

(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2018-187699

(P2018-187699A)

(43) 公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(51) Int.Cl.

**B25F 5/00**

(2006.01)

F 1

B 25 F 5/00

B 25 F 5/00

テーマコード(参考)

A

H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2017-90265(P2017-90265)

(22) 出願日

平成29年4月28日(2017.4.28)

(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 100079290

弁理士 村井 隆

(74) 代理人 100136375

弁理士 村井 弘実

(72) 発明者 松下 央

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

(72) 発明者 西河 智雅

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

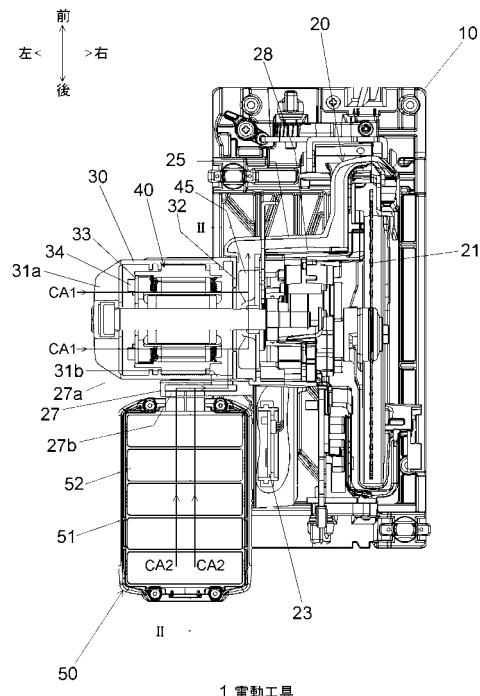
(54) 【発明の名称】電動工具

## (57) 【要約】

【課題】電池パックの冷却性能に優れた電動工具を提供する。

【解決手段】携帯用切断機1は、モータ40と、モータ40を収容する本体ハウジング20と、モータ40によって回転するファン45と、本体ハウジング20のモータハウジング30の側方に配置される電池パック50と、を備える。ファン45の回転によって、モータハウジング30の風窓31aとファン45とを結ぶ風路CA1と、電池パック50の風窓51aとファン45とを結ぶ風路CA2とが形成される。

【選択図】図1



1 電動工具

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モータと、  
前記モータを収容するハウジングと、  
前記モータによって回転するファンと、  
前記ハウジングのモータ収容部の側方に配置されて、前記モータに電力を供給する電池パックと、  
前記ハウジングに設けられる第1の風窓と、

前記電池パックを冷却するための第2の風窓と、を備え、  
前記ファンの回転によって、前記第1の風窓と前記ファンとを結ぶ第1の冷却風路と、  
前記第2の風窓と前記ファンとを結ぶ第2の冷却風路とが形成されることを特徴とする電動工具。 10

**【請求項 2】**

前記第2の風窓は前記電池パックに設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電動工具。

**【請求項 3】**

前記第2の風窓は前記ハウジングに設けられる排気口であることを特徴とする請求項1に記載の電動工具。

**【請求項 4】**

前記第2の冷却風路においては、前記電池パック内から前記ファンに向けて冷却風が流れることを特徴とする請求項2に記載の電動工具。 20

**【請求項 5】**

前記第2の冷却風路においては、前記ファンから前記電池パックに向けて冷却風が流れることを特徴とする請求項2又は3に記載の電動工具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動工具本体に電池パックを着脱自在に装着可能な構成を有する電動工具に関する。 30

**【背景技術】****【0002】**

一般に、電動モータを内蔵した電動工具本体に対して電池パックを着脱自在とし、作業時に電池パックを装着して使用する電動工具が知られている。電池パックに内蔵される電池セルは自身の持つ内部抵抗により発熱するため、高負荷になると電池セルの温度が大きく上昇する。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】****【特許文献1】特開2016-179536号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

電池セルの温度が所定の閾値を超えると、電池セルを保護するために、電池セルの温度が下がるまで電池パックからの電力供給を停止する必要がある。作業効率化の観点では、こうした保護機能の作動は少ないことが好ましい。

**【0005】**

本発明はこうした状況を認識してなされたものであり、その目的は、電池パックの冷却性能に優れた電動工具を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

