

(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2022-66012  
(P2022-66012A)

(43)公開日

令和4年4月28日(2022. 4. 28)

(51)Int. Cl.

B 2 5 B 21/02 (2006.01)

F I

B 2 5 B 21/02

J

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 17 OL (全 19 頁)

(21)出願番号 特願2020-174889(P2020-174889)

(22)出願日 令和2年10月16日(2020. 10. 16)

(71)出願人 000137292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(74)代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

(74)代理人 100121142

弁理士 上田 恭一

(72)発明者 高萩 耕司

愛知県安城市住吉町三丁目11番8号 株式会社マキタ内

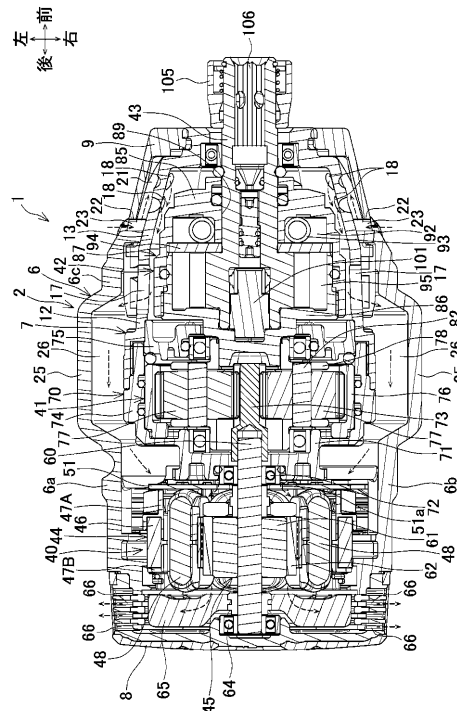
(54)【発明の名称】 オイルパルス工具

(57)【要約】

【課題】 オイルユニットの温度を適正に検出して製品の保護と作業性の確保とを両立する。

【解決手段】 ソフトインパクトドライバ1は、ブラシレスモータ40と、ブラシレスモータ40の前方に配置されてブラシレスモータ40により駆動するオイルユニット42と、オイルユニット42の前方に配置されてオイルユニット42により駆動するスピンドル43と、ブラシレスモータ40を収容する筒状部6c及びリアカバー8と、筒状部6c及びリアカバー8の下方に配置されるグリップ部と、オイルユニット42を収容し、筒状部6cの前方に配置されるユニットケース7を含み、ユニットケース7に吸気孔18が設けられ、リアカバー8に排気孔66が設けられて、吸気孔18から導入されて排気孔66から排出される空気の流れにより、オイルユニット42及びブラシレスモータ40を冷却可能で、ブラシレスモータ40にサーミスタが設けられている。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モータと、

前記モータの前方に配置されて前記モータにより駆動するオイルユニットと、

前記オイルユニットの前方に配置されて前記オイルユニットにより駆動する回転軸と、

前記モータを収容するモータハウジングと、

前記モータハウジングの下方に配置されるグリップ部と、

前記オイルユニットを収容し、前記モータハウジングの前方に配置されるユニットケースと、を含み、

前記ユニットケースに吸気孔が設けられ、前記モータハウジングに排気孔が設けられて、前記吸気孔から導入されて前記排気孔から排出される空気の流れにより、前記オイルユニット及び前記モータを冷却可能で、

前記モータに、温度検出素子が設けられるオイルパルス工具。

**【請求項 2】**

前記モータの駆動を制御するコントローラを備え、

前記コントローラは、前記温度検出素子から検出される前記モータの温度が予め設定された設定温度に達したら、前記モータの駆動を停止する請求項 1 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 3】**

前記モータは、ステータと、前記ステータの内側に配置されるロータとを有し、

前記温度検出素子は、前記ステータに設けられる請求項 1 又は 2 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 4】**

前記ステータは、インシュレータを有し、前記温度検出素子は、前記インシュレータに設けられる請求項 3 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 5】**

前記温度検出素子は、サーミスタである請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のオイルパルス工具。

**【請求項 6】**

前記オイルユニットと前記ユニットケースとの間には、前記吸気孔と連通する空間が形成され、前記ユニットケースには、前記空間と連通する内排気孔が形成される請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のオイルパルス工具。

**【請求項 7】**

前記内排気孔は、前記ユニットケースの左右にそれぞれ形成される請求項 6 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 8】**

前記ユニットケースの後部は、前記モータハウジングに保持され、

前記モータハウジングと前記ユニットケースの後部との間には、前記内排気孔と連通する空気流路が形成されている請求項 6 又は 7 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 9】**

前記空気流路は、前記モータハウジング内での前記モータの収容空間と連通している請求項 8 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 10】**

前記空気流路は、前記モータハウジングの左右にそれぞれ形成される請求項 8 又は 9 に記載のオイルパルス工具。

**【請求項 11】**

前記モータは、前後方向に延びる回転軸を有し、前記回転軸の後端に、ファンが設けられる請求項 1 乃至 10 の何れかに記載のオイルパルス工具。

**【請求項 12】**

前記排気孔は、前記ファンの径方向外側で前記モータハウジングに設けられる請求項 1

10

20

30

40

50

1 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 1 3】

前記ユニットケースには、ユニットケースカバーが、前記ユニットケースとの間に隙間を有した状態で被せられて、前記ユニットケースカバーには、前記隙間を介して前記吸気孔と連通する外吸気孔が設けられる請求項 1 乃至 1 2 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【請求項 1 4】

前記ユニットケースカバーは、後端が前記モータハウジングの前端に当接する状態で組み付けられて、前記後端に切欠きを有し、前記切欠きと前記前端との間に前記外吸気孔が形成される請求項 1 3 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 1 5】

前記外吸気孔は、前記ユニットケースの周方向に複数設けられる請求項 1 3 又は 1 4 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 1 6】

前記吸気孔は、前記ユニットケースの前部に複数設けられる請求項 1 3 乃至 1 5 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衝撃トルクの出力用にオイルユニットを用いたオイルパルス工具に関する。

【背景技術】

【0002】

オイルパルス工具は、モータの回転を、オイルユニットにより断続的な衝撃トルク（インパクト）としてスピンドルから出力する。このオイルユニットは、例えば特許文献 1 に開示される構造が知られている。この構造は、オイルが封入されてモータの回転が伝達されるケース内に、スピンドルの後部を回転可能に収容している。また、ケースの中心で一体回転するカムをスピンドルの後部に挿入させると共に、カムの外側で当該後部内に、一對のボールとブレードとをそれぞれ放射方向へ移動可能に収容している。

このオイルユニットでは、ケースが回転すると、これと一体のカムも回転して後部内でボールを介してブレードを径方向外側へ押し出す。ケースの所定の位相で後部内がカムによりシールされると、オイル圧によってブレードは押し出し位置にとどまる。そのままケース内の突起がブレードに衝突することで衝撃トルク（インパクト）が発生する。続けてケースと共にカムが回転すると、後部内のオイルが流出してオイル圧が低下するため、ブレードは後部内に後退して突起を相対的に乗り越える。このブレードの押し出し、突起との衝突、後退を繰り返してインパクトが断続的に発生する。なお、ボール等を用いず、ケースとスピンドルとの相対回転によりブレードをケース内で揺動させ、油圧を変化させることでインパクトを発生させるオイルユニットも知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2019 - 48383 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

オイルパルス工具では、連続作業を行うとオイルユニットの温度が上昇し、性能低下や故障の原因となる。しかし、オイルユニットはケースが回転するため、直接温度を検出するのが難しい。そこで、モータやコントローラの温度を検出してモータの停止を図ることが考えられる。ところが、モータやコントローラの温度推移はオイルユニットの温度推移と相関しない（モータの温度の方がオイルユニットの温度よりも先にピークに達する）。このため、例えば回転しないステータの温度を検出しても、オイルユニットが高温になる

前にステータが高温となって駆動停止となる場合が生じる。よって、連続作業が中断され、作業性が悪くなってしまふ。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、オイルユニットの温度を適正に検出して製品の保護と作業性の確保とを両立できるオイルパルス工具を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明は、モータと、  
前記モータの前方に配置されて前記モータにより駆動するオイルユニットと、  
前記オイルユニットの前方に配置されて前記オイルユニットにより駆動する回転軸と、  
前記モータを収容するモータハウジングと、  
前記モータハウジングの下方に配置されるグリップ部と、  
前記オイルユニットを収容し、前記モータハウジングの前方に配置されるユニットケースと、を含み、

前記ユニットケースに吸気孔が設けられ、前記モータハウジングに排気孔が設けられて、前記吸気孔から導入されて前記排気孔から排出される空気の流れにより、前記オイルユニット及び前記モータを冷却可能で、

前記モータに、温度検出素子が設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、温度検出素子で検出されるモータの温度がオイルユニットの温度に追従することになる。よって、連続作業を行ってもオイルユニットの温度を適正に検出し、不具合が生じる前の適切なタイミングでモータの駆動を停止する等の対策を採ることができる。従って、製品の保護と作業性の確保とを両立できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】ソフトインパクトドライバの斜視図である。

