

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-67794
(P2024-67794A)

(43)公開日 令和6年5月17日(2024.5.17)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 0 1 B 33/02 (2006.01)	A 0 1 B 33/02	A 2 B 0 3 3
A 0 1 B 33/08 (2006.01)	A 0 1 B 33/08	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全25頁)

(21)出願番号	特願2022-178124(P2022-178124)	(71)出願人	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22)出願日	令和4年11月7日(2022.11.7)	(74)代理人	110000110 弁理士法人 快友国際特許事務所
		(72)発明者	新藤 訓人 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		(72)発明者	飯尾 剛良 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		Fターム(参考)	2B033 AA07 AB01 AB11 AC04

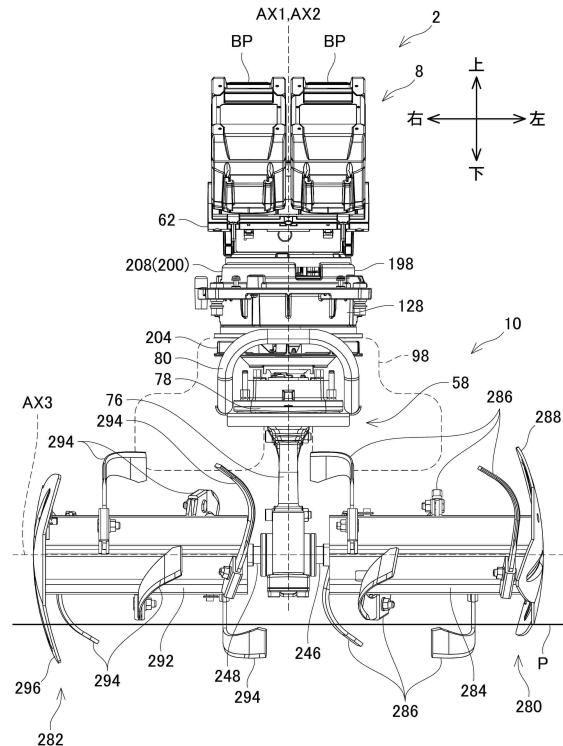
(54)【発明の名称】 作業機

(57)【要約】

【課題】作業ユニットが地面から浮き上がることを抑制することができる技術を提供する。

【解決手段】作業機は、地面上を前方向に移動しながら作業する。作業機は、バッテリーと、固定子と回転子とを備えており、バッテリーから供給される電力により駆動する電動モータと、電動モータの駆動により、上下方向に直交する仮想平面に略平行である回転軸を中心に回転し、地面上で作業する作業ユニットと、電動モータの回転を作業ユニットに伝達する伝達ユニットと、を備えている。作業機を地面上で作業姿勢に配置した状態で前側から見たときに、バッテリーと、電動モータと、作業ユニットは、上下方向に互いに離れているとともに、作業ユニットは、バッテリーと電動モータよりも下側に配置されている。

【選択図】 図18



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地面上を前方向に移動しながら作業する作業機であって、
バッテリーと、

固定子と回転子とを備えており、前記バッテリーから供給される電力により駆動する電動モータと、

前記電動モータの駆動により、上下方向に直交する仮想地面に略平行である回転軸を中心に回転し、前記地面上で作業する作業ユニットと、

前記電動モータの回転を前記作業ユニットに伝達する伝達ユニットと、を備えており、

前記作業機を前記地面上で作業姿勢に配置した状態で前側から見たときに、前記バッテリーと、前記電動モータと、前記作業ユニットは、前記上下方向に互いに離れているとともに、前記作業ユニットは、前記バッテリーと前記電動モータよりも下側に配置されている、作業機。

10

【請求項 2】

前記伝達ユニットは、

前記電動モータの駆動により回転する第 1 伝達シャフトと、

前記第 1 伝達シャフトに接続されるジョーカップリングと、

前記第 1 伝達シャフトの回転を前記ジョーカップリングを介して前記作業ユニットに伝達する第 2 伝達シャフトと、を備えている、請求項 1 に記載の作業機。

20

【請求項 3】

前記ジョーカップリングは、樹脂材料からなる連結部材を備えている、請求項 2 に記載の作業機。

20

【請求項 4】

前記電動モータを収容する本体ハウジングと、

前記本体ハウジングに取り付けられており、前記バッテリーが着脱可能に取り付けられるバッテリー取付ユニットと、をさらに備えており、

前記バッテリーを前記バッテリー取付ユニットに取り付ける取付方向は、前記仮想地面に対して傾いており、かつ、前記地面を向いている、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の作業機。

30

【請求項 5】

閉位置と開位置との間を回動可能に前記本体ハウジングに取り付けられており、前記閉位置にあるときに、前記本体ハウジングとの間に前記バッテリーを収容するバッテリー収容空間を画定するカバーをさらに備えており、

前記カバーは、前記閉位置から前記開位置に向かって回動軸周りを回動したときに、後側から前側に向かって開く、請求項 4 に記載の作業機。

30

【請求項 6】

前記作業機が前記地面上で前記作業姿勢に配置されているとき、前記バッテリーの重心は、前記回転子の回転軸よりも前側に配置されている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の作業機。

40

【請求項 7】

前記作業機が前記地面上で前記作業姿勢に配置されているとき、前記バッテリーの重心は、前記作業ユニットの前記回転軸よりも前側に配置されている、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の作業機。

