

(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2024-158334
(P2024-158334A)

(43)公開日

令和6年11月8日(2024.11.8)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>B 2 5 D 17/00 (2006.01)</i>	B 2 5 D 17/00	2 D 0 5 8
<i>B 2 5 F 5/02 (2006.01)</i>	B 2 5 F 5/02	3 C 0 6 4
<i>B 2 5 F 5/00 (2006.01)</i>	B 2 5 F 5/00	H

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2023-73460(P2023-73460)
 (22)出願日 令和5年4月27日(2023.4.27)

(71)出願人 000005094
 工機ホールディングス株式会社
 東京都港区港南二丁目15番1号
 (74)代理人 110002066
 弁理士法人簡井国際特許事務所
 (72)発明者 川澄 正祥
 茨城県ひたちなか市武田1060番地
 Fターム(参考) 2D058 AA14 CA05 CB07 CB14 DA00

最終頁に続く

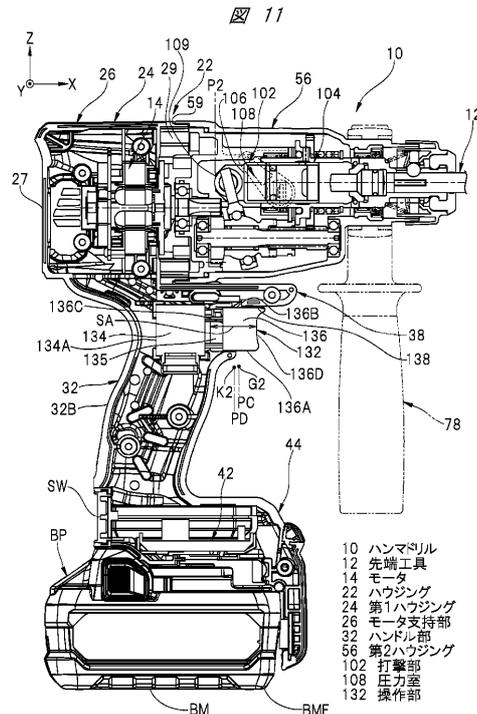
(54)【発明の名称】作業機

(57)【要約】

【課題】作業性を向上させることができる作業機を提供する。

【解決手段】ハンマドリル10は、モータ14と、打撃部102と、ハウジング22と、を備えている。打撃部102は、圧力室108を有し、圧力室108の圧力の変化により先端工具12に打撃力を付与する。ハウジング22は、モータ14及び打撃部102を支持する。ハウジング22は、モータ14を支持する第1ハウジング24と、第1ハウジング24の前側の部位に組付けられており打撃部102を支持する第2ハウジング56と、を有する。第1ハウジング24は、モータ14を支持するモータ支持部26と、操作部132が設けられたハンドル部32を含む。第2ハウジング56の前後方向における後側の端部は、操作部132の前後方向における前側の端部よりも、前後方向の後側に位置する。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、

前記モータの駆動力を受けて圧力が変化する内部空間を形成する圧力室を有し、前記圧力室の圧力の変化により先端工具に第 1 方向の一方側に向かう打撃力を付与する打撃部と、

前記モータ及び前記打撃部を支持するハウジングと、を備え、

前記ハウジングは、

前記モータを支持する第 1 ハウジングと、

前記第 1 ハウジングの前記第 1 方向の一方側の部位に組付けられており、前記打撃部を支持する第 2 ハウジングと、を有し、

10

前記第 1 ハウジングは、

前記モータを支持するモータ支持部と、

前記第 1 方向の一方側に操作部が設けられたハンドル部と、を含み、

前記第 2 ハウジングの前記第 1 方向における他方側の端部は、前記操作部の前記第 1 方向における一方側の端部よりも、前記第 1 方向の他方側に位置する、作業機。

【請求項 2】

作業機全体の重心の前記第 1 方向の位置が、前記操作部の前記第 1 方向の位置と同じ位置にある、請求項 1 に記載の作業機。

20

【請求項 3】

前記第 2 ハウジングの前記第 1 方向における他方側の端部は、前記ハンドル部の前記第 1 方向における一方側の端部よりも、前記第 1 方向の他方側に位置する、請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 4】

前記打撃部は、第 1 位置と、前記第 1 位置よりも前記第 1 方向の他方側の第 2 位置との間を、前記モータの駆動力によって往復運動するピストンを有し、

前記ピストンが前記第 1 位置に位置した場合、前記ピストンの前記第 1 方向における他方側の端部は、前記操作部の前記第 1 方向における一方側の端部よりも、前記第 1 方向の他方側に位置する、請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 5】

30

前記ピストンが前記第 1 位置に位置した場合における作業機全体の重心の前記第 1 方向の位置を第 1 重心位置とし、前記ピストンが前記第 2 位置に位置した場合における作業機全体の重心の前記第 1 方向の位置を第 2 重心位置として、前記第 1 重心位置及び前記第 2 重心位置が、前記操作部の操作範囲の前記第 1 方向の位置と同じ位置にある、請求項 4 に記載の作業機。

【請求項 6】

前記ハンドル部は、前記モータ支持部から前記第 1 方向と交差する第 2 方向の一方側に向かって延びており、

前記第 2 ハウジングは、前記モータ支持部から前記第 1 方向の一方側に延びるように前記モータ支持部に組み付けられており、

40

前記モータ支持部の前記第 1 方向における一方側の端部は、前記操作部の前記第 1 方向における一方側の端部よりも、前記第 1 方向の他方側に位置する、請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 7】

前記モータ支持部における前記第 1 方向の他方側の端部は、前記ハンドル部における前記第 1 方向の他方側の端部よりも前記第 1 方向の他方側に位置する、請求項 6 に記載の作業機。

【請求項 8】

前記第 1 ハウジングは、前記ハンドル部における前記第 2 方向の一方側の端部に設けられたバッテリー取付部を含み、

50

前記バッテリー取付部に装着されるバッテリーパックを備え、
前記バッテリーパックの前記第 2 方向の一方端に位置する底面のうち、前記第 1 方向における一方側の端部は、前記操作部の前記第 1 方向における一方側の端部よりも、前記第 1 方向の一方側に位置する、請求項 6 に記載の作業機。

【請求項 9】

作業機全体の重心の位置は、前記バッテリーパックの底面に対して前記第 2 方向に並ぶ位置にある、請求項 8 に記載の作業機。

【請求項 10】

前記バッテリー取付部は、
前記バッテリーパックを前記第 1 方向に沿って案内する案内部と、
前記バッテリーパックが前記バッテリー取付部に取り付けられる場合に、前記バッテリーパックの前記第 1 方向の一方側の端部と接触する接触部と、
を有している、
請求項 9 に記載の作業機。

10

【請求項 11】

前記第 1 ハウジングは、前記第 2 方向において前記ハンドル部と前記モータ支持部との間に位置する中間部を含み、
前記中間部は、前記第 1 方向に沿って延び且つ前記第 2 方向において前記操作部と前記第 2 ハウジングとの間に位置する延在部を含む、
請求項 6 に記載の作業機。

20

【請求項 12】

前記モータの駆動力を受けることで回転するファンを有し、
前記モータ支持部は、前記ファンからの排気を前記延在部と前記第 2 ハウジングとの間に向けて案内する排気通路を有する、請求項 11 に記載の作業機。

【請求項 13】

前記第 1 ハウジングは、前記モータ支持部と前記延在部とを繋ぐ外壁部を有する、
請求項 11 又は請求項 12 に記載の作業機。

【請求項 14】

モータと、
前記モータの駆動力を受けて圧力が変化する内部空間を形成する圧力室を有し、前記圧力室の圧力の変化により先端工具に第 1 方向の一方側に向かう打撃力を付与する打撃部と、
前記モータ及び前記打撃部を支持するハウジングと、を備え、
前記ハウジングは、
前記モータを支持する第 1 ハウジングと、
前記打撃部を支持し、前記第 1 ハウジングから前記第 1 方向の一方側に突出するように前記第 1 ハウジングに組み付けられた第 2 ハウジングと、を有し、
前記第 1 ハウジングは、
前記モータを支持するモータ支持部と、
前記第 1 方向の一方側に操作部が設けられたハンドル部と、を含み、
作業機全体の重心の前記第 1 方向における位置が、前記操作部の前記第 1 方向の操作範囲内に位置する、作業機。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの駆動により動作する作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載されたハンマドリルは、前後方向に延在された本体ハウジングと、本体ハウジングの後端部から下側へ延出されたハンドルハウジングとを含んで構成されてい

50

る。本体ハウジングの後部内には、モータが収容されている。本体ハウジングの前部内には、モータの駆動力によって駆動する駆動機構部が収容されている。ハンドルハウジングの上端部には、トリガが設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2022-040593号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

特許文献1のハンマドリル(作業機)では、駆動機構部及びモータが操作部よりも前方に位置している。つまり、作業機の全体の重心が操作部よりも前方に位置している。このような構成では、操作部を操作するためにハンドルを持った場合、作業機の前部が下がるように姿勢が変わり易いため、作業機を用いた作業が行いにくくなる虞があった。

【0005】

本発明の目的は、作業性を向上させることができる作業機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態の作業機は、モータと、前記モータの駆動力を受けて圧力が変化する内部空間を形成する圧力室を有し、前記圧力室の圧力の変化により先端工具に第1方向の一方側に向かう打撃力を付与する打撃部と、前記モータ及び前記打撃部を支持するハウジングと、を備え、前記ハウジングは、前記モータを支持する第1ハウジングと、前記第1ハウジングの前記第1方向の一方側の部位に組付けられており、前記打撃部を支持する第2ハウジングと、を有し、前記第1ハウジングは、前記モータを支持するモータ支持部と、前記第1方向の一方側に操作部が設けられたハンドル部と、を含み、前記第2ハウジングの前記第1方向における他方側の端部は、前記操作部の前記第1方向における一方側の端部よりも、前記第1方向の他方側に位置する。

20

【0007】

一実施形態の作業機は、モータと、前記モータの駆動力を受けて圧力が変化する内部空間を形成する圧力室を有し、前記圧力室の圧力の変化により先端工具に第1方向の一方側に向かう打撃力を付与する打撃部と、前記モータ及び前記打撃部を支持するハウジングと、を備え、前記ハウジングは、前記モータを支持する第1ハウジングと、前記打撃部を支持し、前記第1ハウジングから前記第1方向の一方側に突出するように前記第1ハウジングに組み付けられた第2ハウジングと、を含み、前記第1ハウジングは、前記モータを支持するモータ支持部と、前記第1方向の一方側に操作部が設けられたハンドル部と、を含み、作業機全体の重心の前記第1方向における位置が、前記操作部の前記第1方向の操作範囲内に位置する。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、作業機の作業性を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態のハンマドリルを示す側面図である。

