

(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2023-17614
(P2023-17614A)

(43)公開日

令和5年2月7日(2023. 2. 7)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>B 2 5 D 11/04 (2006. 01)</i>	B 2 5 D 11/04	2 D 0 5 8
<i>B 2 5 D 17/04 (2006. 01)</i>	B 2 5 D 17/04	
<i>B 2 5 D 11/12 (2006. 01)</i>	B 2 5 D 11/12	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 33 頁)

(21)出願番号	特願2021-121976(P2021-121976)	(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3年7月26日(2021. 7. 26)	(74)代理人	110003052 弁理士法人勇智国際特許事務所
		(72)発明者	吉兼 聖展 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	古澤 正規 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	辻 英暉 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)	2D058 AA15 BB02 CB07 CB12 CC23

(54)【発明の名称】 打撃工具

(57)【要約】

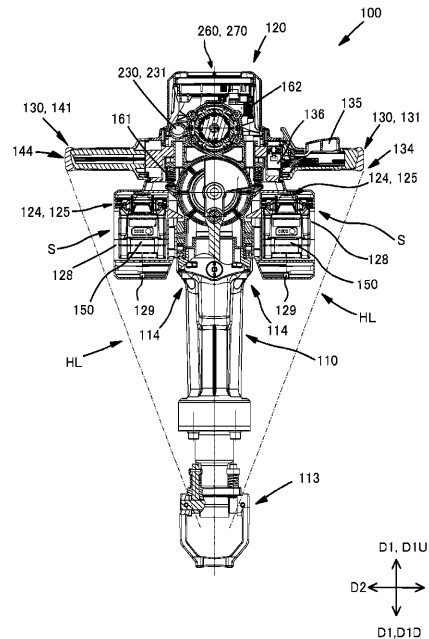
【課題】

自重によって下方を向いた状態で打撃作業を行う作業態様を常態とする打撃工具につき、部材の配置構成および動作性の合理化に資する構築技術を提供する。

【解決手段】

作業者が左右の手で一対のハンドル130をそれぞれ把持するとともに自重によって垂下された状態で打撃作業が遂行され、先端工具を第1方向D1に駆動する駆動機構と、モータとを有し、モータ出力軸は、第1方向D1および第2方向D2の双方に交差する厚さ方向として定義される第3方向へと延在するように設けられ、本体部110の第2方向D2における側方領域114にバッテリー装着部123が設けられ、バッテリー装着部123にはモータに給電するバッテリー150が装着される打撃工具100。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

先端領域にツールホルダを備えた長尺状の本体部と、前記本体部の長軸方向を第 1 方向と定義するとともに当該第 1 方向と交差する幅方向を第 2 方向と定義した場合に、前記第 2 方向に延在する一対のハンドルとを有し、作業者が左右の手で前記一対のハンドルをそれぞれ把持するとともに自重によって垂下された状態で、前記ツールホルダに取外し自在に装着された先端工具を介して打撃作業が遂行される打撃工具であって、

前記先端工具を前記第 1 方向に駆動する駆動機構と、

前記駆動機構を駆動するモータ出力軸が設けられたモータと、を有し、

前記モータ出力軸は、前記第 1 方向および第 2 方向の双方に交差する厚さ方向として定義される第 3 方向へと延在するように設けられ、前記本体部の前記第 2 方向における側方領域にバッテリー装着部が設けられ、

前記バッテリー装着部には前記モータに給電するバッテリーが装着されることを特徴とする打撃工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の打撃工具であって、前記バッテリー装着部は、前記本体部の前記第 2 方向の両側面にそれぞれ対状に配置されることを特徴とする打撃工具。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の打撃工具であって、前記バッテリー装着部にバッテリーが装着された状態で、前記バッテリーの外郭は、前記ハンドルの自由端部領域と、前記本体部の前記先端領域を結ぶ仮想線内に配置されるように構成されることを特徴とする打撃工具。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記ハンドルは、それぞれ直線状に延在して作業者の把持に供される把持部を有することを特徴とする打撃工具。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記第 1 方向につき、前記ハンドルから前記ツールホルダへと向かう方向を下方、前記ツールホルダから前記ハンドルへと向かう方向を上方と定義した場合に、前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向について前記ハンドルの下方側直下領域に設けられることを特徴とする打撃工具。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向と交差状にバッテリーをスライド装着可能に構成されていることを特徴とする打撃工具。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記駆動機構は、前記モータ出力軸の回転運動を前記第 1 方向への直線運動へ変換する運動変換機構を有し、前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向に関し、前記運動変換機構とオーバーラップ状に設けられることを特徴とする打撃工具。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の打撃工具であって、前記運動変換機構は、前記本体部の、前記第 3 方向に関して作業員から離間する側に配置されることを特徴とする打撃工具。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記本体部は、前記バッテリー装着領域に装着されたバッテリーの外郭を保護するためのバッテリープロテクタを有することを特徴とする打撃工具。

【請求項 10】

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記一対のハンドルは、前記第 1 方向視において、それぞれ環状に形成されることを特徴とする打撃工具。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の打撃工具であって、

前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向視において、前記一对のハンドルの環状部内に設けられることを特徴とする打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、自重によって垂下した状態で、下方に向かって打撃作業を行う態様を常態とする、いわゆる大型ハンマと称呼される打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

打撃工具の一例が、例えば特開 2016 - 165783 号公報（特許文献 1）に開示されている。

この特許文献 1 では、コードレス式の大型ハンマにおけるバッテリーの配置最適化に関する技術が開示されている。

【0003】

ところで大型ハンマは、大重量、大寸法かつ大出力であるがゆえ、部材の配置構成や動作性の合理化を図る要請が高い。

とりわけ、近年の ESG（ないし SDGs）を重視した技術開発の一環として、環境負荷低減・高効率性や人間工学的設計の訴求が強く求められており、大型ハンマの開発もその例外ではない。

【0004】

コードレス式の大型ハンマでは、出力増大および高効率化の観点から、バッテリーも高容量化・大型化する傾向があり、更には複数個のバッテリーパック搭載を前提とした製品開発も進んでいる。このような状況下では、単にバッテリーの配置場所を最適化するのみならず、工具全体の構造的合理化まで踏み込んで追求する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2016 - 165783 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、上記に鑑み、自重によって下方を向いた状態で打撃作業を行う作業態様を常態とする打撃工具につき、部材の配置構成および動作性の合理化に資する構築技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するべく、本開示の一態様（態様 1）によれば、

先端領域にツールホルダを備えた長尺状の本体部と、前記本体部の長軸方向を第 1 方向と定義するとともに当該第 1 方向と交差する幅方向を第 2 方向と定義した場合に、前記第 2 方向に延在する一对のハンドルとを有し、作業者が左右の手で前記一对のハンドルをそれぞれ把持するとともに自重によって垂下された状態で、前記ツールホルダに取外し自在に装着された先端工具を介して打撃作業が遂行される打撃工具であって、

前記先端工具を前記第 1 方向に駆動する駆動機構と、前記駆動機構を駆動するモータ出力軸が設けられたモータとを有し、

前記モータ出力軸は、前記第 1 方向および第 2 方向の双方に交差する厚さ方向として定義される第 3 方向へと延在するように設けられ、前記本体部の前記第 2 方向における側方領域にバッテリー装着部が設けられ、

前記バッテリー装着部には前記モータに給電するバッテリーが装着されることを特徴とする打撃工具が構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

当該打撃工具は、典型的には、自重によって下方を向いた状態で打撃作業を行う作業態様を常態とする打撃工具、すなわち大型ハンマに好適に適用される。

特に大型ハンマでは、大出力を確保するために、バッテリーも高容量化・大型化し易く、バッテリーの配置構成の合理化とともに、バッテリーを装着する工具本体側の構成を合理化することが重要である。

【 0 0 0 9 】

このため、前記打撃工具では、前記モータの出力軸につき、前記第1方向および第2方向の双方に交差する厚さ方向として定義される第3方向へと延在するように設ける。すなわち、モータを構成する要素の中で最も大寸法となり易い出力軸につき、打撃工具の厚さ方向である第3方向に延在するよう構成できる。そして当該第3方向沿いに、出力軸という、モータの大寸法部分を割り当てる代償として、打撃工具の幅方向である第2方向沿いの空間を、拡張スペースとして大きく確保することができる。

これにより、前記本体部の前記第2方向における側方領域にバッテリー装着部を設け、相対的に大型化し易いバッテリーであっても、大きく確保された拡張スペースを利用して、装着性が向上することになる。

【 0 0 1 0 】

また、打撃工具の幅方向である第2方向沿いの空間を大きく確保することで、比較的重量の大きなバッテリーを、第2方向につき、本体部の中心軸に近接配置することができるため、打撃工具の、幅方向に関する大寸法化を回避するとともに、偶力低減を含めて、全体の重量バランスを向上することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、自重によって下方を向いた状態で打撃作業を行う作業態様を常態とする打撃工具につき、部材の配置構成および作業性の向上に資する構築技術が提供されることとなった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本実施形態に係る打撃工具の全体構成を示す正面側（作業側）斜視図である。

【 図 2 】 本実施形態に係る打撃工具の全体構成を示す背面側斜視図である。

【 図 3 】 本実施形態に係る打撃工具の平面図である。

【 図 4 】 本実施形態に係る打撃工具の正面断面図である。

【 図 5 】 本実施形態に係る打撃工具の側面（右側面）断面図である。

【 図 6 】 本実施形態に係る打撃工具の側面（右側面）拡大断面図である。

【 図 7 】 本実施形態に係る打撃工具の上部構成の構成を示す正面拡大断面図である。

【 図 8 】 本実施形態に係る打撃工具の第1摺動ガイド部材の構成を示す平面部分断面図である。

【 図 9 】 本実施形態に係る打撃工具の第2摺動ガイド部材の構成を示す平面部分断面図である。

【 図 1 0 】 ヘッドケースを取外した状態での打撃工具の上方側内部構造を示す正面右側の斜視図である。

【 図 1 1 】 ヘッドケースを取外した状態での打撃工具の上方側内部構造を示す正面左側の斜視図である。

【 図 1 2 】 コントローラケースの構成を示す上面側斜視図である。

【 図 1 3 】 コントローラケースの構成を示す底面側斜視図である。

【 図 1 4 】 ダクトカバーの構成を示す斜視図である。

【 図 1 5 】 ダクトカバーの構成を、被着部材であるモータ側から見た斜視図である。

【 図 1 6 】 ダクト部材の取付構成を示す左側面部分断面図である。

【 図 1 7 】 ダクト部材の取付構成を示す左側面部分断面図である。

【 図 1 8 】 検知機構の構成を示す斜視図である。

【 図 1 9 】 無負荷駆動状態における検知機構の構成を示す右側面部分断面図である。

【図 20】無負荷駆動状態から負荷駆動状に切り替わる際の検知機構の動作態様を示す右側面断面図である。

【図 21】本実施形態に係る打撃工具の変更例に関する構成（ハンドル）を示す模式的平面図である。

【図 22】本実施形態に係る打撃工具の変更例に関する構成（ハンドル）を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

上記した構成に関しては、以下の例示的態様を適宜に採用できる。また複数の例示的態様を組み合わせることで上記構成に適宜に用いることもできる。

（態様 2）

前記バッテリー装着部は、前記本体部の前記第 2 方向の両側面にそれぞれ対状に配置できる。

これにより、対状にバッテリーを装着し、打撃工具全体の重量バランスを維持しつつ供給電力量の増大を図ることができる。

【0014】

なお「対状」とは、両側面におけるバッテリー装着部が一对状をなす意味であるが、高出力・大容量化の見地にて、更にバッテリー装着部を別に設置することを妨げない。

とりわけ、打撃工具の幅方向である第 2 方向沿いの空間を大きく確保する構成との関連で、本体部の第 2 方向両側面を有効利用し、部材配置の合理性が一層増すことになる。

【0015】

（態様 3）

前記バッテリー装着部にバッテリーが装着された状態で、前記バッテリーの外郭は、前記ハンドルの自由端部領域と、前記本体部の先端領域を結ぶ仮想線内に配置できる。ここでいう「仮想線」は、ハンドルの自由端部領域と本体部の先端領域を最短で結ぶ直線状の仮想線を想定している。

これにより、バッテリー装着部に装着されたバッテリーが不必要に外方に突出し、作業性を悪化させることが回避され、また打撃工具が転倒した際のバッテリー損傷を効果的に回避することができる。

【0016】

（態様 4）

前記ハンドルは、それぞれ直線状に延在して作業者の把持に供される把持部を有することができる。

これにより、左右双方の手で把持し易い把持部構造が確保され、作業性の向上に寄与することができる。

【0017】

（態様 5）

前記第 1 方向につき、前記ハンドルから前記ツールホルダへと向かう方向を下方、前記ツールホルダから前記ハンドルへと向かう方向を上方と定義した場合に、前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向について前記ハンドルの下方側直下領域に設けることができる。

これにより、打撃工具の重量バランスを向上するとともに、ハンドルを把持した状態でバッテリー交換作業を行う等、一層の作業性向上を図ることができる。

【0018】

（態様 6）

前記バッテリー装着部は、前記第 1 方向と交差状にバッテリーをスライド装着可能に構成できる。

これにより、打撃作業時に振動が発生し易い第 1 方向に対して、バッテリーのスライド装着方向を交差状に設定できるため、振動によるバッテリーの意図しない脱落等が効果的に防止できる。

【0019】

10

20

30

40

50

(態様7)

前記駆動機構は、前記モータ出力軸の回転運動を前記第1方向への直線運動へ変換する運動変換機構を有し、前記バッテリー装着部は、前記第1方向に関し、前記運動変換機構とオーバーラップ状に設けられることができる。

これにより、運動変換機構およびバッテリーという、相対的に大重量となり易い部材を集中配置して、打撃工具全体の重量バランス向上を図ることができる。

【0020】

(態様8)

前記運動変換機構は、前記本体部の、前記第3方向に関して作業員から離間する側に配置できる。

これにより、運動変換機構という、相対的に大重量となり易い部材の配置を最適化して、打撃工具全体の重量バランス向上を図ることができる。

【0021】

(態様9)

前記本体部は、前記バッテリー装着領域に装着されたバッテリーの外郭を保護するためのバッテリープロテクタを有することができる。

バッテリープロテクタは、典型的には、バッテリーの外郭の少なくとも一部を覆うカバー、あるいはバッテリーの外郭の少なくとも一部を収納する収納ボックスで構成することができる。これにより、外力によってバッテリー、あるいはバッテリー装着部の保護を確実化することができる。

