

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7655812号
(P7655812)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類	F I	
B 2 5 D 11/04 (2006.01)	B 2 5 D 11/04	
B 2 5 F 5/02 (2006.01)	B 2 5 F 5/02	
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00	G
B 2 5 D 17/24 (2006.01)	B 2 5 D 17/24	

請求項の数 10 (全34頁)

(21)出願番号	特願2021-121982(P2021-121982)	(73)特許権者	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
(65)公開番号	特開2023-17619(P2023-17619A)	(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
(43)公開日	令和5年2月7日(2023.2.7)	(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
審査請求日	令和6年4月17日(2024.4.17)	審査官	亀田 貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 打撃工具

(57)【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、
- 前記モータを駆動制御するコントローラと、
- 前記打撃作業の遂行を行う所定の機能部材と、
- 前記コントローラを保持するコントローラケースと、を有し、

前記コントローラケースは、前記コントローラに適合する形状および大きさを有し、前記コントローラを部分的に収容するフレームと、前記フレームから外側に向けて突出し、前記機能部材が取り付けられる機能部材取付部と、を有することを特徴とする打撃工具。

【請求項2】

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、
 前記モータを駆動制御するコントローラと、
 前記打撃作業の遂行を行う所定の機能部材と、
 前記コントローラを保持するコントローラケースと、
 前記本体部の構成部材である第 1ハウジングおよび第 2ハウジングと、
 前記第 1ハウジングおよび第 2ハウジングの間に介在配置される弾性体と、を有し、
 前記コントローラケースは、さらに前記機能部材を保持するよう構成されており、
 前記駆動機構および前記モータは前記第 1ハウジングに設けられ、
 前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2ハウジングに設けられ、
 前記第 2ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1
 ハウジングに対して相対移動可能に構成され、
 前記打撃工具は、さらに、前記第 1ハウジングと前記第 2ハウジング間で冷却風を移送
 するダクト部材を有し、
 前記機能部材は、前記ダクト部材を含むことを特徴とする打撃工具。

10

【請求項 3】

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、

20

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、
 前記モータを駆動制御するコントローラと、
 前記打撃作業の遂行を行う所定の機能部材と、
 前記コントローラを保持するコントローラケースと、
 前記本体部の構成部材である第 1ハウジングおよび第 2ハウジングと、
 前記第 1ハウジングおよび第 2ハウジングの間に介在配置される弾性体と、を有し、
 前記コントローラケースは、さらに前記機能部材を保持するよう構成されており、
 前記駆動機構および前記モータは前記第 1ハウジングに設けられ、
 前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2ハウジングに設けられ、
 前記第 2ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1
 ハウジングに対して相対移動可能に構成され、
 前記コントローラケースは、前記弾性体を取付けるための弾性体取付部を有し、
 前記機能部材は、前記弾性体取付部を介して前記コントローラケースに取付けられる前
 記弾性体を構成要素とすることを特徴とする打撃工具。

30

【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、前記コントローラケー
 スは、前記第 1方向につき、前記本体部の長軸を含む位置に設けられることを特徴とする
 打撃工具。

40

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれか 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、前記コントローラケースは、前記モータ
 の上方側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、
 前記本体部の構成部材である第 1ハウジングおよび第 2ハウジングと、
 前記第 1ハウジングおよび第 2ハウジングの間に介在配置される弾性体と、を有し、

50

前記駆動機構および前記モータは前記第 1 ハウジングに設けられ、
前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2 ハウジングに設けられ、
前記第 2 ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1
ハウジングに対して相対移動可能に構成され、

前記機能部材は、作業者が前記ハンドルを押圧操作して打撃作業を開始する場合に、前
記第 2 ハウジングの前記第 1 ハウジングに対する相対移動動作を検知するための検知機構
を含み、

前記コントローラは、前記第 2 ハウジングが前記第 1 ハウジングに対して押圧されない
状態として定義される無負荷駆動状態において、前記モータを所定の第 1 速度で駆動する
とともに、前記検知機構の検知に基づき、前記モータを、前記第 1 速度での駆動状態から
、前記第 1 速度よりも高速の第 2 速度での駆動状態へと切り替えるよう構成されているこ
とを特徴とする打撃工具。

10

【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、前記機能部材は、前記
コントローラに接続されるリード線を保持するために、前記コントローラケースに形成さ
れたワイヤーネス挿通開口を構成要素とすることを特徴とする打撃工具。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記コントローラによ
る前記モータの駆動制御を行うための主電源スイッチを有し、

前記機能部材は、前記主電源スイッチを構成要素とすることを特徴とする打撃工具。

20

【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、前記打撃工具とともに
作業に供されるアタッチメント部材と、前記アタッチメント部材に対し駆動制御信号を送
信する通信ユニットとを有し、

前記機能部材は、前記通信ユニットを構成要素とすることを特徴とする打撃工具。

【請求項 10】

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の打撃工具であって、前記コントローラによ
る前記モータの駆動制御を行うための主電源スイッチと、前記打撃工具とともに作業に供
されるアタッチメント部材と、前記アタッチメント部材に対し駆動制御信号を送信する通
信ユニットとを有し、

30

前記機能部材は、前記主電源スイッチおよび前記通信ユニットを構成要素とするとも
に、前記主電源スイッチおよび前記通信ユニットは、互いに隣接状に前記本体部に設けら
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】

打撃工具として、いわゆるモータで駆動される大型ハンマの構成が、例えば特開 201
6 - 165783 号公報（特許文献 1）に開示されている。

40

とりわけ特許文献 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。

50

【 0 0 0 4 】

この点、大型ハンマにおいては、バッテリーの配置最適化のみならず、モータ駆動制御のためのコントローラや、打撃作業の遂行補佐を行う機能部材の配置設計を更に改善し、大型ハンマの設計および組立における一層の合理化要求が強く存する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】特開 2 0 1 6 - 1 6 5 7 8 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 6 】

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 】

【 0 0 0 7 】

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が構成される。

20

【 0 0 0 8 】

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、前記モータを駆動制御するコントローラと、

前記打撃作業の遂行補佐を行う所定の機能部材と、前記コントローラを保持するコントローラケースと、を有し、

前記コントローラケースは、さらに前記機能部材を保持するよう構成される。

【 0 0 0 9 】

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。

30

特に大型ハンマでは、モータ駆動制御のためのコントローラや、打撃作業の遂行補佐を行う機能部材が多く存在するため、これらの部材の配置設計を合理化する要請が高い。

このため、前記打撃工具では、モータ駆動制御のためのコントローラを保持するコントローラケースを採用するとともに、打撃作業の遂行補佐を行う所定の機能部材につき、当該コントローラケースが併せて保持するように構成している。