【図 2】ソフトインパクトドライバの正面図である。

【図 3】図 2 の A - A 線断面図である（ブレードは押し出し状態）。

【図 4】図 2 の B - B 線拡大断面図である。

【図 5】ハウジングの分解斜視図である。

【図 6】図 4 の E - E 線断面図である。

【図 7】図 4 の F - F 線断面図である。

【図 8】図 4 の G - G 線断面図である。

【図 9】図 2 の C - C 線拡大断面図である。

【図 10】図 2 の D - D 線拡大断面図である（ブラシレスモータ部分のみ示す）。

【図 11】図 10 の H - H 線断面図である。

【図 12】オイルユニットの作動説明図で、図 12 A は打撃直前状態、図 12 B は打撃後状態をそれぞれ示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、オイルパルス工具の一例である充電式のソフトインパクトドライバ 1 の斜視図である。図 2 はソフトインパクトドライバ 1 の正面図である。図 3 は、図 2 の A - A 線断面図である。図 4 は、図 2 の B - B 線拡大断面図である。

なお、ここでの「ソフトインパクトドライバ」は、出願人が定義した名称で、他の電動工具メーカーでは、オイルパルスドライバと称したり、インパルスドライバと称したりする場合もある。要するに、オイルが封入されたオイルユニットを有する工具であれば全て本発明のオイルパルス工具に含まれる。

【 0 0 1 0 】

ソフトインパクトドライバ 1 は、本体部 2 とグリップ部 3 とを有する。本体部 2 は、中心軸を前後方向として延び、ブラシレスモータ 4 0 及びオイルユニット 4 2 を収容する。グリップ部 3 は、本体部 2 から下方に突出する。グリップ部 3 の下端には、バッテリー装着部 4 が設けられている。バッテリー装着部 4 には、電源となるバッテリーパック 5 が前方から取り付け可能である。

図 5 にも示すように、ソフトインパクトドライバ 1 のハウジングは、本体ハウジング 6 と、ユニットケース 7 と、リアカバー 8 と、ユニットケースカバー 9 とを含む。本体ハウジング 6 は、本体部 2 の中央部とグリップ部 3 とバッテリー装着部 4 とを一体化している。

本体ハウジング 6 は、左右一对の半割ハウジング 6 a , 6 b を複数のネジ 1 0 , 1 0 ・ ・ ・ によって組み付けて形成される。本体部 2 の中央部となる本体ハウジング 6 の上側には、前後方向に延びる筒状部 6 c が形成されている。

リアカバー 8 は、筒状部 6 c の後部に後方から左右 2 本のネジ 1 1 , 1 1 によってネジ止めされる。リアカバー 8 は、本体部 2 の後部を閉塞する。筒状部 6 c とリアカバー 8 とでモータハウジングが形成される。

#### 【 0 0 1 1 】

ユニットケース 7 は、円筒状の後部 1 2 と、先細り筒状の前部 1 3 とを有する。後部 1 2 が本体ハウジング 6 に保持されて、前部 1 3 が本体ハウジング 6 から突出する。後部 1 2 の左右両側には、側面視四角形状の凸部 1 4 , 1 4 が形成されている。凸部 1 4 , 1 4 は、半割ハウジング 6 a , 6 b の内面に形成された凹部 1 5 , 1 5 が嵌合する。凸部 1 4 , 1 4 の前方で後部 1 2 と本体ハウジング 6 との間には、前方へ向けて一对のライト 1 6 , 1 6 が設けられる。

後部 1 2 の側面で凸部 1 4 , 1 4 の下側には、四角形状の内排気孔 1 7 , 1 7 が形成されている。前部 1 3 の左右両側には、複数の円形状の吸気孔 1 8 , 1 8 ・ ・ ・ が形成されている。後部 1 2 の上面には、本体ハウジング 6 をネジ止めするネジボス 1 9 との干渉を回避する逃げ凹部 1 2 a が左右方向に形成されている。

#### 【 0 0 1 2 】

ユニットケースカバー 9 は、本体ハウジング 6 の前方でユニットケース 7 の前部 1 3 に前方から被せられる。ユニットケースカバー 9 は、前部 1 3 よりも一回り大きい先細り筒状である。ユニットケースカバー 9 の後端で上部及び下部の左右両側には、本体ハウジング 6 の前端に係止する 3 つの係止片 2 0 , 2 0 ・ ・ ・ が後向きに形成されている。ユニットケースカバー 9 は、本体ハウジング 6 の組み付け状態で各係止片 2 0 によって前方への抜け止めがなされる。ユニットケースカバー 9 の後端は、係止片 2 0 を除いて本体ハウジング 6 の前端に当接する。前部 1 3 とユニットケースカバー 9 との間には、図 6 にも示すように、隙間 2 1 が形成される。

ユニットケースカバー 9 の後端には、4 つの切欠き 2 2 , 2 2 ・ ・ ・ が形成されている。切欠き 2 2 は、ユニットケースカバー 9 の左右でライト 1 6 を挟んで上下に一对ずつ形成されている。切欠き 2 2 の後方は、本体ハウジング 6 の前端に閉塞される。よって、ユニットケースカバー 9 と本体ハウジング 6 との間には、図 2 及び図 7 に示すように、周方向に 4 つの外吸気孔 2 3 , 2 3 ・ ・ ・ が形成される。各外吸気孔 2 3 は、隙間 2 1 を介して前部 1 3 の吸気孔 1 8 と連通する。ユニットケースカバー 9 の左右の側面には、凹溝 2 4 , 2 4 が形成されている。凹溝 2 4 は、ライト 1 6 , 1 6 の前方で前後方向に形成される。凹溝 2 4 は、ライト 1 6 から照射される光を遮ることなく前方へ導く。

#### 【 0 0 1 3 】

本体ハウジング 6 の筒状部 6 c の左右両側には、一对の張出部 2 5 , 2 5 が形成されている。張出部 2 5 , 2 5 は、図 8 にも示すように、筒状部 6 c の左右の側面から下向きに張り出す横断面 L 字状となっている。張出部 2 5 , 2 5 の前端は、図 8 及び図 9 に示すように、筒状部 6 c の前端近くまで前方へ延び、左右方向でユニットケース 7 の内排気孔 1 7 , 1 7 とオーバーラップしている。張出部 2 5 , 2 5 の後端は、後方へ延び、左右方向で後述するギヤケース 7 0 とオーバーラップしている。

こうして、張出部 2 5 , 2 5 の内側には、図 9 に示すように、ユニットケース 7 及びギ

10

20

30

40

50

ヤケース 70 の外側で内排気孔 17 , 17 をブラシレスモータ 40 の収容空間まで連通させる前後方向の空気流路 26 , 26 が形成される。

#### 【 0014 】

グリップ部 3 の上部には、スイッチ 30 が収容される。スイッチ 30 は、トリガ 31 を前方へ突出させている。スイッチ 30 の上側には、ブラシレスモータ 40 の回転の正逆切替ボタン 32 が設けられている。正逆切替ボタン 32 の前方には、ライト 16 , 16 を ON / OFF させる押しボタン 33 が設けられている。

バッテリー装着部 4 内には、端子台 34 が収容されている。端子台 34 は、バッテリーパック 5 と電氣的に接続される。端子台 34 の上側には、コントローラ 35 が配置されている。コントローラ 35 は、制御回路基板 36 を備えて端子台 34 と平行に配置されている。コントローラ 35 の上側には、スイッチパネル 37 が設けられている。スイッチパネル 37 には、打撃力の切替ボタン等が設けられている。スイッチパネル 37 は、バッテリー装着部 4 の上面に露出している。

#### 【 0015 】

図 3 , 4 に示すように、本体部 2 には、後側から順に、ブラシレスモータ 40、減速機構 41、オイルユニット 42 が収容されている。オイルユニット 42 は、スピンドル 43 を保持している。スピンドル 43 の前端は、オイルユニット 42 から前方へ突出している。

ブラシレスモータ 40 は、ステータ 44 とロータ 45 とを有する。ブラシレスモータ 40 は、筒状のステータ 44 の内側にロータ 45 を備えるインナロータ型である。ステータ 44 は、筒状部 6c に保持される筒状のステータコア 46 を備える。ステータコア 46 は、複数の積層鋼板から形成される。ステータ 44 は、インシュレータ 47A , 47B を備える。インシュレータ 47A , 47B は、ステータコア 46 の軸方向前後の端面にそれぞれ固定される。ステータ 44 は、複数のコイル 48 , 48 ・ ・ を有する。複数のコイル 48 , 48 ・ ・ は、インシュレータ 47A , 47B を介してステータコア 46 の複数のティース 49 , 49 ・ ・ に巻回される。各コイル 48 は、前側のインシュレータ 47A に保持されるヒュージング端子 50 と電氣的に接続されることで三相結線される。

#### 【 0016 】

前側のインシュレータ 47A には、センサ回路基板 51 が取り付けられている。センサ回路基板 51 は、ロータ 45 に設けたセンサ用永久磁石 63 の位置を検出して回転検出信号を出力する。センサ回路基板 51 は、中央に透孔 51a を備える。