【0022】

(態様10)

前記一対のハンドルは、前記第1方向視において、それぞれ環状に形成されることのできる。

これにより、作業員の把持性の向上に資することができる。なお「環状」は、円環状、矩形環状等、各種の形状から設定可能である。また、ハンドル自体を環状に形成する態様、本体部とハンドルを組み合わせて全体として環状を形成する態様等を採用することができる。

【0023】

一対のハンドルを環状に形成することは、更に作業員が、ハンドルのどの部分を把持するか、についての選択の幅を一層増大することにも繋がる。

これにより、人間工学的設計に基づく作業性の一層の向上が図られることになる。

【0024】

(態様11)

前記バッテリー装着部は、前記第1方向視において、前記一対のハンドルの環状部内に設けることができる。すなわち、前記一対のハンドルは、前記バッテリー装着部に装着された状態のバッテリーに対する外力からのガード部を兼務することができる。

これにより、作業員の把持性向上と、外力からのバッテリー保護能力向上を同時に図ることができて合理的である。

【0025】

なお「一対のハンドルの環状部内」とは、第1方向に関して、バッテリー装着部の全体が環状部内に設けられる態様、バッテリー装着部の少なくとも一部の領域が環状部座内に設けられる態様のいずれも好適に包含する。

【0026】

以下、図1～図20を参照して、本実施形態に係る打撃工具100について説明する。

図1、図2、図3に、打撃工具100の全体構成が正面斜視図、背面斜視図、平面図としてそれぞれ示される。

また図4、5に打撃工具100の正面断面図、側面断面図がそれぞれ示され、図6に打撃工具100の側面の一部拡大断面図、図7に、打撃工具100の上部構図の正面拡大断面図が示される。

10

20

30

40

50

なお本実施形態では、便宜上、作業者に向かう側を打撃工具 100 の正面としている。

【0027】

本実施形態においては、説明の便宜上、打撃工具 100 の長軸方向（長尺方向とも称呼：図 1 において紙面上下方向）を第 1 方向 D1 と定義する。

また、長軸方向と交差する幅方向（左右方向とも称呼：図 1 において紙面左右方向）を第 2 方向 D2 と定義する。

また、当該第 1 方向 D1 および第 2 方向 D2 に直交する方向である打撃工具 100 の厚さ方向を第 3 方向 D3 と定義する。

更に第 1 方向 D1 に関し、図 1 における紙面の下に向かう方向を D1D、紙面の上に向かう方向を D1U と定義する。

10

【0028】

（全体構成）

図 1～図 6 に示すように、打撃工具 100 は、外観視において、概括的に、第 1 ハウジング 110、第 2 ハウジング 120 を有する。

第 2 ハウジング 120 は、第 1 方向 D1 に関し、第 1 ハウジング 110 の上方側に接続され、当該第 1 ハウジング 110 と相対移動可能とされている。

（第 1 ハウジング 110 の構成）

第 1 ハウジング 110 は、長尺状に形成されて、上方側駆動機構収容部 111 および下方側駆動機構収容部 112、先端領域 113 を有する。

また上方側駆動機構収容部 111、下方側駆動機構収容部 112 の第 2 方向 D2 側部分には側方領域 114 が形成される。

20

上方側駆動機構収容部 111、下方側駆動機構収容部 112、先端領域 113 は、第 1 方向 D1 に関して、この順で上方側から下方側に接続状に配置されている。

【0029】

上方側駆動機構収容部 111 は、主として、モータ 210 および運動変換機構 170 を収容する。下方側駆動機構収容部 112 は、主として、打撃機構 180 を収容する。運動変換機構 170 および打撃機構 180 は「駆動機構」に対応する構成例である。

モータ 210、運動変換機構 170 および打撃機構 180 の詳細は後述する。

先端領域 113 には、ツールホルダ 240 およびリテーナ 250 が設けられる。

ツールホルダ 240 は、打撃作業に供されるツール装着部材であり、リテーナ 250 はツールホルダ 240 に装着された先端工具の抜け止め部材として機能する。

30

なお図面においては、便宜上、先端工具の図示は割愛されている。

【0030】

（第 2 ハウジング 120 の構成）

第 2 ハウジング 120 は、第 1 方向 D1 において、第 1 ハウジング 110 の上方側に接続状に設けられている。第 2 ハウジング 120 は、ヘッドケース 121、ハンドル取付部 122、バッテリー装着部 123 を有する。

ヘッドケース 121 は、第 2 ハウジング 120 の外郭を構成するとともに、主として、コントローラ 260、コントローラケース 270 を収容する（図 10、図 11 等を併せて参照）。またヘッドケース 121 の第 1 方向上方 D1U における天面部には、冷却風吸気口 127 が設けられている。

40

【0031】

ハンドル取付部 122 は第 2 方向 D2 について対状に、かつ、ヘッドケース 121 に一体状に接続されるとともに、後述するハンドル 130 が取付けられる。

バッテリー装着部 123 は、第 2 方向 D2 について対状に設けられ、ハンドル取付部 122 の第 1 方向下方 D1D 側にそれぞれ接続されるとともに、後述するバッテリー 150 がそれぞれ装着される。

【0032】

バッテリー装着部 123 は、第 1 ハウジング 110 の側方領域 114 であって、第 2 ハウジング 120 の、ハンドル取付部 122 の第 1 方向 D1 に関する直下領域 130A に配置

50

されるように構成される。

またバッテリー装着部 1 2 3 は、バッテリー装着時のスライドガイド 1 2 4 および給電端子 1 2 5 を有する（図 4 参照）。

また各バッテリー装着部 1 2 3 は、当該バッテリー装着部 1 2 3 に装着された状態のバッテリー 1 5 0 の外郭を外力から保護するためのバッテリープロテクタ 1 2 8 を有する。

【 0 0 3 3 】

ヘッドケース 1 2 1、ハンドル取付部 1 2 2 およびバッテリープロテクタ 1 2 8 を含むバッテリー装着部 1 2 3 は、接続状に一体化されて第 2ハウジング 1 2 0 を形成するとともに、第 1 方向 D 1 に関し、第 1ハウジング 1 1 0 に対して一体状に相対移動可能に構成されている。なお第 2ハウジング 1 2 0 の、第 1ハウジング 1 1 0 に対する相対移動の詳細構成については後述する。

10

【 0 0 3 4 】

（ハンドル 1 3 0 の構成）

ハンドル 1 3 0 は、第 1ハウジング 1 1 0 から第 2 方向 D 2 へとそれぞれ突出状に延在する、一对の第 1ハンドル部 1 3 1、第 2ハンドル部 1 4 1 を有する。

典型的には、第 1ハンドル部 1 3 1 は作業者の右手での把持、第 2ハンドル部 1 4 1 は作業者の左手での把持にそれぞれ供される。

図 3 に詳しく示すように、第 1ハンドル部 1 3 1 は、第 1ハンドル基部 1 3 2、第 1ハンドル把持部 1 3 3、自由端部領域 1 3 4 を有する。第 1ハンドル把持部 1 3 3 にトリガ 1 3 5 が設けられている。トリガ 1 3 5 は、常時にオフ位置に付勢されるとともに、第 1ハンドル部 1 3 1 を把持しつつ手動押圧操作することで、当該オフ位置への付勢力に抗しつつオン位置へと移動可能とされる。図 1 ~ 図 4 では、オフ位置に置かれた状態（初期状態）のトリガ 1 3 5 が示されている。

20

【 0 0 3 5 】

トリガ 1 3 5 は、作業者による押圧操作が解除された場合、オフ位置への付勢力により当該初期状態に復帰する。図 4 に示すように、トリガ 1 3 5 は、ハンドル取付部 1 2 2 内に設けられた電気スイッチ 1 3 6 に接続されており、トリガ 1 3 5 がオン位置に移動することで電気スイッチ 1 3 6 がオン状態とされ、後述するコントローラ 2 6 0 にオン信号が送られる。

第 2ハンドル部 1 4 1 は、第 2ハンドル基部 1 4 2、第 2ハンドル把持部 1 4 3、自由端部領域 1 4 4 を有する。

30

【 0 0 3 6 】

（バッテリー 1 5 0 の構成）

図 1 ~ 図 3 に示すように、バッテリー 1 5 0 は、バッテリー前面部 1 5 1、バッテリー上面部 1 5 2、バッテリー底面部 1 5 3、バッテリー後面部 1 5 4 を有する概ね矩形立法体状とされ、複数の電池による組電池を収容したパッケージ体として構成される。

またバッテリー上面部 1 5 2 の、バッテリー後面部 1 5 4 への近接領域には、ロック解除部 1 5 5 が設けられる。ロック解除部 1 5 5 は、バッテリー 1 5 0 を第 2ハウジング 1 2 0 から取り外す際に手動操作される。

バッテリー 1 5 0 は、図 3 に示すように、バッテリー装着方向 1 5 6 へとスライド動作することで第 2ハウジング 1 2 0 のバッテリー装着部 1 2 3 に装着される。これによりバッテリー 1 5 0 は、バッテリー装着部 1 2 3 におけるスライドガイド 1 2 4 に係合した状態で、給電端子 1 2 5 と電氣的に接続され、打撃工具 1 0 0 に対して給電可能状態に置かれる。

40

【 0 0 3 7 】

バッテリー装着方向 1 5 6 は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 にそれぞれ交差（直交）するとともに、第 3 方向 D 3 に沿った方向として定義される。

一方、バッテリー 1 5 0 は、ロック解除部 1 5 5 を手動操作しつつ、バッテリー装着方向 1 5 6 と反対方向にスライド動作することで、第 2ハウジング 1 2 0 から取外される。換言すれば、バッテリー装着方向 1 5 6 および取外し方向（バッテリー装着方向 1 5 6 と反対の方向）は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 に対して交差状（直交）とされる。

50

【 0 0 3 8 】

上記したバッテリープロテクタ 1 2 8 は、バッテリー 1 5 0 がバッテリー装着部 1 2 3 に装着された状態で、バッテリー前面部 1 5 1、バッテリー上面部 1 5 2、バッテリー底面部 1 5 3（およびバッテリー側面部の一部）を覆い、バッテリー 1 5 0 を外力から保護する。

換言すれば、バッテリープロテクタ 1 2 8 は、バッテリー前面部 1 5 1、バッテリー上面部 1 5 2、バッテリー底面部 1 5 3 の全部または一部を覆うカバー部材としての構成を有する。

また図 4 に示すように、バッテリープロテクタ 1 2 8 の下面（第 1 方向下方 D 1 D）には先端領域 1 1 3 ないし先端工具の端部を照射する LED ライト 1 2 9 が設けられている。LED ライト 1 2 9 は、打撃作業の遂行補佐を行う機能部材の一つである。

【 0 0 3 9 】

本実施形態では、バッテリー装着部 1 2 3 に装着されたバッテリー 1 5 0 が、バッテリープロテクタ 1 2 8 とともに、図 4 に示すように、第 1 ハンドル部 1 3 1 および第 2 ハンドル部 1 4 1 の各自由端部領域 1 3 4、1 4 4 と、第 1 ハウジング 1 1 0 の先端領域 1 1 3 を結ぶ仮想線 H L の内側（仮想線 H L よりも打撃工具 1 0 0 に近接する側）に配置されるように構成されている。

これにより、バッテリー装着部 1 2 3 に装着されたバッテリー 1 5 0 およびバッテリープロテクタ 1 2 8 が、打撃作業の妨げとなることが回避される。また万が一、打撃工具 1 0 0 が転倒した場合に、バッテリー 1 5 0（およびバッテリープロテクタ 1 2 8）は、接地線として想定される仮想線 H L の内側に配置されることで、転倒時の衝撃を回避することができ、外力からの保護性がより向上する。

【 0 0 4 0 】

（モータ 2 1 0 の構成）

図 5、図 6 に示すように、モータ 2 1 0 は、ステータ 2 1 1、ロータ 2 1 2、ロータ 2 1 2 に一体状に接続された出力軸 2 1 3 および、出力軸 2 1 3 に一体状に接続された冷却ファン 2 1 4 を主体として構成される。冷却ファン 2 1 4 として、本実施形態では遠心式のファンが採用されている。

モータ 2 1 0 の各要素は、モータハウジング 2 1 5 内に収容されるとともに、第 1 ハウジング 1 1 0 内に配置される。

出力軸 2 1 3 は、第 3 方向 D 3 において作業者と反対側において、上記した運動変換機構 1 7 0 の第 1 中間軸 1 7 1 と、所定の減速比にて回転伝達可能に接続され、モータ 2 1 0 からの回転出力が出力軸 2 1 3 から第 1 中間軸 1 7 1 を経由して運動変換機構 1 7 0 に伝達される。

また本実施形態では、モータ 2 1 0 として、比較的小型サイズでありながら相対的に大出力を得るために、ブラシレスモータが採用されている。ブラシレスモータの構造自体は周知技術に属するため、その詳細な説明について、本明細書では省略している。

【 0 0 4 1 】

出力軸 2 1 3 は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 に対して交差する一方、第 3 方向 D 3 に沿って延在するように配置されている。換言すれば、モータ 2 1 0 の中で最も大寸法となり易い出力軸 2 1 3 が、打撃工具 1 0 0 の厚さ方向である第 3 方向 D 3 を向いて延在するよう配置することで、第 3 方向 D 3 にモータ 2 1 0 の大寸法を割り当て、代わりに、打撃工具 1 0 0 の幅方向である第 2 方向 D 2 沿いに他の機能部材配置用のスペースを大きく確保している。

【 0 0 4 2 】

具体的には、特に図 1、図 4 に示されるように、第 1 ハウジング 1 1 0、第 2 方向 D 2 における側方領域 1 1 4 のスペースを確保し易くなる。本実施形態では、この側方領域 1 1 4 に確保された拡張スペース S を利用し、第 2 ハウジング 1 2 0 の一部として、上記のバッテリー装着部 1 2 3 が設けられており、当該バッテリー装着部 1 2 3 にバッテリー 1 5 0 が装着された場合であっても、あるいはバッテリープロテクタ 1 2 8 が配置されていても、作業の妨げとならないようにスペース効率を最適化している。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

(運動変換機構 170 の構成)