40

【請求項 8】

ユーザに把持されるハンドルユニットをさらに備えており、

前記作業機は、前記ユーザが前記ハンドルユニットを前記前方向に押すことにより移動する手押し式の作業機である、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の作業機。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本明細書で開示する技術は、作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、作業機が開示されている。作業機は、バッテリーと、固定子と回転子とを備えており、バッテリーから供給される電力により駆動する電動モータと、電動モータの駆動により、上下方向に直交する仮想地面に略平行である回転軸を中心に回転する作業ユニットと、を備えている。作業姿勢の作業機を前側から見たときに、電動モータは、作業ユニットの内部に配置されており、作業ユニットは、バッテリーよりも下側に配置されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-168901号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の作業機では、作業ユニットには、バッテリーの自重による力のみが作用する。このため、作業ユニットは、地面から浮き上がることがある。本明細書では、作業ユニットが地面から浮き上がることを抑制することができる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本明細書は、作業機を開示する。作業機は、地面上を前方向に移動しながら作業する。作業機は、バッテリーと、固定子と回転子とを備えており、バッテリーから供給される電力により駆動する電動モータと、電動モータの駆動により、上下方向に直交する仮想地面に略平行である回転軸を中心に回転し、地面上で作業する作業ユニットと、電動モータの回転を作業ユニットに伝達する伝達ユニットと、を備えている。作業機を地面上で作業姿勢に配置した状態で前側から見たときに、バッテリーと、電動モータと、作業ユニットは、上下方向に互いに離れているとともに、作業ユニットは、バッテリーと電動モータよりも下側に配置されている。

【0006】

30

上記の構成によれば、作業機が地面上で作業姿勢にあるとき、バッテリーの自重による力と電動モータの自重による力の両方が作業ユニットに作用する。これにより、作業ユニットが地面から浮き上がることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施例の作業機2の斜視図である。

【図2】実施例の作業機2の側面図である。

【図3】実施例の作業機2において、ハンドルユニット6が折りたたみ位置にあるときの斜視図である。

【図4】実施例の作業機2において、右グリップ38近傍の前面図である。

40

【図5】実施例のミッションケースユニット58の分解斜視図である。

【図6】実施例の本体ハウジング94とカバー96とフェンダ98の分解斜視図である。

【図7】実施例の本体ハウジング94とカバー96の斜視図である。

【図8】実施例の作業機2において、カバー96が開位置にあるときの斜視図である。

【図9】実施例の作業機2において、バッテリー取付ユニット62近傍の断面図である。

【図10】実施例の本体ユニット8において、第1ミッションケース76と前側ハンドル80が取り外された状態のファン204近傍の断面図である。

【図11】実施例の下側本体ハウジング102の上面図である。

【図12】実施例の下側本体ハウジング102の斜視図である。

【図13】実施例の作業機2において、排気口184近傍の断面図である。

50

【図14】実施例の作業機2において、作業ユニット10近傍の断面図である。

【図15】実施例の本体ユニット8において、ミッションケースユニット58と下側本体ハウジング102が取り外された状態の分解斜視図である。

【図16】実施例の伝達ユニット202とファン204の分解斜視図である。

【図17】実施例の作業ユニット10と伝達ユニット202の斜視図である。

【図18】実施例のバッテリーパックBPと作業ユニット10とバッテリー取付ユニット62とファン204とモータケース208の位置関係を示す前面図である。

【図19】実施例のバッテリーパックBPと作業ユニット10とモータケース208の位置関係を示す上面図である。

【図20】実施例のバッテリーパックBPと作業ユニット10とバッテリー取付ユニット62と制御ユニット196とファン204とモータケース208の位置関係を示す左面図である。

【図21】実施例の芝刈機400の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して以下に詳細に説明する。この詳細な説明は、本発明の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。また、開示された追加的な特徴ならびに発明は、さらに改善された作業機を提供するために、他の特徴や発明とは別に、又は共に用いることができる。

【0009】

また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本発明を実施する際に必須のものではなく、特に本発明の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。さらに、以下の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、特許請求の範囲に記載されるものの様々な特徴は、本発明の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおり、あるいは列挙された順番のとおり組み合わせなければならないものではない。

【0010】

本明細書及び/又は特許請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施例及び/又は特許請求の範囲に記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびに特許請求の範囲に記載された特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである。さらに、全ての数値範囲及びグループ又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびに特許請求の範囲に記載された特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。

【0011】

1つまたはそれ以上の実施形態において、伝達ユニットは、電動モータの駆動により回転する第1伝達シャフトと、第1伝達シャフトに接続されるジョーカップリングと、第1伝達シャフトの回転をジョーカップリングを介して作業ユニットに伝達する第2伝達シャフトと、を備えていてもよい。

【0012】

上記の構成によれば、ジョーカップリングが用いられることにより、電動モータと作業ユニットとの組み合わせを容易に変更することができる。

【0013】

1つまたはそれ以上の実施形態において、ジョーカップリングは、樹脂材料からなる連結部材を備えていてもよい。

【0014】

上記の構成によれば、第1伝達シャフトの振動と第2伝達シャフトの振動を連結部材で低減することができる。

【0015】

1つまたはそれ以上の実施形態において、作業機は、電動モータを収容する本体ハウジ

10

20

30

40

50

ングと、本体ハウジングに取り付けられており、バッテリーが着脱可能に取り付けられるバッテリー取付ユニットと、をさらに備えていてもよい。バッテリーをバッテリー取付ユニットに取り付ける取付方向は、仮想地面に対して傾いており、かつ、地面を向いていてもよい。

【0016】

上記の構成によれば、ユーザは、バッテリーをバッテリー取付ユニットに容易に着脱することができる。

【0017】

1つまたはそれ以上の実施形態において、作業機は、閉位置と開位置との間を回動可能に本体ハウジングに取り付けられており、閉位置にあるときに、本体ハウジングとの間にバッテリーを収容するバッテリー収容空間を画定するカバーをさらに備えていてもよい。カバーは、閉位置から開位置に向かって回動軸周りを回動したときに、後側から前側に向かって開いてもよい。