インシュレータ 47A , 47B には、コイル 48 が巻回される各ティース 49 の前面側及び後面側を覆う複数の被覆部 52 , 52 ・ ・ が形成されている。このうちインシュレータ 47A の下側の 1 つの被覆部 52 (以下、区別するために符号「 52A 」とする。) の前面には、図 10 及び図 11 に示すように、凹み 53 が形成されている。凹み 53 内には、サーミスタ 55 をインサート成形した樹脂製の感温板 54 が収容されている。サーミスタ 55 は、温度に応じて変化する抵抗値を検出信号として出力する。感温板 54 から引き出されるサーミスタ 55 の正負の端子 56 , 56 は、インシュレータ 47A 内を通してステータ 44 の外部に引き出される。

インシュレータ 47A の下側には、ヒュージング端子 50 を制御回路基板 36 からの三相の電源線と電氣的に接続するためのコネクタ 57 がネジ止めされる。サーミスタ 55 の端子 56 , 56 も、コネクタ 57 を介して制御回路基板 36 とリード線を介して電氣的に接続される。

#### 【 0017 】

ロータ 45 は、回転軸 60 とロータコア 61 とを備える。回転軸 60 は、ロータコア 61 の軸心に設けられる。ロータコア 61 は、回転軸 60 の周囲で円筒状に配置される。ロータコア 61 は、複数の鋼板を積層してなる。ロータ 45 には、複数の筒状の永久磁石 62 , 62 ・ ・ が固定される。永久磁石 62 , 62 ・ ・ は、ロータコア 61 の外側で極性を交互に変えて配置される。ロータ 45 には、複数のセンサ用永久磁石 63 , 63 ・ ・ が固定される。センサ用永久磁石 63 , 63 ・ ・ は、永久磁石 62 , 62 ・ ・ の前方で放射状

10

20

30

40

50

に固定される。

回転軸 60 の後端は、軸受 64 に保持される。軸受 64 は、リアカバー 8 の中央内面に保持されている。軸受 64 の前方で回転軸 60 には、ファン 65 が取り付けられている。ファン 65 の外側でリアカバー 8 の左右の側面には、複数の排気孔 66 , 66 ・ ・ が形成されている。

#### 【 0018 】

本体ハウジング 6 内でブラシレスモータ 40 の前側には、ギヤケース 70 が保持される。ギヤケース 70 は、円盤状の軸受保持部 71 を備える。軸受保持部 71 は、後面側で軸受 72 を介して回転軸 60 の前端を支持している。回転軸 60 の前端には、ピニオン 73 が取り付けられている。ピニオン 73 は、ギヤケース 70 を貫通して前方へ突出している。ギヤケース 70 の外周には、前方へ延びる筒状部 74 が形成されている。筒状部 74 の先端は、ユニットケース 7 の後端にねじ込まれている。筒状部 74 とユニットケース 7 との間には、ユニットケース 7 の後端を閉塞する円盤状の蓋板 75 が配置されている。蓋板 75 は、筒状部 74 に係合して回り止めされた状態で筒状部 74 とユニットケース 7 との間に挟持固定される。

#### 【 0019 】

減速機構 41 は、インターナルギヤ 76 と、3つのプラネタリギヤ 77 , 77 ・ ・ と、キャリア 78 とを含む。

インターナルギヤ 76 は、ギヤケース 70 の筒状部 74 内に固定される。インターナルギヤ 76 の後端には、周方向に所定間隔をおいて複数の係止突起 76a , 76a ・ ・ ( 図 3 ) が形成されている。ギヤケース 70 の軸受保持部 71 の前面には、各係止突起 76a が挿入される複数の係止凹部 71a , 71a ・ ・ が形成されている。係止突起 76a が係止凹部 71a に係止することでインターナルギヤ 76 の回転規制がなされる。筒状部 74 の内面には、前後一対のリング状の溝 79 , 79 が形成されて、溝 79 , 79 に Oリング 80 , 80 が収容されている。Oリング 80 , 80 は、インターナルギヤ 76 の外周に当接している。インターナルギヤ 76 は、Oリング 80 , 80 によって振れ止めされる。インターナルギヤ 76 の前端と蓋板 75 との間には、Oリング 80 よりも断面径の大きい Oリング 81 が介在されている。Oリング 81 は、インターナルギヤ 76 を前方から軸受保持部 71 に押圧している。

#### 【 0020 】

各プラネタリギヤ 77 は、中心を貫通するピン 82 を介してキャリア 78 に支持される。各ピン 82 は、前後両端がキャリア 78 に支持される。回転軸 60 のピニオン 73 は、キャリア 78 の中心に位置している。プラネタリギヤ 77 , 77 ・ ・ は、ピニオン 73 を中心に配置されてピニオン 73 と噛み合う。

プラネタリギヤ 77 の前後には、軸受 83 , 83 が配置されている。後側の軸受 83 は、軸受保持部 71 の前面側に保持されてキャリア 78 の後端外周を支持する。前側の軸受 83 は、蓋板 75 の後面側に保持されてキャリア 78 の前端外周を支持する。軸受 83 , 83 は、内外径が同じで、軸受 83 , 83 の中心間を結ぶ線は、遊星運動するピン 82 の移動軌跡と重なる。キャリア 78 の前端は、オイルユニット 42 の後ケース 86 と結合されている。

#### 【 0021 】

オイルユニット 42 は、前ケース 85 と、後ケース 86 と、スピンドル 43 とを備える。

前ケース 85 は、ユニットケース 7 の内側に配置され、前方へ向けて段階的に先細りとなる筒状である。前ケース 85 とユニットケース 7 との間には、空間 87 が形成されている。空間 87 は、ユニットケース 7 の内排気孔 17 及び吸気孔 18 と連通している。

前ケース 85 の前面を形成する前面部 88 には、スピンドル 43 が貫通する軸心孔 89 が形成される。前面部 88 とスピンドル 43 との間には、シール用の Oリング 90 が設けられる。

軸心孔 89 の径方向外側で前面部 88 には、一対のネジ 91 , 91 が、それぞれ Oリン

10

20

30

40

50

グ 9 1 a を介して前方からねじ込まれている。前面部 8 8 の後方には、リング状の前室 9 2 が形成されている。前室 9 2 内には、チューブ 9 3 が収容されている。チューブ 9 3 は、空気が封入された中空で、前室 9 2 内へリング状の形で収容されている。チューブ 9 3 の後方には、仕切板 9 4 が設けられている。仕切板 9 4 は、外周に複数の切欠き 9 4 a , 9 4 a ・ ・ を備えている。仕切板 9 4 の後方には、後室 9 5 が形成され、切欠き 9 4 a を介して前室 9 2 と連通している。

#### 【 0 0 2 2 】

後ケース 8 6 は、後面部 9 6 と側壁部 9 7 とを備える。後面部 9 6 は、円盤状を有して前ケース 8 5 の前面部 8 8 と前後方向で対向する。側壁部 9 7 は、後面部 9 6 の周縁から前方に突出する円筒状を有している。側壁部 9 7 が前ケース 8 5 内に後方からねじ込まれて前ケース 8 5 と結合される。側壁部 9 7 と前ケース 8 5 との間には、シール用のリング 9 8 が設けられる。

側壁部 9 7 の前端は、仕切板 9 4 に当接している。前ケース 8 5 の内面には、段部 8 5 a が設けられて、側壁部 9 7 と段部 8 5 a との間で仕切板 9 4 が固定される。

図 8 に示すように、側壁部 9 7 の内周面には、一对の突起 9 9 , 9 9 が形成されている。突起 9 9 , 9 9 は、後ケース 8 6 の軸心を中心とした点対称位置に配置されて中心側へ隆起している。突起 9 9 , 9 9 は、中心側へ行くに従って周方向の幅が狭くなるテーパ状の横断面形状を有している。

#### 【 0 0 2 3 】

後ケース 8 6 の後面部 9 6 の中心には、受け凹部 1 0 0 が形成される。受け凹部 1 0 0 は、中央が深く、その外側が浅くなって 2 段階に凹む形状となっている。受け凹部 1 0 0 の中央には、カム 1 0 1 が前向きに固定されている。カム 1 0 1 の後部は、二面幅部 1 0 1 a となっている。カム 1 0 1 の前部は、最も太い中心から直径方向で外側へ行くに従って徐々に薄肉となる扁平部 1 0 1 b となっている。二面幅部 1 0 1 a と扁平部 1 0 1 b とは、正面視で突起 9 9 , 9 9 の中心同士を結ぶ直線と直交する向きとなっている。

#### 【 0 0 2 4 】

スピンドル 4 3 は、軸心に貫通孔 1 0 2 を有している。貫通孔 1 0 2 の後部は、後室 9 5 内に位置する内圧室 1 0 3 となっている。内圧室 1 0 3 は、横断面円形を有し、カム 1 0 1 が相対回転可能に挿入されている。スピンドル 4 3 の後端部は、カム 1 0 1 の外側で後ケース 8 6 の受け凹部 1 0 0 に支持されている。スピンドル 4 3 の中間部は、ユニットケース 7 に軸受 1 0 4 を介して支持されている。スピンドル 4 3 の前端は、ユニットケース 7 及びユニットケースカバー 9 を貫通して前方へ突出している。当該前端には、ドライバビット等のビット B ( 図 3 ) を着脱するためのスリーブ 1 0 5 が設けられている。