【図2】バッテリーパックを取り外した状態でバッテリーパック以外の構造(図5のA-A線で切った部分)を示す断面図である。

【図3】第1ハウジング及び第2ハウジングを示す断面図である。

【図4】第1ハウジングから第2ハウジングを取り外した状態を示す断面図である。

【図5】ハンマドリルを前方から見た正面図である。

【図6】ハンマドリルを斜め前方から見た分解斜視図である。

【図7】ハンマドリルを斜め後方から見た分解斜視図である。

50

【図 8】図 1 の B - B 線で切った部分を前方から見た断面図である。

【図 9 A】ギヤカバーが取り外され且つインナカバーが設けられた状態における排気通路を示す拡大図である。

【図 9 B】ギヤカバーが設けられた状態における排気通路を示す拡大図である。

【図 1 0】ハンマドリルの上部の内部構造を示す断面図である。

【図 1 1】ピストンが後方に位置する場合のハンマドリルの重心位置についてサイドハンドルの有無での違いを示す断面図である。

【図 1 2】ピストンが前方に位置する場合のハンマドリルの重心位置についてサイドハンドルの有無での違いを示す断面図である。

【図 1 3】バッテリー取付部に各種のバッテリーパックが取り付けられた状態を示す説明図である。

10

【図 1 4】ハンマドリルを用いた作業の対象領域に向けて L E D が発光している状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の一の実施形態について、図 1 から図 1 3 までを参照して説明する。なお、図 1 から図 1 3 までにおいて、同一又は同様の構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。また、図 1 から図 1 3 までにおいては、各構成要素の縮尺や寸法が誇張されて示されている場合や、一部の構成要素が省略されている場合がある。図 4 の一部を除いて、各構成要素と符号の対応を明確にするために、断面図でのハッチングを省略している。以下の説明では、特に言及がない場合、「第 1」、「第 2」等の用語は、構成要素を互いに区別するために使用されており、特定の順位や順番を表すものではない。

20

【 0 0 1 1 】

以下の説明において、「前後方向」とは、後述する圧力室 1 0 8 と先端工具 1 2 とが並ぶ方向であり、「第 1 方向」の一例である。前後方向を X 方向として、矢印 X で示す。矢印 X の先端側が前側に相当し、矢印 X の基端側が後側に相当する。前側は、第 1 方向の一方側の一例である。後側は、第 1 方向の他方側の一例である。なお、説明の便宜上、前後方向は水平方向に沿っており、上下方向は鉛直方向に沿っている。

【 0 0 1 2 】

「上下方向」とは、後述するハンドル部 3 2 が延びる方向であり、前後方向と直交（交差）する方向である。換言すると、「上下方向」は、第 1 方向と交差する「第 2 方向」の一例である。上下方向を Z 方向として、矢印 Z で示す。矢印 Z の先端側が上側に相当し、矢印 Z の基端側が下側に相当する。下側は、第 2 方向の一方側の一例である。上側は、第 2 方向の他方側の一例である。

30

【 0 0 1 3 】

「左右方向」とは、前後方向及び上下方向の両方と直交（交差）する方向である。左右方向を Y 方向として、矢印 Y で示す。矢印 Y の先端側が右側に相当し、矢印 Y の基端側が左側に相当する。

【 0 0 1 4 】

[ハンマドリルの概要]

40

図 1 には、作業機の一例であるハンマドリル 1 0 の外観が示されている。ハンマドリル 1 0 は、ハウジング 2 2 と、操作部 1 3 2 と、サイドハンドル 7 8 と、バッテリーパック B P と、を含んでいる。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示されるように、ハンマドリル 1 0 は、具体的には、モータ 1 4 と、ハウジング 2 2 と、ファン 9 6 と、打撃部 1 0 2 と、を備えている。さらに、ハンマドリル 1 0 は、後述するサイドハンドル 7 8 と、操作部 1 3 2 と、バッテリーパック B P と、L E D (L i g h t E m i t t i n g D i o d e) 1 5 2 と、を備えている。ハンマドリル 1 0 は、モータ 1 4 の動力を先端工具 1 2 に伝達することで先端工具 1 2 を回転させる機能と、モータ 1 4 の回転運動を往復運動に変換することで先端工具 1 2 に打撃力を与える機能と

50

を有する。

【0016】

なお、図2には、バッテリーパックBP単独での重心BGと、バッテリーパックBPを取り外した場合のハンマドリル10の重心Gと、バッテリーパックBP及びサイドハンドル78を取り外した場合の重心Kとが示されている。

【0017】

〔モータ〕

モータ14は、後述するモータ支持部26に設けられている。モータ14は、モータ支持部26に固定されたステータ16と、回転可能なロータ17とを有するブラシレスモータである。ステータ16はコイルを有しており、中心線Aを中心とする半径方向で、ロータ17の外側に配置されている。中心線Aは、前後方向に沿っている。ロータ17は、中心線Aを中心として回転可能である。ロータ17は、出力軸18と、出力軸18に取り付けられた永久磁石19とを有している。出力軸18の前側部分の外周面には、出力ギヤ21が形成されている。

10

【0018】

モータ14は、バッテリーパックBPから電力を供給されることで動作可能となっている。モータ14では、後述するトリガ136が操作された場合、バッテリーパックBPからステータ16のコイルへ電流が流れることで、ステータ16とロータ17との間に磁界が形成され、ロータ17が回転するようになっている。

【0019】

〔ハウジング〕

図3に示されるように、ハウジング22は、ハンマドリル10の外郭部分を構成している。なお、図3では、ハウジング22の内部に收容された各部品の図示が省略されている。ハウジング22は、モータ14及び打撃部102(図2)を支持する。具体的には、ハウジング22は、第1ハウジング24と、第2ハウジング56とを有する。第2ハウジング56は、第1ハウジング24の前後方向の前端部に取り付けられている。

20

【0020】

<第1ハウジング>

図5及び図6に示されるように、第1ハウジング24は、前後方向及び上下方向を含む分割面M(図5)によって、左右に分割されている。第1ハウジング24のうち、右半分を右側ハウジング24Aとし、左半分を左側ハウジング24Bとする。

30

【0021】

図2に示されるように、第1ハウジング24は、モータ14を支持する。具体的には、第1ハウジング24は、モータ14を支持するモータ支持部26と、前後方向の一方側に操作部132が設けられたハンドル部32と、中間部36と、バッテリー取付部44と、を含む。さらに、第1ハウジング24は、外壁部54(図6)を有する。

【0022】

(モータ支持部)

図6及び図7に示されるように、モータ支持部26は、前後方向に沿った中心軸を有する筒形状に形成されている。モータ支持部26の後端は、後壁27により閉じられている。後壁27は、モータ支持部26の前後方向の後側の端部の一例である。モータ支持部26の前部は、後述する排気通路31(図2)を除いて、前壁28により閉じられている。なお、モータ支持部26における前壁28よりも前側には、周壁部29(図6)が設けられている。周壁部29は、モータ支持部26の前端部の一例である。

40

【0023】

図8に示されるように、周壁部29は、ファン96を囲んでいる。周壁部29には、排気通路31が形成されている。排気通路31は、モータ支持部26を前側から見た場合、周壁部29の下端の一部を上下方向に貫通している。排気通路31は、ファン96からの排気を、後述する延在部38と第2ハウジング56(図3)との間に向けて前側に案内する。

50

【 0 0 2 4 】

図 9 A には、インナカバー 8 4 のみがモータ支持部 2 6 に取り付けられた状態で、排気通路 3 1 を前側から見た状態が示されている。インナカバー 8 4 とモータ支持部 2 6 との間から排気された空気は、排気通路 3 1 を通ってハンマドリル 1 0 の外部に排気される。

【 0 0 2 5 】

図 9 B には、ギヤカバー 5 8 がモータ支持部 2 6 に取り付けられた状態で、排気通路 3 1 を前側から見た状態が示されている。ギヤカバー 5 8 が取り付けられた状態であっても、ギヤカバー 5 8 と延在部 3 8 との間には、上下方向の隙間がある。このため、排気通路 3 1 から排気された空気は、ギヤカバー 5 8 と延在部 3 8 との間を通り、ハンマドリル 1 0 の外部へ排気可能となっている。

10

【 0 0 2 6 】

図 6 及び図 7 に示されるように、モータ支持部 2 6 には、第 1 ハウジング 2 4 の内部と外部とを連通する複数の貫通孔 3 3 が設けられている。複数の貫通孔 3 3 は、モータ 1 4 の駆動により生じた熱によって加熱された空気を外部に排出するために設けられている。

【 0 0 2 7 】

(ハンドル部)

図 6 に示されるように、ハンドル部 3 2 は、モータ支持部 2 6 の下端部から上下方向の下側に向かって延びている。具体的には、ハンドル部 3 2 は、モータ支持部 2 6 の下端部における前側部分から斜め下方に延びている。ハンドル部 3 2 のうち、後述するトリガ 1 3 6 が突出される部位を前端部 3 2 A とする。ハンドル部 3 2 の前後方向の後側の端部を後端部 3 2 B とする。後端部 3 2 B は、前後方向において後壁 2 7 よりも前側に位置している。

20

【 0 0 2 8 】

(中間部)

図 2 に示されるように、中間部 3 6 は、上下方向においてハンドル部 3 2 とモータ支持部 2 6 との間に位置する部位である。中間部 3 6 は、一例として、モータ支持部 2 6 の下端部の一部を構成すると共に、ハンドル部 3 2 の上端部の一部を構成している。中間部 3 6 は、延在部 3 8 を含む。

【 0 0 2 9 】

延在部 3 8 は、一例として、ハンドル部 3 2 の上端部から前後方向に沿って前側に延びている。延在部 3 8 は、上下方向において操作部 1 3 2 と第 2 ハウジング 5 6 との間に位置している。延在部 3 8 は、上下方向に所定の厚さを有する板状に形成されている。延在部 3 8 の上面 3 8 A は、前後方向及び左右方向に沿った平面状に形成されている。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 ハウジング 2 4 の内側には、不図示のハーネスが設けられている。当該ハーネスは、不図示のコネクタを介して、モータ 1 4 及び後述するバッテリーパック B P 等に電氣的に接続される。また、第 1 ハウジング 2 4 の内側には、制御回路部 4 2 が設けられている。制御回路部 4 2 は、バッテリーパック B P から供給される電力を、モータ 1 4 に供給する制御等を行うものである。さらに、第 1 ハウジング 2 4 の後端部における下端部には、メインスイッチ S W が設けられている。メインスイッチ S W が操作されることで、モータ 1 4 の最高回転速度の変更やモータ 1 4 の自動停止機能の実施と非実施との間の切替などを行う。