10

【0018】

上記の構成によれば、ユーザは、作業機の後側に立っている状態でカバーを閉位置から開位置に回動させたとき、バッテリーをバッテリー取付ユニットに容易に着脱することができる。

【0019】

1つまたはそれ以上の実施形態において、作業機が地面上で作業姿勢に配置されているとき、バッテリーの重心は、回転子の回転軸よりも前側に配置されていてもよい。

【0020】

上記の構成によれば、作業機が後側に傾くことを抑制することができる。

20

【0021】

1つまたはそれ以上の実施形態において、作業機が地面上で作業姿勢に配置されているとき、バッテリーの重心は、作業ユニットの回転軸よりも前側に配置されていてもよい。

【0022】

上記の構成によれば、作業ユニットの振動により、作業機が後側に傾くことを抑制することができる。

【0023】

1つまたはそれ以上の実施形態において、作業機は、ユーザに把持されるハンドルユニットをさらに備えていてもよい。作業機は、ユーザがハンドルユニットを前方向に押すことにより移動する手押し式の作業機であってもよい。

30

【0024】

一般的に、手押し式作業機では、作業ユニットが地面から浮き上がると、ユーザによる作業機の操作性が悪化する。上記の構成によれば、手押し式作業機でも、作業ユニットが地面から浮き上がることを抑制することができるため、ユーザによる作業機の操作性が悪化することを抑制することができる。

【0025】

(実施例)

図1に示すように、作業機2は、手押し式の耕うん機である。作業機2は、バッテリーパックBP(図8参照)の電力により動作する電動作業機である。作業機2は、後述する作業爪286、294により、土を耕することができる。また、作業機2は、雑草を抜き取ることもできる。さらに、作業機2は、耕した土を盛り上げて畝を作るとともに、畝を崩すこともできる。即ち、作業機2は、土管理機である。ユーザは、作業機2が作業姿勢で地面P(図2参照)上に配置された状態で、作業機2の後側に立って作業機2を前方向に押して作業する。以下では、作業機2の移動方向を前後方向と呼び、前後方向に直交する方向を左右方向と呼び、前後方向と左右方向に直交する方向を上下方向と呼ぶ。また、上下方向は、地面Pの凹凸の高さが平均化された平面に対応する仮想地面Pと直交する。本実施例では、図面を見やすくするために、地面Pと仮想地面Pが同一の線で図示されている。作業機2は、フレームユニット4と、ハンドルユニット6と、本体ユニット8と、作業ユニット10と、を備えている。

40

50

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、フレームユニット 4 は、一对のベースプレート 1 4 と、フレームパイプ 1 6 と、ループハンドル 1 8 と、一对のアームプレート 2 0 と、付勢バネ 2 2 と、一对の車輪 2 4 と、抵抗棒 2 6 と、を備えている。一对のベースプレート 1 4 は、金属材料からなる。一对のベースプレート 1 4 は、互いに固定されている。フレームパイプ 1 6 は、金属材料からなる。フレームパイプ 1 6 は、一对のベースプレート 1 4 に固定されている。フレームパイプ 1 6 は、後方上側に向かって延びている。ループハンドル 1 8 は、金属材料からなる。ループハンドル 1 8 は、フレームパイプ 1 6 に取り付けられている。一对のアームプレート 2 0 は、金属材料からなる。一对のアームプレート 2 0 は、互いに固定されている。一对のアームプレート 2 0 は、一对のベースプレート 1 4 の後端近傍に回
10
動可能に取り付けられている。一对のアームプレート 2 0 は、下側位置（図 1 参照）と上側位置（図 2 参照）との間を回動可能である。付勢バネ 2 2 は、ベースプレート 1 4 とアームプレート 2 0 に取り付けられている。付勢バネ 2 2 は、アームプレート 2 0 を付勢することにより、アームプレート 2 0 を下側位置または上側位置に固定する。一对の車輪 2 4 は、一对のアームプレート 2 0 に回轉可能に取り付けられている。一方の車輪 2 4 は、一对のアームプレート 2 0 の左側に配置されており、他方の車輪 2 4 は、一对のアームプレート 2 0 の右側に配置されている。一方の車輪 2 4 の回轉シャフトは、他方の車輪 2 4 の回轉シャフトと別体である。このため、一对のアームプレート 2 0 が下側位置と上側位置との間を回動しても、一对の車輪 2 4 の回轉シャフトは、抵抗棒 2 6 と干渉しない。一对のアームプレート 2 0 が図 1 に示す下側位置にあるとき、一对の車輪 2 4 は、地面 P（
20
図 2 参照）に当接する。車輪 2 4 が地面 P 上を転がることにより、ユーザは作業機 2 を容易に移動させることができる。一方、一对のアームプレート 2 0 が図 2 に示す上側位置にあるとき、一对の車輪 2 4 は、地面 P から離れている。抵抗棒 2 6 は、金属材料からなる。抵抗棒 2 6 は、長手方向の中央近傍で屈曲する屈曲形状を有する。抵抗棒 2 6 は、一对のベースプレート 1 4 の後端に着脱可能に取り付けられている。抵抗棒 2 6 は、上側から一对のベースプレート 1 4 の後端に取り付け可能であるとともに、下側から一对のベースプレート 1 4 の後端に取り付け可能である。これにより、抵抗棒 2 6 の向きを調整することができる。一对のアームプレート 2 0 が上側位置にあり、一对の車輪 2 4 が地面 P から離れているときに抵抗棒 2 6 が地面 P に食い込むように、抵抗棒 2 6 の上下方向の位置が
30
調整される。抵抗棒 2 6 が地面 P に食い込むことにより、作業機 2 に移動抵抗を付与することができる。作業機 2 の耕うん性能を高めることができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、ハンドルユニット 6 は、フレームパイプ 1 6 に回動可能に取り付けられている。ハンドルユニット 6 は、作業位置（図 1 参照）と折りたたみ位置（図 3 参照）との間を回動可能である。ハンドルユニット 6 は、作業位置にあるとき、フレームパイプ 1 6 から後方上側に向かって延びている。ユーザは、作業位置に位置するハンドルユニット 6 を把持して、作業機 2 を移動させて土を耕うんする。図 3 に示すように、ハンドルユニット 6 は、折りたたみ位置にあるとき、本体ユニット 8 を左右方向に挟み込むように配置される。ユーザは、作業機 2 を保管するときや車に乗せるときに、ハンドルユニット 6 を作業位置から折りたたみ位置に切り替える。この状態で、ユーザは、ループハンドル
40
1 8 と後述する前側ハンドル 8 0 を持って、作業機 2 を容易に持ち上げることができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、ハンドルユニット 6 は、一对の回動プレート 3 0 と、ハンドルパイプ 3 2 と、補強パイプ 3 4 と、左グリップ 3 6 と、右グリップ 3 8 と、スイッチボックスユニット 4 0 と、スイッチボックスガード 4 2 と、を備えている。一对の回動プレート 3 0 は、金属材料からなる。一对の回動プレート 3 0 は、互いに固定されている。一对の回動プレート 3 0 は、フレームパイプ 1 6 の後端に回動可能に取り付けられている。ハンドルパイプ 3 2 は、金属材料からなる。ハンドルパイプ 3 2 は、一对の回動プレート 3 0 に固定されている。ハンドルパイプ 3 2 は、略 U 字形状を有する。ハンドルパイプ 3 2 は、フレームパイプ 1 6 から左側に向かって延びた後、後方上側に向かって延び、その後
50