図 5, 図 6 に示すように、運動変換機構 170 は、第 1 中間軸 171、第 2 中間軸 172、クランク機構 173、シリンダ 174、ピストン 175、空気室 176 および制振機構 177 を主体として構成される。

第 1 中間軸 171 は、上記の通り、モータ 210 の出力軸 213 と回転伝達可能に接続され、更に第 1 中間軸 171 は、所定の減速比にて第 2 中間軸 172 と回転伝達可能に接続される。

第 2 中間軸 172 は、クランク機構 173 と一体連結されるとともに、制振機構 177 を駆動可能に接続される。

【0044】

クランク機構 173 は、第 2 中間軸 172 の第 3 方向 D3 周りの回転運動を、第 1 方向 D1 への直線運動に変換して、ピストン 175 を第 1 方向 D1 に直線状に往復動作させる。ピストン 175 の直線運動によってシリンダ 174 内の空気室 176 に圧力変動が生じる構成とされている。

【0045】

制振機構 177 は、シリンダ 174 の外周に沿って、第 1 方向 D1 に直線状に往復動作されるカウンタウエイト 178 を有する。カウンタウエイト 178 は、以下に述べる打撃機構 180 による打撃動作に対向して作動し、打撃作業時に打撃工具 100 に生じる振動を抑制する部材である。

【0046】

(打撃機構 180 の構成)

図 5、図 6 に示すように、打撃機構 180 は、ストライカ 181、インパクトボルト 182 を主体として構成される。上記の通り、シリンダ 174 内の空気室 176 に圧力変動が生じると、同じくシリンダ 174 内に、空気室 176 を挟んでピストン 175 と対向して配置されたストライカ 181 が第 1 方向 D1 に直線運動し、インパクトボルト 182 を第 1 方向 D1 に直線運動させる。

【0047】

これによりインパクトボルト 182 が、ツールホルダ 240 内に装着された先端工具（便宜上、図示を省略）を直線運動させ、当該先端工具によって第 1 方向 D1 への打撃作業が遂行される。

なお、第 1 方向 D1 における先端工具の抜け止めはリテーナ 250 によって行われる。

リテーナ 250 は、図 5 において回転中心 251 周りに回転することで、先端工具の抜け止め位置（図 5 に対応）および解除位置の間で移動可能とされる。

【0048】

(第 1 摺動ガイド部材 190 の構成)

上記した通り、第 1 ハウジング 110 および第 2 ハウジング 120 は、第 1 方向 D1 に関して相対移動が可能に構成されている。

そして本実施形態では、図 7 ~ 図 9 に示すように、当該相対移動動作の円滑化のために、第 1 摺動ガイド部材 190 および第 2 摺動ガイド部材 200 が設けられている。

第 1 摺動ガイド部材 190 は、第 1 方向 D1 に関し、ハンドル 130 の近接位置（ハンドル 130 と略同等の高さ位置）に設けられる。第 1 摺動ガイド部材 190 は、第 1 ハウジング 110 側の構成要素であるパイプ状部材 191、第 2 ハウジング 120 側の構成要素である二股部材 192 を有する。二股部材 192 は、文字通り二股状に分岐した対状部分を有する部材であって、フォーク状部材ないし分岐部材とも称呼される（forked member ないし bifurcated member）

パイプ状部材 191 は、金属製であって、断面円形状に形成されるとともに、その長軸が第 1 方向 D1 を向くように第 1 ハウジング 110 に固定状に配置される。

二股部材 192 は、樹脂製であって、第 2 ハウジング 120 のハンドル取付部 122 に対して、ハンドル 130 と一体化されて固定される。二股部材 192 は、二股部分がパイプ状部材 191 の外周面に沿った状態で、当該パイプ状部材 191 に遊嵌状に配置され、

10

20

30

40

50

当該パイプ状部材 191 に対し、第 1 方向 D 1 へと摺動状に相対移動可能に構成されている。

本実施形態では、第 1 摺動ガイド部材 190 は、第 1 方向 D 1 周りに複数配置（図 8 に示すように、対向状かつ対状に 2 つ配置）されている。

【0049】

（第 2 摺動ガイド部材 200 の構成）

第 2 摺動ガイド部材 200 は、上記した第 1 摺動ガイド部材 190 よりも第 1 方向下方 D 1 D 側に配置される。具体的には、第 1 方向 D 1 に関し、バッテリー 150 の近接位置（バッテリー 150 と略同等の高さ位置）に設けられる。

第 2 摺動ガイド部材 200 は、凸状部材 201、凹状部材 202、摺動ガイド 203 を有する。

【0050】

凸状部材 201 は、樹脂製で、第 1 ハウジング 110 側に固定状に設けられ、図 9 に示すように第 2 方向 D 2 外方向に向かって突出する構成とされる。

凹状部材 202 は、樹脂製で、第 2 ハウジング 120 側に設けられて、図 9 に示すように、第 1 方向 D 1 に相対摺動可能な状態で凸状部材 201 と嵌合する。

摺動ガイド 203 は、薄板状の板金を曲折して形成されており、図 9 に示すように、第 1 ハウジング 110 に溶着固定されるとともに、凸状部材 201 と凹状部材 202 の間に介在配置されて、凸状部材 201 と凹状部材 202 の相対摺動動作を、剛性補強しつつガイドする。

更に本実施形態では、第 2 摺動ガイド部材 200 は、第 1 方向 D 1 周りに複数配置される（図 9 に示すように、対向状かつ対状に 2 つ配置される）。

【0051】

第 2 摺動ガイド部材 200 には、緩衝部材 205 が設けられている。緩衝部材 205 は、第 2 ハウジング 120 側の緩衝部材当接座 126 と当接可能とされている。

緩衝部材当接座 126 は、断面がクサビ状とされ、第 2 ハウジング 120 のバッテリー装着部 123 に一体状に形成されている。

緩衝部材 205 は、ゴム・ウレタン・スポンジ等の弾性体で形成され、第 1 ハウジング 110 に固定状に取付けられる。具体的には、緩衝部材 205 は、図 9 に示すように凸状部材 201 の裏面側に設けられる。

緩衝部材 205 は、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 が互いに近接する方向に相対移動する場合に、第 2 ハウジング 120 側の緩衝部材当接座 126 によって圧縮される。そして、当該圧縮によって第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 の間の相対移動動作が緩衝される。

【0052】

本実施形態に係る打撃工具 100 は、さらにストッパ 204 を有する。

ストッパ 204 は、図 7 に示すように、第 2 ハウジング 120 側の二股部材 192 を受けることで、第 1 方向 D 1 に関し、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 間の相対移動の最大距離（すなわち可動ストローク距離）を規定する。

【0053】

（複数の摺動ガイド部材配置）

本実施形態では、第 1 方向 D 1 に関し、第 1 摺動ガイド部材 190 がハンドル近接側摺動ガイド部材を構成し、第 2 摺動ガイド部材 200 がハンドル離間側摺動ガイド部材を構成する。第 1 ハウジング 110 および第 2 ハウジング 120 の相対移動動作を、第 1 方向 D 1 において複数の摺動ガイド部材でサポートすることで、動作の安定性を確保する構成である。

また図 8、図 9 に示すように、第 1 摺動ガイド部材 190 および第 2 摺動ガイド部材 200 が、それぞれ第 1 方向 D 1 周りに複数配置されることで、更に第 1 ハウジング 110 および第 2 ハウジング 120 の相対移動動作の安定性が確保される構成である。

【0054】

10

20

30

40

50

(防振構造)

図4、図7に示すように、第1ハウジング110と第2ハウジング120は、第1弾性体161および第2弾性体162が介在配置されることで、第1方向D1において、付勢力が作用した状態で、互いに(近接・離間の)相対移動をすることが可能に構成されている。

本実施形態における第1弾性体161および第2弾性体162では、それぞれ金属製のコイルスプリングが用いられている。他に、例えばリーフ・スプリング、ゴム、軟質性樹脂、アクチュエータ等を用いることも可能である。

【0055】

第1弾性体161は、ハンドル130よりも第1方向下方D1D側において、第1ハウジング110と第2ハウジング120の間に介在配置される。本実施形態では、第1弾性体161は一对のペア構造として構成される。

10

第1弾性体161の下端部は、図7に示すように、上方側駆動機構収容部111に設けられた第1弾性体取付座120Aに取付けられる。

一方、第1弾性体161の上端部は、押圧座120Cが取付けられつつ、自由端状態に置かれる。

押圧座120Cは、図7における正面視では、L字状断面を有するとともに、当該L字状断面の底部が、第1弾性体171の上端部に嵌合される。一方、L字状断面の上端部は、第1ハウジング110側の二股部材192に対向状に配置される。

【0056】

20

押圧座120Cの上端部と、第1摺動ガイド部材190の二股部材192とは、打撃作業が開始される前(初期状態)においては、所定のクリアランス190CLだけ離間した状態で対向配置される。本実施形態では、当該クリアランス190CLは2ミリメートル(2mm)に設定されている。

【0057】

そして第1ハウジング110が第1方向下方D1Dに相対移動して第2ハウジング120に近接した場合、まず二股部材192が、パイプ状部材191に沿ってクリアランス190CLに相当する距離だけ下降し、第1弾性体161の押圧座120Cの上端部に当接する。

【0058】

30

更に第1ハウジング110が第1方向下方D1Dに相対移動することで、二股部材192が、押圧座120Cを介して第1弾性体161を圧縮する。これにより、圧縮に応じて発生する第2弾性体162の付勢力が、第1ハウジング110および第2ハウジング120の間に作用することとなる。

【0059】

本実施形態における第1弾性体161は、第1方向D1に関し、ハンドル近接側摺動ガイド部材である第1摺動ガイド部材190と、ハンドル離間側摺動ガイド部材である第2摺動ガイド部材200の間に配置されている。このため、いわゆる両端支持状態で付勢力を作用させることができ、付勢力の、第1方向D1以外の成分による悪影響(相対移動時の傾倒力の発生等)が回避される。

40

また第1弾性体161は、第1摺動ガイド部材190の第1方向D1直下領域に配置されており、ハンドル130に対する防振作用の向上が図られている。

【0060】

一方、本実施形態における第2弾性体162は、ハンドル130よりも第1方向上方D1U側において、第1ハウジング110と第2ハウジング120の間に介在配置される。

本実施形態では、第2弾性体162は一对のペア構造として構成される(図10等を併せて参照)。

各第2弾性体162の一方側(第1方向上方D1U側)の端部は、コントローラケース270の第2弾性体取付部278(第2ハウジング120側)に取付けられる。なおコントローラケース270の詳細な構造は、併せて図12、図13に示される。一方、各第2

50

弾性体 1 6 2 の他方側の端部（第 1 方向下方 D 1 D 側）は、第 2 弾性体取付座 1 2 0 B（第 1 ハウジング 1 1 0 側）に取付けられる。

かくして、第 2 弾性体 1 6 2 が、第 1 ハウジング 1 1 0 と第 2 ハウジング 1 2 0 の間に介在配置される。

【 0 0 6 1 】

そして、作業者がハンドル 1 3 0 を把持した状態で、第 1 方向下方 D 1 D に押圧操作した場合、ハンドル 1 3 0 と一体化された第 2 ハウジング 1 2 0 が、第 2 弾性体 1 6 2 の付勢力に抗した状態で、第 1 方向下方 D 1 D に相対移動して第 1 ハウジング 1 1 0 に近接する構成とされる。

【 0 0 6 2 】

第 1 弾性体 1 6 1 および第 2 弾性体 1 6 2 は、

「第 1 弾性体 1 6 1 の弾性係数 > 第 2 弾性体 1 6 2 の弾性係数」

となるように設定されている。

具体的には、第 1 弾性体 1 6 1（本実施形態ではコイルスプリング）は、打撃作業時に第 1 ハウジング 1 1 0 側に生じる振動が、第 2 ハウジング 1 2 0 側に伝達されることを効果的に抑制可能な程度、すなわち打撃工具 1 0 0 の防振ハウジング構造を十分に担保可能に、相対的に大きな弾性係数となるように定められる。

【 0 0 6 3 】

一方、第 2 弾性体 1 6 2 は、

（ 1 ） 打撃作業が行われない場合に、第 2 ハウジング 1 2 0 と、当該第 2 ハウジングに装着される各機能部材およびバッテリー 1 5 0 の重量に相当する程度、換言すれば第 2 ハウジング 1 2 0 側の重量物を、第 1 ハウジング 1 1 0 から離間した状態で保持できれば足りる程度であって、

かつ、

（ 2 ） 打撃作業を開始する場合には、作業者がハンドル 1 3 0 を第 1 方向下方 D 1 D に押圧して、第 2 ハウジング 1 2 0 を第 1 ハウジング 1 1 0 側に相対移動することが可能な程度、換言すれば、手動で容易に第 2 ハウジング 1 2 0 を第 1 ハウジング 1 1 0 側に押圧可能な程度、の弾性定数となるように定められる。

【 0 0 6 4 】

（ヘッドケース 1 2 1 を取外した状態での第 1 ハウジング 1 1 0 の内部構成）

図 1 に示すヘッドケース 1 2 1 を取り外した状態での、打撃工具 1 0 0 の上方側内部構成が、図 1 0 および図 1 1 に示される。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、ヘッドケース 1 2 1 を取外した状態での打撃工具 1 0 0 の上方側内部構造を正面右側視にて示す。一方、図 1 1 は、ヘッドケース 1 2 1 を取外した状態での打撃工具 1 0 0 の上方側内部構造を正面左側視にて示す。

第 1 方向上方 D 1 U 側において、第 1 ハウジング 1 1 0 に接続された第 2 ハウジング 1 2 0 は、コントローラ 2 6 0、当該コントローラ 2 6 0 を保持するコントローラケース 2 7 0、主電源スイッチ 2 8 1、通信ユニット 2 8 2、検知機構 2 9 0 を保持する。

【 0 0 6 6 】

コントローラ 2 6 0 は上記したモータ 2 1 0 の駆動制御を主として行う部材である。コントローラ 2 6 0 は、制御基板を収容するとともに上面に放熱フィン 2 6 1 が形成された組立体、すなわち制御基板アセンブリ体として構成される。また制御基板は、主として CPU、メモリ等を有する。

主電源スイッチ 2 8 1、通信ユニット 2 8 2、検知機構 2 9 0 は、いずれも打撃工具 1 0 0 による打撃作業遂行の補佐を行うための機能部材 2 8 0 を構成する。