10

20

30

40

50

本発明のある態様は電動工具である。この電動工具は、モータと、前記モータを収容するハウジングと、前記モータによって回転するファンと、前記ハウジングのモータ収容部の側方に配置されて、前記モータに電力を供給する電池パックと、前記ハウジングに設けられる第1の風窓と、前記電池パックを冷却するための第2の風窓と、を備え、前記ファンの回転によって、前記第1の風窓と前記ファンとを結ぶ第1の冷却風路と、前記第2の風窓と前記ファンとを結ぶ第2の冷却風路とが形成されることを特徴とする。

10

## 【0007】

前記第2の風窓は前記電池パックに設けられてもよい。

## 【0008】

前記第2の風窓は前記ハウジングに設けられる排気口であってもよい。

## 【0009】

前記第2の冷却風路においては、前記電池パック内から前記ファンに向けて冷却風が流れてもよい。

## 【0010】

前記第2の冷却風路においては、前記ファンから前記電池パックに向けて冷却風が流れてもよい。

20

## 【0011】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法やシステムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明に係る電動工具によれば、電池パックの冷却性能に優れた電動工具を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電動工具1の平断面図。

30

【図2】図1のII-II断面図。

【図3】電動工具1に着脱可能に装着される電池パック50の斜視図。

【図4】本発明の実施の形態2に係る電動工具2の平断面図。

【図5】図4のV-V断面図。

【図6】本発明の実施の形態3に係る電動工具3の平断面図。

【図7】図6のVII-VII断面図。

【図8】本発明の実施の形態4に係る電動工具4の左側面図。

【図9】電動工具4の右側面図。

【図10】図9のモータハウジング30及び電池パック50の内部を示す断面図。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0014】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を詳述する。なお、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材等には同一の符号を付し、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は発明を限定するものではなく例示であり、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

## 【0015】

実施の形態1

図1は、本発明の実施の形態1に係る電動工具1の平断面図である。図2は、図1のII-II断面図である。図1及び図2により、電動工具1の前後、上下、左右の各方向を定義する。図3は、電動工具1に着脱可能に装着される電池パック50の斜視図である。電池

50

パック 5 0 は、本体ハウジング 2 0 に対して前後方向にスライドするようにして着脱される。電動工具 1 は、コードレスタイプの携帯用切断機（携帯丸鋸）であり、着脱可能に装着した電池パック 5 0 からの供給電力で動作する。電動工具 1 は、ベース 1 0 と、ベース 1 0 に取り付けられた本体ハウジング 2 0 と、を備える。ベース 1 0 は、例えばアルミ等の金属製の略長方形の板材である。ベース 1 0 の長手方向は、切断方向と一致する。ベース 1 0 の底面は、被削材との摺動面である。本体ハウジング 2 0 は、ベース 1 0 に前後 2 箇所で連結され、ベース 1 0 に対して上下方向に回動可能かつ左右少なくとも一方に傾動可能である。

#### 【 0 0 1 6 】

本体ハウジング 2 0 は、ハンドルハウジング 2 5 と、ギヤカバー 2 8 と、モータハウジング（モータ収容部）3 0 と、を含む。モータハウジング 3 0 は、例えば樹脂成形体であり、モータ（ブラシレスモータ）4 0 及びインバータ回路基板 3 3 を収容する。インバータ回路基板 3 3 は、モータ 4 0 の左方に位置し、F E T や I G B T 等のスイッチング素子 3 4 を複数搭載する。ハンドルハウジング 2 5 は、例えば樹脂成形体であり、図 2 に示すようにグリップ部 2 5 a を有する。グリップ部 2 5 a には、使用者がモータ 4 0 の駆動、停止を切り替えるためのトリガスイッチ 2 5 b が設けられる。

#### 【 0 0 1 7 】

ハンドルハウジング 2 5 には、モータハウジング 3 0 の側方（後方）となる位置に、電池パック 5 0 が後方から前方に向かって（モータハウジング 3 0 に近づくように）スライド装着される。ここで、モータハウジング 3 0 の側方とは、モータ 4 0 の径方向（出力軸と垂直な方向）においてモータハウジング 3 0 の外側であることを意味する。モータハウジング 3 0 と電池パック 5 0 は、互いに隣り合う（近傍に位置する）。ハンドルハウジング 2 5 は、装着した電池パック 5 0 の右方となる位置に、制御回路基板 2 3 を収容する。制御回路基板 2 3 は、スイッチング素子 3 4 のオンオフ制御（例えば P W M 制御）によりモータ 4 0 の駆動を制御するコントローラを搭載する。トリガスイッチ 2 5 b がオンになると、コントローラの制御によりモータ 4 0 が駆動される。モータ 4 0 の回転は、減速機構によって減速されて丸鋸刃 2 1 に伝達される。