40

【 0 0 3 1 】

(バッテリ取付部)

図 2 に示されるように、バッテリー取付部 4 4 は、ハンドル部 3 2 における上下方向の下端部に設けられている。バッテリー取付部 4 4 は、一例として、前後方向に延びる案内部 4 6 と、案内部 4 6 の前端部 4 6 A から上下方向に沿って下側に延びる接触部 4 7 と、端子部 5 3 (図 6) と、を有している。

【 0 0 3 2 】

案内部 4 6 は、ハンドル部 3 2 の下端部に左右対称に 1 組設けられている。案内部 4 6

50

は、支持レール 4 8 と、凹部 4 9 と、凸部 5 1 と、レール溝部 5 2 とを有する。支持レール 4 8 は、上下方向に所定の厚さを有する板状に形成されている。凹部 4 9 は、支持レール 4 8 に対する後側に位置しており、左右方向の内側に向けて開口した部位である。凸部 5 1 は、凹部 4 9 に対する後側に位置しており、左右方向の内側に向けて突出した部位である。

【 0 0 3 3 】

レール溝部 5 2 は、支持レール 4 8 に対して上側に位置している。レール溝部 5 2 は、前後方向から見た場合に、左右方向の内側に向けて開口する U 字形状に形成されている。なお、支持レール 4 8 の上面は、レール溝部 5 2 の底面として機能する。案内部 4 6 は、支持レール 4 8 が後述するレール部 1 4 2 を支持することで、バッテリーパック B P を前後方向に沿って案内する。

10

【 0 0 3 4 】

端子部 5 3 (図 6) は、金属製の複数の端子から成る。端子部 5 3 は、1 組の案内部 4 6 の間で且つ接触部 4 7 に対する後側に位置している。端子部 5 3 は、バッテリーパック B P の不図示の端子部と接触可能である。

【 0 0 3 5 】

図 5 に示されるように、接触部 4 7 は、前側から見た場合、バッテリーパック B P の前面 B F の大部分を覆う大きさを有する。バッテリーパック B P がバッテリー取付部 4 4 に取り付けられる場合、接触部 4 7 の後端面は、接触部 4 7 に設けられた弾性体を介して前面 B F と接触する。これにより、バッテリーパック B P がバッテリー取付部 4 4 に対して前側に突出することが規制されている。

20

【 0 0 3 6 】

(外壁部)

図 1 に示されるように、外壁部 5 4 は、モータ支持部 2 6 と延在部 3 8 とを繋いでいる。具体的には、外壁部 5 4 は、前壁 2 8 の左右方向の両端部と、延在部 3 8 の左右方向の両端部とを繋いでいる。ハンマドリル 1 0 を左右方向から見た場合、外壁部 5 4 は、後述するギヤカバー 5 8 の後端部における下部を覆っている。このように、外壁部 5 4 は、ギヤカバー 5 8 に対して左右方向の両外側に位置している。また、外壁部 5 4 は、左右方向から見た場合、直角三角形形状に形成されている。外壁部 5 4 は、上面 3 8 A に向けて斜め下方に延びる斜面 5 4 A を有する。

30

【 0 0 3 7 】

< 第 2 ハウジング >

図 3 及び図 4 に示されるように、第 2 ハウジング 5 6 は、第 1 ハウジング 2 4 の前後方向における前側の部位に組付けられている。さらに、第 2 ハウジング 5 6 は、第 1 ハウジング 2 4 から前後方向の前側に突出するように第 1 ハウジング 2 4 に組み付けられている。つまり、第 2 ハウジング 5 6 は、モータ支持部 2 6 から前側に延びるようにモータ支持部 2 6 に組み付けられている。第 2 ハウジング 5 6 は、後述する打撃部 1 0 2 (図 2) を支持する。

【 0 0 3 8 】

具体的には、第 2 ハウジング 5 6 は、ギヤカバー 5 8 と、ギヤカバー 5 8 の内側に設けられたインナカバー 8 4 と、を有する。ギヤカバー 5 8 とインナカバー 8 4 とは、不図示の締結部材により固定されている。ギヤカバー 5 8 と第 1 ハウジング 2 4 とは、不図示の締結部材により固定されている。

40

【 0 0 3 9 】

(ギヤカバー)

図 1 0 に示されるように、ギヤカバー 5 8 は、前後方向に沿った中心線を有する筒形状に形成されている。ギヤカバー 5 8 は、一例として、樹脂製の部材である。ギヤカバー 5 8 には、後述するインナカバー 8 4 によって後端部が覆われることで、収容室 S V が形成されている。収容室 S V には、中間シャフト 6 2、2 つの軸受 6 6 及び打撃部 1 0 2 等が設けられている。また、収容室 S V には、不図示の潤滑油が封入されている。なお、イン

50

ナカカバー 84 には、不図示の孔部が形成されている。これにより、ハンマドリル 10 の動作中に、ギヤカバー 58 の内部の温度変化に伴って圧力が上昇する場合、当該孔部から圧力を開放することで、圧力上昇が抑制されている。なお、図 10 では、サイドハンドル 78 (図 1) の図示が省略されている。

【0040】

中間シャフト 62 は、出力軸 18 の動力を先端工具 12 に伝達する機能を有する。中間シャフト 62 は、2つの軸受 66 により中心線 B を中心として回転自在に支持されている。中心線 B は、中心線 A と平行であり且つ非同軸となるように、上下方向にずれて配置されている。中間シャフト 62 の後部には、後側ギヤ 63 が設けられている。後側ギヤ 63 は、出力ギヤ 21 と噛み合わされている。中間シャフト 62 の前部には、前側ギヤ 64 が設けられている。

10

【0041】

ギヤカバー 58 の内部には、シリンダ 68 が設けられている。シリンダ 68 は、中間シャフト 62 のトルクを先端工具 12 に伝達する要素である。シリンダ 68 は、中心線 C を中心として同軸に設けられた第 1 円筒部 71 及び第 2 円筒部 72 を有する。第 1 円筒部 71 の内径は、第 2 円筒部 72 の内径よりも大きい。第 1 円筒部 71 の外周面には、ギヤ 74 が取り付けられている。ギヤ 74 は、シリンダ 68 と一体化されており、且つ前側ギヤ 64 と噛み合わされている。

【0042】

ギヤカバー 58 は、前後方向の中央よりも前側に前側円筒部 76 を有している。前側円筒部 76 の外周面には、後述するサイドハンドル 78 (図 1) が取り付けられている。前側円筒部 76 の内周面には、軸受 82 が取り付けられている。なお、ギヤカバー 58 のうち前後方向の最も後端に位置する部位を後端部 59 とする。後端部 59 は、第 2 ハウジング 56 の後側の端部に相当する。

20

【0043】

(インナカバー)

インナカバー 84 は、熱伝導性に優れた金属材料、例えば、アルミニウム等により構成されている。インナカバー 84 は、ギヤカバー 58 の後端部分を後側から覆っている。ハンマドリル 10 において、インナカバー 84 は、第 1 ハウジング 24 と第 2 ハウジング 56 とを前後方向に区画する隔壁としての機能を有している。

30

【0044】

インナカバー 84 の外周面とギヤカバー 58 の内周面との間には、リング 85 が設けられている。インナカバー 84 の上下方向の中央部には、内筒部 84A が設けられている。内筒部 84A には、軸受 86 が取り付けられている。出力軸 18 の前部は、軸受 86 によって回転自在に支持されている。出力軸 18 の後部は、不図示の軸受によって回転自在に支持されている。軸受 86 と内筒部 84A との間には、リング 87 が設けられている。なお、出力ギヤ 21 の前端部は、インナカバー 84 を越えてギヤカバー 58 の内側に位置している。また、インナカバー 84 の内周面における前端部には、軸受 88 が取り付けられている。

【0045】

ギヤカバー 58 の軸受 82 と、インナカバー 84 の軸受 88 とは、同軸に配置されている。第 1 円筒部 71 は、軸受 88 により回転可能に支持されている。第 2 円筒部 72 は、軸受 82 により回転可能に支持されている。つまり、シリンダ 68 は、2つの軸受 82、88 により、中心線 C を中心として回転自在に設けられている。中心線 C は、中心線 A 及び中心線 B と平行に位置している。中心線 A は、中心線 C よりも下側に位置している。中心線 B は、中心線 A よりも下側に位置している。

40

【0046】

第 2 円筒部 72 の先端(前端)は、前側円筒部 76 の外部に向けて露出されている。先端工具 12 は、第 2 円筒部 72 内に挿入されている。先端工具 12 の外周面には、中心線 C に沿った方向の長さを有する不図示の溝が設けられている。

50

【 0 0 4 7 】

第 2 円筒部 7 2 の前端部には、エンドカバー 9 2 が取り付けられている。エンドカバー 9 2 は、シリンダ 6 8 と一体に回転される。第 2 円筒部 7 2 は、ボール 9 4 を保持している。ボール 9 4 は先端工具 1 2 に係合することで、先端工具 1 2 の抜け止めを行う。また、シリンダ 6 8 には中心線 C に沿った方向に延びる突条が形成されており、この突条が先端工具 1 2 と係合することで、シリンダ 6 8 と先端工具 1 2 との相対回転が防止されている。これにより、シリンダ 6 8 のトルクが先端工具 1 2 に伝達されることで、先端工具 1 2 が回転する。なお、先端工具 1 2 は、エンドカバー 9 2 を前方に引き出すことで、交換が可能となる。

【 0 0 4 8 】

〔ファン〕

ファン 9 6 は、出力軸 1 8 に取り付けられている。また、ファン 9 6 は、前壁 2 8 に対して前側に位置している。つまり、ファン 9 6 は、第 1 ハウジング 2 4 の前端部且つ内側に位置している。ファン 9 6 は、モータ 1 4 の駆動力を受けることで回転する。ファン 9 6 は、遠心ファンとして構成されている。ファン 9 6 は、第 2 ハウジング 5 6 及び後述する打撃部 1 0 2 等を冷却する空気の流れを形成するための機構部である。

【 0 0 4 9 】

具体的には、第 2 ハウジング 5 6 の収容室 S V で生じた熱は、インナカバー 8 4 に伝達される。インナカバー 8 4 に伝達された熱によって、インナカバー 8 4 が加熱される。ここで、ファン 9 6 からの送風によって熱交換が行われることで、インナカバー 8 4 が冷却される。そして、温度が上昇した空気は、貫通孔 3 3 (図 1) 及び排気通路 3 1 を通って第 2 ハウジング 5 6 の外部に排出される。このようにして、ハンマドリル 1 0 の動作時には、第 2 ハウジング 5 6 及び第 2 ハウジング 5 6 の内部の温度上昇が抑制されるようになっている。