【 0 0 6 7 】

第 2 ハウジング 1 2 0 は、上記各部材を保持した状態で、第 1 ハウジング 1 1 0 に対し、第 2 弾性体 1 6 2 を介在させた状態で接続される。第 2 弾性体 1 6 2 の付勢力は、第 1 方向 D 1 に関して第 1 ハウジング 1 1 0 および第 2 ハウジング 1 2 0 の双方に作用する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

一方、第 1 ハウジング 1 1 0 は、その第 1 方向上方 D 1 U 側上端部において、モータ 2 1 0 が収容されたモータハウジング 2 1 5 を保持する。モータハウジング 2 1 5 にはダクトカバー 2 2 0 が接続される。ダクトカバー 2 2 0 は、図 6 にも示されるが、モータ 2 1 0 の出力軸 2 1 3 の両端部のうち、冷却ファン 2 1 4 とは対向する側の端部領域において、モータハウジング 2 1 5 に接続される。

また図 1 1 に示すように、ダクトカバー 2 2 0 とコントローラケース 2 7 0 の間には、ダクト部材 2 3 0 が接続される。

【 0 0 6 9 】

以下、各部材の詳細な構成について順に説明する。

(コントローラケース 2 7 0 の構成)

コントローラケース 2 7 0 の詳細な構成が、図 1 2、図 1 3 に示される。このうち図 1 2 は、コントローラケース 2 7 0 上面側斜視図であり、図 1 3 は、コントローラケース 2 7 0 の底面側斜視図である。

コントローラケース 2 7 0 は、コントローラ 2 6 0 の保持部として機能する枠体構造のフレーム 2 7 1 を主体として構成され、当該フレーム 2 7 1 に、ダクト部材取付部 2 7 2、ヘッドケース取付部 2 7 3、検知機構取付部 2 7 4、主電源スイッチ取付部 2 7 5、通信ユニット取付部 2 7 6、ワイヤハーネス挿通開口 2 7 7、第 2 弾性体取付部 2 7 8 が一体状に成形されている。

また特に図示しないものの、コントローラ 2 6 0 を、バッテリー 1 5 0、モータ 2 1 0、電気スイッチ 1 3 6 等と電気的に接続するためのリード線（電線）が、ワイヤハーネス挿通開口 2 7 7 に挿通・保持される。リード線は、単線（単一）、ないしは複数を結束した状態、いずれも採用可能である。

【 0 0 7 0 】

(ダクトカバー 2 2 0 の構成)

ダクトカバー 2 2 0 の詳細な構造が、斜視図として図 1 4、図 1 5 に示される。

図 1 4 は、ダクトカバー 2 2 0 の正面側斜視図であり、図 1 5 は、ダクトカバー 2 2 0 を、被着部材であるモータ 2 1 0 側から見た斜視図である。

ダクトカバー 2 2 0 は、内部空間 2 2 1、モータ取付座 2 2 2、フランジ 2 2 3、冷却風誘導路 2 2 4、ダクト部材取付部 2 2 5 を有する。上記したコントローラ 2 6 0 を冷却した冷却風は、ダクトカバー 2 2 0 のダクト部材取付部 2 2 5、冷却風誘導路 2 2 4、内部空間 2 2 1 を通じて、モータ 2 1 0 へと送られるように構成される（図 1 1 を併せて参照）。

【 0 0 7 1 】

このように構成されるダクトカバー 2 2 0 は、モータ取付座 2 2 2 を利用して、モータハウジング 2 1 5 に螺着される（図 1 0、図 1 1 を併せて参照）。

図 6 に示すように、ダクトカバー 2 2 0 は、第 3 方向 D 3 に関し、モータ 2 1 0 の出力軸 2 1 3 における、冷却ファン 2 1 4 が取付けられる側の端部とは反対の端部側（作業側）において、モータハウジング 2 1 5 に取付けられる。従って、出力軸 2 1 3 とともに冷却ファン 2 1 4 が回転すると、冷却風は、当該冷却ファン 2 1 4 の軸流作用により、図 1 5 に示すダクトカバー 2 2 0 内のダクト部材取付部 2 2 5、冷却風誘導路 2 2 4、内部空間 2 2 1 を経由してモータハウジング 2 1 5 に送られ、更に出力軸 2 1 3 に沿って第 3 方向 D 3 へとモータハウジング 2 1 5 内を移流する。これによりモータハウジング 2 1 5 に収容されたモータ 2 1 0 が冷却されるよう構成される。

【 0 0 7 2 】

(ダクト部材 2 3 0 の構成)

図 1 1、図 1 6、図 1 7 に示すようにダクト部材 2 3 0 の詳細が示される。

このうち図 1 6 は、図 1 1 におけるダクトホース 2 3 1 の第 1 端部 2 3 2 の中心軸を通るように第 1 方向 D 1 に切った左側面の第 2 方向断面視、図 1 7 は、図 1 1 におけるダクトホース 2 3 1 の第 2 端部 2 3 3 の中心軸を通るように第 1 方向 D 1 に切った左側面の第 2

10

20

30

40

50

方向断面視である。

ダクト部材 230 は、コントローラ 260 を冷却した冷却風を、モータハウジング 215 に供給するための部材であり、ダクトホース 231 を主体として構成される。

【0073】

ダクトホース 231 は、第 1 端部 232 がコントローラケース 270 のダクト部材取付部 272 に接続され（図 12，図 13 も併せて参照）、第 2 端部 233 がダクトカバー 220 のダクト部材取付部 225 に接続される。

これにより、ダクト部材 230 は、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 の間に介在状に配置されることになる。

【0074】

図 16 に示すように、ダクトホース 231 の第 1 端部 232 は、コントローラケース 270 のダクト部材取付部 272 に直接的かつ嵌合状に取付けられる。換言すれば、第 1 端部 232 は、別にアダプタ等の補助機器を介することなく（アダプタ非介在状に）、ダクト部材取付部 272 にダイレクト嵌合される。

また図 17 に示すように、ダクトホース 231 の第 2 端部 233 は、モータ 210 に連接されたダクトカバー 220 のダクト部材取付部 225 に直接的かつ嵌合状に取付けられる。換言すれば、第 2 端部 233 は、別にアダプタ等の補助機器を介することなく（アダプタ非介在状に）、ダクト部材取付部 225 にダイレクト嵌合される。

【0075】

本実施形態におけるダクトホース 231 は、所定の初期状態から伸張された場合に、当該初期状態へと復帰するように、収縮側へと付勢力が作用する部材によって構成されている。本実施形態では、蛇腹構造のホースを採用している。

そして本実施形態では、初期状態から所定量だけ伸張された状態のダクトホース 231 が、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 の間に接続状に配置される。従って、ダクトホース 231 は、初期状態へ復帰するように収縮側へと付勢力が常時に作用した状態に置かれる。

これより、ダクトホース 231 は常時に収縮しようとするので、打撃工具 100 内で無駄に弛むことがなく、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 が相対移動する場合であっても、他部材と擦れて摩擦することを回避可能な構造が得られる。

具体的には、防振構造の採用により、ダクトホース 231 による第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 間の接続距離は、初期状態よりも短縮化される。この場合、仮にダクトホース 231 に収縮側への付勢力が生じないと、当該ダクトホース 231 には、接続距離の短縮化に起因して不要の弛みが発生し、当該弛み他部材との擦れ等の原因となってしまう。本実施形態では、所定の初期状態へと復帰するように収縮側に付勢力が作用するダクトホース 231 を採用することで、かかる問題が未然に防止されることになる。

【0076】

また図 11 に示すように、ダクトホース 231 の第 1 端部 232、すなわち第 1 方向上方 D1U 側である、コントローラケース 270 側の端部断面は、第 2 方向 D2 および第 3 方向 D3 で形成される面とされる。換言すれば、ダクトホース 231 の上端側の中心軸が第 1 方向 D1 に沿う構成である。

一方、ダクトホース 231 の第 2 端部 233、すなわち第 1 方向下方 D1D 側である、ダクトカバー 220 側の端部断面は、第 1 方向 D1 および第 2 方向 D2 で形成される面とされる。換言すれば、ダクトホース 231 の下端側の中心軸が第 3 方向 D3 に沿う構成である。

【0077】

この結果、第 1 端部 232 および第 2 端部 233 の各断面が、互いに交差状となるように構成される。すなわち、第 1 端部 232 の中心軸が第 1 方向に沿い、第 2 端部 233 の中心軸が第 2 方向 D2 に沿うことで、互いの中心軸が交差状（略直交状）とされる。この構成は、特に第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 が互いに相対移動する防振構造において、相対的に距離が変わる部材間にダクトホース 231 を接続配置する場合に、

10

20

30

40

50

ダクトホース 231 の抜けや不要のテンション付加を回避する観点で有利とされる。

【0078】

またダクトホース 231 の第 1 端部 232 は、モータ 210 の冷却ファン 214 (図 4、図 5 等も併せて参照) の近接上部領域に位置するよう構成される。

更に図 16 等に示すように、ヘッドケース 121 においては、少なくとも、コントローラケース 270 のダクト部材取付部 272 と対向する側の端部に対応するように、冷却風吸気口 127A が設けられている。冷却風吸気口 127A から、対向側端部に位置するダクト部材取付部 272 に取付けられたダクトホース 231 の第 1 端部 232 に至るまで、冷却風が長く流動することで、コントローラ 260 の冷却効果が向上するための構成である。なお、本実施形態では、ダクト部材取付部 272 と対向する側の端部のみならず、ヘッドケース 121 の天面の中央部にも冷却風吸気口 127 が形成されており、冷却風の吸入効率向上が図られている。

また図 11 に示すように、ダクトホース 231 は、モータハウジング 215 に設けられたダクト部ガイドリップ 116 によって、概ね中央部の湾曲形状が保持された状態に置かれる。

【0079】

(機能部材 280 の構成)

本実施形態では、図 3、図 10、図 11 に示すように、打撃工具 100 による打撃作業遂行の補佐を行う各種の機能部材 280 の一例として、主電源スイッチ 281、通信ユニット 282、検知機構 290 が設けられている。

主電源スイッチ 281 は、打撃工具 100 を通電状態に置くための起動スイッチである。作業者が、主電源スイッチ 281 を手動で投入することにより、バッテリー 150 からの給電を介し、コントローラ 260 による打撃工具 100 の駆動制御が開始される。

主電源スイッチ 281 は、作業者が手動でオン位置に投入すると、基本的には、更に手動でオフ位置への復帰操作がなされるまで、当該オン位置が維持される。

但し、本実施形態では、省エネ等の観点で、オン位置投入後に無操作状態が 60 秒間継続すると、自動的にオフ位置への復帰がなされる設定とされている。

また主電源スイッチ 281 がオン状態に投入されると、作動ランプ点灯によって、投入状態が作業者に視認できるように報知される。

【0080】

通信ユニット 282 は、打撃工具 100 とともに打撃作業に供されるアタッチメント部材 (補機) に駆動制御信号を送るための部材である。

アタッチメント部材としては、本実施形態では集塵装置が用いられている。

また通信手法として、Wifi、Bluetooth 等が使用される。

【0081】

(検知機構 290 の構成)

更に上記機能部材 280 の構成要素の一つである検知機構 290 の構成について説明する。

図 18、図 19 に検知機構 290 の基本構成が示される。

検知機構 290 は、アセンブリ体基部 291、磁性体が設けられた可動部材 292、可動部材付勢弾性体 293 および磁気式のセンサ 294 を有する。

検知機構 290 は、コントローラケース 270 の検知機構取付部 274 (図 12、図 13 も併せて参照) に取付けられる。

また検知機構 290 は、便宜上図示しないワイヤハーネスによってコントローラ 260 に接続される (図 10 等参照) 。

【0082】

可動部材 292 は、アセンブリ体基部 291 に保持された状態で、第 1 方向 D1 に移動可能とされる。可動部材付勢弾性体 293 は、可動部材 292 とアセンブリ体基部 291 の間に介在配置されるとともに、可動部材 292 に対し、第 1 方向下方 D1D 側への付勢力を常時に作用させる。

可動部材 292 の下端部は、図 19 に示すように、ダクトカバー 220 の上端部に臨むとともに、打撃作業が遂行される前の初期状態では、所定のクリアランス 290CL が形成されるように構成されている。本実施形態では、当該クリアランス 290CL は 1mm (ミリメートル) に設定されている。

【0083】

本実施形態では、当該初期状態において、センサ 294 が、可動部材 292 の磁気を検知した状態が維持される。換言すればセンサ 294 が可動部材 292 側の磁気を検知している状態につき、コントローラ 260 は、検知機構 290 が初期状態にあると判断する。

一方、図 20 に示すように、第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 が互いに近接するように相対移動する場合、当該相対移動に伴ってクリアランス 290CL がなくなり、可動部材 292 の下端部とダクトカバー 220 の上端部が当接した状態に置かれる。

【0084】

この状態から、更に第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 が互いに近接するように相対移動する場合、可動部材付勢弾性体 293 の付勢力に抗しつつ、ダクトカバー 220 が可動部材 292 を第 1方向上方 D1U へと押し上げる構成とされる。可動部材 292 が第 1方向上方 D1U へ移動動作することで、センサ 294 において磁気を検出が解除され (磁気を検出しなくなり)、コントローラ 260 は、検知機構 290 を通じて打撃工具 100 の押圧検知を行う。

すなわち検知機構 290 は、いわゆるプッシュドライブセンサとしての役割を果たす。

本実施形態では、当該押圧検知により、打撃工具 100 の無負荷駆動状態から負荷駆動状態へ切り替えられるが、その詳細な動作態様については後述する。

【0085】

(本実施形態に係る打撃工具 100 の動作態様)

以下、本実施形態に係る打撃工具 100 の動作態様について説明する。

本実施形態に係る打撃工具 100 は、いわゆる大型ハンマとして構成され、打撃工具 100 自体の自重によって垂下した状態で、下方に向かって打撃作業を行う作業態様を常態としている。

なお、ここでいう「垂下」ないし「下方」は、第 1方向下方 D1D に完全一致する方向のみならず、それ以外の方向成分を含むことができる。

【0086】

(モータ 210 の通電：ソフトノーロードスタート)

作業者が、打撃工具 100 を用いて打撃作業を行う場合、まずハンドル 130 を手で把持し、打撃工具 100 が自重で垂下した状態 (ツールホルダ 240 が第 1方向下方 D1D に向いた状態) に置くとともに、主電源スイッチ 281 を手動で投入する。