#### 【 0 0 1 8 】

以下、電動工具 1 における冷却構造を説明する。モータ 4 0 の右方には、ファン 4 5 が同軸に設けられる。ファン 4 5 は、遠心ファンである。ファン 4 5 の外周部のモータ 4 0 側は、モータハウジング 3 0 のファンガイド部 3 2 と対面する。モータハウジング 3 0 は、風窓 3 1 a、3 1 b を有する。第 1 の風窓としての風窓 3 1 a は、吸気口であって、モータ 4 0 の左方に設けられる。風窓 3 1 b は、排気口であって、ファンガイド部 3 2 の左側においてモータ 4 0 の右端部と対向する位置であって電池パック 5 0 に臨む位置に設けられる。

#### 【 0 0 1 9 】

モータハウジング 3 0 と電池パック 5 0との間には、ハンドルハウジング 2 5 の風路ガイド部 2 7 が延在する。風路ガイド部 2 7 は、風窓 2 7 a、2 7 b を有する。風窓 2 7 a は、モータハウジング 3 0 の風窓 3 1 b と近接し風窓 3 1 b と連通する。風窓 2 7 b は、電池パック 5 0 の風窓 5 1 b と近接し風窓 5 1 b と連通する。風路ガイド部 2 7 は、コスト・組立性の観点からハンドルハウジング 2 5 と一体に形成したが、例えばゴム等の弾性体からなる独立した部品として形成し、電池パック 5 0 と圧接するように構成することで冷却風の外部漏れを抑制するようにしてよい。

#### 【 0 0 2 0 】

電池パック 5 0 は、電池ハウジング 5 1 の内部に複数の電池セル 5 2 を収容したものであり、電池ハウジング 5 1 には風窓 5 1 a、5 1 b が設けられる。具体的には、1 0 個の電池セル 5 2 が、長手方向を左右方向に沿わせるようにして前後に 5 個並べたものを上下に重ねるようにして電池パック 5 0 内に設けられる。風窓 5 1 a、5 1 b は、電池パック 5 0 を不図示の充電器に接続して充電する際に前記充電器のファンが発生する気流を電池ハウジング 5 1 内に通すために従来から存在していたものである。風窓 5 1 a は、第 2 の

10

20

30

40

50

風窓であって吸気口として機能し、電池ハウジング51の後部上面に設けられる。風窓51bは、排気口として機能し、電池ハウジング51の前面に設けられる。電池セル52が占める空間は前後方向に長く、風窓51aと風窓51bを電池パック50の前後に設けることで、風窓51aと風窓51bとを結ぶ冷却風路上に大部分の電池セル52を含めることができ、少ない風窓数でも効果的に電池セル52を冷却することができる。

#### 【0021】

ハンドルハウジング25は、風窓25c、25dを有する。風窓25cは、ハンドルハウジング25の後端部に設けられる。風窓25dは、電池パック50の風窓51aと近接し風窓51aと連通する。

#### 【0022】

ファン45の回転によって、第1の冷却風路としての風路CA1と、第2の冷却風路としての風路CA2と、が形成される。風路CA1は、風窓31aからモータハウジング30の内部に入り、モータ40の内部ないし近傍を通ってモータ40を冷却し、ファンガイド部32の内側を通過してファン45に至る。風路CA2は、風窓25c、25d、51aを通って電池ハウジング51の内部に入り、電池セル52の近傍を通って電池セル52を冷却し、風窓51bを通って電池ハウジング51の外部に排出され、風窓27b、27a、31bを通ってモータハウジング30の内部に入り、風路CA1と合流してファンガイド部32の内側を通過してファン45に至る。

#### 【0023】

本実施の形態によれば、主に下記の効果を奏することができる。

#### 【0024】

(1) モータ冷却用のファン45を利用して電池パック50の冷却も行うため、部品点数を抑制しながら電池パック50を冷却でき、電池パック50の保護機能が作動することによる作業効率の悪化を抑制できる。