側に向かって延びるとともに、フレームパイプ 16 から右側に向かって延びた後、後方上側に向かって延び、その後後側に向かって延びる。補強パイプ 34 は、金属材料からなる。補強パイプ 34 は、フレームパイプ 16 に対して左側に位置するハンドルパイプ 32 の左側部分と、フレームパイプ 16 に対して右側に位置するハンドルパイプ 32 の右側部分に連結されている。左グリップ 36 と右グリップ 38 は、樹脂材料からなる。左グリップ 36 は、ハンドルパイプ 32 の左側の後端に取り付けられている。右グリップ 38 は、ハンドルパイプ 32 の右側の後端に取り付けられている。ユーザは、作業機 2 の後ろに立って、左グリップ 36 と右グリップ 38 を把持して、ハンドルユニット 6 を前方向に押すことにより、作業機 2 を移動させることができる。

【0029】

スイッチボックスユニット 40 は、スイッチボックス 44 と、主電源スイッチ 46 と、スイッチレバー 48 と、ロックオフボタン 50 と、を備えている。スイッチボックス 44 は、右グリップ 38 の前側の位置でハンドルパイプ 32 に取り付けられている。スイッチボックス 44 は、樹脂材料からなる。主電源スイッチ 46 は、スイッチボックス 44 の上面に配置されている。主電源スイッチ 46 は、作業ユニット 10 が動作可能なオン状態と、作業ユニット 10 が動作不可能なオフ状態に切り替え可能である。スイッチレバー 48 とロックオフボタン 50 は、樹脂材料からなる。スイッチレバー 48 は、スイッチボックス 44 の後端に回動可能に取り付けられている。ロックオフボタン 50 は、スイッチボックス 44 の左壁に押し込み可能に取り付けられている。ロックオフボタン 50 が押し込まれ、かつ、スイッチレバー 48 が上側に押し上げられているときに、作業ユニット 10 が駆動する。

【0030】

スイッチボックスガード 42 は、金属材料からなる。スイッチボックスガード 42 は、取付部 52 と、突出部 54 と、を備えている。取付部 52 は、スイッチボックスユニット 40 の前側の位置でハンドルパイプ 32 に固定されている。図 4 に示すように、突出部 54 は、取付部 52 から右方向に突出している。突出部 54 は、スイッチボックスユニット 40 の右端よりも右方向に突出している。このため、作業機 2 が右方向に倒されたときに、突出部 54 は、スイッチボックスユニット 40 よりも先に地面 P に当接して、地面 P からの衝撃を吸収する。これにより、スイッチボックスユニット 40 が破損することを抑制することができる。

【0031】

図 2 に示すように、本体ユニット 8 は、フレームユニット 4 に取り付けられている。本体ユニット 8 は、ミッションケースユニット 58 と、ハウジングユニット 60 と、バッテリー取付ユニット 62 (図 8 参照) と、を備えている。ミッションケースユニット 58 は、金属材料からなる。ミッションケースユニット 58 は、一对のベースプレート 14 の前端にボルト 74 により固定されている。

【0032】

図 5 に示すように、ミッションケースユニット 58 は、第 1 ミッションケース 76 と、第 2 ミッションケース 78 と、前側ハンドル 80 と、を備えている。第 1 ミッションケース 76 は、上下方向に延びている。第 1 ミッションケース 76 の下端には、作業ユニット 10 (図 1 参照) が配置される。第 1 ミッションケース 76 は、ボルト 74 が挿入されるボルト孔 82 と、第 1 ミッションケース 76 の上面から下方向に陥凹するギア収容溝 84 と、を有する。