コントローラケースが、コントローラのみならず、各種の機能部材を併せて保持することで、打撃工具の装置設計および組立につき、合理化・容易化が実現される。

【 0 0 1 0 】

「打撃作業の遂行補佐を行う機能部材」としては、例えば、打撃工具の通電用スイッチ、打撃工具のアタッチメントに対する通信機材、いわゆるソフトノーロードスタートを採用する場合に、当該ソフトノーロード駆動を解除して通常駆動へと移行するための押圧検知機構、あるいは防振ハウジング構造を採用する場合の防振用の弾性体等、各種の装置機材が該当する。本来、これらの装置機材は、それぞれの用途に応じて打撃工具内での配置場所が選択され、それに応じた構造設計がなされるものであるが、本打撃工具においては、これらの装置機材をコントローラケースで保持することで、合理的な配置構成を実現することができる。

40

なおコントローラケースは、コントローラを部分的に保持する態様または全部を収容保持する態様と、複数の機能部材の一部を保持する態様または全部を保持する態様の中から、適宜に選択して設定することができる。

50

【 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。

10

【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図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 10】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 11】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。

20

【図 12】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 13】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 14】ダクトカバーの構成を示す斜視図である。

【図 15】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 16】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 17】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 18】検知機構の構成を示す斜視図である。

【図 19】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態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。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

（態様 2）

前記コントローラケースは、前記第 1 方向につき、前記本体部の長軸（中心線）を含む位置に設けられることができる。

これによれば、例えば打撃工具の幅方向および厚さ方向のいずれに対しても、（左右および/または前後）対照的にワイヤハーネスを配することができ、部材構成の一層の合理化が図られる。

40

【 0 0 1 5 】

（態様 3）

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、前記コントローラケースは、前記モータの上方側に設けられることができる。

これにより、モータに対するワイヤハーネスの取り回し等の容易化が図られることになる。

【 0 0 1 6 】

50

(態様 4)

前記本体部の構成部材である第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングと、前記第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングの間に介在配置される弾性体とを設け、

前記駆動機構および前記モータは前記第 1 ハウジングに設けられ、前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2 ハウジングに設けられ、前記第 2 ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1 ハウジングに対して相対移動可能に構成され、

前記機能部材は、作業者が前記ハンドルを押圧操作して打撃作業を開始する場合に、前記第 2 ハウジングの前記第 1 ハウジングに対する相対移動動作を検知するための検知機構を含み、

前記コントローラは、前記第 2 ハウジングが前記第 1 ハウジングに対して押圧されない状態として定義される無負荷駆動状態において、前記モータを所定の第 1 速度で駆動するとともに、前記検知機構の検知に基づき、前記モータを、前記第 1 速度での駆動状態から、前記第 1 速度よりも高速の第 2 速度での駆動状態へと切り替えるよう構成することができる。

【 0 0 1 7 】

この態様は、打撃工具にハンドル防振機構を付与するものであるが、機能部材の一つの構成要素として、打撃作業開示における第 2 ハウジングの第 1 ハウジングに対する相対移動動作を検知するための検知機構を採用し、コントローラケースは、当該検知機構を保持する構成とされるものである。そして当該検知機構の検知に基づき、モータの速度が増速されて実際の打撃作業が開始される。

コントローラケースは防振側の第 2 ハウジングに設けられて、第 1 ハウジング側に生じる振動の伝達が抑制された状態に置かれるが、当該コントローラケースを検知機構の保持に用いることで、部材構成の一層の合理化が図られる。

【 0 0 1 8 】

(態様 5)

前記本体部の構成部材である第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングと、前記第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングの間に介在配置される弾性体とを設け、前記駆動機構および前記モータは前記第 1 ハウジングに設けられ、前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2 ハウジングに設けられ、前記第 2 ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1 ハウジングに対して相対移動可能に構成され、

前記第 1 ハウジングと前記第 2 ハウジング間で冷却風を移送するダクト部材を有し、前記機能部材は、前記ダクト部材を含むことができる。

【 0 0 1 9 】

この態様は、打撃工具にハンドル防振機構を付与するものであるが、機能部材の一つの構成要素として、互いに相対移動する第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジング間に接続されるダクト部材を採用し、コントローラケースは、当該ダクト部材を保持する構成とされるものである。

上記検知機構の場合と同様に、コントローラケースをダクト部材の保持に利用することで、部材構成の一層の合理化が図られる。

【 0 0 2 0 】

(態様 6)

前記本体部の構成部材である第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングと、前記第 1 ハウジングおよび第 2 ハウジングの間に介在配置される弾性体を設け、前記駆動機構および前記モータは前記第 1 ハウジングに設けられ、前記一对のハンドルおよび前記コントローラケースは、前記第 2 ハウジングに設けられ、前記第 2 ハウジングは、前記一对のハンドルとともに、前記弾性体を介して、前記第 1 ハウジングに対して相対移動可能に構成され、

前記コントローラケースは、前記弾性体を取付けるための弾性体取付部を有し

前記機能部材は、前記弾性体取付部を介して前記コントローラケースに取付けられる前記弾性体を構成要素とすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

この態様は、打撃工具にハンドル防振機構を付与するものであるが、機能部材の一つの構成要素として、当該防振用の弾性体を採用し、コントローラケースは、弾性体取付部を介して当該弾性体を保持する構成とされるものである。上記検知機構やダクト部材の場合と同様に、コントローラケースを弾性体の取付に利用することで、部材構成の一層の合理化が図られる。

【 0 0 2 2 】

(態様 7)

前記機能部材は、前記コントローラに接続されるリード線を保持するために、前記コントローラケースに形成されたワイヤハーネス挿通開口を構成要素とすることができる。

10

リード線は、単体の電線ないし複数本の電線の結束体のいずれであってもよい。

リード線は、特に振動でバラけ易くなり勝ちであるが、コントローラケースに形成されたワイヤハーネス挿通開口によって安定的に保持することができる。

【 0 0 2 3 】

(態様 8)

前記コントローラによる前記モータの駆動制御を行うための主電源スイッチを設け、前記機能部材は、前記主電源スイッチを構成要素とすることもできる。

当該主電源スイッチは、典型的には、打撃工具を通電するためのマスタースイッチとして定義される。

【 0 0 2 4 】

20

(態様 9)

前記打撃工具とともに作業に供されるアタッチメント部材と、前記アタッチメント部材に対し駆動制御信号を送信する通信ユニットとを設け、前記機能部材は、前記通信ユニットを構成要素とすることもできる。

アタッチメント部材としては、例えば打撃作業中に生じるダストを集塵するための集塵装置や照明装置等が該当する。

【 0 0 2 5 】

(態様 10)

前記コントローラによる前記モータの駆動制御を行うための主電源スイッチと、前記打撃工具とともに作業に供されるアタッチメント部材と、前記アタッチメント部材に対し駆動制御信号を送信する通信ユニットとを設け、前記機能部材は、前記主電源スイッチおよび前記通信ユニットを構成要素とするとともに、前記主電源スイッチおよび前記通信ユニットは、互いに隣接状に前記本体部に設けられてもよい。