#### 【0025】

(2) 電池パック50内に取り込まれる冷却風は、モータ40等の他の部品を冷却していない新鮮な冷却風であるため、電池パック50の冷却効率が高い。

#### 【0026】

(3) 電池パック50の上向きの風窓51aは、本体ハウジング20を通して(風窓25c、25dを通して)空気を取り込むため、電池パック50側の上向き風窓51aは外気に露出せず、電池パック50内に粉塵が流入しにくい。

#### 【0027】

(4) 電池パック50の風窓51a、51bは、充電時用に従来から存在するものであるため、ファン45による電池パック50の冷却のために電池ハウジング51の形状を変える必要が無い。また、電池パック50をモータハウジング20に隣接させて(前後方向に並ぶように)配置したので、電池パック50に設けた風窓とモータハウジング20内に形成される冷却風路とを連通させやすい。

#### 【0028】

(5) 前後に並んだ電池セル52を効果的に冷却するために前後に風窓を設けた電池パック50を本体ハウジング20に対して前後方向にスライドさせて装着するようにしたので、前部に設けた電池パック50の風窓51bをモータハウジング30内に流れる冷却風及びファン45の近傍に位置させることができ、ファン45と風窓51bを結ぶ冷却風路を短くすることができるので、風路形成のための空間を少なくすることができ、本体ハウジング20を小型化できる。

#### 【0029】

#### 実施の形態2

図4は、本発明の実施の形態2に係る電動工具2の平断面図である。図5は、図4のV-V断面図である。本実施の形態の電動工具2は、実施の形態1のものと比較して、風窓31bが無くなり、風路CA2が風路CA3に替わっている。本実施の形態では、電池パック50の風窓51bは吸気口として機能し、風窓51aは排気口として機能する。風路

10

20

30

40

50

C A 3 は、ファン 4 5 から風路ガイド部 2 7 内を通り、風窓 2 7 b、5 1 b を通って電池ハウジング 5 1 の内部に入り、電池セル 5 2 の近傍を通って電池セル 5 2 を冷却し、風窓 5 1 a を通って電池ハウジング 5 1 の外部に排出され、風窓 2 5 d、2 5 c を通ってハンドルハウジング 2 5 の外部に排出される。本実施の形態のその他の点は、実施の形態 1 と同様である。本実施の形態によれば、電池パック 5 0 内に取り込まれる冷却風は、モータ 4 0 を冷却した後の冷却風となるため、実施の形態 1 と比較して電池パック 5 0 の冷却性能は落ちるが、モータ 4 0 を冷却する風量が増すため、モータ 4 0 の冷却性能は高い。

#### 【 0 0 3 0 】

#### 実施の形態 3

図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る電動工具 3 の平断面図である。図 7 は、図 6 の VI - VII 断面図である。本実施の形態は、実施形態 2 と比較して、電池パック 5 0 が風窓 5 1 a、5 1 b を有さず、風路 C A 3 が風路 C A 4 に替わっている。風路 C A 4 は、ファン 4 5 から風窓 2 7 c ( 第 2 の風窓 ) を通り、電池ハウジング 5 1 の前面及び右側面の近傍を通る。本実施の形態のその他の点は、実施の形態 2 と同様である。本実施の形態によれば、風路 C A 4 が電池パック 5 0 の内部を通らないため、電池パック 5 0 の冷却性能は落ちるが、本体ハウジング 2 0 と近接するために熱がこもりやすい電池ハウジング 5 1 の前面及び右側面の近傍に冷却風を流すことで、一定の冷却性能は確保できる。

#### 【 0 0 3 1 】

#### 実施の形態 4

図 8 は、本発明の実施の形態 4 に係る電動工具 4 の左側面図である。図 9 は、電動工具 4 の右側面図である。図 10 は、図 9 の X - X 断面図である。電動工具 4 は、コードレスタイプの卓上切断機 ( 卓上丸鋸 ) であり、着脱可能に装着した電池パック 5 0 からの供給電力で動作する。電動工具 4 は、ベース 8 1 と、ターンテーブル 8 2 と、ホルダ 8 5 と、ガイドバー 8 7 と、支持部材 8 8 と、切断部 9 2 と、を備える。ベース 8 1 は、床面等への載置部である。ターンテーブル 8 2 は、ベース 8 1 に回動可能に連結される。ホルダ 8 5 は、ターンテーブル 8 2 の後端部付近に立設され、ターンテーブル 8 2 に対して傾動可能である。ホルダ 8 5 の上端部付近には、2 本のガイドバー 8 7 が支持される。ガイドバー 8 7 には、支持部材 8 8 がスライド可能に支持される。支持部材 8 8 には、本体ハウジング 9 2 が上下に揺動自在に支持される。本体ハウジング 9 2 は、電池パック 5 0 が着脱可能であり、図示を省略した丸鋸刃を支持する。