【0033】

第 2 ミッションケース 78 は、プレート部 86 と、円筒部 88 と、を備えている。プレート部 86 は、第 1 ミッションケース 76 の上面にボルト 90 により固定されている。円筒部 88 は、プレート部 86 から上方向に突出している。円筒部 88 は、円筒形状を有する。円筒部 88 は、内周面により画定されるカップリング収容空間 92 を有する。

【0034】

前側ハンドル 80 は、第 1 ミッションケース 76 の前端近傍に固定されている。前側ハ

10

20

30

40

50

ンドル 80 は、第 1 ミッションケース 76 から前方向に突出している。図 2 に示すように、前側ハンドル 80 は、ハウジングユニット 60 よりも前方向に突出している。

【0035】

ハウジングユニット 60 は、ミッションケースユニット 58 の上部に取り付けられている。ハウジングユニット 60 は、樹脂材料からなる。図 6 に示すように、ハウジングユニット 60 は、本体ハウジング 94 と、カバー 96 と、フェンダ 98 と、を備えている。本体ハウジング 94 は、カバー 96 とフェンダ 98 のそれぞれと別体である。

【0036】

本体ハウジング 94 は、上側本体ハウジング 100 と、下側本体ハウジング 102 と、を備えている。上側本体ハウジング 100 は、下側本体ハウジング 102 と別体である。図 6 および図 7 に示すように、上側本体ハウジング 100 は、第 1 首部 104 と、頭部 106 と、後部連結部 108 と、を備えている。頭部 106 は、第 1 首部 104 の上側に配置されている。後部連結部 108 は、第 1 首部 104 の後側上部と頭部 106 の後側下部の両方に連結している。後部連結部 108 は、略矩形形状を有する。

10

【0037】

上側本体ハウジング 100 は、後部連結部 108 の底壁 108a を上下方向に貫通する吸気ポート 110 を有する。吸気ポート 110 は、上側本体ハウジング 100 の内部と外部を連通している。吸気ポート 110 は、複数の吸気口 112 を備えている。複数の吸気口 112 のそれぞれの断面は、前後方向に延びる略矩形形状を有する。複数の吸気口 112 は、地面 P (図 2 参照) に向かって下方に開口している。複数の吸気口 112 は、左右方向に並んでいる。

20

【0038】

図 8 に示すように、上側本体ハウジング 100 の上端には、カバー 96 が回動可能に取り付けられている。カバー 96 の回動軸 RX は、上側本体ハウジング 100 の前端に位置する。カバー 96 は、閉位置と開位置との間を回動する。図 9 に示すように、カバー 96 が閉位置に位置するとき、カバー 96 と頭部 106 の上面との間には、バッテリー収容空間 114 が画定される。図 8 に示すように、ユーザが作業機 2 の後側に立ってカバー 96 を閉位置 (図 9 参照) から開位置に回動させると、カバー 96 は、後側から前側に向かって開く。作業機 2 が作業姿勢で地面 P 上に配置されており、かつ、カバー 96 が開位置にある状態で、ユーザがカバー 96 から手を離すと、カバー 96 は、カバー 96 の自重により開位置から閉位置に回動する。

30

【0039】

図 9 に示すように、頭部 106 の上面には、バッテリー取付ユニット 62 が取り付けられている。バッテリー取付ユニット 62 の上面 62a は、左右方向と前後方向に沿う平面 (即ち仮想地面 P) に対して傾いている。上面 62a は、後方上側から前方下側に向かって延びている。上面 62a の上下方向の位置は、後端から前端に向かうにつれて下がる。

【0040】

図 8 に示すように、バッテリー取付ユニット 62 には、2 個のバッテリーパック BP が着脱可能に取り付けられる。なお、図 8 では、バッテリー取付ユニット 62 の位置を理解し易くするために、1 個のバッテリーパック BP の図示が省略されている。バッテリーパック BP は、カバー 96 が開位置にある状態で、前方下側に向かう取付方向 D1 にバッテリー取付ユニット 62 の上面 62a 上をスライドされるときにバッテリー取付ユニット 62 に取り付けられ、後方上側に向かう取外方向 D2 に上面 62a 上をスライドされるときにバッテリー取付ユニット 62 から取り外される。なお、バッテリー取付ユニット 62 の上面 62a は、バッテリーパック BP がスライドするスライド面に対応する。また、取付方向 D1 は、地面 P を向いており、取外方向 D2 は、地面 P を向いていない。2 個のバッテリーパック BP は、バッテリー取付ユニット 62 に取り付けられたときに左右方向に並ぶ。

40

【0041】

バッテリーパック BP は、残量表示部 115 を備えている。残量表示部 115 は、バッテリーパック BP の電力の残量を表示する。バッテリーパック BP がバッテリー取付ユニット 62

50

に取り付けられているとき、残量表示部 115 は、後方上側を向いている。このため、バッテリーパック B P がバッテリー取付ユニット 62 に取り付けられており、かつ、カバー 96 が開位置にあるとき、ユーザは、残量表示部 115 を容易に視認することができる。

【0042】

本実施例では、2 個のバッテリーパック B P がバッテリー取付ユニット 62 に取り付けられているとき、まず、一方のバッテリーパック B P (例えば左側のバッテリーパック B P) の電力が使用される。一方のバッテリーパック B P の電力の残量がゼロになると、次に、他方のバッテリーパック B P (例えば右側のバッテリーパック B P) の電力が使用される。このため、他方のバッテリーパック B P の電力が使用されているときでも、電力の残量がゼロとなった一方のバッテリーパック B P をバッテリー取付ユニット 62 から取り外して、新たなバッテリーパック B P をバッテリー取付ユニット 62 に取り付けすることができる。また、頭部 106 の上面の後端近傍には、2 個の表示ランプ 116 が配置されている。左側の表示ランプ 116 は、左側のバッテリーパック B P の電力の残量が所定値以下となったときに点灯または点滅し、右側の表示ランプ 116 は、右側のバッテリーパック B P の電力の残量が所定値以下となったときに点灯または点滅する。