更に作業者は、ハンドル 130 を把持した状態で、トリガ 135 を手動投入する。コントローラ 260 は、主電源スイッチ 281 の投入およびトリガ 135 の投入に基づき、モータ 210 を、所定の第 1速度 (第 1回転速度) R1 にて回転駆動する。

【0087】

第 1速度 R1 の具体的な設定値としては、例えば、その後の通常駆動運転 (負荷駆動状態) への円滑移行に備えつつも、消費電力を相応に低減できるようなアイドル設定に従って定められる。そして、この第 1速度 R1 は、相対的に低速域に設定されることで、制振機構 177 を介して打撃工具 100 に発生する振動を極力低減するように構成される。この点については後述する。

【0088】

主電源スイッチ 281 とトリガ 135 の双方の投入をモータ 210 の通電駆動条件とするのは、打撃工具 100 の誤作動防止を徹底するためである。また誤作動防止を徹底する観点で、主電源スイッチ 281 投入前にトリガ 135 を投入しても通電駆動されない設定とされている。

本実施形態では、上記のように、モータ 210 にブラシレスモータが採用されており、主電源スイッチ 281 およびトリガ 135 の投入を受けて、コントローラ 260 は、いわ

10

20

30

40

50

ゆるPWM制御によってモータ210の駆動制御を行う。

【0089】

(打撃工具100の無負荷駆動状態の定義づけ)

本実施形態においては、モータ210が駆動された状態で、かつ、第2ハウジング120が第1ハウジング110に対して押圧操作されていない状態を「無負荷駆動状態」と定義づける。

この「無負荷駆動状態」は、以下の状態としても定義づけ可能である。すなわち

- (1) 打撃作業開始前の初期状態。
- (2) 先端工具に、自重を除く負荷が作用してない状態、すなわち先端工具が加工作業対象に対して(自重を除いて)意図的に押し付けられておらず、「無負荷」で駆動される状態。

あるいは、

- (3) 作業者がハンドル130を押圧操作していない状態、すなわち第1ハウジング110と第2ハウジング120との間で相対移動動作が行われていない状態、あるいは第1弾性体161および第2弾性体162がいずれも圧縮されていない状態。

なお、当該無負荷駆動状態は、「ノーロード駆動状態」等とも称呼される。

【0090】

(運動変換機構170の動作)

モータ210が回転駆動されると、図5、図6に示すように、モータ210の出力軸213の第3方向D3周りの回転出力は、第1中間軸171、第2中間軸172へと伝達され、クランク機構173によって第1方向D1への直線運動に変換され、これによってピストン175がシリンダ174内で第1方向D1へと直線運動する。同様に、カウンタウェイト178を主体とする制振機構177がシリンダ174外周において第1方向D1へと異なる位相で直線運動を行う。

【0091】

打撃工具100が無負荷駆動状態に置かれている場合、図5、図6に示すインパクトボルト182は、当該図5、図6に示す位置から、自重によってツールホルダ240の第1方向下方D1Dの先端側へと移動し、併せてストライカ181も、自重によってシリンダ174の第1方向下方D1Dの先端側へと、インパクトボルト182に接続するように移動する。換言すれば、無負荷駆動状態においては、インパクトボルト182およびストライカ181は、各々の自重で第1方向下方D1D側に垂下した状態に置かれる。

【0092】

この場合、ストライカ181がシリンダ174内の最前方側に位置する関係で、シリンダ174内の空気室176は、図6に示すシリンダ174の通気孔174Aを通じて外部に開放された状態となり、ピストン175が駆動されているにも拘わらず、空気室176内には圧力変動が生じず、ストライカ181は作動されないことになる。なお図6は、便宜上、これとは逆に、空気室176が、通気孔174Aを通じて外部開放されていない状態、(後述する)負荷駆動状態の構成を示している。

【0093】

この場合、上記したように、コントローラ260は、モータ210を、所定の第1速度R1にて回転駆動しているが、第1速度R1は、相対的に低速域に設定されているため、制振機構177の駆動速度も相対的に低速域となり、制振機構177を介して打撃工具100に発生する無駄な振動は最小限に抑えられている。

本実施形態では、この状態に関し、無負荷駆動状態において相対的に低速である第1速度R1でモータ210を駆動する態様について「ソフトノーロードスタート」と定義付ける。

ソフトノーロードスタートは、制振機構177による振動発生を極小化した状態で、モータ210を低速回転しておき、続く通常の打撃作業に対する応答特性を向上させるための作動態様である。

【0094】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、R 1 を相対的に低速域の所定値としているが、R 1 をゼロに設定することも可能である。換言すれば、無負荷駆動状態ではモータ 2 1 0 を回転駆動しない設定を選択することもできる。この場合、無負荷駆動状態から駆動状態への立ち上がり特性に代えて、無負荷駆動状態における省エネルギー効果および振動抑制を重視した設定となる。

【 0 0 9 5 】

打撃工具 1 0 0 が無負荷駆動状態に置かれている場合、以下の特質が掲げられる。

(1) 図 7 に示す第 1 弾性体 1 6 1 は非圧縮状態、すなわち付勢力非作用状態に置かれる。そして、第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 の二股部材 1 9 2 と押圧座 1 2 0 C の間には、クリアランス 1 9 0 C L (本実施形態では 2 m m) が確保される。

10

(2) 図 7 に示す第 2 弾性体 1 6 2 は非圧縮状態、すなわち付勢力非作用状態に置かれる。

(3) 図 1 9 に示す検知機構 2 9 0 においては、可動部材 2 9 2 とダクトカバー 2 2 0 の間にはクリアランス 2 9 0 C L (本実施形態では 1 m m) が確保される。

【 0 0 9 6 】

(打撃工具 1 0 0 の動作態様 2 : 無負荷駆動状態から負荷駆動状態への切り替え)

上記した無負荷駆動状態における打撃工具 1 0 0 につき、作業者がハンドル 1 3 0 を第 1 方向下方 D 1 D に押圧することで、ハンドル 1 3 0 と一体状とされた第 2 ハウジング 1 2 0 は、第 1 方向下方 D 1 D 側の第 1 ハウジング 1 1 0 に近接する。すると第 2 ハウジング 1 2 0 の構成部材であるコントローラケース 2 7 0 も併せて第 1 方向下方 D 1 D 側に移動することで、図 7 に示す第 2 弾性体取付部 2 7 8 を介して、第 2 弾性体 1 6 2 が圧縮される。圧縮状態に置かれた第 2 弾性体 1 6 2 は、第 1 ハウジング 1 1 0 および第 2 ハウジング 1 2 0 の双方に付勢力を作用させる。

20

【 0 0 9 7 】

一方、第 1 弾性体 1 6 1 は、図 7 に示すクリアランス 1 9 0 C L (2 m m) が存するため、第 2 ハウジング 1 2 0 側の二股部材 1 9 2 が、第 1 弾性体 1 6 1 側である押圧座 1 2 0 C に到達せず、第 1 弾性体 1 6 1 は非圧縮状態、すなわち付勢力非作用状態に置かれる。換言すれば、クリアランス 1 9 0 C L は、第 1 弾性体 1 6 1 が付勢力非作用状態に置かれ、第 2 弾性体 1 6 2 のみが付勢力を作用させるための「初動距離」を定義づける。

【 0 0 9 8 】

一方、図 1 9 に示す検知機構 2 9 0 においては、第 2 ハウジング 1 2 0 が、第 1 方向下方 D 1 D 側に移動すると、検知機構 2 9 0 全体が、ダクトカバー 2 2 0 との間のクリアランス 2 9 0 C L (1 m m) 分だけ第 1 方向下方 D 1 D に移動して、可動部材 2 9 2 の下端部がダクトカバー 2 2 0 に当接する。

30

更に第 2 ハウジング 1 2 0 が、第 1 方向下方 D 1 D 側に移動すると、可動部材 2 9 2 は、(相対的に近接しようとする) ダクトカバー 2 2 0 に押されて、可動部材付勢弾性体 2 9 3 の付勢力に抗しつつ、第 1 方向上方 D 1 U 側へと移動する。

可動部材 2 9 2 が第 1 方向上方 D 1 U に移動することで、センサ 2 9 4 による磁気の検出が解除される。これに基づき、コントローラ 2 6 0 は、検知機構 2 9 0 を通じて、第 2 ハウジング 1 2 0 の第 1 ハウジング 1 1 0 への押圧を検知し、これにより無負荷駆動状態から負荷駆動状態への切替がなされる。

40

【 0 0 9 9 】

(打撃工具 1 0 0 の負荷駆動状態の定義づけ)

本実施形態においては、モータ 2 1 0 が駆動された状態で、かつ、第 2 ハウジング 1 2 0 が第 1 ハウジング 1 1 0 に対して押圧操作された状態を「負荷駆動状態」と定義づける。

この「負荷駆動状態」は、

(1) 先端工具に、打撃工具 1 0 0 の自重以外に負荷が作用する状態、すなわち先端工具が加工作業対象に対して押し付けられ、(自重以外の) 「負荷」が作用しながら駆動される状態であり、

50

(2) 第1弾性体161および第2弾性体162の双方が圧縮された状態、あるいは、少なくとも第2弾性体162が圧縮されて検知機構290による押圧検知がなされた状態、等としても定義づけ可能である。

また負荷駆動状態は、「ロード駆動状態」とも称呼される。

【0100】

負荷駆動状態において、コントローラ260は、モータ210を、第1速度R1よりも高速域に設定された所定の第2速度(第2回転速度)R2にて回転駆動する。第2速度R2は、打撃作業の通常駆動速度としても定義づけられる。

すなわち本実施形態においては、検知機構290による検知に基づいて、モータ210の回転速度が増大し(あるいは静止状態から通常回転状態に切り替えられ)、無負荷駆動状態から負荷駆動状態への切り替えがなされる。

10

換言すれば、検知機構290による検知によって、上記したソフトノーロードが解除(キャンセル)され、通常の駆動パターンへの切り替えが行われる構成とされている。

第2速度R2の具体的な設定値としては、例えば、大型ハンマである打撃工具100の通常駆動運転(負荷駆動状態)での要求出力、消費電力量などのパラメータを総合的に判断して設定する。

第1速度R1から第2速度R2への切り替えは、直ちに切り替える態様、ある程度の切り替え時間を設定して逐次的に増大させていく態様、多段式に増大させていく態様、あるいはそれらの組み合わせ等から適宜に設定することができる。

本実施形態では、押圧検知に基づき、直ちに第1速度R1から第2速度R2に切り替える態様が採用されている。

20

【0101】

(負荷駆動状態における運動変換機構170・打撃機構180の動作態様)

負荷駆動状態にてモータ210が第2速度R2で回転駆動される場合、運動変換機構170の動作態様は、速度が異なる以外は、無負荷駆動状態にてモータ210が第1速度R1で低速回転駆動される場合と実質同等である。すなわち図5、図6に示すように、モータ210の出力軸213の第3方向D3周りの回転出力は、第1中間軸171、第2中間軸172へと伝達され、クランク機構173によって第1方向D1への直線運動に変換され、これによってピストン175がシリンダ174内で第1方向D1へと直線運動する。同様に、カウンタウェイト178を主体とする制振機構177がシリンダ174外周において第1方向D1へと直線運動を行う。

30

【0102】

打撃工具100が負荷駆動状態に置かれている場合、通気孔174Aは、図6に示す状態、すなわち空気室176に臨まない状態に置かれ、空気室176は、ピストン175およびストライカ181の間で気密状態が維持される。

従って、負荷駆動状態では、シリンダ174内でのピストン175の直線運動に起因する空気室176内の圧力変動により、打撃機構180において、ストライカ181が直線運動し、インパクトボルト182を駆動させる。これにより(図示しない)先端工具が打撃作業を遂行することになる。当該作業態様はハンマモードと定義される。

【0103】

40

この場合、上記したように、コントローラ260は、モータ210を、所定の第2速度R2にて回転駆動しているが、第2速度R2は、相対的に高速側に設定されているため、効率的な打撃作業を遂行することが可能である。

また制振機構177も、第1速度R1よりも高速の第2速度R2に対応して高速駆動されるため、負荷駆動状態で第1ハウジング110側に発生する相対的に大きな振動に対する制振効果が高く維持されることになる。換言すれば、打撃作業に応じてしっかりと振動を抑制できるため、良好な作業環境が提供されることになる。

【0104】

(防振ハンドルの作用)

負荷駆動状態においては、作業者がハンドル130を把持し、第1方向下方D1Dへと

50

押圧した状態で打撃作業が遂行されるが、打撃機構 180 や、先端工具による打撃作業に起因して第 1ハウジング 110 側に振動が発生する状況が想定される。

この場合、当該振動に起因して第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 の間で相対移動動作が生じ、図 7 に示す第 1弾性体 161 が、第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 間で付勢力を作用させることで、当該振動が第 1ハウジング 110 側から第 2ハウジング 120 側へと伝達されることが極力抑制される。上記の通り、第 2ハウジング 120 には、作業者が把持するハンドル 130、モータ 210 を駆動制御するコントローラ 260、コントローラケース 270 に配置された各種の機能部材 280、バッテリー装着部 123、および当該バッテリー装着部 123 に装着されたバッテリー 150 が、一体状に配置されている。そして、かかる第 2ハウジング 120 に対する第 1ハウジング 110 からの振動伝達抑制により、作業者の負担が軽減され、また精密機材であるコントローラ 260、機能部材 280 およびバッテリー装着部 123 の保護が徹底される。

10

【0105】

本実施形態では、第 1弾性体 161 の可動ストロークは 10mm (10ミリメートル) に設定されている。そして仮に可動ストローク全体を使うような強い振動が入力した場合には、上記した緩衝部材 205 およびストッパ 204 が働き、第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 とが底当たりするような悪影響を抑制する (図 7 参照)。

【0106】

なお負荷駆動状態において防振機能が働いている場合、正確には、

- (1) 第 1弾性体 161 が付勢力を作用させ、
- (2) 作業者の押圧によって圧縮されている第 2弾性体 162 も付勢力を作用させ、
- (3) 作業者の押圧によって圧縮されている可動部材付勢弾性体 293 (図 20 等参照) も付勢力を作用させており、