30

これによれば、作業者の使用頻度が高い主電源スイッチとアタッチメント部材のための通信ユニットとを本体部に隣接状に配置することで一層の操作性向上が図られる。

【 0 0 2 6 】

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。

40

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。

【 0 0 2 7 】

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 D 1 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 D 2 と定義する。

また、当該第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 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 D 3 と定義する。

50

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。

【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。

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。

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。

【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に配置されるように構成される。

またバッテリー装着部123は、バッテリー装着時のスライドガイド124および給電端子125を有する(図4参照)。

また各バッテリー装着部123は、当該バッテリー装着部123に装着された状態のバッテリー150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128を有する。

【0033】

ヘッドケース121、ハンドル取付部122およびバッテリープロテクタ128を含むバッテリー装着部123は、接続状に一体化されて第2ハウジング120を形成するとともに

10

20

30

40

50

、第1方向D1に関し、第1ハウジング110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120の、第1ハウジング110に対する相対移動の詳細構成については後述する。

【0034】

(ハンドル130の構成)

ハンドル130は、第1ハウジング110から第2方向D2へとそれぞれ突出状に延在する、一对の第1ハンドル部131、第2ハンドル部141を有する。

典型的には、第1ハンドル部131は作業者の右手での把持、第2ハンドル部141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131は、第1ハンドル基部132、第1ハンドル把持部133、自由端部領域134を有する。第1ハンドル把持部133にトリガ135が設けられている。トリガ135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131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135が示されている。

10

【0035】

トリガ135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135は、ハンドル取付部122内に設けられた電気スイッチ136に接続されており、トリガ135がオン位置に移動することで電気スイッチ136がオン状態とされ、後述するコントローラ260にオン信号が送られる。

20

第2ハンドル部141は、第2ハンドル基部142、第2ハンドル把持部143、自由端部領域144を有する。

【0036】

(バッテリー150の構成)

図1～図3に示すように、バッテリー150は、バッテリー前面部151、バッテリー上面部152、バッテリー底面部153、バッテリー後面部154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152の、バッテリー後面部154への近接領域には、ロック解除部155が設けられる。ロック解除部155は、バッテリー150を第2ハウジング120から取り外す際に手動操作される。

30

バッテリー150は、図3に示すように、バッテリー装着方向156へとスライド動作することで第2ハウジング120のバッテリー装着部123に装着される。これによりバッテリー150は、バッテリー装着部123におけるスライドガイド124に係合した状態で、給電端子125と電気的に接続され、打撃工具100に対して給電可能状態に置かれる。

【0037】

バッテリー装着方向156は、第1方向D1および第2方向D2にそれぞれ交差(直交)するとともに、第3方向D3に沿った方向として定義される。

一方、バッテリー150は、ロック解除部155を手動操作しつつ、バッテリー装着方向156と反対方向にスライド動作することで、第2ハウジング120から取外される。換言すれば、バッテリー装着方向156および取外し方向(バッテリー装着方向156と反対の方向)は、第1方向D1および第2方向D2に対して交差状(直交)とされる。

40

【0038】

上記したバッテリープロテクタ128は、バッテリー150がバッテリー装着部123に装着された状態で、バッテリー前面部151、バッテリー上面部152、バッテリー底面部153(およびバッテリー側面部の一部)を覆い、バッテリー150を外力から保護する。

換言すれば、バッテリープロテクタ128は、バッテリー前面部151、バッテリー上面部152、バッテリー底面部153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128の下面(第1方向下方D1D)には先端領域113ないし先端工具の端部を照射するLEDライト129が設けられている。

50

LEDライト129は、打撃作業の遂行補佐を行う機能部材の一つである。

【0039】

本実施形態では、バッテリー装着部123に装着されたバッテリー150が、バッテリープロテクタ128とともに、図4に示すように、第1ハンドル部131および第2ハンドル部141の各自由端部領域134、144と、第1ハウジング110の先端領域113を結ぶ仮想線HLの内側（仮想線HLよりも打撃工具100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123に装着されたバッテリー150およびバッテリープロテクタ128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100が転倒した場合に、バッテリー150（およびバッテリープロテクタ128）は、接地線として想定される仮想線HL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。

【0040】

（モータ210の構成）

図5、図6に示すように、モータ210は、ステータ211、ロータ212、ロータ212に一体状に接続された出力軸213および、出力軸213に一体状に接続された冷却ファン214を主体として構成される。冷却ファン214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210の各要素は、モータハウジング215内に收容されるとともに、第1ハウジング110内に配置される。

出力軸213は、第3方向D3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170の第1中間軸171と、所定の減速比にて回転伝達可能に接続され、モータ210からの回転出力が出力軸213から第1中間軸171を経由して運動変換機構170に伝達される。

また本実施形態では、モータ210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。

【0041】

出力軸213は、第1方向D1および第2方向D2に対して交差する一方、第3方向D3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に配置することで、第3方向D3にモータ210の大寸法を割り当て、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。

【0042】

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110、第2方向D2における側方領域114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114に確保された拡張スペースSを利用し、第2ハウジング120の一部として、上記のバッテリー装着部123が設けられており、当該バッテリー装着部123にバッテリー150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128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。

【0043】

（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

10

20

30

40

50

を駆動可能に接続される。

【 0 0 4 4 】

クランク機構 1 7 3 は、第 2 中間軸 1 7 2 の第 3 方向 D 3 周りの回転運動を、第 1 方向 D 1 への直線運動に変換して、ピストン 1 7 5 を第 1 方向 D 1 に直線状に往復動作させる。ピストン 1 7 5 の直線運動によってシリンダ 1 7 4 内の空気室 1 7 6 に圧力変動が生じる構成とされている。

【 0 0 4 5 】

制振機構 1 7 7 は、シリンダ 1 7 4 の外周に沿って、第 1 方向 D 1 に直線状に往復動作されるカウンタウェイト 1 7 8 を有する。カウンタウェイト 1 7 8 は、以下に述べる打撃機構 1 8 0 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 1 0 0 に生じる振動を抑制する部材である。

10

【 0 0 4 6 】

(打撃機構 1 8 0 の構成)

図 5、図 6 に示すように、打撃機構 1 8 0 は、ストライカ 1 8 1、インパクトボルト 1 8 2 を主体として構成される。上記の通り、シリンダ 1 7 4 内の空気室 1 7 6 に圧力変動が生じると、同じくシリンダ 1 7 4 内に、空気室 1 7 6 を挟んでピストン 1 7 5 と対向して配置されたストライカ 1 8 1 が第 1 方向 D 1 に直線運動し、インパクトボルト 1 8 2 を第 1 方向 D 1 に直線運動させる。