10

【0043】

図 6 に示すように、下側本体ハウジング 102 は、上側本体ハウジング 100 の下側に配置されている。図 10 に示すように、下側本体ハウジング 102 は、上側本体ハウジング 100 との間には収容空間 120 を画定している。また、本体ユニット 8 は、仕切部材 122 をさらに備えており、仕切部材 122 は、収容空間 120 を上側収容空間 124 と下側収容空間 126 に分ける。上側収容空間 124 は、上側本体ハウジング 100 と仕切部材 122 により画定されている。下側収容空間 126 は、下側本体ハウジング 102 と仕切部材 122 により画定されている。

20

【0044】

仕切部材 122 は、金属材料からなる。仕切部材 122 は、上側仕切部材 128 と、下側仕切部材 129 と、を備えている。上側仕切部材 128 は、フランジ部 130 と、円筒部 132 と、底壁部 134 と、を備えている。フランジ部 130 は、上側本体ハウジング 100 に固定されている。円筒部 132 は、フランジ部 130 の下側に配置されている。円筒部 132 は、円筒形状を有する。底壁部 134 は、円筒部 132 の下端に配置されている。底壁部 134 は、板形状を有する。底壁部 134 は、底壁部 134 を厚み方向(上下方向)に貫通する貫通孔 136 を有する。

30

【0045】

下側仕切部材 129 は、上側仕切部材 128 の下側に配置されている。下側仕切部材 129 は、上側仕切部材 128 に固定されている。下側仕切部材 129 は、略板形状を有する。下側仕切部材 129 は、下側仕切部材 129 を厚み方向(上下方向)に貫通する貫通孔 138 を有する。貫通孔 138 は、底壁部 134 の貫通孔 136 と上下方向に重なり合っている。

【0046】

図 6 および図 7 に示すように、下側本体ハウジング 102 は、第 2 首部 140 と、円筒部 142 と、底壁部 144 と、を備えている。第 2 首部 140 は、第 1 首部 104 の下端に取り付けられている。円筒部 142 は、第 2 首部 140 の下側に配置されている。円筒部 142 は、略円筒形状を有する。底壁部 144 は、円筒部 142 の下端に配置されている。底壁部 144 は、板形状を有する。底壁部 144 は、底壁部 144 を厚み方向(上下方向)に貫通する貫通孔 145 を有する。

40

【0047】

円筒部 142 は、円筒部 142 を厚み方向に貫通する前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 を有する。前側連通ポート 146 の上下方向の位置は、後側連通ポート 147 の上下方向の位置と略同一である。前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 のそれぞれは、下側収容空間 126 (図 10 参照) と下側本体ハウジング 102 の外部を連通している。前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 は、円筒部 142 の外周面の周

50

方向に互いに離れている。前側連通ポート 146 は、円筒部 142 の前部に位置しており、後側連通ポート 147 は、円筒部 142 の後部に位置している。前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 のそれぞれは、複数の連通口 148 を備えている。複数の連通口 148 のそれぞれの断面は、上下方向に延びる略矩形形状を有する。複数の連通口 148 は、円筒部 142 の半径方向外側に向かって、上下方向に直交する方向に開口している。前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 のそれぞれにおいて、複数の連通口 148 は、円筒部 142 の外周面の周方向に並んでいる。また、前側連通ポート 146 の複数の連通口 148 の合計の開口面積と、後側連通ポート 147 の複数の連通口 148 の合計の開口面積のそれぞれは、複数の吸気口 112 の合計の開口面積よりも大きい。

【0048】

10

図 11 に示すように、下側本体ハウジング 102 は、周縁リブ 150 と、円環リブ 152 と、複数（本実施例では 16 個）の放射リブ 154 と、をさらに備えている。周縁リブ 150 と円環リブ 152 と複数の放射リブ 154 は、底壁部 144 の上面 144a に連結されている。図 12 に示すように、複数の放射リブ 154 は、円筒部 142 の内周面 142a と、周縁リブ 150 と、円環リブ 152 にも連結されている。周縁リブ 150 と円環リブ 152 と複数の放射リブ 154 は、底壁部 144 の上面 144a から上方向に突出している。周縁リブ 150 の上端と円環リブ 152 の上端と複数の放射リブ 154 の上端は、後側連通ポート 147 の下端と前側連通ポート 146（図 6 参照）の下端のそれぞれよりも下側（底壁部 144 側）に配置されている。

【0049】

20

図 11 に示すように、周縁リブ 150 は、貫通孔 145 の周縁を一巡している。周縁リブ 150 は、円筒部 142 の内周面 142a から離れている。

【0050】

円環リブ 152 は、円環形状を有する。円環リブ 152 は、円筒部 142 の内周面 142a と周縁リブ 150 との間に配置されている。円環リブ 152 は、円筒部 142 の内周面 142a と周縁リブ 150 から離れている。

【0051】

複数の放射リブ 154 は、円筒部 142 の内周面 142a から周縁リブ 150 まで延びている。複数の放射リブ 154 は、円筒部 142 の内周面 142a から円筒部 142 の半径方向内側に延びている。複数の放射リブ 154 は、円筒部 142 の内周面 142a の周方向に等間隔に並んでいる。複数の放射リブ 154 は、円筒部 142 の内周面 142a と円環リブ 152 との間の空間を、複数の第 1 空間 156 に分ける。また、複数の放射リブ 154 は、円環リブ 152 と周縁リブ 150 との間の空間を、複数の第 2 空間 158 に分ける。