20

これら (1) (2) (3) の付勢力それぞれが、第 1ハウジング 110 および第 2ハウジング 120 間に作用していることになる。

しかし上記したように、第 2弾性体 162 の弾性定数は相対的に小さく設定されており、更に可動部材付勢弾性体 293 の弾性定数は、可動部材 292 に初期位置 (図 19 参照) 復帰用の付勢力を与えられれば十分な程度に、極小値に設定されている。従って、本実施形態における防振機能については、強い弾性力を働かせることが可能な第 1弾性体 161 が主体的役割を果たす。

30

【0107】

例えば、単一の弾性体を使って、無負荷駆動状態から負荷駆動状態への切替のための押圧検知と、第 1ハウジング 110 および第 2ハウジング 120 間の防振の機能を併用する場合、弾性定数を大きくすると、防振には有効だが、作業者の必要押圧力設定が高くなり過ぎてしまう。逆に、弾性定数を小さくすると、作業者の必要押圧力設定は最適化できるが、防振効果が低下してしまう。

本実施形態では、ソフトノーロード解除のための「初動用」の弾性体 (すなわち第 2弾性体 162) と、防振のための弾性体 (すなわち第 1弾性体 161) をそれぞれ別個に設けて、それぞれの用途に最適化しているため、このような問題が生じない。

40

【0108】

(第 1摺動ガイド部材 190, 第 2摺動ガイド部材 200 の作用)

本実施形態に係る打撃工具 100 では、

(1) 図 7 に示すように、第 1ハウジング 110 と第 2ハウジング 120 の相対移動を、第 1摺動ガイド部材 190 および第 2摺動ガイド部材 200 を用いて、第 1方向 D1 の複数個所において摺動ガイドすることで、安定的な作動が確保される。

(2) 図 7 に示すように、防振機構の主体的役割を果たす第 1弾性体 161 が、第 1方向 D1 について、第 1摺動ガイド部材 190 および第 2摺動ガイド部材 200 の間に配置されることで、安定的な防振作用が発揮される。

(3) 図 8、図 9 に示すように、第 1摺動ガイド部材 190、第 2摺動ガイド部材 200

50

ともに、第1方向D1周りに複数個配置することで、更に安定的な作動が確保される。

(4) 第1摺動ガイド部材190、第2摺動ガイド部材200の各構成要素につき、剛性に優れた金属製のパイプ状部材191や板金製の摺動ガイド203を用いる一方、かかる高剛性部材と対をなす側の部材(二股部材192等)には樹脂材を用いることで、強度と軽量化の両立が図られている。

(5) 第1摺動ガイド部材190および第2摺動ガイド部材200によって、単に摺動ガイドを行うのみならず、ストッパ204が、相対移動の最大可動距離を規定し、更に、当該最大可動距離未満の所定距離だけ相対移動した状態から、最大可動距離に至るまで、緩衝部材205が相対移動動作を継続的に緩衝することで、合理的な防振構造が構築される。

10

なお、ストッパ204および緩衝部材205は、第1摺動ガイド190および第2摺動ガイド200の少なくとも一方に配置する態様、第1摺動ガイド190および第2摺動ガイド200とは別に(独立して)配置する態様のいずれも可能である。

【0109】

(バッテリーの装着性等に関する特質)

上記のように、本実施形態に係る打撃工具100では、図4~図7等に示すように、モータ210の中で最も大寸法となり易い出力軸213が、打撃工具100の厚さ方向である第3方向D3を向いて延在するよう配置されている。そして、第3方向D3沿いにモータ210の大寸法部分を割り当て、代わりに、打撃工具100の幅方向である第2方向D2沿いの、他の機能部材配置用に形成される空間を、拡張スペースSとして大きく確保している。すなわち図1、図4に示すように、第1ハウジング110の、第2方向D2における側方領域114に、他の機能部材用のスペースを相対的に大きく確保している。

20

本実施形態では、これにより、比較的大重量であるバッテリー150を、第2方向D2に関して、極力、打撃工具100の重心(第1方向D1に沿った中心軸に位置)に近接させることが可能となり、打撃工具100に無用な偶力が発生することを大きく抑制することができる。

【0110】

併せて、バッテリー装着方向156を第3方向D3に沿うように設定しているので(図3参照)、バッテリー150をバッテリー装着部123に装着する場合に、拡張スペースSを利用して、大きな空間で装着作業できるため、作業性が向上する。

30

またバッテリー装着方向156を第3方向D3に沿うように設定することで、打撃作業時に振動が発生しやすい第1方向D1と、バッテリー装着方向156を交差させることができ、振動によってバッテリー150に不測の外力が作用して、不意に離脱してしまう等の不具合を未然に防止できる。

【0111】

更に図1等に示すように、一対のバッテリー装着部123をハンドル130の直下領域130Aにそれぞれ設定することで、作業者は、一方の手でハンドル130を把持した状態で、他方の手を使って対向する側のバッテリー150を装着し、次にハンドル130の持ち手を入れ替えて、他方の手でハンドル130を把持した状態で、対向する側のバッテリー150を装着するといったように、ハンドル130の把持とバッテリー150の装着の連携性が向上する。

40

【0112】

(検知機構290における検知確実性等に関する特質)

本実施形態では、図10~図13、図18~図20等に示すように、検知機構290につき、アセンブリ体として、第2ハウジング120側の構成部材であるコントローラケース270に、検知機構取付部274を介して、一体状に取付けられる構成が採用されている。

検知機構290は、第1ハウジング110と第2ハウジング120の相対移動動作を検知するための部材である。従って、一般的には、その構成要素を第1ハウジング110と第2ハウジング120の双方に配分して設けるのが普通であるが、本実施形態では、これ

50

を第2ハウジング120側に配分するとともに、第1ハウジング110の既存の構成部材であるダクトカバー220に、可動部材292の作動媒体としての機能を持たせている。

【0113】

従って、検知機構290の各部材をアセンブリ体として第1ハウジング110側に一体状に配置できるため、各部材の組付け誤差等に起因する動作不良、ひいては検知不確実のリスクを抑制することが可能である。

また、図19、図20に示すように、可動部材292の作動媒体であるダクトカバー220との間にクリアランス290CLを形成することで、第1ハウジング110と第2ハウジング120との組付け誤差等についても吸収して、動作不良ひいては検知不確実のリスクを抑制することができる。

10

【0114】

また、上記の通り、当該検知機構290は、ソフトノーロードを解除して負荷駆動状態に切替えるための機構を構成するが、打撃作業中に、作業者の把持姿勢等の変化や、打撃工具100の向き（第1方向D1に対する傾斜角度）を変える等の偶発的事情により、押圧力が一時的に減少するような場合がある。

このような場合に、押圧力の減少を理由に、その都度、負荷駆動状態からソフトノーロードへと切替えるのは却って不便であるため、本実施形態では、負荷駆動状態において押圧力が低下した場合であっても、一定時間が経過するまでは（例えば1秒）ソフトノーロードへと切替えず、負荷駆動状態を維持するように設定されている。これにより、更に打撃作業時の利便性が向上している。

20

【0115】

更に、例えばモータの負荷電流の変化等に基づいて押圧を検知し、ソフトノーロードを解除して負荷駆動状態に切替えるような態様も一般的に考えられるが、とりわけ大出力を特徴とする大型ハンマの場合、例えば打撃作業対象の材質や種類に応じて、負荷電流がバラついてしまい、正確に押圧を検知できない可能性も懸念される。本実施形態では、可動部材付勢弾性体293によって付勢された可動部材292という機械式検知機構を用いて押圧検知を行う構成を採用するため、検知の確実性が担保される。

【0116】

（コントローラケース270の特質）

本実施形態に係る打撃工具100では、図7、図10、図11等に示すように、モータ駆動制御のためのコントローラ260は、コントローラケース270に保持されている。

30

本実施形態に係るコントローラケース270については、例えば以下の特徴が掲げられる。

（1） コントローラ260のみならず、各種の機能部材280を併せて保持する構成として、装置構成および組立が合理化・容易化され、全体構成のコンパクト化に資する。

（2） フレーム271を主体とし、軽量で高剛性構造とされる。

（3） 防振側である第2ハウジング120に配置されることで、第1ハウジング110で生じる振動に対して免震構造とされる。

（4） モータ210の直上領域に配置されることで、当該モータ210に対するワイヤハーネス（配線）の取り回しが容易である。

40

（5） 打撃工具100の第1方向D1における中心線上に配置されることで、第2方向（幅方向）D2、第3方向（厚さ方向）D3のいずれについても、対称的にワイヤハーネス（配線）を配することができ、設計・組立の容易化が図れる。

（6） 上記したように本実施形態では、モータ210として大出力を維持しながら小型化し易いブラシレスモータを採用し、その出力軸213が第3方向D3に沿って延在し、側方領域114に拡張スペースSを形成したが、モータ210の直上領域にコントローラケース270を配置することで、当該拡張スペースSをワイヤハーネスの配置等に利用し易く、効率性の高い内部空間利用が可能とされる。

【0117】

（モータ・コントローラ等の冷却性に関する特質）

50

本実施形態に係る打撃工具 100 においては、要冷却部材への冷却風供給ルートとして、上記の通り、モータ 210 の冷却ファン 214 の軸流作用を介して、「冷却風吸気口 127 から吸気」—「ヘッドケース 121 の内部を流通」—「コントローラ 260 を冷却」—「ダクトホース 231 の第 1 端部 232」—「ダクトホース 231 内」—「ダクトホース 231 の第 2 端部 233」—「ダクトカバー 220」—「モータハウジング 215 内部」と経由し、コントローラ 260、モータ 210 の順で冷却を行う。

更にモータ 210 を冷却した冷却風は、第 1 ハウジング 110 内の「上方側駆動機構収容部 111」—「下方側駆動機構収容部 112」を経由し、運動変換機構 170 および打撃機構 180 (の一部) を冷却した上で、打撃工具 100 の外部に排出される。なお、モータ 210 より下流側の冷却風通路等については、便宜上、詳細な図示を省略している。

10

【0118】

更に、本実施形態に係る打撃工具 100 では、構成要素の冷却性に関する特質として、例えば以下の点が掲げられる。

(1) ダクトホース 231 につき、所定の初期状態から伸張された場合に、当該初期状態へと復帰するように、収縮側へと付勢力が作用する部材を用い、初期状態から所定量だけ伸張された状態で、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 の間に接続状に配置している。これによりダクトホース 231 は、初期状態へ復帰するように収縮側へと付勢力が常時に作用した状態に置かれる。従って、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 とが相対移動した場合であっても、ダクトホース 231 が弛んで他部材と接触して摩擦耗することがなく、また過度のテンションや擦れ等が生じにくく、互いに相対移動する部材間で効果的に冷却風を移送することができる。

20

【0119】

(2) 図 11、図 16、図 17 に示すように、第 1 端部 232 および第 2 端部 233 の各断面が、互いに交差状とされる。これにより、上記(1)と同様に、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 が互いに相対移動する場合にダクトホース 231 の擦れや不要のテンション付加を回避し易くなる。

【0120】

(3) 図 16 に示すように、ダクトホース 231 の第 1 端部 232、第 2 端部 233 は、コントローラケース 270 のダクト部材取付部 272、ダクトカバーのダクト部材取付部 225 にそれぞれ直接的に嵌合状に取付けられる。すなわち、アダプタ非介在構造を採用することで、装置構成の簡素化が図られることになる。

30

【0121】

(4) 図 16 に示すように、ダクトホース 231 の第 1 端部 232 が、モータ 210 の冷却ファン 214 の近接上部領域に位置するため、ダクトホース 231 を無駄に長くせず、かつ、短すぎて不要のテンションが付与されてしまうといった不具合を回避し易くなる。

【0122】

(5) 図 16 に示すように、少なくとも、コントローラケース 270 のダクト部材取付部 272 と対向側の端部に対応して冷却風吸気口 127A が設けられている。更に本実施形態では、ヘッドケース 121 の上面全体に渡って冷却風吸気口 127 が設けられている。これにより、打撃工具 100 に吸入される冷却風がコントローラ 260 を全体に渡って冷却することができるため、冷却効率を向上することができる。

40

【0123】

(6) 図 11 に示すように、ダクトホース 231 は、モータハウジング 215 のダクト部ガイドリップ 116 によって、概ね中央部の湾曲形状が保持された状態に置かれる。これにより、第 1 ハウジング 110 と第 2 ハウジング 120 が互いに相対移動する場合であっても、ダクトホース 231 の取付形状(概ねエル字状)を維持し、ダクトホース 231 の擦れや不要のテンション付加を回避し易くなる。

【0124】

(ハンドル 130 の変更例)

50

本実施形態に係る打撃工具 100 では、図 3 等に示すとおり、それぞれ自由端部領域 134, 144 を有する棒状の第 1 ハンドル部 131、第 2 ハンドル部 141 が用いられていたが、これを他の構成に変更することができる。

図 2 1、図 2 2 に示すように、変更例に係る打撃工具 300 は、第 1 ハウジング 310 と、第 1 ハウジング 310 に対し第 1 方向 D 1 に相対移動可能に接続された防振式の第 2 ハウジング 320 を有する。また第 2 ハウジング 320 には、第 2 方向 D 2 に延在するハンドル 330 として、第 1 ハンドル部 331、第 2 ハンドル部 341 が設けられている。

【0125】

第 1 ハンドル部 331 および第 2 ハンドル部 341 は、それぞれ、作業者の把持に供されるハンドル把持部 333、343 と、ハンドル把持部 333、343 の両端を、それぞれ第 2 ハウジング 320 に接続するハンドル基部 332、342 とを有する。

10

第 1 ハンドル部 331 および第 2 ハンドル部 341 は、それぞれ、第 1 方向 D 1 に視た場合に、ループ状（環状）に形成されるとともに、第 2 ハウジング 320 との間で、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 に関して、閉じた空間部 334、344 を有する。

また第 2 ハウジング 320 の両側面部には、第 1 方向 D 1 に関して、空間部 334, 344 に臨む高さ位置に、バッテリー装着部 323 がそれぞれ設けられている。

【0126】

図 2 1、図 2 2 では、当該バッテリー装着部 323 に、それぞれバッテリー 350 が装着された状態が示される。

この状態において、各バッテリー 350 は、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 のなす面について、空間部 334、344 に囲まれるように配置される、すなわち、第 1 ハンドル部 331 および第 2 ハンドル部 341 は、それぞれ作業者の把持に供される部材であるとともに、バッテリー 350 を外力から保護するバッテリープロテクタとしての役割を果たす構成とされている。