貫通孔 1 0 2 の前部は、ビット B を挿入する前側のビット挿入孔 1 0 6 と、ビット挿入孔 1 0 6 よりも小径となる後側の調圧孔 1 0 7 となっている。ビット挿入孔 1 0 6 の後端には、ビットピース 1 0 8 が挿入されている。ビットピース 1 0 8 は、ビット B の後端を受けのために内径が前方へ向かってテーパ状に拡開する筒状部材である。ビットピース 1 0 8 は、ビット挿入孔 1 0 6 の内底面に形成されるリング状の肩部 1 0 9 に当接して後方への移動が規制される。

#### 【 0 0 2 5 】

調圧孔 1 0 7 には、圧力調整バルブ 1 1 0 が挿入されている。圧力調整バルブ 1 1 0 は、前側にネジ部 1 1 1 を、後側にシール部 1 1 2 を有する弁部材である。ネジ部 1 1 1 は、シール部 1 1 2 よりも僅かに小径となっている。ネジ部 1 1 1 の前面には、ドライバー等の工具を係止するための係止溝 1 1 3 が形成されている。シール部 1 1 2 には、調圧孔 1 0 7 の内面との間をシールする 2 つのリング 1 1 2 a , 1 1 2 a が外装されている。

調圧孔 1 0 7 の前部には、圧力調整バルブ 1 1 0 のネジ部 1 1 1 が螺合する雌ネジ部 1 1 4 が形成されている。調圧孔 1 0 7 の後部は、シール部 1 1 2 が挿入される大径部 1 1 5 となっている。雌ネジ部 1 1 4 と大径部 1 1 5 との間には、リング状のストッパ 1 1 6 が形成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50



ビットピース108は、スピンドル43の前側から組み付けられる。圧力調整バルブ110は、スピンドル43の後側から組み付けられる。ビットピース108は、ビット挿入孔106に前方から挿入されると、前述のように肩部109に当接する位置でビット挿入孔106内に収容される。圧力調整バルブ110は、調圧孔107に後方から挿入されて、ネジ部111が雌ネジ部114に螺合する位置で調圧孔107内に収容される。この状態でシール部112は大径部115を閉塞する。

こうして組み付けられる圧力調整バルブ110と、前ケース85と、後ケース86と、ネジ91と、スピンドル43等とにより、前室92及び後室95を含む密閉空間が形成される。この密閉空間内にオイルが封入される。

#### 【0027】

そして、ビットピース108を組み付ける前に係止溝113を介して圧力調整バルブ110を回転させる。すると、ネジ部111がねじ送りされて圧力調整バルブ110が軸方向に進退動する。この軸方向の位置により、オイル圧(出力)を調整することができる。

但し、ねじ送りの前方側では、大径のシール部112がストッパ116に当接する位置で前進が規制される。この規制位置では、図4に示すように、ネジ部111の前端は、肩部109に当接するビットピース108の後端から離れてビットピース108と非接触となっている。

雌ネジ部114は、大径部115よりも小径となっているので、ビットピース108が当接する肩部109の面積が大きくなり、ビットピース108の後退規制は確実に行える。

#### 【0028】

図8に示すように、スピンドル43の後部43aは、後ケース86の直径方向に延びる扁平な横断面形状となっている。但し、後部43aの長手寸法は、後ケース86の突起99, 99の対向面間の寸法よりも短くなっている。後部43aは、仕切板94と後ケース86の後面部96との間に位置している。後部43aの前後には、図4に示すように、前連通孔117と後連通孔118とがそれぞれスピンドル43の直径方向に形成されている。この方向は、後部43aが延びる直径方向と直交している。前連通孔117は、後部43aと仕切板94との当接状態で内圧室103と後室95内とを連通させる。後連通孔118は、後部43aと後面部96との当接状態で内圧室103と後室95内とを連通させる。

#### 【0029】

後部43a内でカム101の扁平部101bの径方向外側には、一对の孔119, 119が形成されている。孔119, 119は、内圧室103と連通してスピンドル43の直径方向に形成される。この方向は、後部43aが延びる方向と同じである。孔119, 119には、ボール120, 120が配置されている。各ボール120は、孔119内で放射方向へ移動可能で、中心側へ移動した際にはカム101の扁平部101bに接触可能となっている。

後部43aの長手方向両端には、一对の保持溝121, 121が形成されている。保持溝121, 121は、孔119, 119と連通している。保持溝121, 121は、後部43aの長手方向両端及び前後に開口するように前後方向に貫通形成されている。

#### 【0030】

各保持溝121内に、ブレード122がそれぞれ配置されている。各ブレード122は、保持溝121の周方向の幅に略収まる幅と、保持溝121の前後方向の全長に亘って収まる長さを有している。各ブレード122は、保持溝121内でスピンドル43の径方向へ移動可能に保持されている。各ブレード122は、中心側へ移動した際はボール120に接触可能となっている。各ブレード122の径方向外側の端部は、径方向外側へ行くに従って幅が小さくなるテーパ状となっている。ブレード122, 122の径方向内側の端面には、当該端面よりも内側へ突出するボス123, 123が形成されている。ボス123の軸線は、スピンドル43の径方向でボール120の中心を通る線と一致している。すなわち、ボール120とボス123とはスピンドル43の径方向に並んでいる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

ブレード 1 2 2 の端面でボス 1 2 3 の根元に当たる位置には、リング溝 1 2 4 が形成されている。各ボス 1 2 3 には、コイルバネ 1 2 5 が外装されている。コイルバネ 1 2 5 の一端がリング溝 1 2 4 に挿入され、他端は保持溝 1 2 1 の底面に当接している。よって、各ブレード 1 2 2 は、ボール 1 2 0 がボス 1 2 3 に当接することで径方向外側へ押し出される。これと共に、コイルバネ 1 2 5 によっても径方向外側へ付勢される。

図 8 に示すように、後部 4 3 a の内圧室 1 0 3 内でカム 1 0 1 の扁平部 1 0 1 b が後部 4 3 a の長手断面と平行な向きとなった際には、カム 1 0 1 によってボール 1 2 0 , 1 2 0 がそれぞれ径方向外側へ押し出される。これと同時に、ボール 1 2 0 , 1 2 0 及びコイルバネ 1 2 5 , 1 2 5 によってブレード 1 2 2 , 1 2 2 もそれぞれ径方向外側へ押し出される。このときブレード 1 2 2 , 1 2 2 は、後ケース 8 6 の内周面に近接或いは当接し、周方向で突起 9 9 , 9 9 と干渉する位置となる。

10

## 【 0 0 3 2 】

以上の如く構成されたソフトインパクトドライバ 1 において、スピンドル 4 3 のビット挿入孔 1 0 6 にビット B を装着した状態で、使用者がグリップ部 3 を把持してトリガ 3 1 を引く。すると、スイッチ 3 0 が ON 動作してバッテリーパック 5 からブラシレスモータ 4 0 のステータ 4 4 へ三相電流が供給されてロータ 4 5 が回転する。すなわち、制御回路基板 3 6 のマイコンが、センサ回路基板 5 1 の回転検出素子から出力されるロータ 4 5 のセンサ用永久磁石 6 3 の位置を示す回転検出信号を得てロータ 4 5 の回転状態を取得する。そして、マイコンが、取得した回転状態に応じて各スイッチング素子の ON / OFF を制御し、ステータ 4 4 の各コイル 4 8 に対し順番に三相電流を流す。よって、ロータ 4 5 と共に回転軸 6 0 が回転する。

20

## 【 0 0 3 3 】

回転軸 6 0 の回転は、ピニオン 7 3 を介してプラネタリギヤ 7 7 , 7 7 ・ ・ に伝わる。そして、インターナルギヤ 7 6 内を公転するプラネタリギヤ 7 7 , 7 7 ・ ・ により減速されて、キャリア 7 8 からオイルユニット 4 2 の後ケース 8 6 に伝わる。よって、後ケース 8 5 と前ケース 8 5 とが共に回転する。

オイルユニット 4 2 では、図 8 の矢印方向へ後ケース 8 6 と共にカム 1 0 1 が回転する。すると、カム 1 0 1 の扁平部 1 0 1 b がボール 1 2 0 , 1 2 0 を介してブレード 1 2 2 , 1 2 2 を後部 4 3 a からの突出方向へ押し出す。このときコイルバネ 1 2 5 , 1 2 5 の付勢力も押し出しに加わる。回転が進んで扁平部 1 0 1 b が後部 4 3 a と平行となる図 8 の位相では、扁平部 1 0 1 b がボール 1 2 0 , 1 2 0 及びブレード 1 2 2 , 1 2 2 を最外まで押し出す。

30

## 【 0 0 3 4 】

ボール 1 2 0 , 1 2 0 のみによるブレード 1 2 2 , 1 2 2 の押し出し位置では、各ブレード 1 2 2 の先端は後ケース 8 6 の内周面に届かない。しかし、コイルバネ 1 2 5 , 1 2 5 の付勢力により、各ブレード 1 2 2 はボール 1 2 0 から離れてさらに径方向外側へ押し出され、ブレード 1 2 2 , 1 2 2 を後ケース 8 6 の内周面に当接させる。