【 0 0 5 0 】

第 2 ハウジング 5 6 の内部の温度上昇が抑制されていることで、潤滑油の粘度が低下することが抑制される。これにより、潤滑油が第 2 ハウジング 5 6 の外部に漏れること等が抑制される。また、第 2 ハウジング 5 6 の内部の温度上昇が抑制されることで、後述する圧力室 1 0 8 の空気圧が、目標値に対して変化することが抑制されている。

【 0 0 5 1 】

〔打撃部〕

打撃部 1 0 2 は、シリンダ 6 8 の内側に位置するピストン 1 0 4 を有する。ピストン 1 0 4 は、第 1 位置 P 1 (図 1 2) と、第 1 位置 P 1 よりも前後方向の後側の第 2 位置 P 2 (図 1 1) との間を、モータ 1 4 の駆動力によって前後方向に往復運動する。ピストン 1 0 4 は、モータ 1 4 の駆動力を受けて圧力が変化する内部空間を形成する圧力室 1 0 8 を有する。つまり、打撃部 1 0 2 は、圧力室 1 0 8 を有する。打撃部 1 0 2 は、圧力室 1 0 8 の圧力の変化によって、先端工具 1 2 に前後方向の前側に向かう打撃力を付与する部位である。

【 0 0 5 2 】

具体的には、ピストン 1 0 4 は、第 1 円筒部 7 1 内で前後方向に移動可能に設けられている。ピストン 1 0 4 は、前後方向に延びる円筒部 1 0 5 と、円筒部 1 0 5 の後端を塞ぐ底部 1 0 6 とを有する。底部 1 0 6 は、ピストン 1 0 4 の後端部の一例である。円筒部 1 0 5 には、径方向に貫通する通気孔 1 0 7 が設けられている。前側円筒部 7 6 の内側には、打撃子 1 1 0 が挿入されている。

【 0 0 5 3 】

打撃子 1 1 0 は、ピストン 1 0 4 の内側で前後方向に移動可能に設けられている。円筒部 1 0 5 の内側で且つ打撃子 1 1 0 と底部 1 0 6 との間の部分が、圧力室 1 0 8 に相当する。圧力室 1 0 8 の容積は、ピストン 1 0 4 が前後方向に往復運動した場合に生じる打撃力が目標値となるように、予め設定されている。打撃子 1 1 0 の一部の外周面には、リング 1 1 1 が取り付けられている。リング 1 1 1 は、打撃子 1 1 0 と円筒部 1 0 5 との

10

20

30

40

50

間を気密に維持している。

【 0 0 5 4 】

シリンダ 6 8 内において、打撃子 1 1 0 と先端工具 1 2 との間には、中間子 1 1 2 が設けられている。中間子 1 1 2 は、圧力室 1 0 8 の圧力の上昇に伴って打撃子 1 1 0 に加えられた打撃力を、打撃子 1 1 0 から受けると共に先端工具 1 2 に伝達する。

【 0 0 5 5 】

一方、第 2 ハウジング 5 6 の内部には、中間シャフト 6 2 の回転運動をピストン 1 0 4 の往復運動に変換するレシプロベアリング 1 1 4 が設けられている。レシプロベアリング 1 1 4 は、内輪 1 1 4 A 及び外輪 1 1 4 B を有する。内輪 1 1 4 A は、中間シャフト 6 2 の外周面に取り付けられている。内輪 1 1 4 A は、中間シャフト 6 2 と相対回転が可能である。内輪 1 1 4 A の外周面には、不図示の溝が形成されている。外輪 1 1 4 B と内輪 1 1 4 A との間には、転動体 1 1 6 が周方向に複数設けられている。また、外輪 1 1 4 B には、連結棒 1 1 8 が設けられている。連結棒 1 1 8 は、ピストン 1 0 4 に連結されている。このため、外輪 1 1 4 B は、中心線 B を中心として回転することはない。

10

【 0 0 5 6 】

第 2 ハウジング 5 6 の内部には、クラッチ 1 2 2 が設けられている。クラッチ 1 2 2 は、内輪 1 1 4 A と中間シャフト 6 2 との間の動力伝達経路を接続及び遮断するための機構部である。クラッチ 1 2 2 は、中間シャフト 6 2 と一体に回転すると共に、中間シャフト 6 2 に対して中心線 B に沿った方向に移動可能である。クラッチ 1 2 2 が、中心線 B に沿って後側に移動して停止した場合、中間シャフト 6 2 と内輪 1 1 4 A との間の動力伝達経路が接続される。つまり、クラッチ 1 2 2 が係合状態となる。

20

【 0 0 5 7 】

クラッチ 1 2 2 が、中心線 B に沿って前側に移動して停止した場合、中間シャフト 6 2 と内輪 1 1 4 A との間の動力伝達経路が遮断される。つまり、クラッチ 1 2 2 が解放状態となる。クラッチ 1 2 2 の係合状態、解放状態は、作業者が切替レバー 1 2 4 を操作することで切り替えられる。

【 0 0 5 8 】

クラッチ 1 2 2 が係合状態で且つ中間シャフト 6 2 が回転された場合、転動体 1 1 6 が溝に沿って転動し、外輪 1 1 4 B は、中心線 B を中心として所定の角度の範囲内で揺動される。外輪 1 1 4 B が揺動されることで、ピストン 1 0 4 が中心線 C に沿った方向に往復運動する。

30

【 0 0 5 9 】

切替レバー 1 2 4 は、第 2 ハウジング 5 6 の左側面に揺動可能に設けられている。切替レバー 1 2 4 は、後述するトリガ 1 3 6 に対して上側に位置している。作業者が、切替レバー 1 2 4 の位置を揺動方向の一方側の位置又は他方側の位置に切り替えることで、ハンマドリル 1 0 の動作モードが切り替わる。ハンマドリル 1 0 の動作モードには、打撃を行わないドリルモードと、打撃を行うハンマドリルモードとがある。例えば、切替レバー 1 2 4 の操作によって、ハンマドリルモードからドリルモードに切り替わる場合、レシプロベアリング 1 1 4 とクラッチ 1 2 2 との係合が外れてドリルモードとなる。

【 0 0 6 0 】

40

〔 サイドハンドル 〕

図 1 及び図 5 に示されるように、サイドハンドル 7 8 は、筒状の取付部 7 8 A と、取付部 7 8 A の左側部から上下方向の下側へ延びる円柱状のハンドル本体部 7 8 B とを有する。取付部 7 8 A は、ギヤカバー 5 8 の前側円筒部 7 6 に取り付けられている。作業者は、ハンマドリル 1 0 を操作する場合、左手でハンドル本体部 7 8 B を掴んだ状態で、右手で操作部 1 3 2 を操作する。なお、サイドハンドル 7 8 は、バッテリー取付部 4 4 の接触部 4 7 に対して、前後方向の前側に位置している。このため、サイドハンドル 7 8 とバッテリーパック B P とが接触（干渉）することはない。

【 0 0 6 1 】

〔 操作部 〕

50

図 1 1 及び図 1 2 に示されるように、操作部 1 3 2 は、ハンドル部 3 2 の上部の内側で、且つ延在部 3 8 よりも下側の部位に設けられている。操作部 1 3 2 は、一例として、スイッチ本体部 1 3 4 と、レバー 1 3 5 と、トリガ 1 3 6 とを有する。

【 0 0 6 2 】

< スイッチ本体部 >

スイッチ本体部 1 3 4 は、ハンドル部 3 2 の内側に固定されている。スイッチ本体部 1 3 4 は、バッテリーパック B P から電力が供給される。スイッチ本体部 1 3 4 は、左右方向から見た場合、四角形状に形成されている。スイッチ本体部 1 3 4 の前端部には、レバー 1 3 5 が設けられている。レバー 1 3 5 は、トリガ 1 3 6 に向けてスイッチ本体部 1 3 4 から突出されている。

10

【 0 0 6 3 】

レバー 1 3 5 は、不図示のばね部材によって前側に向けた弾性力を受けており、トリガ 1 3 6 を操作前の位置へ復帰可能に構成されている。レバー 1 3 5 がトリガ 1 3 6 によって後側に押された場合、スイッチ本体部 1 3 4 から制御回路部 4 2 に動作開始の信号が送信される。なお、スイッチ本体部 1 3 4 の前後方向の後端に位置する部位を後端部 1 3 4 A とする。

【 0 0 6 4 】

< トリガ >

トリガ 1 3 6 は、スイッチ本体部 1 3 4 に対して前側に位置している。トリガ 1 3 6 は、ハンドル部 3 2 に設けられた案内壁 1 3 8 に案内されることで、前後方向に移動可能とされている。トリガ 1 3 6 は、左右方向から見た場合、前後方向に沿った下面 1 3 6 A 及び上面 1 3 6 B と、上下方向に沿った後面 1 3 6 C と、曲面から成る前面 1 3 6 D とを有するブロック状に形成されている。前面 1 3 6 D は、操作部 1 3 2 の前側の端部の一例である。

20

【 0 0 6 5 】

トリガ 1 3 6 が操作されていない状態において、トリガ 1 3 6 の前後方向の中央よりも前側の部分は、ハンドル部 3 2 の前端部よりも前側に突出されている。トリガ 1 3 6 は、作業者によって前後方向に操作される。トリガ 1 3 6 が操作前の位置にある場合、ハンマドリル 1 0 は動作 O F F の状態にある。トリガ 1 3 6 が操作前の位置に対して後側に位置している場合、ハンマドリル 1 0 は動作 O N の状態にある。なお、前面 1 3 6 D の前後方向の位置は、延在部 3 8 の前端部の位置よりも後側にある。

30

【 0 0 6 6 】

〔 バッテリーパック 〕

図 2 に示されるように、バッテリーパック B P は、バッテリー取付部 4 4 に装着される。バッテリーパック B P は、前面 B F と、底面 B M とを含んでいる。底面 B M のうち、前後方向の前側の端部を前端部 B M F とする。バッテリーパック B P の上部には、バッテリーパック B P の左右方向の中央部分から左側及び右側にそれぞれ突出した、フランジ状のレール部 1 4 2 が設けられている。レール部 1 4 2 の下側には、前後方向に延びる係合溝 1 4 3 が形成されている。係合溝 1 4 3 の後部には、ラッチ部 1 4 4 が設けられている。ラッチ部 1 4 4 は、係合溝 1 4 3 から左右方向の両側へ突出されている。ラッチ部 1 4 4 は、不図示のばねから弾性力を受けており、左右方向に変位可能である。