20

なお、当該変更例に係る打撃工具 300 においても LED ライト 329 が設けられており、打撃作業時の視認容易化に寄与する構成とされている。

【0127】

また図 2 1 に示すように、当該変更例においても、モータ 360 の出力軸 361 は、第 3 方向 D 3 に沿って延在するように配置されている。

このため、大寸法である出力軸 361 を第 3 方向 D 3 に向けることで、第 2 方向 D 2 側に相対的に大きな拡張スペース S を形成することができる。

30

当該変更例においても、この拡張スペース S を利用して、バッテリー 350 をバッテリー装着部 323 に装着することができるため、配置の合理性が向上することになる。

【0128】

以上、本実施形態およびその変更例によれば、自重によって下方を向いた状態で打撃作業を行う作業態様を常態とする打撃工具 100 とおいて、部材の配置構成および動作性の合理化に資する構築技術が提供されることとなった。

【符号の説明】

【0129】

100 : 打撃工具

40

110 : 第 1 ハウジング（本体部）

111 : 上方側駆動機構収容部

112 : 下方側駆動機構収容部

113 : 先端領域

114 : 側方領域

115 : モータハウジング

116 : ダクト部ガイドリブ

120 : 第 2 ハウジング（本体部）

120A : 第 1 弾性体取付座

120B : 第 2 弾性体取付座

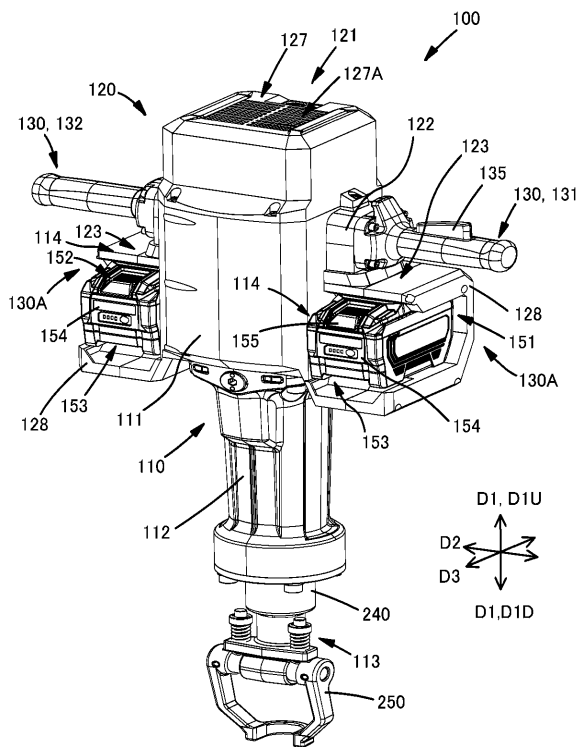
50

1 2 0 C	: 押圧座	
1 2 1	: ヘッドケース	
1 2 2	: ハンドル取付部	
1 2 3	: バッテリ装着部	
1 2 4	: スライドガイド	
1 2 5	: 給電端子	
1 2 6	: 緩衝部材当接座	
1 2 7	: 冷却風吸気口	
1 2 8	: バッテリプロテクタ	
1 2 9	: LEDライト	10
<u>1 3 0</u>	: <u>ハンドル</u>	
1 3 1	: 第1ハンドル部 (ハンドルR)	
1 3 2	: 第1ハンドル基部	
1 3 3	: 第1ハンドル把持部	
1 3 4	: 自由端部領域	
1 3 5	: トリガ	
1 3 6	: 電気スイッチ	
<u>1 4 1</u>	: <u>第2ハンドル (ハンドルL)</u>	
1 4 2	: 第2ハンドル基部	
1 4 3	: 第2ハンドル把持部	20
1 4 4	: 自由端部領域	
1 3 0 A	: ハンドル直下領域	
<u>3 3 0</u>	: <u>(変更例に係る)ハンドル</u>	
3 1 0	: 第1ハウジング	
3 2 0	: 第2ハウジング	
3 2 3	: バッテリ装着部	
3 2 9	: LEDライト	
3 3 1	: 第1ハンドル部	
3 3 2	: ハンドル基部	
3 3 3	: ハンドル把持部	30
3 3 4	: (閉じた)空間部	
3 4 1	: 第2ハンドル部	
3 4 2	: ハンドル基部	
3 4 3	: ハンドル把持部	
3 4 4	: (閉じた)空間部	
3 5 0	: バッテリ	
3 6 0	: モータ	
3 6 1	: 出力軸	
<u>1 5 0</u>	: <u>バッテリー</u>	
1 5 1	: バッテリ前面部	40
1 5 2	: バッテリ上面部	
1 5 3	: バッテリ底面部	
1 5 4	: バッテリ後面部	
1 5 5	: ロック解除部	
1 5 6	: バッテリ装着方向	
<u>1 6 1</u>	: <u>第1弾性体</u>	
<u>1 6 2</u>	: <u>第2弾性体</u>	
<u>1 7 0</u>	: <u>運動変換機構</u>	
1 7 1	: 第1中間軸	
1 7 2	: 第2中間軸	50

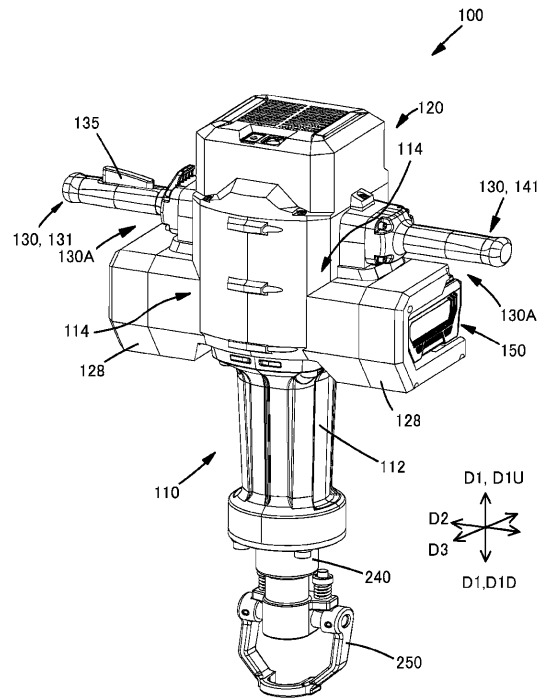
173	: クランク機構	
174	: シリンダ	
174A	: 通気孔	
175	: ピストン	
176	: 空気室	
177	: 制振機構	
178	: カウンタウェイト	
<u>180</u>	<u>: 打撃機構</u>	
181	: ストライカ	
182	: インパクトボルト	10
<u>190</u>	<u>: 第1摺動ガイド部材 (ハンドル近接側摺動ガイド部材)</u>	
191	: パイプ状部材 (第1ハウジング側構成要素)	
192	: 二股部材 (第2ハウジング側構成要素)	
190CL	: クリアランス	
<u>200</u>	<u>: 第2摺動ガイド部材 (ハンドル離間側摺動ガイド部材)</u>	
201	: 凸状部材	
202	: 凹状部材	
203	: 板金製摺動ガイド	
204	: ストッパ	
205	: 緩衝部材	20
<u>210</u>	<u>: モータ</u>	
211	: ステータ	
212	: ロータ	
213	: 出力軸	
214	: 冷却ファン	
215	: モータハウジング	
<u>220</u>	<u>: ダクトカバー</u>	
221	: 内部空間	
222	: モータ取付座	
223	: フランジ	30
224	: 冷却風誘導路	
225	: ダクト部材取付部	
<u>230</u>	<u>: ダクト部材</u>	
231	: ダクトホース	
232	: 第1端部	
233	: 第2端部	
<u>240</u>	<u>: ツールホルダ</u>	
<u>250</u>	<u>: リテーナ</u>	
<u>260</u>	<u>: コントローラ</u>	
261	: 放熱フィン	40
<u>270</u>	<u>: コントローラケース</u>	
271	: フレーム	
272	: ダクト部材取付部	
273	: ヘッドケース取付部	
274	: 検知機構取付部	
275	: 主電源スイッチ取付部	
276	: 通信ユニット取付部	
277	: ワイヤハーネス挿通開口	
278	: 第2弾性体取付部	
<u>280</u>	<u>: 機能部材</u>	50

- 281 : 主電源スイッチ
- 282 : 通信ユニット
- 290 : 検知機構
 - 291 : アセンブリ体基部
 - 292 : 可動部材
 - 293 : 可動部材付勢弾性体
 - 294 : センサ
 - 290CL : クリアランス
- D1 : 第1方向(長軸方向)
 - D1D : 第1方向下方
 - D1U : 第1方向上方
- D2 : 第2方向(幅方向)
- D3 : 第3方向(厚さ方向)
- AX : 長軸
- HL : 仮想線
- MS : 初動距離
- S : 拡張スペース