30

【0052】

図 12 に示すように、8 個の放射リブ 154 のそれぞれは、第 1 空間連通孔 160 と、第 2 空間連通孔 162 と、を有する。本実施例では、円筒部 142 の内周面 142a の周方向に関して、第 1 空間連通孔 160 と第 2 空間連通孔 162 を有する放射リブ 154 と、第 1 空間連通孔 160 と第 2 空間連通孔 162 を有していない放射リブ 154 が、交互に並んで配置されている。第 1 空間連通孔 160 と第 2 空間連通孔 162 は、放射リブ 154 を厚み方向に貫通している。第 1 空間連通孔 160 と第 2 空間連通孔 162 は、放射リブ 154 の下端に配置されている。第 1 空間連通孔 160 は、円筒部 142 の内周面 142a と円環リブ 152 との間に配置されている。第 1 空間連通孔 160 は、互いに隣接する第 1 空間 156 を連通している。第 2 空間連通孔 162 は、円環リブ 152 と周縁リブ 150 との間に配置されている。第 2 空間連通孔 162 は、互いに隣接する第 2 空間 158 を連通している。

40

【0053】

図 11 に示すように、底壁部 144 は、複数（本実施例では 8 個）の第 1 水抜き孔 164 と、複数（本実施例では 8 個）の第 2 水抜き孔 166 と、をさらに有する。第 1 水抜き孔 164 と第 2 水抜き孔 166 は、底壁部 144 を厚み方向（上下方向）に貫通している

50

。図 12 に示すように、第 1 水抜き孔 164 は、第 1 空間連通孔 160 の下端に接続されている。第 1 水抜き孔 164 は、第 1 空間連通孔 160 を介して、第 1 空間 156 と下側本体ハウジング 102 の外部を連通している。このため、液体が、例えば、上側本体ハウジング 100 (図 7 参照) と下側本体ハウジング 102 との接続箇所の微小な隙間や前側連通ポート 146 や後側連通ポート 147 を通って第 1 空間 156 に流入しても、液体は、第 1 空間連通孔 160 と第 1 水抜き孔 164 を通って下側本体ハウジング 102 の外部に排出される。第 2 水抜き孔 166 は、第 2 空間連通孔 162 の下端に接続されている。第 2 水抜き孔 166 は、第 2 空間連通孔 162 を介して、第 2 空間 158 と下側本体ハウジング 102 の外部を連通している。このため、液体が、例えば、上側本体ハウジング 100 と下側本体ハウジング 102 との接続箇所の微小な隙間や前側連通ポート 146 や後側連通ポート 147 を通って第 2 空間 158 に流入しても、液体は、第 2 空間連通孔 162 と第 2 水抜き孔 166 を通って下側本体ハウジング 102 の外部に排出される。

10

【0054】

図 6 に示すように、フェンダ 98 は、下側本体ハウジング 102 の下側に配置されている。フェンダ 98 は、ボルト 90 (図 5 参照) によりミッションケースユニット 58 (図 5 参照) と下側本体ハウジング 102 に固定されている。フェンダ 98 は、囲壁部 170 と、底壁部 172 と、隔壁部 174 と、を備えている。

【0055】

囲壁部 170 は、略角筒形状を有する。図 10 に示すように、囲壁部 170 は、第 2 首部 140 の下端と微小な隙間を有して、第 2 首部 140 の下端を囲んでいる。また、囲壁部 170 は、円筒部 142 を囲んでいる。囲壁部 170 は、円筒部 142 と離れている。

20

【0056】

底壁部 172 は、囲壁部 170 の下端に配置されている。底壁部 172 は、下側本体ハウジング 102 よりも下側に配置されている。底壁部 172 は、板形状を有する。底壁部 172 は、下側本体ハウジング 102 の底壁部 144 と対向している。底壁部 172 は、底壁部 144 と上下方向に離れている。これらにより、フェンダ 98 の囲壁部 170 と底壁部 172 および下側本体ハウジング 102 の円筒部 142 と底壁部 144 の間には、排気空間 176 が画定されている。排気空間 176 は、前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 を介して下側収容空間 126 と連通している。

【0057】

下側本体ハウジング 102 は、底壁部 144 から下方向に突出する位置決め突部 178 を備えており、底壁部 172 は、位置決め突部 178 を受け入れる位置決め孔 180 を有する。位置決め孔 180 が位置決め突部 178 を受け入れることにより、下側本体ハウジング 102 に対するフェンダ 98 の位置が位置決めされる。また、底壁部 172 は、底壁部 172 を厚み方向 (上下方向) に貫通する 2 個の第 3 水抜き孔 182 をさらに有する。第 3 水抜き孔 182 は、囲壁部 170 の内部の空間 (排気空間 176) と外部の空間を連通している。このため、液体が囲壁部 170 と第 2 首部 140 の下端との間の微小な隙間や第 1 水抜き孔 164 (図 12 参照) や第 2 水抜き孔 166 (図 12 参照) を通って排気空間 176 に流入しても、液体は、第 3 水抜き孔 182 から囲壁部 170 の外部の空間に排出される。

30

40

【0058】

底壁部 172 は、底壁部 172 を厚み方向 (上下方向) に貫通する排気口 184 を有する。排気口 184 は、地面 P (図 2 参照) に向かって下方向に開口している。排気口 184 は、下側本体ハウジング 102 の貫通孔 145 と上下方向に重なり合っている。また、図 13 に示すように、排気口 184 には、第 2 ミッションケース 78 の円筒部 88 が挿入されている。排気口 184 内において、底壁部 172 は、円筒部 88 の外周面から離れている。底壁部 172 と円筒部 88 との間の開口面積は、前側連通ポート 146 の複数の連通口 148 (図 6 参照) の合計の開口面積と、後側連通ポート 147 の複数の連通口 148 (図 7 参照) の合計の開口面積と、の合計値よりも大きい。また、底壁部 172 と円筒部 88 との間の開口面積は、第 3 水抜き孔 182 の開口面積よりも大きい。