#### 【 0 0 3 2 】

本実施の形態において、図 10 に示す風路 C A 1 は、モータハウジング 3 0 の風窓 3 1 a ( 図 9 ) からモータハウジング 3 0 の内部に入り、後述の風路 C A 5 と合流し、モータ 4 0 の内部ないし近傍を通ってモータ 4 0 を冷却し、ファンガイド部 3 2 の内側を通過してファン 4 5 に至る。第 2 の冷却風路としての風路 C A 5 は、本体ハウジング 9 2 の電池パック装着部の風窓 9 2 a、9 2 b を経由し、電池パック 5 0 の風窓 5 1 a から電池パック 5 0 の内部に入り、電池ハウジング 5 1 の内部に入り、電池セル 5 2 の近傍を通って電池セル 5 2 を冷却し、風窓 5 1 b 及びそれと連通するモータハウジング 3 0 の風窓 3 1 c を通ってモータハウジング 3 0 の内部に入り、風路 C A 1 と合流する。ファン 4 5 は、本実施の形態では軸流ファンである。

#### 【 0 0 3 3 】

以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。以下、変形例について触れる。

#### 【 0 0 3 4 】

本発明は、携帯用切断機や卓上切断機に限定されず、モータ収容部の側方に配置される電池パックを備える電動工具全般に適用可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 5 】