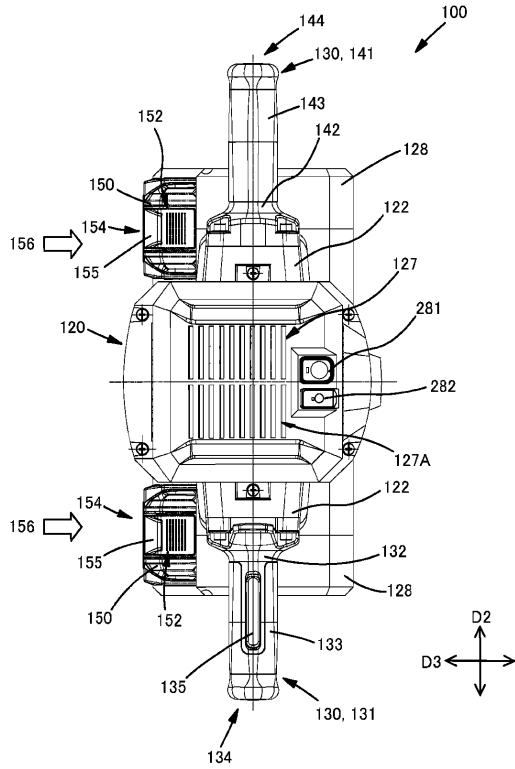
【図1】



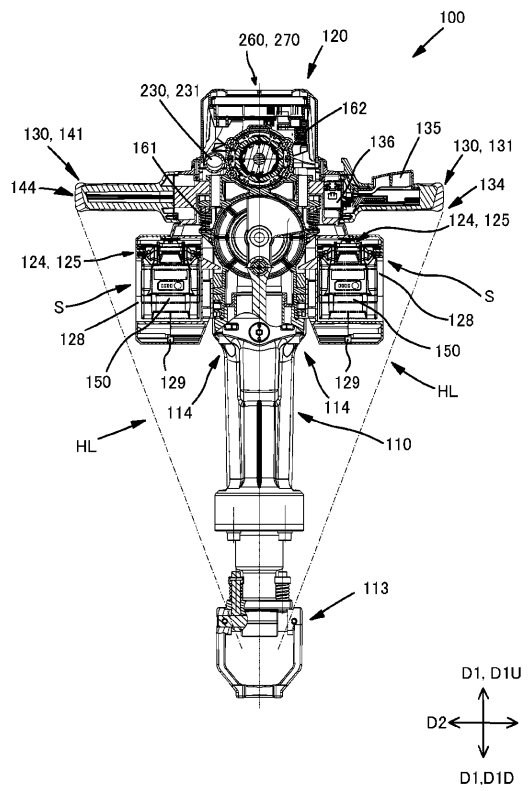
【図2】



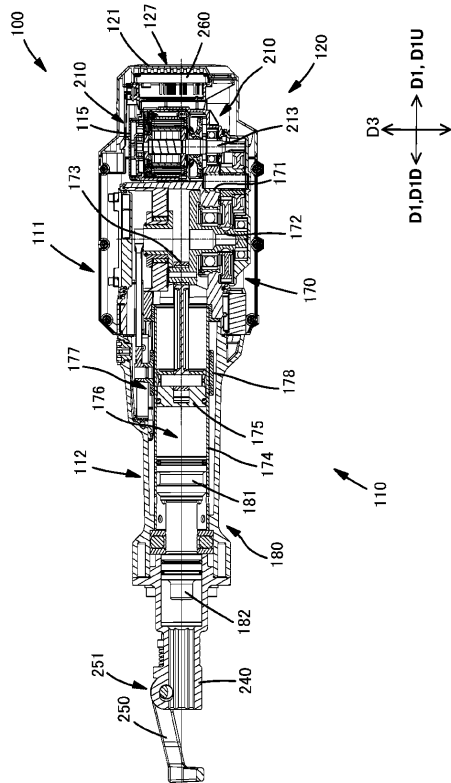
【 図 3 】



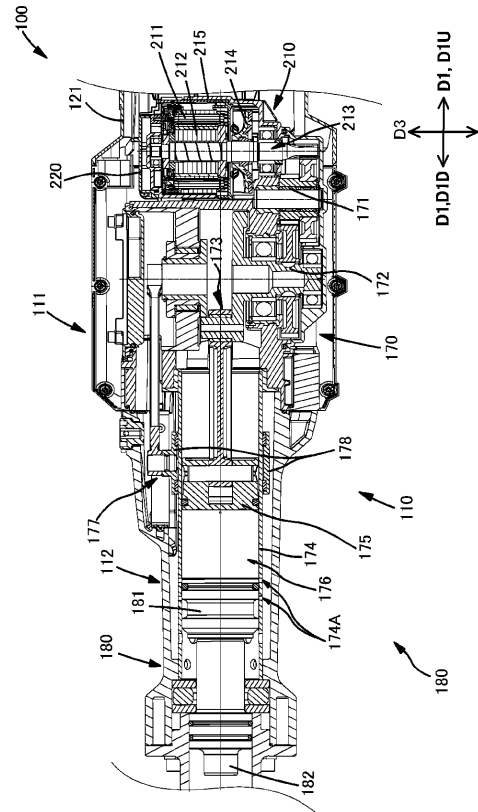
【 図 4 】



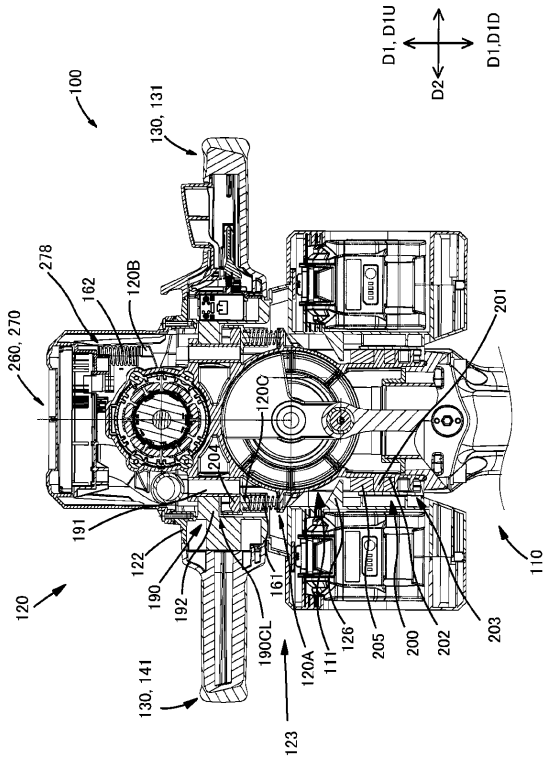
【 図 5 】



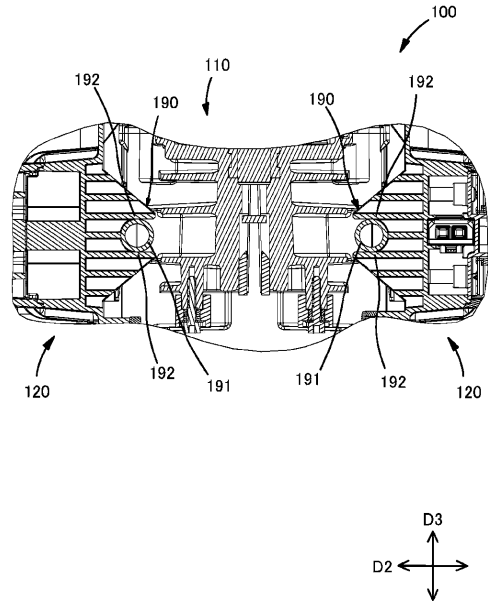
【 図 6 】



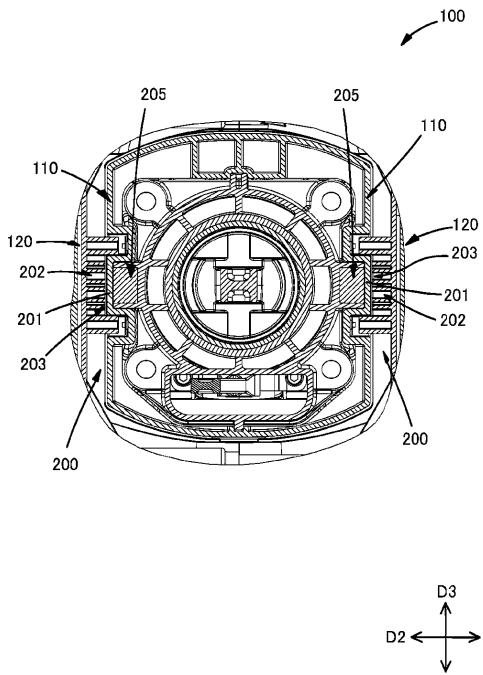
【 図 7 】



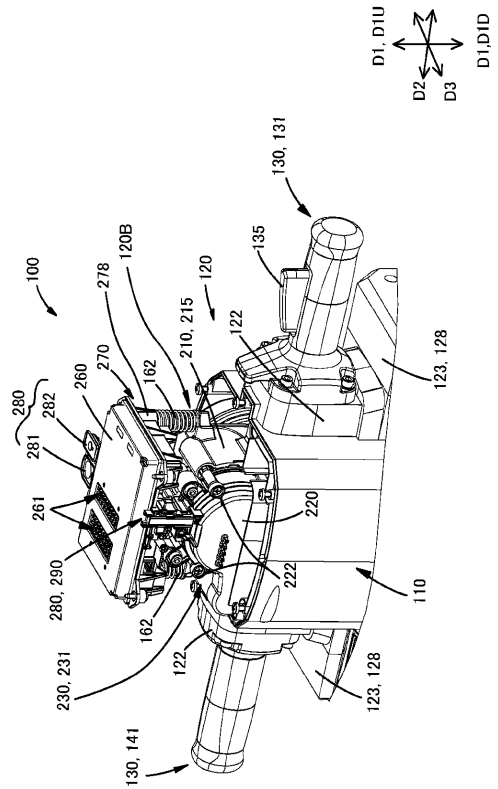
【 図 8 】



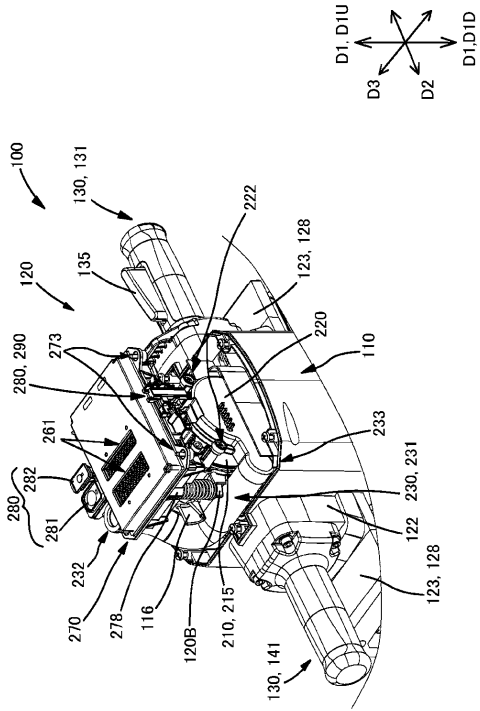
【 図 9 】



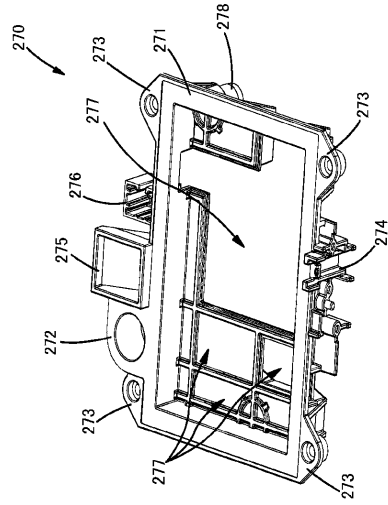
【 図 10 】



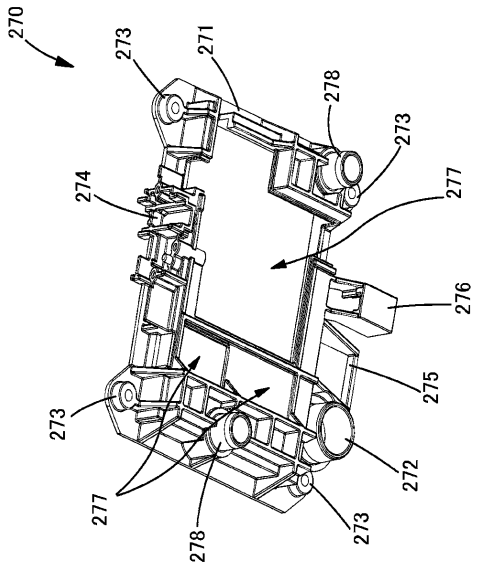
【 図 1 1 】



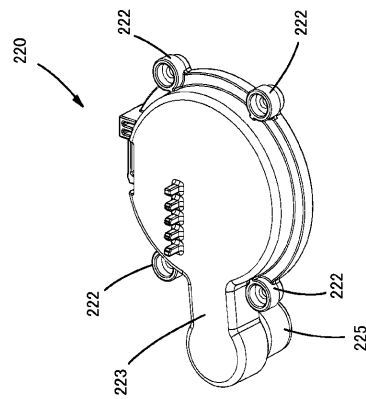
【 図 1 2 】



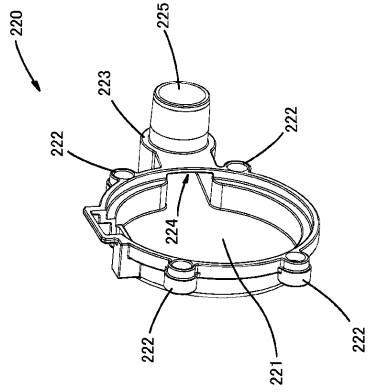
【 図 1 3 】



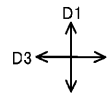
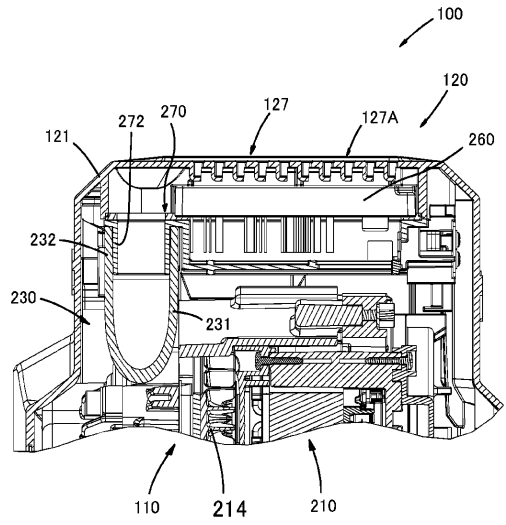
【 図 1 4 】



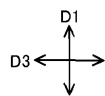
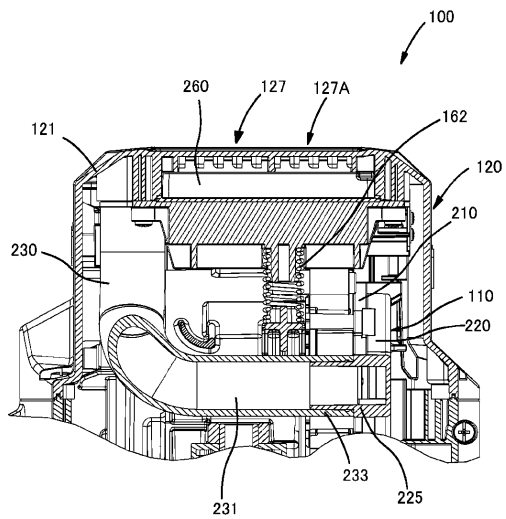
【 図 1 5 】



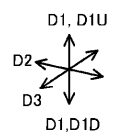
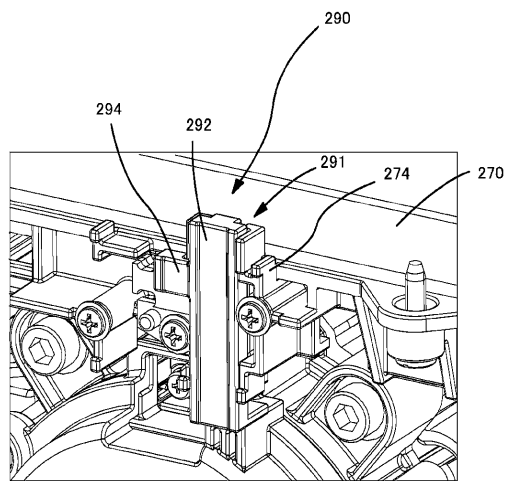
【 図 1 6 】



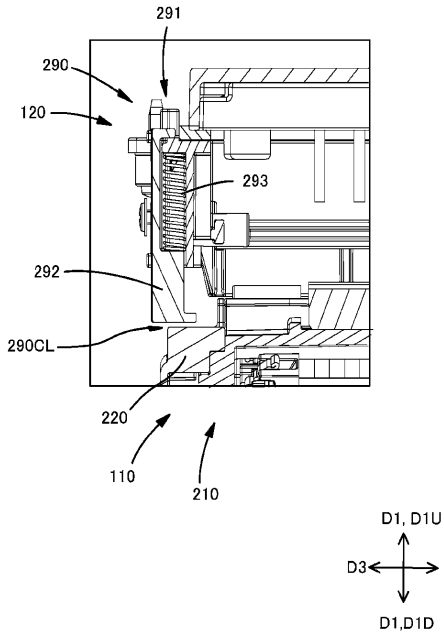
【 図 1 7 】



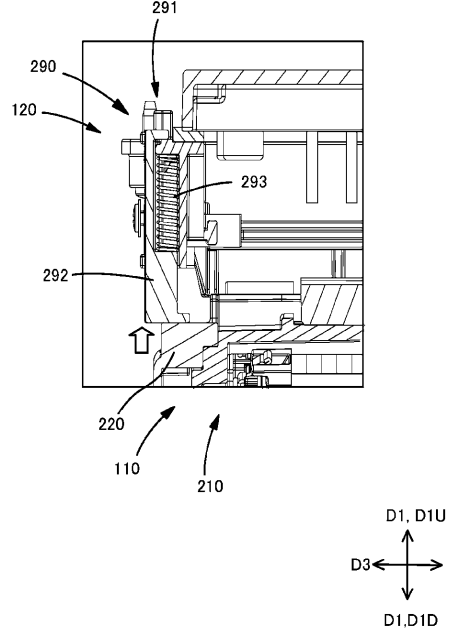
【 図 1 8 】



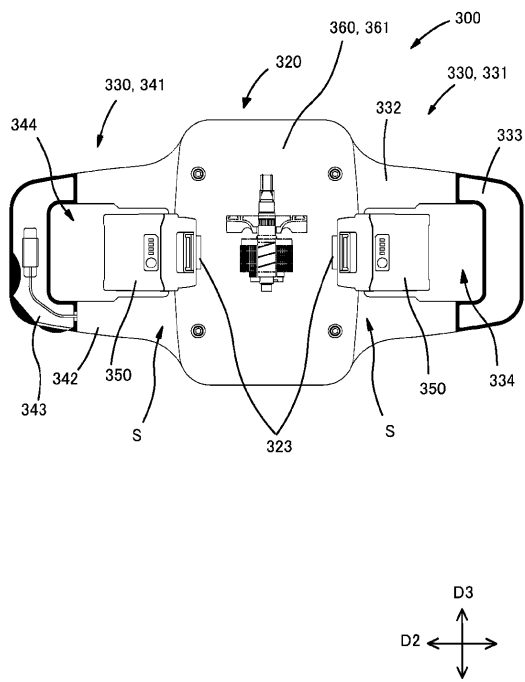
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