40

【 0 0 6 7 】

ここで、バッテリーパック B P をバッテリー取付部 4 4 に対して後側から前側に向けて移動させることで、レール部 1 4 2 が、レール溝部 5 2 と係合する。そして、レール部 1 4 2 が支持レール 4 8 に沿って前側へ案内されることで、バッテリーパック B P の前面 B F の一部が弾性体を介して接触部 4 7 と接触する。このとき、ラッチ部 1 4 4 が凹部 4 9 と係合する。これにより、バッテリーパック B P がバッテリー取付部 4 4 に取り付けられる。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 に示されるように、本実施形態では、バッテリー取付部 4 4 に取り付け可能なバッテリーパック B P の例として、容量及び大きさが異なる 3 種類のバッテリーパック B P 1、B

50

P 2、B P 3がある。バッテリーパックB P 2は、バッテリーパックB P 1よりも大きい。バッテリーパックB P 3は、バッテリーパックB P 2よりも大きい。なお、バッテリーパックB P は、大型になるほど、バッテリー取付部4 4に対して前後方向の後側への突出量が大きくなっている。なお、図1 3には、バッテリーパックB P 2のみについての重心B Gが示されている。

【0 0 6 9】

〔LED〕

図1 4に示されるように、LED 1 5 2は、バッテリー取付部4 4の前端且つ上端の部位に取り付けられている。LED 1 5 2は、トリガ1 3 6が操作されることで点灯する。LED 1 5 2は、LED 1 5 2から出射された光L Tが、先端工具1 2が孔をあける対象領域を照らすように、LED 1 5 2の設置角度及び照射範囲(角度)が決定されている。

10

【0 0 7 0】

〔ハンマドリルの各部の位置関係〕

図1 1及び図1 2に示されるように、第2ハウジング5 6の前後方向における後側の端部(後端部5 9)は、操作部1 3 2の前後方向における前側の端部(前面1 3 6 D)よりも、前後方向の後側に位置している。なお、以後の説明において、ハンマドリル1 0全体とは、サイドハンドル7 8、先端工具1 2及びバッテリーパックB Pも含めたものを意味する。

【0 0 7 1】

図1 0に示されるように、バッテリーパックB P(図1)が無い場合において、ハンマドリル1 0全体の重心Gとする。また、バッテリーパックB P及びサイドハンドル7 8(図1)が無い場合において、ハンマドリル1 0全体の重心Kとする。前後方向において、重心Gの位置は、重心Kの位置よりも僅かに前側にある。前後方向において、重心G、重心Kの位置は、操作部1 3 2の位置と同じ位置にある。また、重心G、重心Kの位置は、操作部1 3 2の位置に対して上下方向の上側にある。

20

【0 0 7 2】

操作部1 3 2の前後方向の位置とは、非操作時における前面1 3 6 Dから後端部1 3 4 Aまでの前後方向の位置(範囲)を意味する。第2ハウジング5 6の前後方向における後側の端部(後端部5 9)は、ハンドル部3 2の前後方向における前側の端部(前端部3 2 A)よりも、前後方向の後側に位置している。

30

【0 0 7 3】

図1 1に示されるように、ピストン1 0 4が第2位置P 2に位置する場合、ピストン1 0 4の前後方向における後端部1 0 9は、前後方向において、前面1 3 6 Dよりも後側に位置している。ピストン1 0 4が第2位置P 2に位置した場合におけるハンマドリル1 0全体の重心Gを重心G 2とする。サイドハンドル7 8を含まない場合のものを重心K 2とする。また、重心G 2の前後方向の位置を第2重心位置P Cとする。重心K 2の前後方向の位置を位置P Dとする。前後方向において、第2重心位置P Cは、位置P Dよりも僅かに前側にある。

【0 0 7 4】

図1 2に示されるように、ピストン1 0 4が第1位置P 1に位置した場合におけるハンマドリル1 0全体の重心Gを重心G 1とする。サイドハンドル7 8を含まない場合のものを重心K 1とする。また、重心G 1の前後方向の位置を第1重心位置P Aとする。重心K 1の前後方向の位置を位置P Bとする。前後方向において、第1重心位置P Aは、位置P Bよりも僅かに前側にある。

40

【0 0 7 5】

図1 1及び図1 2に示されるように、前後方向において、第1重心位置P Aと第2重心位置P Cは、操作部1 3 2(トリガ1 3 6)の操作範囲S Aの位置と同じ位置にある。なお、「前後方向において同じ位置にある」とは、前後方向において同じ位置で且つ上下方向において異なる位置にあることを含む。

【0 0 7 6】

50

操作範囲 S A は、トリガ 1 3 6 が前後方向に操作された場合に、トリガ 1 3 6 の全体が通過する範囲全体を意味する。つまり、操作範囲 S A は、前面 1 3 6 D が移動した範囲に限られるものではない。なお、前後方向において、位置 P B 及び位置 P D も操作範囲 S A の位置と同じ位置にある。

【 0 0 7 7 】

モータ支持部 2 6 の前後方向における前側の端部（周壁部 2 9 の前端）は、前面 1 3 6 D よりも、前後方向の後側に位置している。モータ支持部 2 6 の後壁 2 7 は、ハンドル部 3 2 の後端部 3 2 B よりも前後方向の後側に位置している。

【 0 0 7 8 】

バッテリーパック B P の上下方向の一方端（下端）に位置する底面 B M のうち、前端部 B M F は、前面 1 3 6 D よりも前後方向の前側に位置している。

10

【 0 0 7 9 】

ハンマドリル 1 0 全体の重心 G、K の前後方向における第 1 重心位置 P A、位置 P B、第 2 重心位置 P C、位置 P D は、バッテリーパック B P の底面 B M に対して、それぞれ上下方向に並ぶ位置にある。

【 0 0 8 0 】

なお、ハンマドリル 1 0 の重心の位置を求める方法の一例として、ハンマドリル 1 0 の任意の 1 点に紐をつけて垂らし、紐の第 1 延長線を引いた後で、ハンマドリル 1 0 の他の 1 点に紐をつけて垂らし、同様に第 2 延長線を引く方法がある。この方法では、第 1 延長線と第 2 延長線との交点が重心となる。

20

【 0 0 8 1 】

[本実施形態の作用]

図 1 0 に示されるように、ハンマドリル 1 0 には、先端工具 1 2 が取り付けられている。ハンマドリル 1 0 では、作業者によって、サイドハンドル 7 8（図 1）が掴まれた状態でハンドル部 3 2 が掴まれる。ここで、先端工具 1 2 が対象物に押し付けられた状態で、トリガ 1 3 6 が引かれる（操作される）。これにより、モータ 1 4 に電力が供給されてロータ 1 7（図 2）が回転され、出力軸 1 8 のトルクが、出力ギヤ 2 1 及び後側ギヤ 6 3 を経由して、中間シャフト 6 2 に伝達される。中間シャフト 6 2 のトルクは、前側ギヤ 6 4 及びギヤ 7 4 を経由して、シリンダ 6 8 に伝達される。シリンダ 6 8 のトルクは先端工具 1 2 に伝達される。

30

【 0 0 8 2 】

切替レバー 1 2 4 が他方側に操作されることで、ドリルモードが選択された場合、クラッチ 1 2 2 は解放状態となる。このため、中間シャフト 6 2 の回転運動は、ピストン 1 0 4 の往復運動に変換されなくなる。これにより、先端工具 1 2 には、打撃力が加えられない。

【 0 0 8 3 】

一方、切替レバー 1 2 4 が一方側に操作されることで、ハンマドリルモードが選択された場合、クラッチ 1 2 2 は係合状態となる。このため、中間シャフト 6 2 の回転運動は、ピストン 1 0 4 の往復運動に変換される。

【 0 0 8 4 】

打撃子 1 1 0 のリング 1 1 1 が、通気孔 1 0 7 よりも前側に位置している場合、圧力室 1 0 8 は、通気孔 1 0 7 を介してピストン 1 0 4 の外部と連通している。なお、先端工具 1 2 を対象物に押付けた場合、打撃子 1 1 0 が後側に動作する。このため、通気孔 1 0 7 は、打撃子 1 1 0 により閉じられるようになっている。

40

【 0 0 8 5 】

ピストン 1 0 4 が前側に動作した場合、圧力室 1 0 8 の圧力が上昇し、打撃力が発生する。発生した打撃力は、打撃子 1 1 0 及び中間子 1 1 2 を経由して先端工具 1 2 に伝達される。これにより、先端工具 1 2 は、回転しながら打撃される。なお、打撃子 1 1 0 が前側に移動した場合、通気孔 1 0 7 が開放されることで、圧力室 1 0 8 が大気と連通して圧力が低下する。これにより、打撃力が低下して打撃子 1 1 0 が停止する。その後、ピスト

50

ン 1 0 4 の前後方向の往復運動に伴い、上記の作用が繰り返される。

【 0 0 8 6 】

以下、図 1 から図 1 4 までを参照して、ハンマドリル 1 0 の各作用について説明する。
なお、個別の図番の記載は省略する。

【 0 0 8 7 】

ハンマドリル 1 0 では、第 2 ハウジング 5 6 の後端部 5 9 が、操作部 1 3 2 の前面 1 3 6 D よりも後側に位置している。このため、打撃部 1 0 2 の前後方向における位置を、前面 1 3 6 D の位置を基準として、モータ支持部 2 6 側（後側）に近づけることが可能となる。換言すると、打撃部 1 0 2 が、モータ 1 4 及び操作部 1 3 2 に対して前後方向に離れた位置に配置されにくくなるので、操作部 1 3 2 に対するモータ 1 4 及び打撃部 1 0 2 の重量バランスを向上させることができる。これにより、ハンマドリル 1 0 の作業性を向上させることができる。

10

【 0 0 8 8 】

ハンマドリル 1 0 では、前後方向において、ハンマドリル 1 0 全体の重心 G の位置が操作部 1 3 2 の位置にあることで、操作部 1 3 2 が操作されても、重心 G の位置が前後方向にずれにくい。このため、操作部 1 3 2 が操作された場合に、ハンマドリル 1 0 が前後方向と交差する方向に傾倒されにくくなる。これにより、ハンマドリル 1 0 を用いた作業を行い易くすることができる。

【 0 0 8 9 】

ハンマドリル 1 0 では、打撃部 1 0 2 がハンドル部 3 2 の前端部 3 2 A よりも前後方向の後側に位置している。このため、ハンドル部 3 2 が握られた場合、重心 G の位置が前側へずれにくいので、ハンマドリル 1 0 が前後方向の前側へ傾倒されにくくなる。これにより、ハンマドリル 1 0 を取り扱いやすくなる。

20

【 0 0 9 0 】

ピストン 1 0 4 が第 1 位置 P 1 にある場合の方が、第 2 位置 P 2 にある場合に比べて、ハンマドリル 1 0 の前後方向の前側部分が重くなり易い。ここで、ハンマドリル 1 0 では、ピストン 1 0 4 が第 1 位置 P 1 にある場合でも、ピストン 1 0 4 の前後方向における後端部 1 0 9 が、操作部 1 3 2 の前面 1 3 6 D よりも前後方向の後側に位置する。つまり、打撃部 1 0 2 が打撃動作を行っているときに、重量が比較的重い部分が、操作部 1 3 2 に対して前後方向の前側に偏りにくいので、ハンマドリル 1 0 の重量バランスが打撃動作中に崩れることを抑制することができる。