そして、後ケース 8 6 とカム 1 0 1 とがさらに回転すると、図 1 2 A に示すように、突起 9 9 , 9 9 がブレード 1 2 2 , 1 2 2 に当接する。

40

この位相では、後連通孔 1 1 8 と内圧室 1 0 3 との間は扁平部 1 0 1 b により閉塞され、内圧室 1 0 3 内のオイル圧が高まる。このため、ブレード 1 2 2 , 1 2 2 は押し出し位置で保持される。よって、突起 9 9 , 9 9 がブレード 1 2 2 , 1 2 2 に衝突することでスピンドル 4 3 に衝撃トルク（インパクト）が発生する。このインパクト時に、オイルの粘度が低くても、ブレード 1 2 2 , 1 2 2 は、後ケース 8 6 の内周面への到達位置から大きなストロークで後退すると共に、コイルバネ 1 2 5 , 1 2 5 の付勢力も後退の抵抗として働く。よって、衝撃トルクの低下は抑制される。

## 【 0 0 3 5 】

衝撃トルク発生後は、図 1 2 B に示すように、突起 9 9 , 9 9 とブレード 1 2 2 , 1 2 2 とのテーパ同士の案内によって、各ブレード 1 2 2 は中心側へ後退する。このとき内圧

50

室 1 0 3 内のオイルは各部品の間隙から後室 9 5 内へ流出し、ブレード 1 2 2 , 1 2 2 の後退を許容する。よって、後退したブレード 1 2 2 , 1 2 2 が相対的に突起 9 9 , 9 9 を乗り越える。

そして、突起 9 9 , 9 9 がブレード 1 2 2 , 1 2 2 を過ぎると、後ケース 8 6 及びカム 1 0 1 の回転によって後連通孔 1 1 8 と内圧室 1 0 3 との間が開放される。よって、再びカム 1 0 1 がボール 1 2 0 , 1 2 0 を介してブレード 1 2 2 , 1 2 2 を押し出す。

この繰り返しによって後ケース 8 6 の 1 回転で 2 回の衝撃トルクが発生することになる。

#### 【 0 0 3 6 】

こうしてスピンドル 4 3 のビット挿入孔 1 0 6 に装着したビット B でネジ締め等の作業を行うことができる。このとき、ビット B を被加工材に押し付けると、ビット挿入孔 1 0 6 内でビット B が奥側に押され、ビット B を受けるビットピース 1 0 8 には押し込み力が加わる。しかし、ビットピース 1 0 8 はビット挿入孔 1 0 6 内の肩部 1 0 9 によって後退が規制されているので、ビットピース 1 0 8 が後退して圧力調整バルブ 1 1 0 に接触するおそれはない。

また、ユニットケース 7 の出力を調整するために圧力調整バルブ 1 1 0 が前側へ回し切られていても、シール部 1 1 2 がストッパ 1 1 6 に当接してネジ部 1 1 1 はビットピース 1 0 8 の後方に位置している。よって、圧力調整バルブ 1 1 0 がビットピース 1 0 8 に接触するおそれもない。

#### 【 0 0 3 7 】

一方、回転軸 6 0 が回転すると、ファン 6 5 が回転する。すると、図 9 に点線矢印で示すように、ユニットケースカバー 9 の後端の外吸気孔 2 3 , 2 3 ・ ・ から外気が吸い込まれる。この外気は、ユニットケースカバー 9 とユニットケース 7 との間隙 2 1 を通り、吸気孔 1 8 , 1 8 ・ ・ からユニットケース 7 内に進入する。ユニットケース 7 内に進入した空気は、ユニットケース 7 とオイルユニット 4 2 との間隙 8 7 を通って後方に流れ、左右の内排気孔 1 7 , 1 7 から左右の空気流路 2 6 , 2 6 内に進入する。空気流路 2 6 , 2 6 内に進入した空気は、ユニットケース 7 及びギヤケース 7 0 の外側を通過して空気流路 2 6 , 2 6 内を後方に流れ、ギヤケース 7 0 を過ぎてブラシレスモータ 4 0 に達する。そして、空気は、センサ回路基板 5 1 の透孔 5 1 a からステータ 4 4 とロータ 4 5 との間を通過してファン 6 5 に達し、排気孔 6 6 , 6 6 ・ ・ から外部へ排出される。

#### 【 0 0 3 8 】

この空気の流れにより、オイルユニット 4 2、減速機構 4 1、ブラシレスモータ 4 0 の順に冷却される。オイルユニット 4 2 で発生した熱は、オイルユニット 4 2 の外側を通過する空気と熱交換されるため、温度上昇した空気が減速機構 4 1 及びブラシレスモータ 4 0 を順に通過することになる。このため、オイルユニット 4 2 の温度上昇が抑えられる一方、ブラシレスモータ 4 0 の温度は緩やかに上昇し、両者の温度推移が近似する。

図 1 0 に示すように、ブラシレスモータ 4 0 を通過する空気は、インシュレータ 4 7 A と接触する。よって、感温板 5 4 内のサーミスタ 5 5 によってステータ 4 4 の温度が検出される。

コントローラ 3 5 の制御回路基板 3 6 は、サーミスタ 5 5 の検出温度（抵抗値）を監視している。検出温度が予め設定した設定温度（例えば 7 0 ~ 9 0 ）に達すると、制御回路基板 3 6 は、ステータ 4 4 への通電を停止してブラシレスモータ 4 0 の駆動を停止させる。前述の空気の流れにより、オイルユニット 4 2 とブラシレスモータ 4 0 との温度推移は近似している。よって、ステータ 4 4 の検出温度に基づいてブラシレスモータ 4 0 の駆動を停止させても、オイルユニット 4 2 の温度推移に基づいた適切なタイミングとなる。

#### 【 0 0 3 9 】

上記形態のソフトインパクトドライバ 1 は、ブラシレスモータ 4 0（モータ）と、ブラシレスモータ 4 0 の前方に配置されてブラシレスモータ 4 0 により駆動するオイルユニット 4 2 とを含む。また、ソフトインパクトドライバ 1 は、オイルユニット 4 2 の前方に配

10

20

30

40

50

置されてオイルユニット42により駆動するスピンドル43(回転軸)と、ブラシレスモータ40を収容する筒状部6c及びリアカバー8(モータハウジング)とを含む。また、ソフトインパクトドライバ1は、筒状部6c及びリアカバー8の下方に配置されるグリップ部3と、オイルユニット42を収容し、筒状部6cの前方に配置されるユニットケース7と、を含む。また、ソフトインパクトドライバ1は、ユニットケース7に吸気孔18が設けられ、リアカバー8に排気孔66が設けられて、吸気孔18から導入されて排気孔66から排出される空気の流れにより、オイルユニット42及びブラシレスモータ40を冷却可能となっている。そして、ブラシレスモータ40に、サーミスタ55(温度検出素子)が設けられている。

この構成により、サーミスタ55で検出されるブラシレスモータ40の温度がオイルユニット42の温度に追従することになる。よって、連続作業を行ってもオイルユニット42の温度を適正に検出し、不具合が生じる前の適切なタイミングでブラシレスモータ40の駆動を停止する等の対策を採ることができる。従って、製品の保護と作業性の確保とを両立できる。

#### 【0040】

特に、ブラシレスモータ40の駆動を制御するコントローラ35を備え、コントローラ35は、サーミスタ55から検出されるブラシレスモータ40の温度が予め設定された設定温度に達したら、ブラシレスモータ40の駆動を停止する。

よって、不具合が生じる前の適切なタイミングでブラシレスモータ40の駆動を停止させることができる。

ブラシレスモータ40は、ステータ44と、ステータ44の内側に配置されるロータ45とを有し、サーミスタ55は、ステータ44に設けられる。よって、ステータ44の温度を正確に検出可能となる。

ステータ44は、インシュレータ47Aを有し、サーミスタ55は、インシュレータ47Aに設けられる。よって、サーミスタ55をインシュレータ47Aを利用して容易に設置可能となる。

温度検出素子は、サーミスタである。よって、抵抗値を検出して設定温度を正確に判別可能となる。

#### 【0041】

オイルユニット42とユニットケース7との間には、吸気孔18と連通する空間87が形成され、ユニットケース7には、空間87と連通する内排気孔17が形成される。よって、オイルユニット42とユニットケース7との間に空気を通過させてオイルユニット42の熱との熱交換が効率よく行える。

内排気孔17は、ユニットケース7の左右にそれぞれ形成される。よって、オイルユニット42とユニットケース7との間に空気をバランスよく通過させることができる。

ユニットケース7の後部は、筒状部6cに保持され、筒状部6cとユニットケース7の後部との間には、内排気孔17と連通する空気流路26が形成されている。よって、オイルユニット42を通過した空気を空気流路26によってブラシレスモータ40側へ確実に導くことができる。

空気流路26は、筒状部6c内でのブラシレスモータ40の収容空間と連通している。よって、空気流路26から流れる空気をブラシレスモータ40へ確実に接触させることができる。

空気流路26は、筒状部6cの左右にそれぞれ形成される。よって、オイルユニット42を通過した空気をブラシレスモータ40側へバランスよく導くことができる。

#### 【0042】

ブラシレスモータ40は、前後方向に延びる回転軸60を有し、回転軸60の後端に、ファン65が設けられる。よって、オイルユニット42を通過した空気をブラシレスモータ40の全長に亘って通過させることができ、オイルユニット42の温度をブラシレスモータ40の温度に精度よく追従させることができる。