【 0 0 4 7 】

これによりインパクトボルト 1 8 2 が、ツールホルダ 2 4 0 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 D 1 への打撃作業が遂行される。

20

なお、第 1 方向 D 1 における先端工具の抜け止めはリテーナ 2 5 0 によって行われる。

リテーナ 2 5 0 は、図 5 において回転中心 2 5 1 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。

【 0 0 4 8 】

(第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 の構成)

上記した通り、第 1 ハウジング 1 1 0 および第 2 ハウジング 1 2 0 は、第 1 方向 D 1 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 1 9 0 および第 2 摺動ガイド部材 2 0 0 が設けられている。

30

第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 は、第 1 方向 D 1 に関し、ハンドル 1 3 0 の近接位置 (ハンドル 1 3 0 と略同等の高さ位置) に設けられる。第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 は、第 1 ハウジング 1 1 0 側の構成要素であるパイプ状部材 1 9 1、第 2 ハウジング 1 2 0 側の構成要素である二股部材 1 9 2 を有する。二股部材 1 9 2 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 (f o r k e d m e m b e r ないし b i f u r c a t e d m e m b e r)

パイプ状部材 1 9 1 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 D 1 を向くように第 1 ハウジング 1 1 0 に固定状に配置される。

二股部材 1 9 2 は、樹脂製であって、第 2 ハウジング 1 2 0 のハンドル取付部 1 2 2 に対して、ハンドル 1 3 0 と一体化されて固定される。二股部材 1 9 2 は、二股部分がパイプ状部材 1 9 1 の外周面に沿った状態で、当該パイプ状部材 1 9 1 に遊嵌状に配置され、当該パイプ状部材 1 9 1 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。

40

本実施形態では、第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 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。

【 0 0 4 9 】

(第 2 摺動ガイド部材 2 0 0 の構成)

第 2 摺動ガイド部材 2 0 0 は、上記した第 1 摺動ガイド部材 1 9 0 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 1 5 0 の近接位置 (

50

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 D2 外方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 D1 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。

10

更に本実施形態では、第 2 摺動ガイド部材 200 は、第 1 方向 D1 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。

20

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 D1 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。

30

【0053】

(複数の摺動ガイド部材配置)

本実施形態では、第 1 方向 D1 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 D1 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 D1 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。

40

【0054】

(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。

50

【 0 0 5 5 】

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。

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。

10

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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。

20

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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。

30

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。

【 0 0 6 0 】

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弾性体162の他方側の端部(第1方向下方D1D側)は、第2弾性体取付座120B(第1ハウジング110側)に取付けられる。

40

かくして、第2弾性体162が、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。

【 0 0 6 1 】

そして、作業者がハンドル130を把持した状態で、第1方向下方D1Dに押圧操作した場合、ハンドル130と一体化された第2ハウジング120が、第2弾性体162の付勢力に抗した状態で、第1方向下方D1Dに相対移動して第1ハウジング110に近接す

50

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。

【 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。

10

20

30

40

50

【 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 270 の構成)

コントローラケース 270 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 270 上面側斜視図であり、図 1 3 は、コントローラケース 270 の底面側斜視図である。

コントローラケース 270 は、コントローラ 260 の保持部として機能する枠体構造のフレーム 271 を主体として構成され、当該フレーム 271 に、ダクト部材取付部 272、ヘッドケース取付部 273、検知機構取付部 274、主電源スイッチ取付部 275、通信ユニット取付部 276、ワイヤハーネス挿通開口 277、第 2 弾性体取付部 278 が一

10

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 260 を、バッテリー 150、モータ 210、電気スイッチ 136 等と電氣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 277 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 220 の構成)

ダクトカバー 220 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 220 の正面側斜視図であり、図 1 5 は、ダクトカバー 220 を、被着部材であるモータ 210 側から見た斜視図である。

20

ダクトカバー 220 は、内部空間 221、モータ取付座 222、フランジ 223、冷却風誘導路 224、ダクト部材取付部 225 を有する。上記したコントローラ 260 を冷却した冷却風は、ダクトカバー 220 のダクト部材取付部 225、冷却風誘導路 224、内部空間 221 を通じて、モータ 210 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 220 は、モータ取付座 222 を利用して、モータハウジング 215 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 220 は、第 3 方向 D 3 に関し、モータ 210 の出力軸 213 における、冷却ファン 214 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 215 に取付けられる。従って、出力軸 213 とともに冷却ファン 214 が回転すると、冷却風は、当該冷却ファン 214 の軸流作用により、図 1 5 に示すダクトカバー 220 内のダクト部材取付部 225、冷却風誘導路 224、内部空間 221 を経由してモータハウジング 215 に送られ、更に出力軸 213 に沿って第 3 方向 D 3 へとモータハウジング 215 内を移流する。これによりモータハウジング 215 に収容されたモータ 210 が冷却されるよう構成される。

30

【 0 0 7 2 】

(ダクト部材 230 の構成)

図 1 1、図 1 6、図 1 7 に示すようにダクト部材 230 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 231 の第 1 端部 232 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 231 の第 2 端部 233 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 方向断面視である。

40

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。

【 0 0 7 3 】

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 1 2、図 1 3 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

50

に介在状に配置されることになる。

【 0 0 7 4 】

図 1 6 に示すように、ダクトホース 2 3 1 の第 1 端部 2 3 2 は、コントローラケース 2 7 0 のダクト部材取付部 2 7 2 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 2 3 2 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 2 7 2 にダイレクト嵌合される。

また図 1 7 に示すように、ダクトホース 2 3 1 の第 2 端部 2 3 3 は、モータ 2 1 0 に連接されたダクトカバー 2 2 0 のダクト部材取付部 2 2 5 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 2 3 3 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 2 2 5 にダイレクト嵌合される。

10

【 0 0 7 5 】

本実施形態におけるダクトホース 2 3 1 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 2 3 1 が、第 1 ハウジング 1 1 0 と第 2 ハウジング 1 2 0 の間に接続状に配置される。従って、ダクトホース 2 3 1 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 2 3 1 は常時に収縮しようとするので、打撃工具 1 0 0 内で無駄に弛むことがなく、第 1 ハウジング 1 1 0 と第 2 ハウジング 1 2 0 が相対移動する場合であっても、他部材と擦れて摩耗することを回避可能な構造が得られる。

20

具体的には、防振構造の採用により、ダクトホース 2 3 1 による第 1 ハウジング 1 1 0 と第 2 ハウジング 1 2 0 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 2 3 1 に収縮側への付勢力が生じないと、当該ダクトホース 2 3 1 には、接続距離の短縮化に起因して不要の弛みが発生し、当該弛みが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 2 3 1 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。

【 0 0 7 6 】

また図 1 1 に示すように、ダクトホース 2 3 1 の第 1 端部 2 3 2、すなわち第 1 方向上方 D 1 U 側である、コントローラケース 2 7 0 側の端部断面は、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 で形成される面とされる。換言すれば、ダクトホース 2 3 1 の上端側の中心軸が第 1 方向 D 1 に沿う構成である。