30

【 0 0 9 1 】

ハンマドリル 1 0 では、前後方向において、第 1 重心位置 P A 及び第 2 重心位置 P C が、操作部 1 3 2 の操作範囲 S A の位置と同じ位置にある。これにより、操作部 1 3 2 を操作している途中で、ハンマドリル 1 0 全体の重心 G の位置が前後方向の前側へずれにくくなるので、操作部 1 3 2 を操作し易くなる。

【 0 0 9 2 】

ハンマドリル 1 0 では、モータ支持部 2 6 が、操作部 1 3 2 よりも前後方向の前側に位置していないことで、操作部 1 3 2 に対して、前後方向の前側に重量が比較的重い部分が偏りにくくなっている。これにより、操作部 1 3 2 に対するモータ 1 4 及び打撃部 1 0 2 の重量バランスを向上させることができる。

40

【 0 0 9 3 】

ハンマドリル 1 0 では、モータ支持部 2 6 の後端部（後壁 2 7）が、ハンドル部 3 2 の後端部 3 2 B よりも前後方向の後側に位置している。これにより、モータ 1 4 の中心の位置が、ハンドル部 3 2 に対して前後方向の後側に位置し易くなるので、前後方向の前側に位置する打撃部 1 0 2 との重量バランスをとり易くすることができる。

【 0 0 9 4 】

ハンマドリル 1 0 では、比較的重量のあるバッテリーパック B P の一部が、操作部 1 3 2 よりも前後方向の前側に位置することで、バッテリーパック B P の前後方向の位置を、打撃部 1 0 2 の前後方向の位置に近づけることができる。これにより、バッテリーパック B P が

50

打撃部 102 に対して前後方向の後側へ離れて位置する構成と比べて、ハンマドリル 10 の重量バランスを取り易くすることができる。

【0095】

ハンマドリル 10 では、ハンマドリル 10 全体の重心 G の位置が、バッテリーパック B P の底面 B M に対して上下方向に並ぶ位置にある。換言すると、ハンマドリル 10 全体の重心 G の前後方向における位置が、バッテリーパック B P から離れた位置に設定されていない。これにより、ハンマドリル 10 が前後方向の前側に傾倒することを抑制できるので、ハンマドリル 10 を自立させ易くすることができる。

【0096】

ハンマドリル 10 では、バッテリーパック B P が、案内部 46 に案内されることで前後方向に移動可能となっている。そして、バッテリーパック B P は、前後方向の前側に位置する接触部 47 と弾性体を介して接触することで、前後方向の移動が規制されると共に、バッテリー取付部 44 に取り付けられる。このように、バッテリーパック B P が前後方向の後側から前側に向けてバッテリー取付部 44 に取り付けられることで、前後方向の前側に位置する打撃部 102 との重量バランスをとり易くなる。これにより、バッテリーパック B P がバッテリー取付部 44 に取り付けられる場合に、ハンマドリル 10 が傾倒するのを抑制することができる。

10

【0097】

ハンマドリル 10 では、中間部 36 に含まれる延在部 38 が、操作部 132 と第 2ハウジング 56 との間で前後方向に延びている。ここで、打撃部 102 の動作によって第 2ハウジング 56 の内部の温度が上昇し、且つ第 2ハウジング 56 の周囲の空気の温度が上昇した場合、延在部 38 が、第 2ハウジング 56 から操作部 132 へ向かう空気の流れを制限するので、操作部 132 (トリガ 136) の温度上昇を抑制することができる。

20

【0098】

先端工具 12 が打撃部 102 から衝撃力を受けることで、作業の対象領域からハンマドリル 10 の周囲に埃等が飛散する可能性がある。ここで、ハンマドリル 10 では、ファン 96 からの排気が、排気通路 31 を通って延在部 38 と第 2ハウジング 56 との間に流れることで、埃等を除去するので、延在部 38 と第 2ハウジング 56 との間に埃等が堆積することを抑制することができる。

【0099】

ハンマドリル 10 では、モータ支持部 26 と延在部 38 とを繋ぐ外壁部 54 が、延在部 38 の基端部とモータ支持部 26 との間に作用する応力の一部を受けるので、延在部 38 の基端部とモータ支持部 26 との間に応力が集中するのを抑制することができる。

30

【0100】

ハンマドリル 10 では、ハンマドリル 10 全体の重心 G の前後方向における位置が、操作部 132 の前後方向の操作範囲 S A 内に位置している。つまり、操作部 132 を操作しているときに、ハンマドリル 10 全体の重心 G の前後方向における位置が前側又は後側にずれにくいので、操作部 132 に対するモータ 14 及び打撃部 102 の重量バランスを向上させることができる。これにより、ハンマドリル 10 の作業性を向上させることができる。

40

【0101】

ハンマドリル 10 では、操作部 132 の前後方向及び上下方向の位置が、第 2ハウジング 56 の位置に近い配置となっていることで、切替レバー 124 と操作部 132 とが近い位置にある。このため、作業者が操作部 132 の操作をするときに、切替レバー 124 によるモード切替を行い易くなる。

【0102】

ハンマドリル 10 では、ハンドル部 32 (バッテリー取付部 44) がハンマドリル 10 の後端部よりも前側に位置している。これにより、先端工具 12 が孔をあける対象領域に対して、LED 152 を近づけることができるので、LED 152 からの光 L T によって、対象領域を明るく照らすことができる。

50

【0103】

ハンマドリル10では、接触部47がバッテリー取付部44の前端部に位置している。これにより、先端工具12を下側に向けて作業するとき、バッテリーパックBPが、弾性体を介して接触部47と接触することで落下しにくくなる。また、ハンマドリル10を用いて上向きに作業する場合、作業中に粉塵が生じるが、接触部47が粉塵と接触することで、バッテリー取付部44とバッテリーパックBPとの間に粉塵が侵入することを抑制できる。

【0104】

〔本実施形態の変形例〕

本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。以下、変形例について説明する。

10

【0105】

ハンマドリル10全体の重心Gの前後方向の位置が、操作部132の前後方向の位置とは異なる位置にあってもよい。第2ハウジング56の前後方向における後側の端部は、ハンドル部32の前後方向における前側の端部よりも、前後方向の前側に位置してもよい。換言すると、第2ハウジング56の後端部が、操作部132の前端部よりも後側に位置していればよい。

【0106】

ピストン104が第1位置P1に位置した場合、ピストン104の前後方向における後側の端部は、操作部132の前側の端部よりも、前側に位置してもよい。第1重心位置PA及び第2重心位置PCが、操作部132の操作範囲SAの前後方向の位置と異なる位置にあってもよい。

20

【0107】

モータ支持部26の前後方向における前側の端部は、操作部132の前後方向における前側の端部よりも後側に位置してもよい。モータ支持部26における前後方向の後側の端部は、ハンドル部32における前後方向の後側の端部よりも前側に位置してもよい。

【0108】

バッテリーパックBPの底面BMのうち、前後方向における前側の端部は、操作部132の前後方向の前側の端部よりも、後側に位置してもよい。ハンマドリル10全体の重心Gの位置は、バッテリーパックBPの底面BMに対して上下方向に並ぶ位置になくてもよい。

【0109】

30

案内部46は、バッテリーパックBPを前後方向と交差する斜め方向に案内するものであってもよい。接触部47は、バッテリーパックBPがバッテリー取付部44に取り付けられる場合に、バッテリーパックBPの後側の端部と接触するものであってもよい。中間部36は、延在部38を含んでいなくてもよい。モータ支持部26では、ファン96からの排気を延在部38と第2ハウジング56との間に向けて案内せずに、他の部位から排気が行われてもよい。第1ハウジング24は、モータ支持部26と延在部38とを繋ぐ外壁部54を有していなくてもよい。

【0110】

作業機は、先端工具12に打撃力を与えるのみで、先端工具12を回転運動させることができない構成であってもよい。ハンマドリル10は、ドリルモード、ハンマドリルモードに加えて、打撃のみのハンマモードを有していてもよい。先端工具12は、ねじ部材を締め付けるためのドライバビットでもよい。ファン96は、軸流ファンでもよい。排気通路31には、孔の他、切欠部、溝等が含まれる。

40

【0111】

第1方向は前後方向に限定されず、第2方向は上下方向に限定されない。つまり、ハンマドリル10は、水平方向に沿った状態、垂直方向に沿った状態、水平方向及び垂直方向の両方と交差する交差方向に沿った状態の何れの状態でも使用することができる。