排気孔66は、ファン65の径方向外側でリアカバー8に設けられる。よって、空気を

10

20

30

40

50

本体部 2 の最後部から排出できる。

ユニットケース 7 には、ユニットケースカバー 9 が、ユニットケース 7 との間に隙間 2 1 を有した状態で被せられて、ユニットケースカバー 9 には、隙間 2 1 を介して吸気孔 1 8 と連通する外吸気孔 2 3 が設けられる。よって、ユニットケース 7 に吸気孔 1 8 を設けても水や塵埃等の異物がユニットケース 7 の内部に侵入しにくくなる。

ユニットケースカバー 9 は、後端が筒状部 6 c の前端に当接する状態で組み付けられて、当該後端に切欠き 2 2 を有し、切欠き 2 2 と筒状部 6 c の前端との間に外吸気孔 2 3 が形成される。よって、筒状部 6 c を利用して外吸気孔 2 3 が簡単に形成できる。

外吸気孔 2 3 は、ユニットケース 7 の周方向に複数設けられる。よって、空気を均等に吸引できる。

吸気孔 1 8 は、ユニットケース 7 の前部に複数設けられる。よって、オイルユニット 4 2 の冷却に必要な空気を吸引できる。

#### 【 0 0 4 3 】

以下、変更例を説明する。

ユニットケースカバーに設ける切欠きの数や形状は上記形態に限らない。後端に切欠きを設けずに中央部や前端部に透孔を設けて外吸気孔を形成してもよい。但し、ユニットケースカバーを省略することもできる。

ユニットケースに設ける吸気孔の数や形状も適宜変更可能である。

ユニットケースに設ける内排気孔の数や形状も上記形態に限らない。例えば内排気孔をユニットケースの周方向に 3 つ以上設けたり、前後方向に内排気孔を長く形成したりしてもよい。

本体ハウジングに設ける張出部の数や形状も上記形態に限らない。例えば張出部を筒状部の周方向に 3 つ以上設けたり、張出部を横断面 L 字状でなく横断面台形状等で形成してもよい。張出部を設けずに空気をモータ側まで導く空気流路を形成してもよい。

サーミスタは、前側のインシュレータでなく後側のインシュレータに設けることもできる。インシュレータに限らず、センサ回路基板等の他の部材に配置してもよい。サーミスタを複数設けて検出温度の平均値を監視することもできる。サーミスタ以外の温度検出素子も使用できる。

上記形態では、サーミスタが設定温度に達したらブラシレスモータの駆動を停止させる制御となっているが、直ちにモータを停止させずに回転数を低下させる等の別の措置を行ってもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

オイルユニットの構造も上記形態に限らない。

例えば、ブレードを押し出すボールとコイルバネとをスピンドルの径方向に並べず、スピンドルの軸方向で前後に並べてもよい。この場合、ボールに代えてピン等の押し出し部材も採用できる。コイルバネを 1 つにしてスピンドルに貫通させ、各ブレードを外向きに付勢してもよい。

ブレード及びボールは、一対ずつに限らず、1 つずつとしたり、3 つ以上としたり等、適宜増減可能である。コイルバネを省略することもできる。

#### 【 0 0 4 5 】

ユニットケースは、前ケースと後ケースを含む 3 つ以上の部品から構成してもよい。仕切板をなくして前室と後室とに分割せず、チューブを省略してもよい。

ボールやコイルバネを用いず、ケースとスピンドルとの相対回転によりブレードをケース内で揺動させて油圧を制御するオイルユニットも採用できる。例えば、スピンドルに、半径方向外向きに付勢される 1 又は複数のブレードを配置して、オイル室を形成するケースの回転によりブレードの片面に間欠的に高い流体圧を作用させるオイルユニットが挙げられる。この構造では、ブレードが回転方向に傾斜しながらケース内に設けられたシール部とスピンドルに設けた溝とによってシールされることでスピンドルに押し付けられ、それによってスピンドルが衝撃的に回転する。

モータもブラシレスに限らず、整流子モータ等も採用できる。バッテリーパックを電源と

10

20

30

40

50

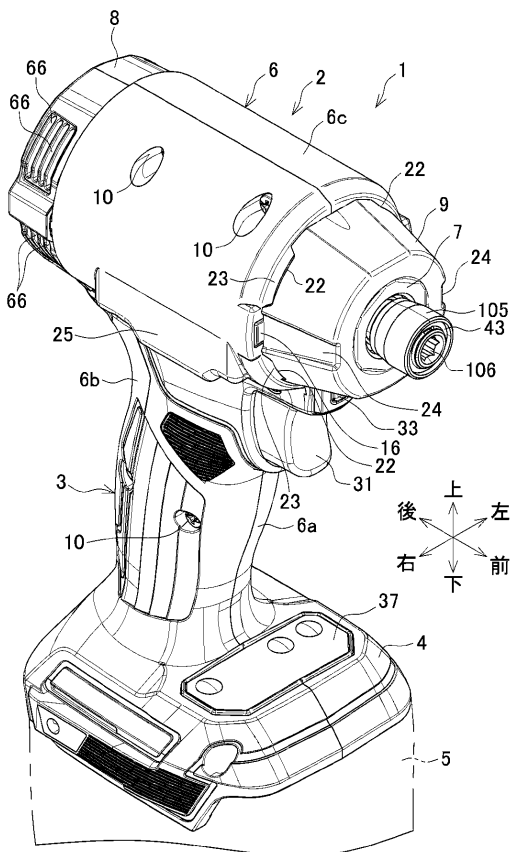
しないAC工具であっても本発明は適用可能である。

【符号の説明】

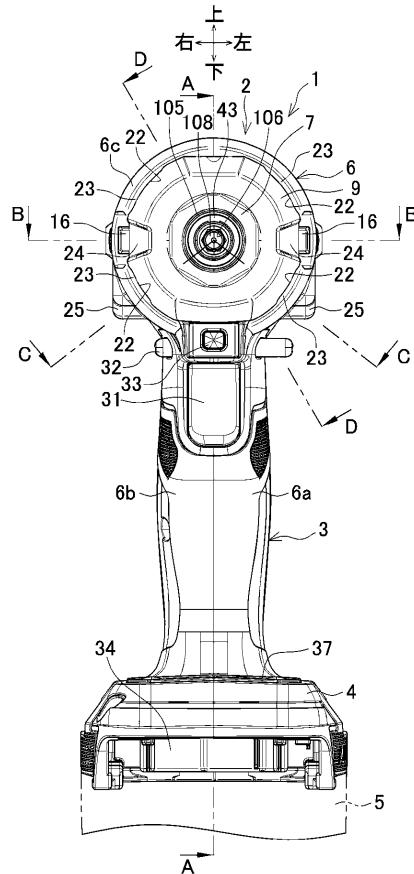
【0046】

1・・・ソフトインパクトドライバ、2・・・本体部、3・・・グリップ部、6・・・本体ハウジング、6c・・・筒状部、7・・・ユニットケース、8・・・リアカバー、9・・・ユニットケースカバー、12・・・後部、13・・・前部、17・・・内排気孔、18・・・吸気孔、21・・・隙間、23・・・外吸気孔、24・・・張出部、25・・・空気流路、35・・・コントローラ、36・・・制御回路基板、40・・・ブラシレスモータ、41・・・減速機構、42・・・オイルユニット、43・・・スピンドル、44・・・ステータ、45・・・ロータ、54・・・感温板、55・・・サーミスタ、60・・・回転軸、65・・・ファン、66・・・排気孔、70・・・ギヤケース、85・・・前ケース、86・・・後ケース、87・・・空間、99・・・突起、101・・・カム、122・・・ブレード、B・・・ビット。