30

一方、ダクトホース 2 3 1 の第 2 端部 2 3 3、すなわち第 1 方向下方 D 1 D 側である、ダクトカバー 2 2 0 側の端部断面は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 で形成される面とされる。換言すれば、ダクトホース 2 3 1 の下端側の中心軸が第 3 方向 D 3 に沿う構成である。

【 0 0 7 7 】

この結果、第 1 端部 2 3 2 および第 2 端部 2 3 3 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 2 3 2 の中心軸が第 1 方向に沿い、第 2 端部 2 3 3 の中心軸が第 2 方向 D 2 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 1 1 0 と第 2 ハウジング 1 2 0 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 2 3 1 を接続配置する場合に、ダクトホース 2 3 1 の擦れ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。

40

【 0 0 7 8 】

またダクトホース 2 3 1 の第 1 端部 2 3 2 は、モータ 2 1 0 の冷却ファン 2 1 4（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 1 6 等に示すように、ヘッドケース 1 2 1 においては、少なくとも、コントローラケース 2 7 0 のダクト部材取付部 2 7 2 と対向する側の端部に対応するように、冷却風吸気口 1 2 7 A が設けられている。冷却風吸気口 1 2 7 A から、対向側端部に位置するダクト部材取付部 2 7 2 に取付けられたダクトホース 2 3 1 の第 1 端部 2 3 2 に至るまで、

50

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ブ 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。

10

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。

20

【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。

30

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。

40

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

50

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において磁気の検出が解除され（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。

10

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。

20

【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。

30

【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、いわゆるPWM制御によってモータ210の駆動制御を行う。

40

【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いない状態、すなわち先端工具が加工作業対

50

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、カウンタウエイト 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。

10

【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。

20

【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。

30

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。

40

【0094】

なお、本実施形態では、R1 を相対的に低速域の所定値としているが、R1 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 210 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。

【0095】

打撃工具 100 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 161 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 190 の二股部材 192 と押圧座 120C の間には、ク

50

リアランス 190CL (本実施形態では 2mm) が確保される。

(2) 図 7 に示す第 2 弾性体 162 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 19 に示す検知機構 290 においては、可動部材 292 とダクトカバー 220 の間にはクリアランス 290CL (本実施形態では 1mm) が確保される。

【0096】

(打撃工具 100 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 100 につき、作業者がハンドル 130 を第 1 方向下方 D1D に押圧することで、ハンドル 130 と一体状とされた第 2ハウジング 120 は、第 1 方向下方 D1D 側の第 1ハウジング 110 に近接する。すると第 2ハウジン
10
グ 120 の構成部材であるコントローラケース 270 も併せて第 1 方向下方 D1D 側に移動することで、図 7 に示す第 2 弾性体取付部 278 を介して、第 2 弾性体 162 が圧縮される。圧縮状態に置かれた第 2 弾性体 162 は、第 1ハウジング 110 および第 2ハウジン
グ 120 の双方に付勢力を作用させる。

【0097】

一方、第 1 弾性体 161 は、図 7 に示すクリアランス 190CL (2mm) が存するため、第 2ハウジング 120 側の二股部材 192 が、第 1 弾性体 161 側である押圧座 120C に到達せず、第 1 弾性体 161 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 190CL は、第 1 弾性体 161 が付勢力非作用状態に置かれ、第 2 弾性体 162 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。
20

【0098】

一方、図 19 に示す検知機構 290 においては、第 2ハウジング 120 が、第 1 方向下方 D1D 側に移動すると、検知機構 290 全体が、ダクトカバー 220 との間のクリアランス 290CL (1mm) 分だけ第 1 方向下方 D1D に移動して、可動部材 292 の下端部がダクトカバー 220 に当接する。

更に第 2ハウジング 120 が、第 1 方向下方 D1D 側に移動すると、可動部材 292 は、(相対的に近接しようとする)ダクトカバー 220 に押されて、可動部材付勢弾性体 293 の付勢力に抗しつつ、第 1 方向上方 D1U 側へと移動する。

可動部材 292 が第 1 方向上方 D1U に移動することで、センサ 294 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 260 は、検知機構 290 を通じて、第 2
30
ハウジング 120 の第 1ハウジング 110 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。

【0099】

(打撃工具 100 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 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 100 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、
40

(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
50

状態から負荷駆動状態への切り替えがなされる。

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 R 2 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 R 1 から第 2 速度 R 2 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 R 1 から第 2 速度 R 2 に切り替える態様が採用されている。

10

【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 R 2 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 R 1 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 D 3 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 D 1 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 D 1 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 D 1 へと直線運動を行う。

20

【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 174 A 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】

30

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 R 2 にて回転駆動しているが、第 2 速度 R 2 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 R 1 よりも高速の第 2 速度 R 2 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 D 1 D へと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。

40

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

50

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。

【0105】

本実施形態では、第1弾性体 161 の可動ストロークは 10 mm (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、

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。

【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。

【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 とともに、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。

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

10

20

30

40

50

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。

10

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 に無用の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（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。

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。

20

【0111】

更に図 1 等に示すように、一对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。

30

【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。

40

【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。

【0114】

50

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。

【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。

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。
- (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）

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」と経路し、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。

【0118】

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【0121】

(4) 図 16 に示すように、ダクトホース 231 の第 1 端部 232 が、モータハウジング 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。

30

【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】

以上、本実施形態によれば、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 において、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。

40

【符号の説明】

【0125】

100 : 打撃工具

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 : ダクト部ガイドリップ

50

1 2 0 : 第 2 ハウジング (本体部)

- 1 2 0 A : 第 1 弾性体取付座
- 1 2 0 B : 第 2 弾性体取付座
- 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 ; L E D ライト

10

1 3 0 : ハンドル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

20

1 4 1 ; 第 2 ハンドル (ハンドル L)

- 1 4 2 : 第 2 ハンドル基部
- 1 4 3 : 第 2 ハンドル把持部
- 1 4 4 : 自由端部領域
- 1 3 0 A : ハンドル直下領域

1 5 0 : バッテリ

- 1 5 1 : バッテリ前面部
- 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

30

1 6 1 : 第 1 弾性体1 6 2 : 第 2 弾性体1 7 0 : 運動変換機構

- 1 7 1 : 第 1 中間軸
- 1 7 2 : 第 2 中間軸
- 1 7 3 : クランク機構
- 1 7 4 : シリンダ
- 1 7 4 A : 通気孔
- 1 7 5 : ピストン
- 1 7 6 : 空気室
- 1 7 7 : 制振機構
- 1 7 8 : カウンタウエイト