【0112】

ハンマドリル10がサイドハンドル78を有さない構成である場合、重心Gに代えて重心Kを用いて、位置PBを第1重心位置とし、位置PDを第2重心位置としてもよい。

50

【符号の説明】

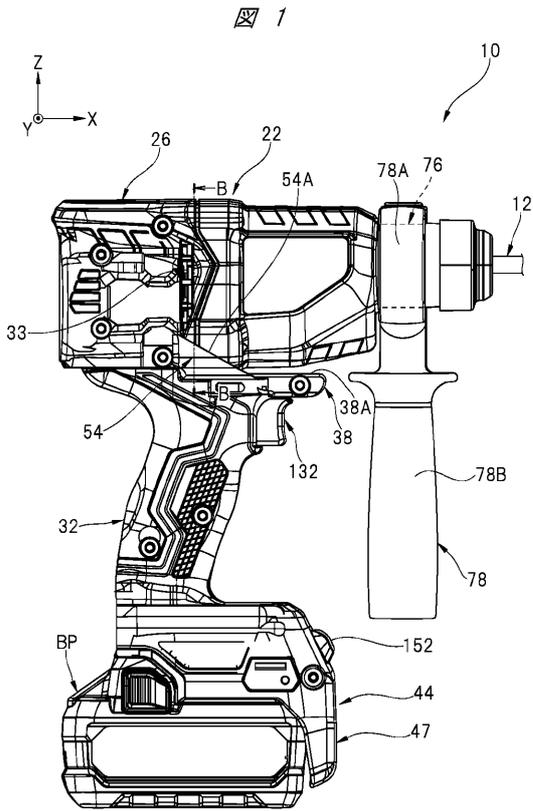
【0113】

10：ハンマドリル、12：先端工具、14：モータ、16：ステータ、17：ロータ、
 18：出力軸、19：永久磁石、21：出力ギヤ、22：ハウジング、24：第1ハウジ
 ング、24A：右側ハウジング、24B：左側ハウジング、26：モータ支持部、27：
 後壁、28：前壁、29：周壁部、31：排気通路、32：ハンドル部、32A：前端部
 、32B：後端部、33：貫通孔、36：中間部、38：延在部、38A：上面、42：
 制御回路部、44：バッテリー取付部、46：案内部、46A：前端部、47：接触部、4
 8：支持レール、49：凹部、51：凸部、52：レール溝部、53：端子部、54：外
 壁部、54A：斜面、56：第2ハウジング、58：ギヤカバー、59：後端部、62：
 中間シャフト、63：後側ギヤ、64：前側ギヤ、66：軸受、68：シリンダ、71：
 第1円筒部、72：第2円筒部、74：ギヤ、76：前側円筒部、78：サイドハンドル
 、78A：取付部、78B：ハンドル本体部、82：軸受、84：インナカバー、84A
 ：内筒部、85：Oリング、86：軸受、87：Oリング、88：軸受、92：エンドカ
 バー、94：ボール、96：ファン、102：打撃部、104：ピストン、105：円筒
 部、106：底部、107：通気孔、108：圧力室、109：後端部、110：打撃子
 、111：Oリング、112：中間子、114：レシプロベアリング、114A：内輪、
 114B：外輪、116：転動体、118：連結棒、122：クラッチ、124：切替レ
 バー、132：操作部、134：スイッチ本体部、134A：後端部、135：レバー、
 136：トリガ、136A：下面、136B：上面、136C：後面、136D：前面、
 138：案内壁、142：レール部、143：係合溝、144：ラッチ部、152：LE
 D、A：中心線、B：中心線、BF：前面、BG：重心、BM：底面、BMF：前端部、
 BP：バッテリーパック、BP1：バッテリーパック、BP2：バッテリーパック、BP3：バ
 ッテリーパック、C：中心線、G：重心、G1：重心、G2：重心、K：重心、K1：重心
 、K2：重心、LT：光、M：分割面、P1：第1位置、P2：第2位置、PA：第1重
 心位置、PB：位置、PC：第2重心位置、PD：位置、SA：操作範囲、SV：収容室
 、SW：メインスイッチ、：角度