1 ~ 4 電動工具、1 0 ベース、2 0 本体ハウジング、2 5 ハンドルハウジング、

10

20

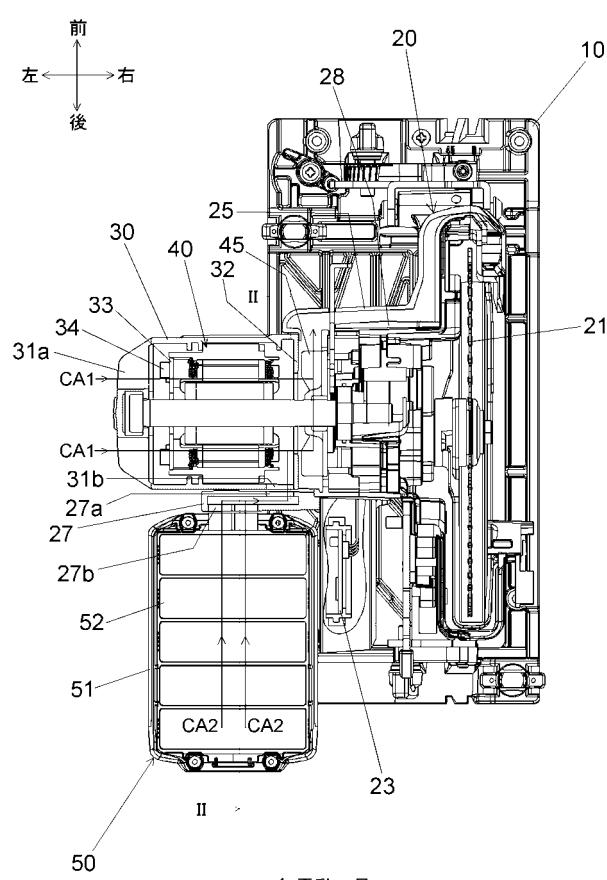
30

40

50

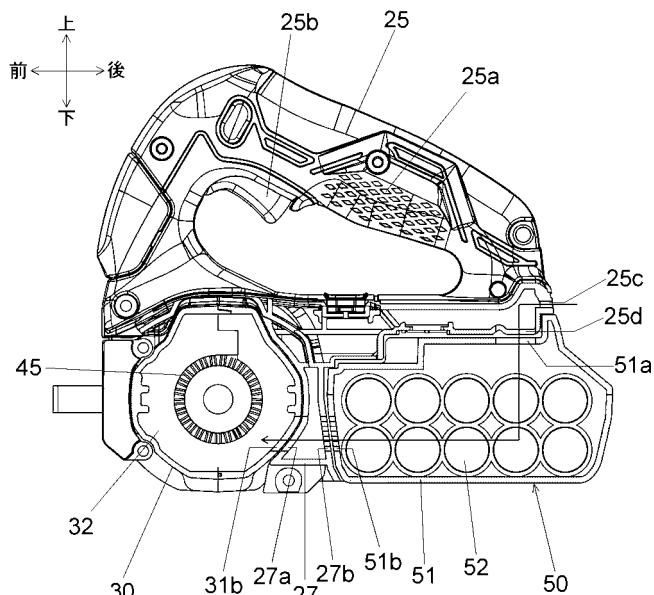
25a グリップ部、25b トリガスイッチ、27 風路ガイド部、27a, 27b  
 風窓、28 ギヤカバー、30 モータハウジング（モータ収容部）、31a 風窓（吸  
 気口）、31b 風窓（排気口）、32 ファンガイド部、33 インバータ回路基板、  
 40 モータ（ブラシレスモータ）、50 電池パック、51 電池ハウジング、51a  
 , 51b 風窓、52 電池セル、81 ベース、82 ターンテーブル、85 ホルダ  
 、87 ガイドバー、88 支持部材、92 切断部