40

1 8 0 : 打撃機構

- 1 8 1 : ストライカ
- 1 8 2 : インパクトボルト

1 9 0 : 第 1 摺動ガイド部材 (ハンドル近接側摺動ガイド部材)

- 1 9 1 : パイプ状部材 (第 1 ハウジング側構成要素)
- 1 9 2 : 二股部材 (第 2 ハウジング側構成要素)

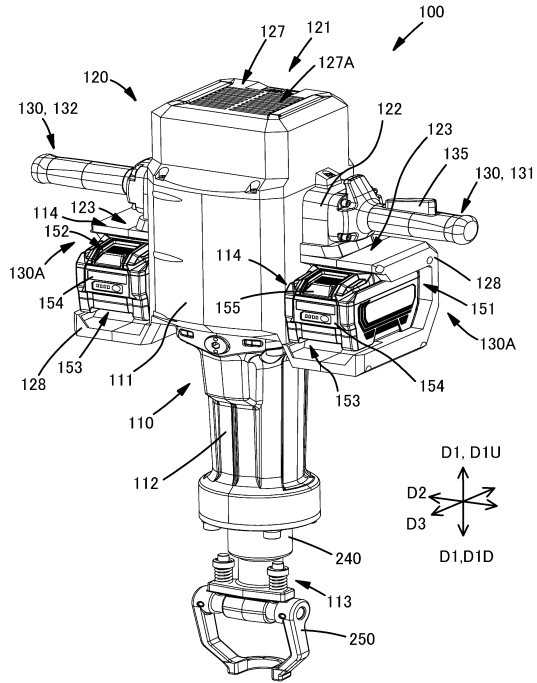
50

190CL	: クリアランス	
200	: <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	: ストップ	
205	: 緩衝部材	
210	: <u>モータ</u>	
211	: ステータ	
212	: ロータ	10
213	: 出力軸	
214	: 冷却ファン	
215	: モータハウジング	
220	: <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	
224	: 冷却風誘導路	
225	: ダクト部材取付部	
230	: <u>ダクト部材</u>	20
231	: ダクトホース	
232	: 第1端部	
233	: 第2端部	
240	: <u>ツールホルダ</u>	
250	: <u>リテーナ</u>	
260	: <u>コントローラ</u>	
261	: 放熱フィン	
270	: <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	30
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	
280	: <u>機能部材</u>	
281	: 主電源スイッチ	
282	: 通信ユニット	
290	: <u>検知機構</u>	40
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	: <u>第1方向 (長軸方向)</u>	
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)	50

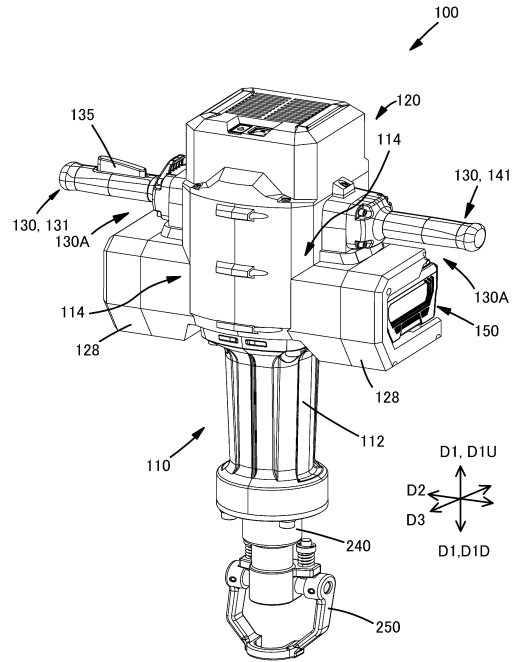
A X : 長軸
 H L : 仮想線
 M S : 初動距離
 S : 拡張スペース