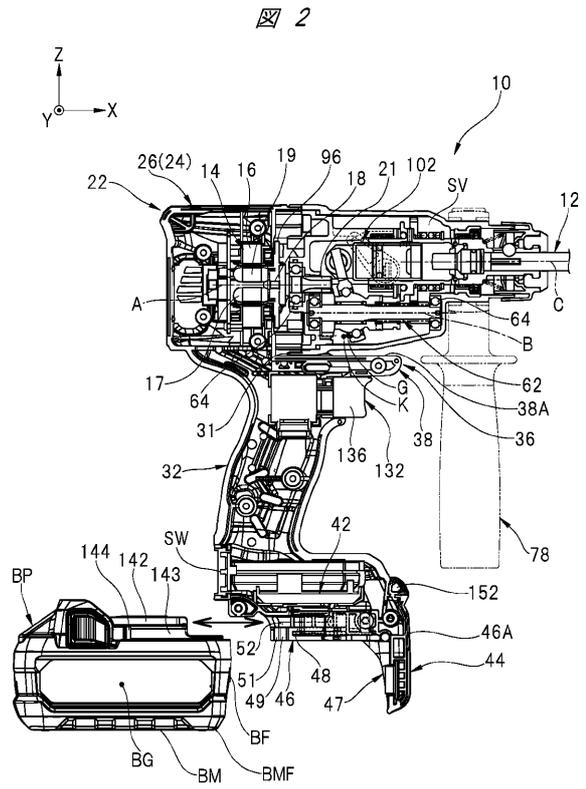
10

20

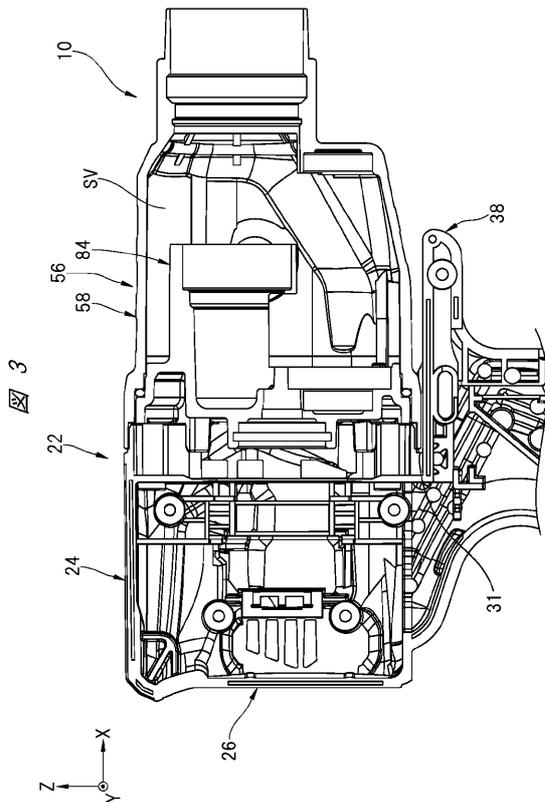
【図1】



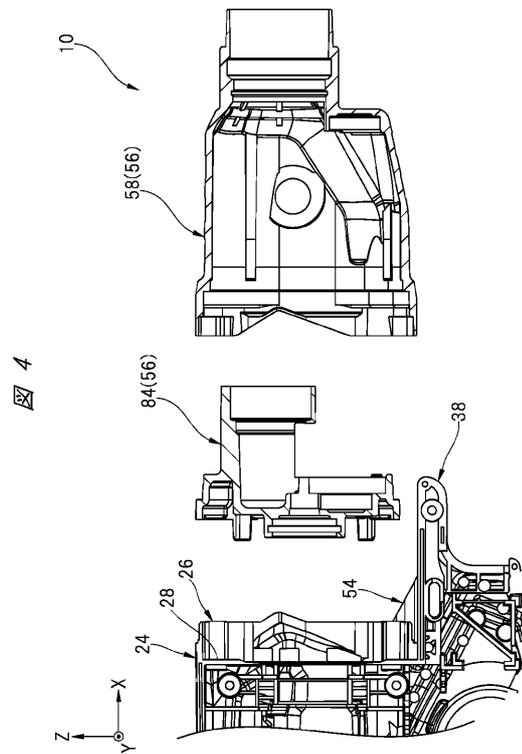
【図2】



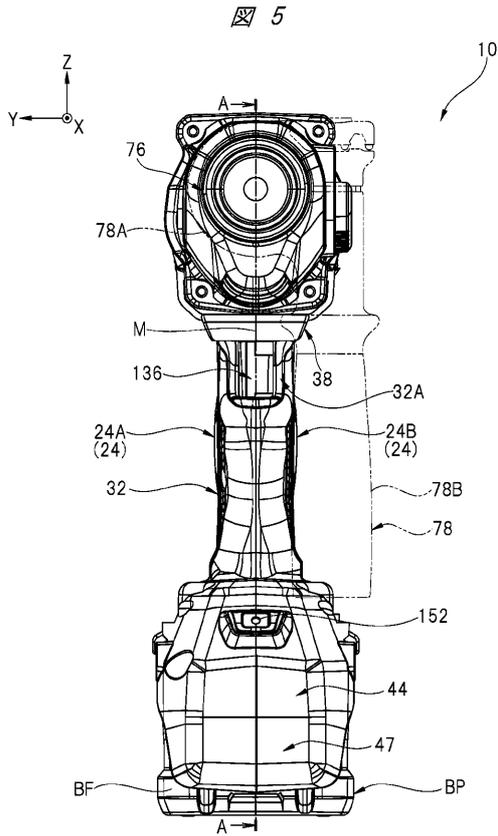
【図3】



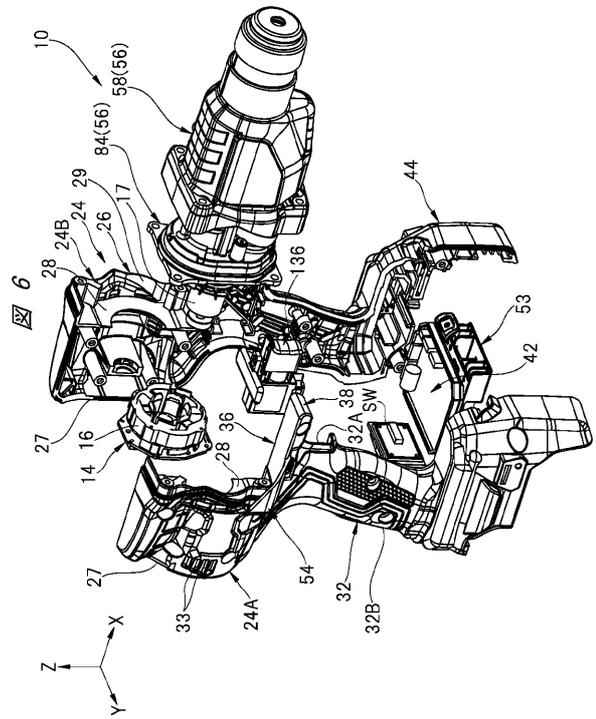
【図4】



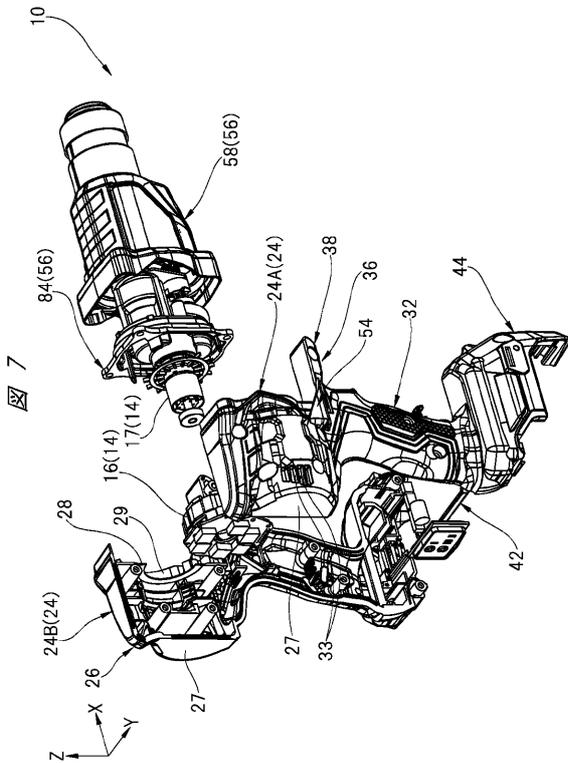
【 図 5 】



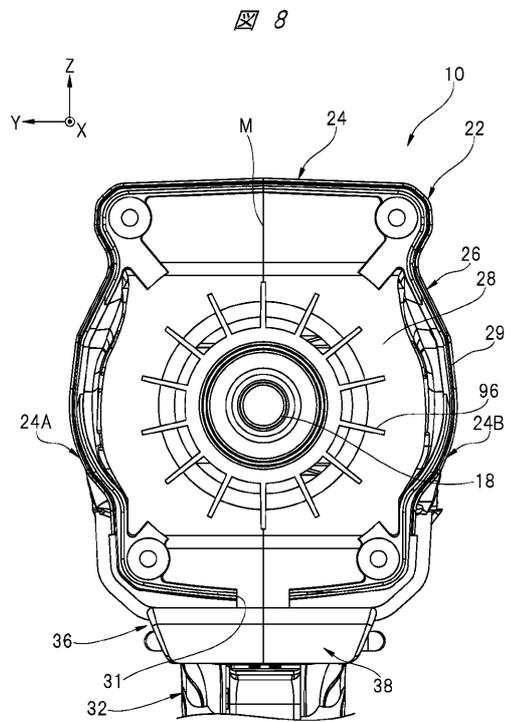
【 図 6 】



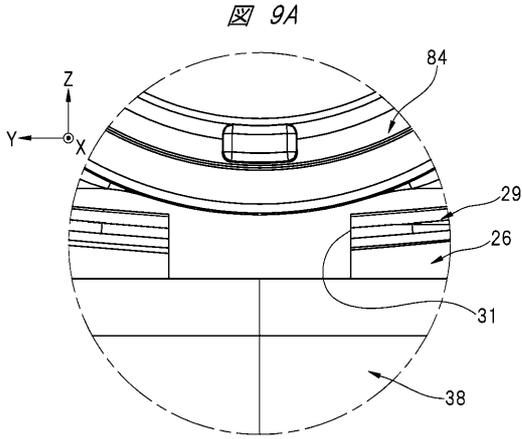
【 図 7 】



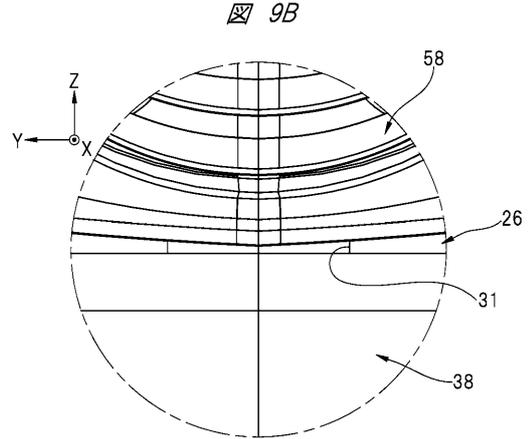
【 図 8 】



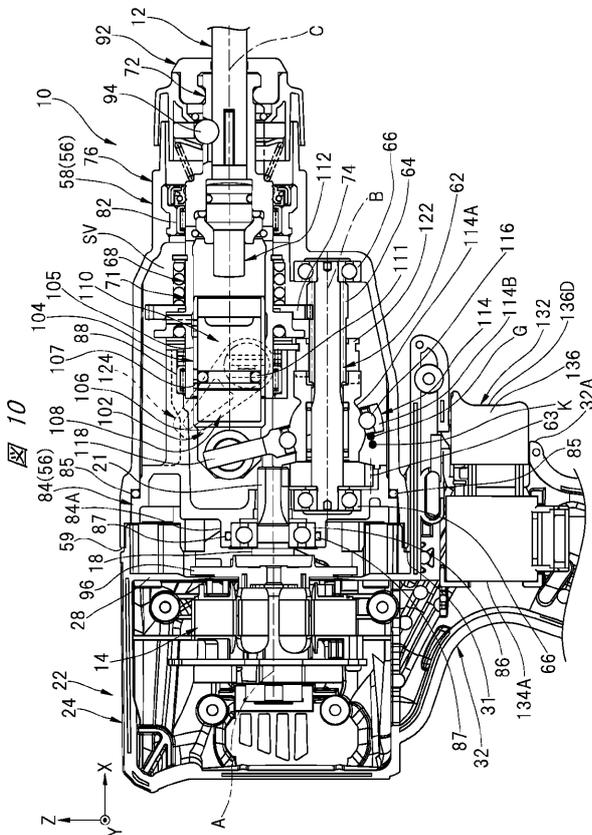
【図9A】



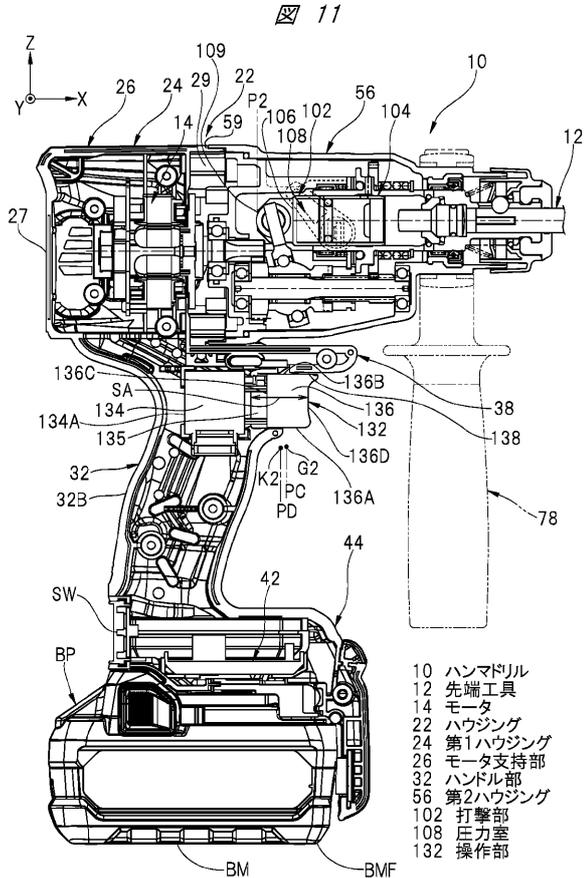
【図9B】



【図10】

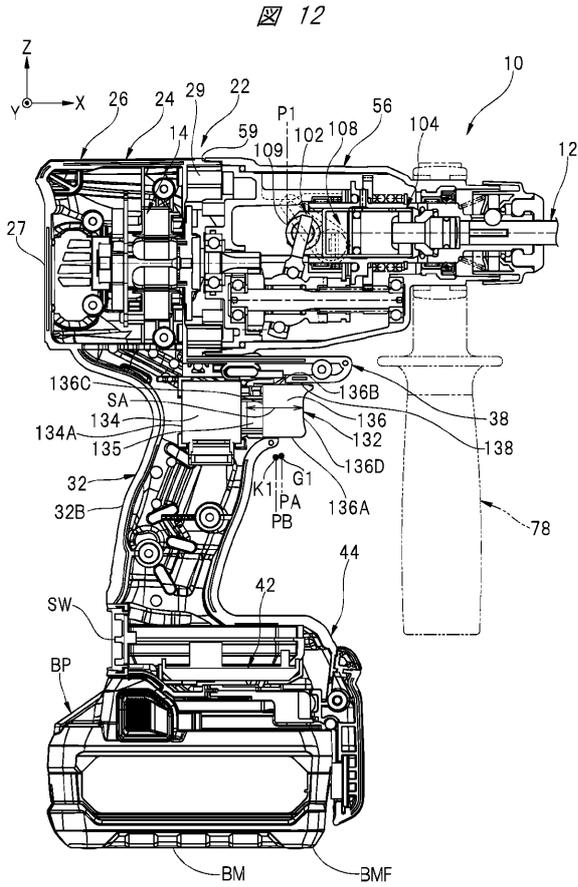


【図11】

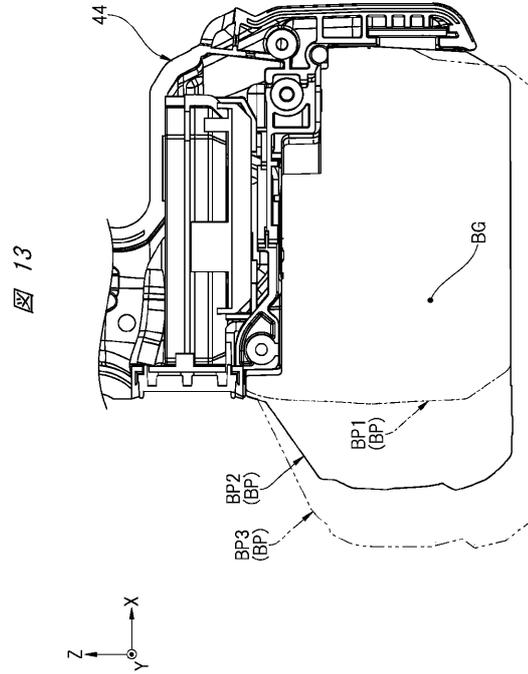


- 10 ハンマドリル
- 12 先端工具
- 14 モーター
- 22 ハウジング
- 24 第1ハウジング
- 26 モーター支持部
- 32 ハンドル部
- 56 第2ハウジング
- 102 打撃部
- 108 圧力室
- 132 操作部

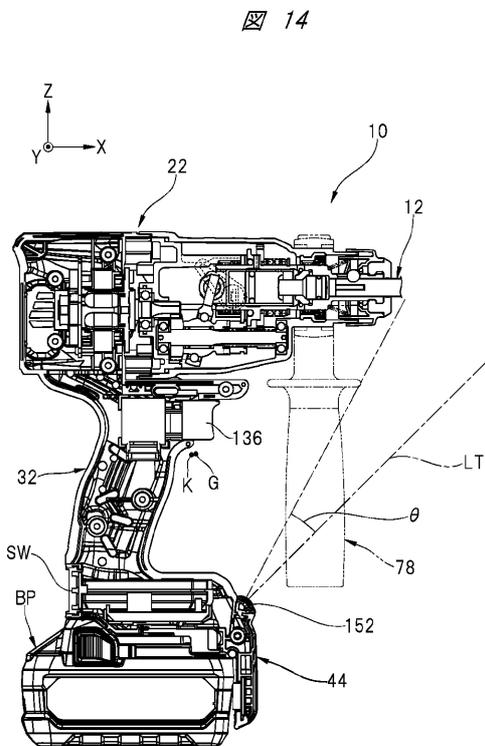
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3C064 AA01 AA04 AB01 AB02 AC02 AC10 BA12 BA34 BB11 BB61 BB73 BB82 BB83 CA01
CA03 CA06 CA53 CA60 CA61 CA62 CB03 CB05 CB08 CB13 CB17 CB19 CB32 CB33
CB36 CB62 CB69 CB73 CB74 CB75 CB77 CB82 CB83