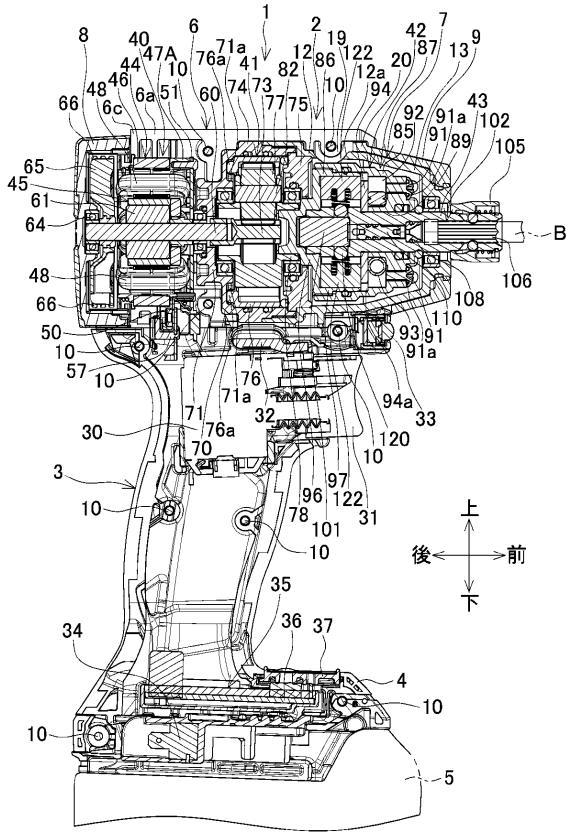
【図1】



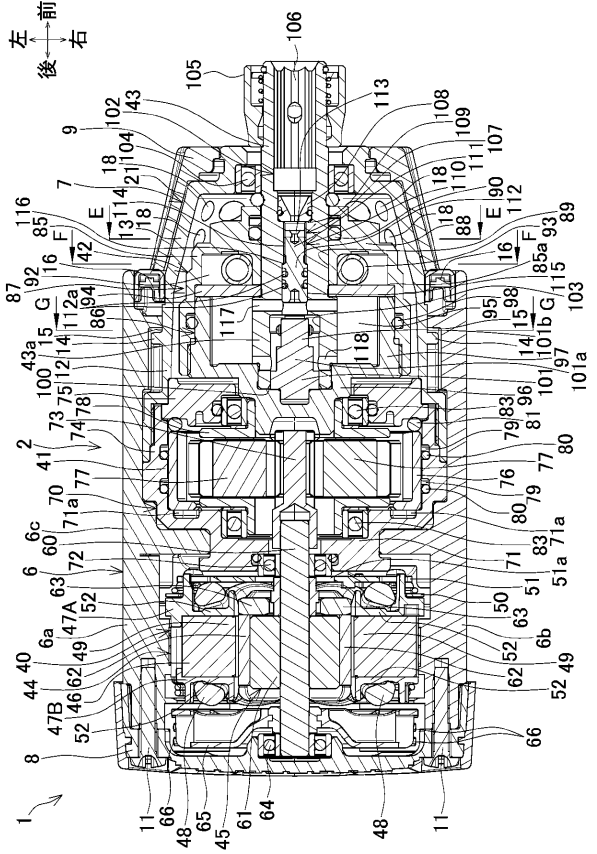
【図2】



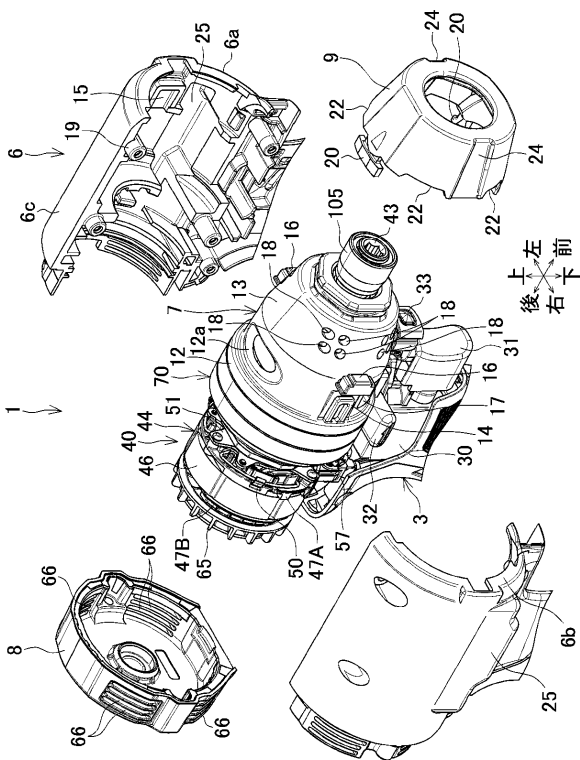
【図3】



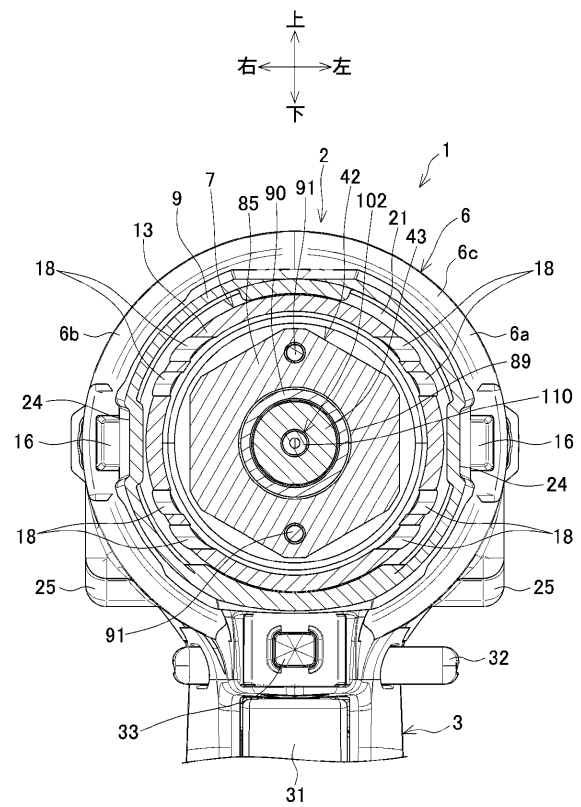
【図4】



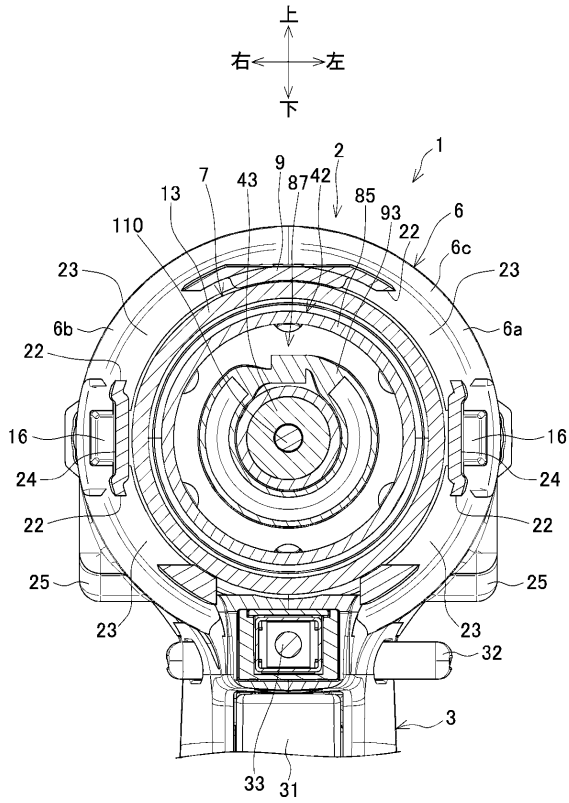
【図5】



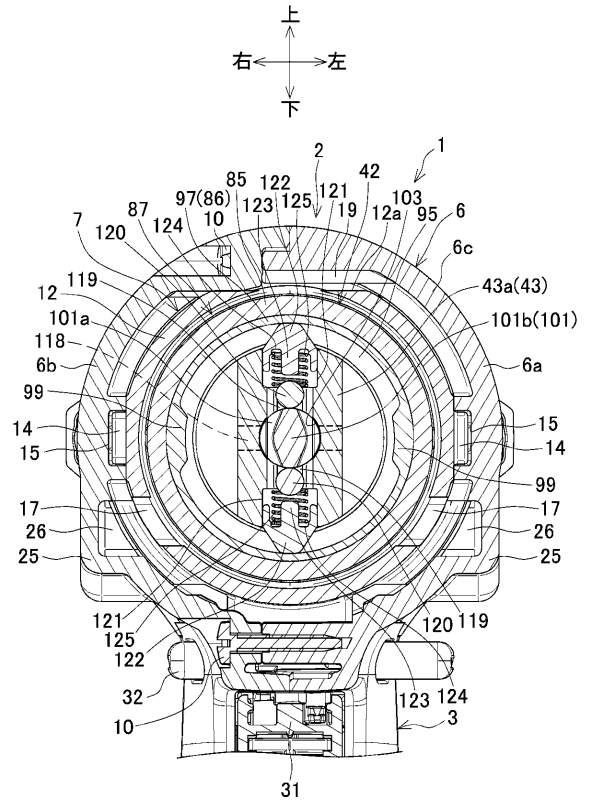
【図6】



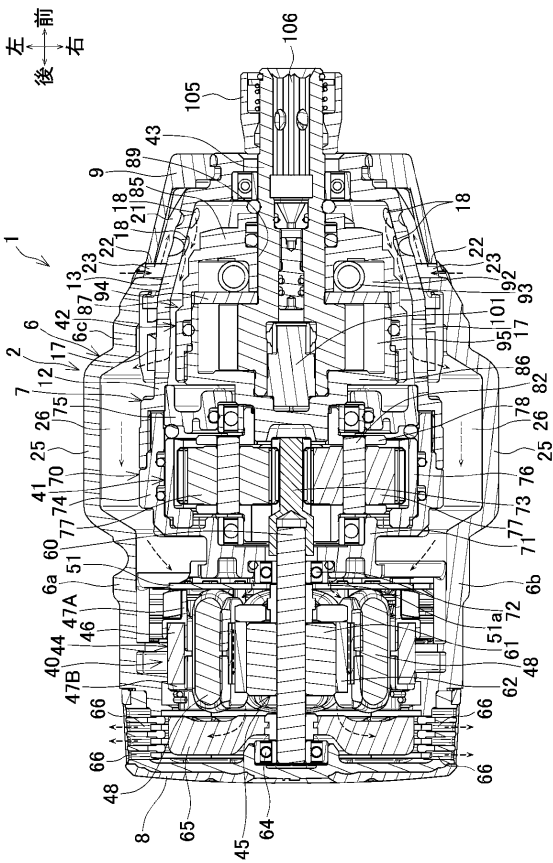
【 図 7 】



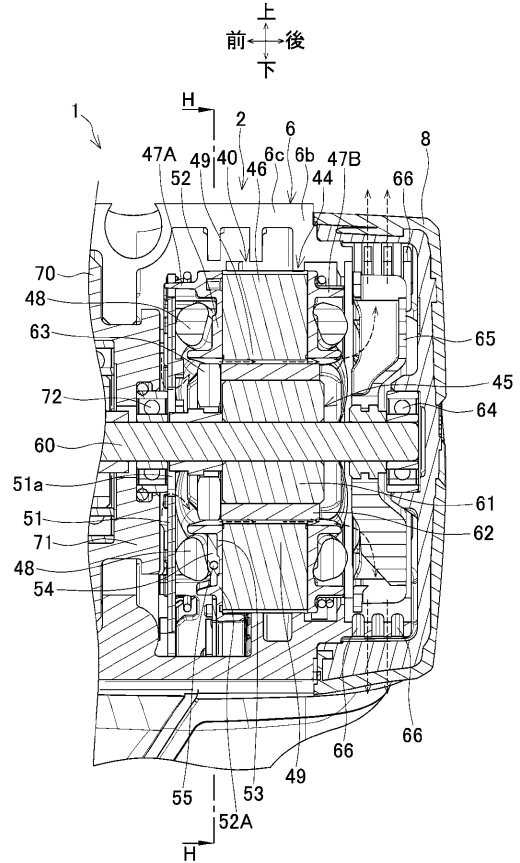
【 図 8 】



【 図 9 】

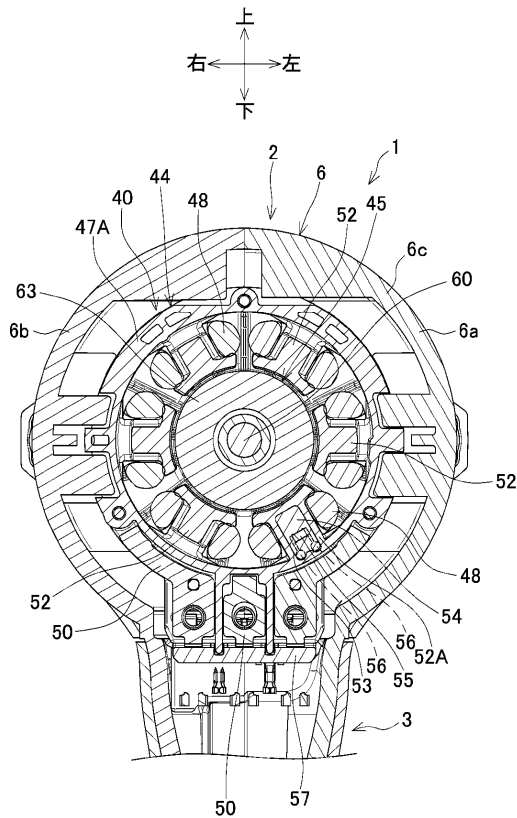


【 図 10 】

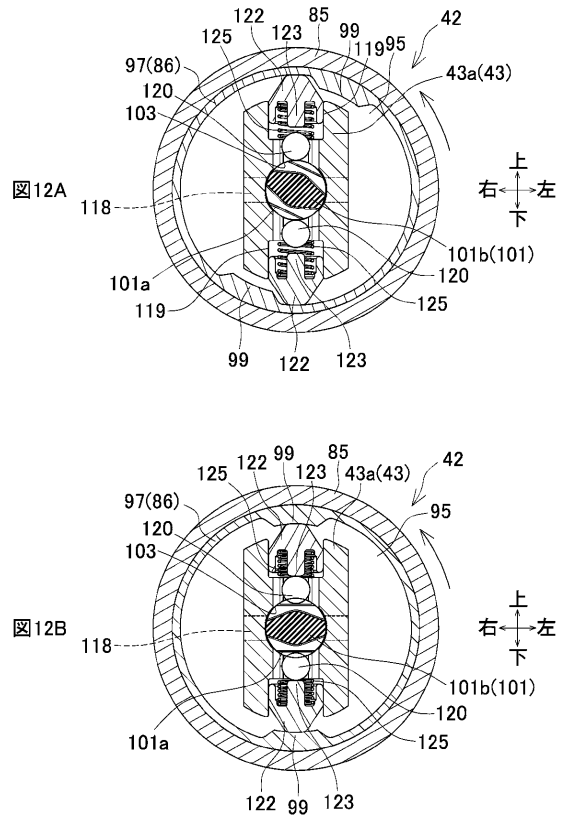




【図 1 1】



【図 1 2】



【手続補正書】

【提出日】令和3年7月14日(2021.7.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、

前記モータの前方に配置されて前記モータにより駆動するオイルユニットと、

前記オイルユニットの前方に配置されて前記オイルユニットにより駆動する回転軸と、

前記モータを収容するモータハウジングと、

前記モータハウジングの下方に配置されるグリップ部と、

前記オイルユニットを収容し、前記モータハウジングの前方に配置されるユニットケー

30

40

スと、を含み、

前記ユニットケースにのみ吸気孔が設けられ、前記モータハウジングにのみ排気孔が設けられて、前記吸気孔から導入されて前記排気孔から排出される空気の流れにより、前記オイルユニット及び前記モータを冷却可能であるオイルパルス工具。

【請求項 2】

前記モータに、温度検出素子が設けられる請求項 1 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 3】

前記モータの駆動を制御するコントローラを備え、

前記コントローラは、前記温度検出素子から検出される前記モータの温度が予め設定された設定温度に達したら、前記モータの駆動を停止する請求項 2 に記載のオイルパルス工

50

具。

【請求項 4】

前記モータは、ステータと、前記ステータの内側に配置されるロータとを有し、前記温度検出素子は、前記ステータに設けられる請求項 2 又は 3 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 5】

前記ステータは、インシュレータを有し、前記温度検出素子は、前記インシュレータに設けられる請求項 4 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 6】

前記温度検出素子は、サーミスタである請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【請求項 7】

前記オイルユニットと前記ユニットケースとの間には、前記吸気孔と連通する空間が形成され、前記ユニットケースには、前記空間と連通する内排気孔が形成される請求項 1 乃至 6 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【請求項 8】

前記内排気孔は、前記ユニットケースの左右にそれぞれ形成される請求項 7 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 9】