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

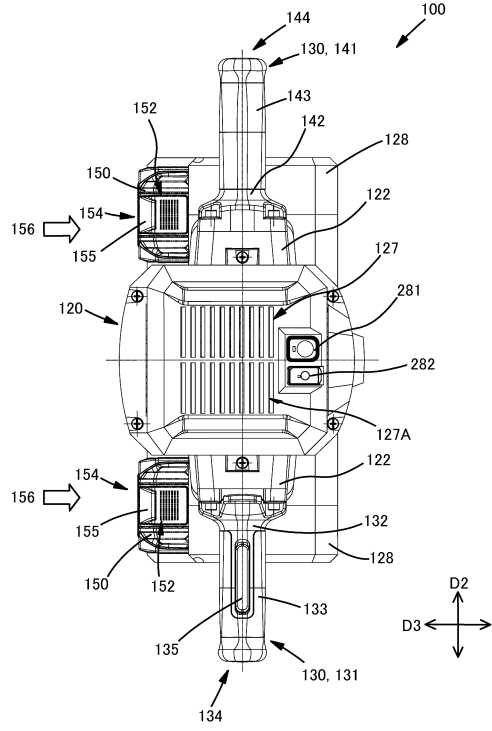
20

30

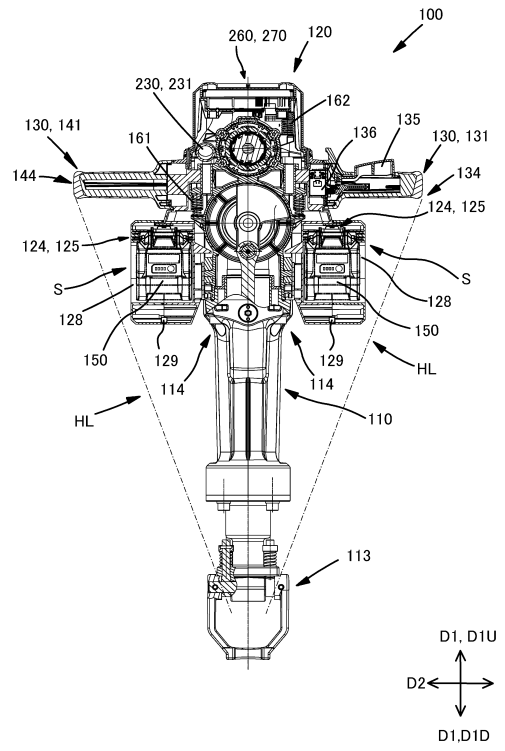
40

50

【 図 3 】



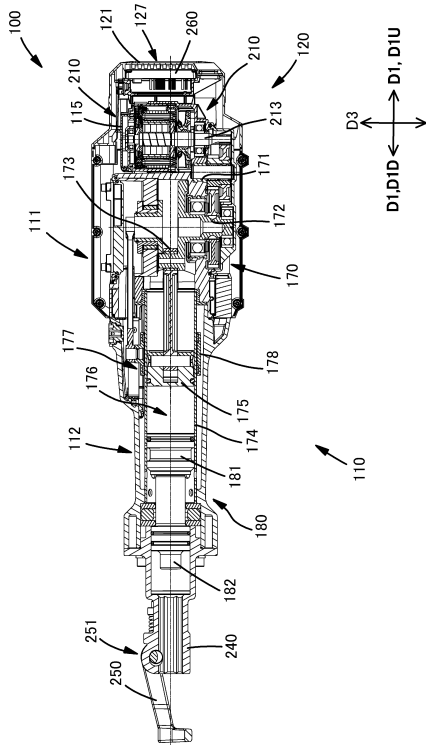
【 図 4 】



10

20

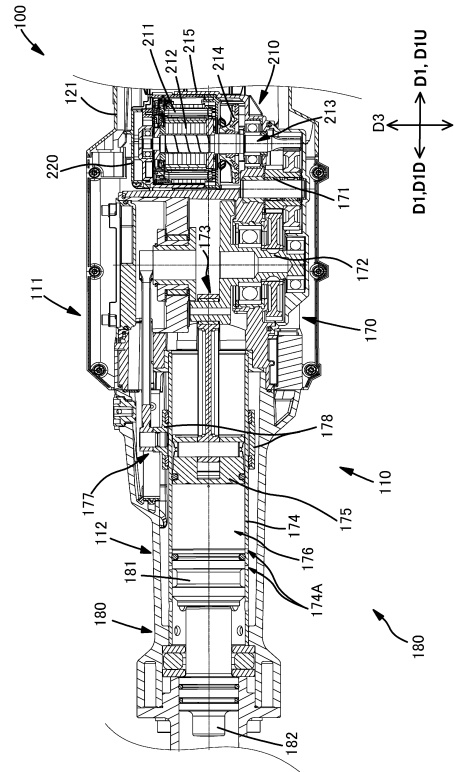
【 図 5 】



30

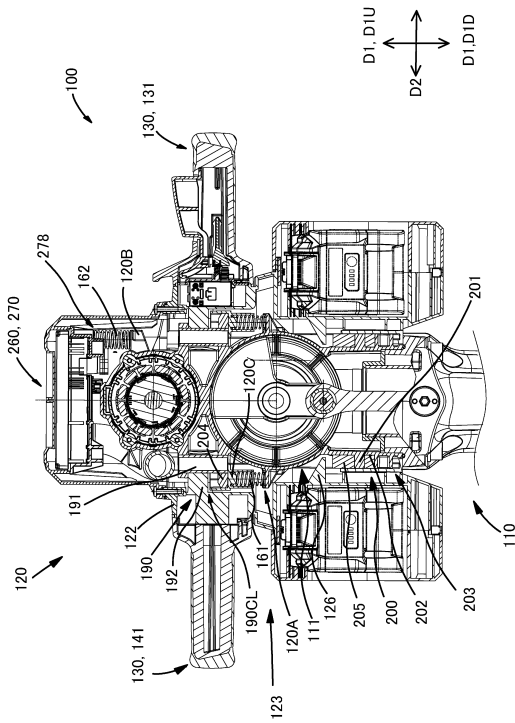
40

【 図 6 】

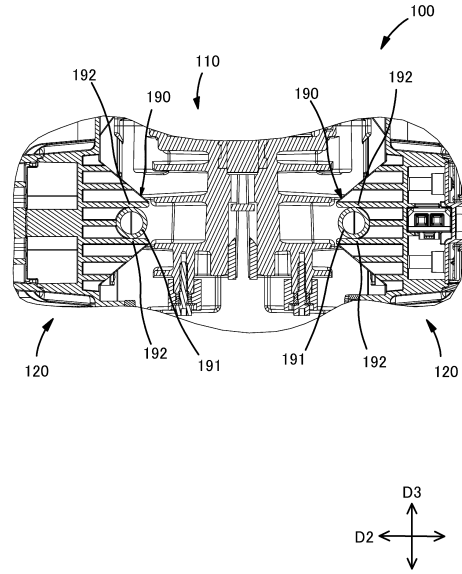


50

【 図 7 】



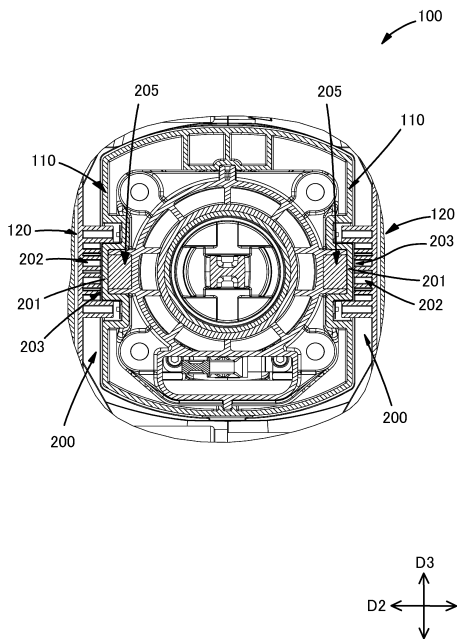
【 図 8 】



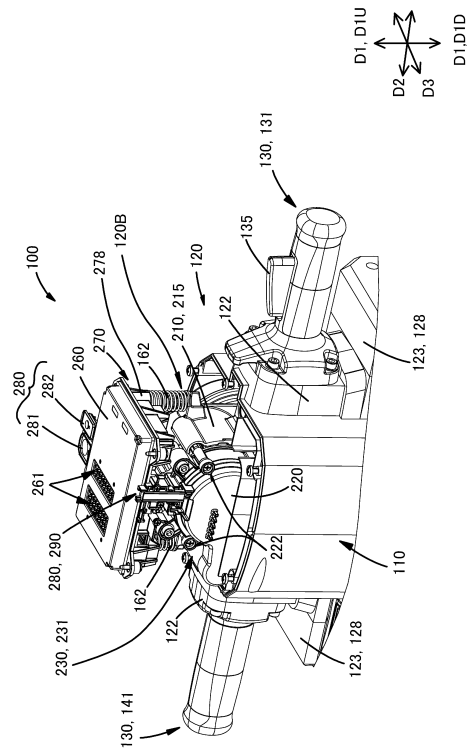
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