【図1】

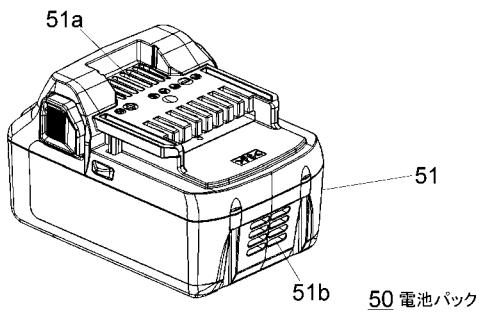


1 電動工具

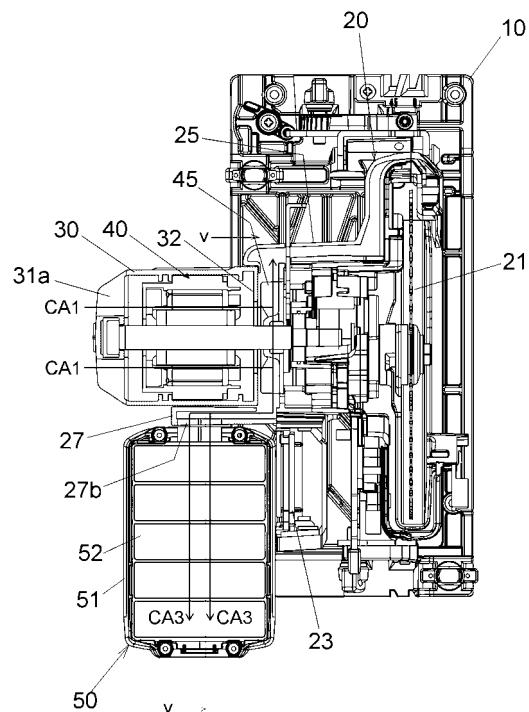
【図2】



【図3】

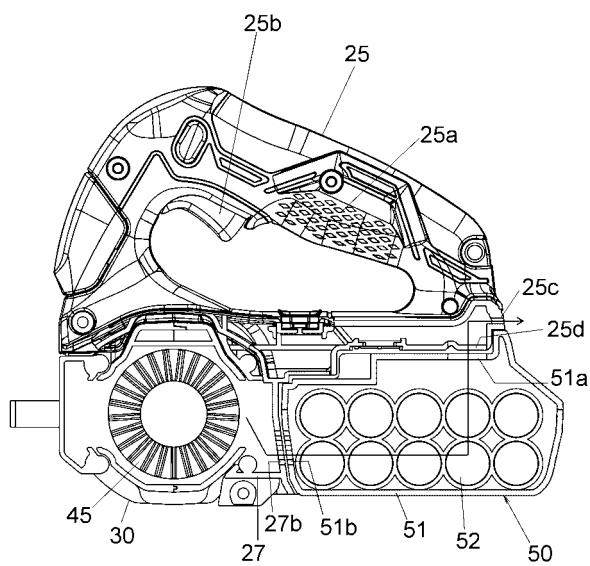


【図4】

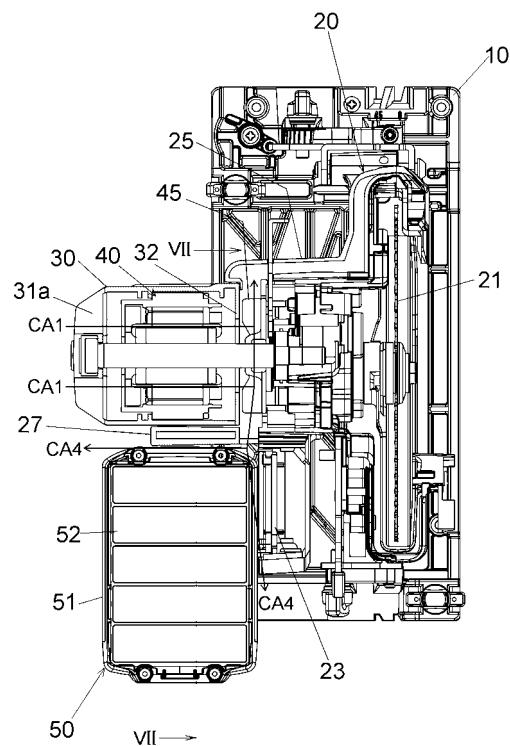


2 電動工具

【図5】

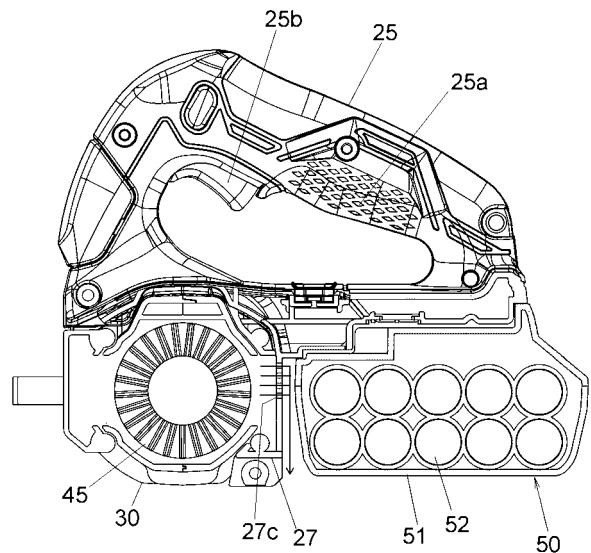


【図6】

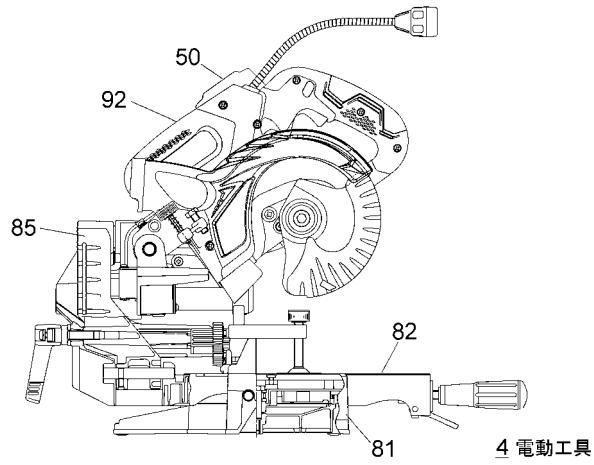


3 電動工具

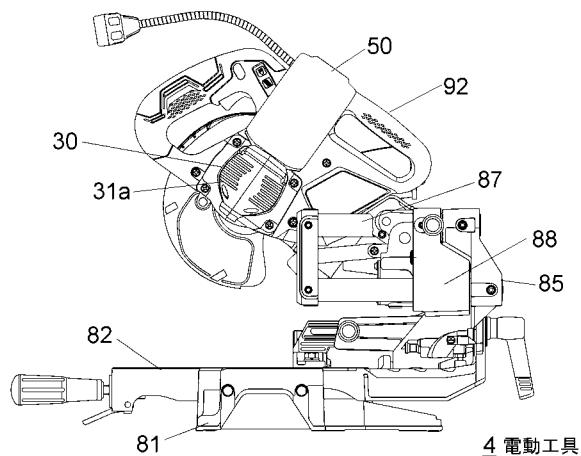
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