前記ユニットケースの後部は、前記モータハウジングに保持され、前記モータハウジングと前記ユニットケースの後部との間には、前記内排気孔と連通する空気流路が形成されている請求項 7 又は 8 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 10】

前記空気流路は、前記モータハウジング内での前記モータの収容空間と連通している請求項 9 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 11】

前記空気流路は、前記モータハウジングの左右にそれぞれ形成される請求項 9 又は 10 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 12】

前記モータは、前後方向に延びる回転軸を有し、前記回転軸の後端に、ファンが設けられる請求項 1 乃至 11 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【請求項 13】

前記排気孔は、前記ファンの径方向外側で前記モータハウジングに設けられる請求項 12 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 14】

前記ユニットケースには、ユニットケースカバーが、前記ユニットケースとの間に隙間を有した状態で被せられて、前記ユニットケースカバーには、前記隙間を介して前記吸気孔と連通する外吸気孔が設けられる請求項 1 乃至 13 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【請求項 15】

前記ユニットケースカバーは、後端が前記モータハウジングの前端に当接する状態で組み付けられて、前記後端に切欠きを有し、前記切欠きと前記前端との間に前記外吸気孔が形成される請求項 14 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 16】

前記外吸気孔は、前記ユニットケースの周方向に複数設けられる請求項 14 又は 15 に記載のオイルパルス工具。

【請求項 17】

前記吸気孔は、前記ユニットケースの前部に複数設けられる請求項 14 乃至 16 の何れかに記載のオイルパルス工具。

【手続補正 2】

10

20

30

40

50

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

オイルパルス工具では、連続作業を行うとオイルユニットの温度が上昇し、性能低下や故障の原因となる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

そこで、本発明は、オイルユニット及びモータを冷却することができるオイルパルス工具を提供することを目的としたものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、モータと、前記モータの前方に配置されて前記モータにより駆動するオイルユニットと、前記オイルユニットの前方に配置されて前記オイルユニットにより駆動する回転軸と、前記モータを収容するモータハウジングと、前記モータハウジングの下方に配置されるグリップ部と、前記オイルユニットを収容し、前記モータハウジングの前方に配置されるユニットケースと、を含み、

前記ユニットケースにのみ吸気孔が設けられ、前記モータハウジングにのみ排気孔が設けられて、前記吸気孔から導入されて前記排気孔から排出される空気の流れにより、前記オイルユニット及び前記モータを冷却可能であることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明によれば、オイルユニット及びモータを冷却することができる。

10

20

30