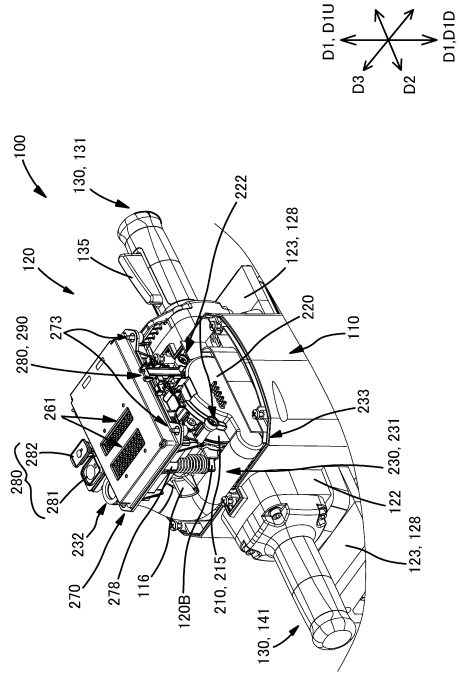


30

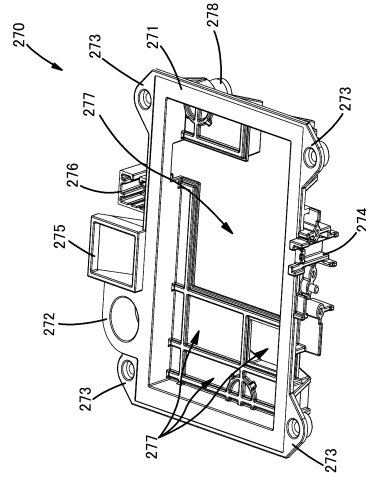
40

50

【図 1 1】



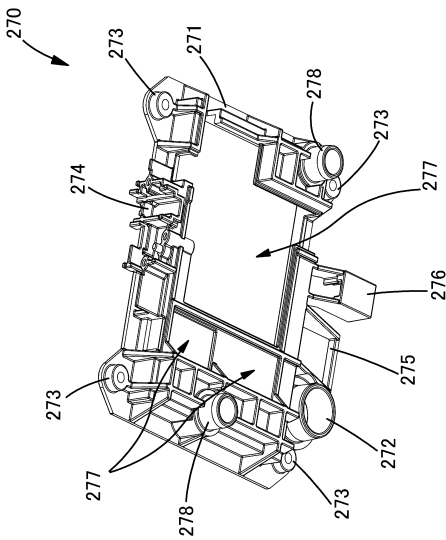
【図 1 2】



10

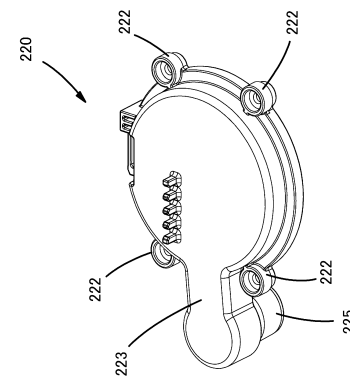
20

【図 1 3】



30

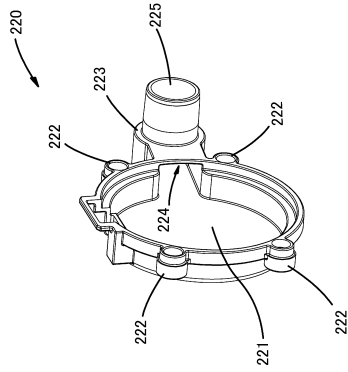
【図 1 4】



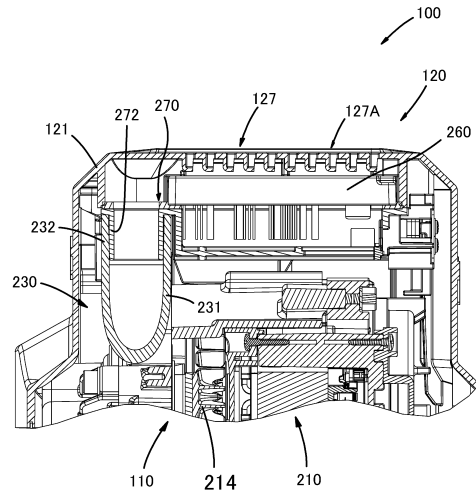
40

50

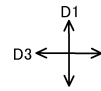
【図 15】



【図 16】

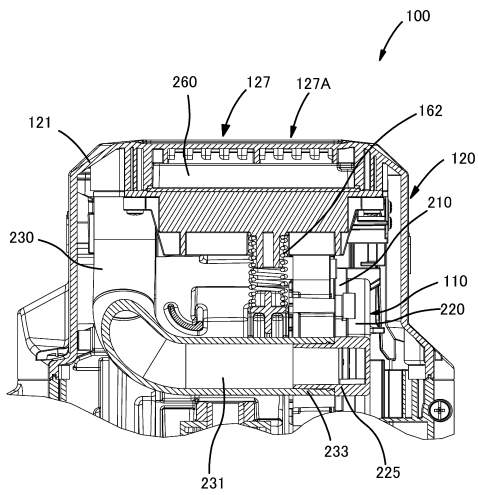


10

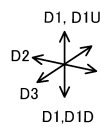
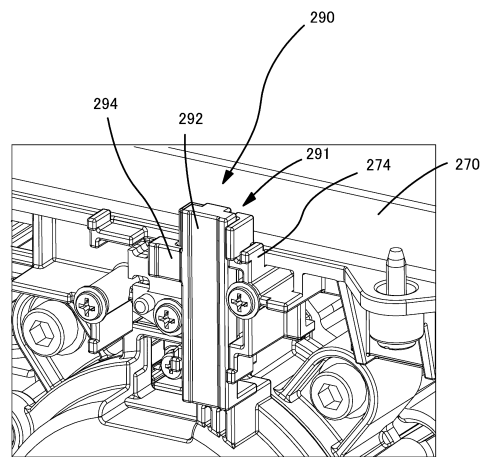


20

【図 17】



【図 18】



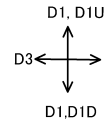
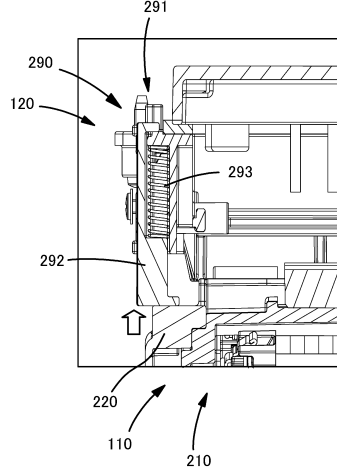
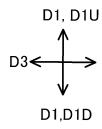
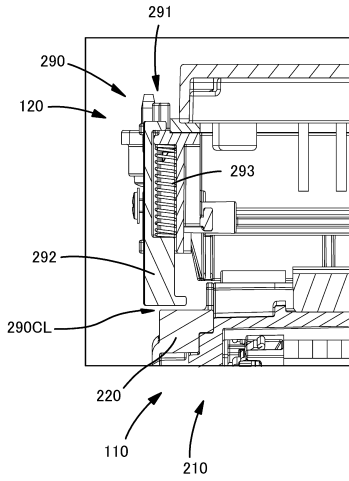
30

40

50

【 図 19 】

【 図 20 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2017-113863(JP,A)
特開2016-087703(JP,A)
特開2020-157423(JP,A)
国際公開第2017/199823(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25D 1/00 - 17/32
B25F 5/00 - 5/02