50

【 0 0 5 9 】

図 10 に示すように、隔壁部 174 は、囲壁部 170 の上端に連結されている。隔壁部 174 は、囲壁部 170 の外周面を囲んでいる。隔壁部 174 は、囲壁部 170 から離れる方向に囲壁部 170 から延びている。図 2 および図 14 に示すように、隔壁部 174 は、隔壁部 174 の後部が隔壁部 174 の前部よりも長い形状を有する。隔壁部 174 は、地面 P に近づくように、囲壁部 170 から延びている。隔壁部 174 は、作業ユニット 10 と、作業機 2 の後側に立つユーザ（例えばユーザの上半身）との間を遮るように配置されている。これにより、土や石が作業ユニット 10 の動作によりユーザに向けて飛ばされても、土や石がユーザに当たることを抑制することができる。また、隔壁部 174 は、作業ユニット 10 を部分的に覆うように配置されている。隔壁部 174 は、作業ユニット 10 と上側本体ハウジング 100 との間に配置される。隔壁部 174 は、作業ユニット 10 側の下側空間 188 と、上側本体ハウジング 100 側の上側空間 190 を分ける。

10

【 0 0 6 0 】

図 10 に示すように、吸気ポート 110 は、隔壁部 174 よりも上側本体ハウジング 100 側に配置されている。このため、吸気ポート 110 は、上側空間 190 に連通している。また、排気口 184 は、隔壁部 174 よりも作業ユニット 10 側に配置されている。このため、排気口 184 は、下側空間 188 に連通している。

【 0 0 6 1 】

図 9 と図 10 と図 14 に示すように、本体ユニット 8 は、スポンジ部材 194 と、制御ユニット 196 と、上側モータケース 198 と、電動モータ 200 と、伝達ユニット 202 と、ファン 204 と、をさらに備えている。スポンジ部材 194 と、制御ユニット 196 と、上側モータケース 198 と、電動モータ 200 は、上側収容空間 124 に配置されている。

20

【 0 0 6 2 】

図 9 に示すように、スポンジ部材 194 は、後部連結部 108 の内部に配置されている。スポンジ部材 194 は、吸気ポート 110 の直上に配置されている。スポンジ部材 194 は、複数の微小な孔を有する発泡体である。

【 0 0 6 3 】

制御ユニット 196 は、後部連結部 108 の内部と頭部 106 の内部に跨って配置されている。制御ユニット 196 は、上下方向と左右方向に略平行に配置されている。制御ユニット 196 は、後部連結部 108 の後内面と頭部 106 の上内面と離れている。制御ユニット 196 は、複数のスイッチング素子を備えるインバータ回路と、スイッチング素子のそれぞれの動作を制御する制御回路を備えている。制御ユニット 196 は、電動モータ 200 を制御する。

30

【 0 0 6 4 】

上側モータケース 198 は、金属材料からなる。図 9 および図 10 に示すように、上側モータケース 198 は、第 1 首部 104 の内部に配置されている。上側モータケース 198 は、上側仕切部材 128 の上側に配置されている。上側モータケース 198 は、図示省略のボルトにより上側仕切部材 128 に固定されている。上側モータケース 198 は、上側仕切部材 128 との間にモータ収容空間 206 を画定している。モータ収容空間 206 には、電動モータ 200 が配置される。上側モータケース 198 と上側仕切部材 128 は、モータケース 208 を構成しており、上側仕切部材 128 は、下側モータケースに対応する。

40

【 0 0 6 5 】

上側モータケース 198 は、モータ収容空間 206 とモータケース 208 の外部を連通するモータ吸気口 210 を有する。また、図 15 に示すように、上側仕切部材 128 は、底壁部 134 を貫通するモータ排気口 212 を有する。モータ排気口 212 は、円筒部 132 近傍に配置されている。

【 0 0 6 6 】

図 9 および図 10 に示すように、電動モータ 200 は、アウトロータ型のブラシレスモ

50

ータである。電動モータ 200 は、上側空間 190 に配置される。電動モータ 200 は、バッテリーパック B P (図 8 参照) から供給される電力により駆動する。電動モータ 200 は、固定子 214 と、回転子 216 と、を備えている。固定子 214 は、固定子コア 218 と、固定子コア 218 に巻回される複数のコイル 220 と、を備えている。回転子 216 は、下端に底壁 222 を有する円筒形状の回転子本体 224 と、回転子本体 224 に固定されている複数の永久磁石 226 と、を備えている。回転子 216 は、バッテリーパック B P (図 8 参照) の電力が複数のコイル 220 に供給されることにより、回転軸 A X 1 を中心に回転する。回転軸 A X 1 は、上下方向に延びており、仮想地面 P (図 14 参照) に略直交している。

【 0067 】

図 10 および図 14 に示すように、伝達ユニット 202 は、第 1 伝達シャフト 230 と、ジョーカップリング 232 と、第 1 ヘリカルギア 236 と、第 2 ヘリカルギア 238 と、第 2 伝達シャフト 240 と、ウォームギア 242 と、ウォームホイール 244 と、出力シャフト 246、248 と、を備えている。

【 0068 】

第 1 伝達シャフト 230 は、金属材料からなる。図 10 に示すように、第 1 伝達シャフト 230 は、回転子本体 224 の底壁 222 に挿入されて嵌合している。第 1 伝達シャフト 230 は、ベアリング 249 とベアリング 250 を介してモータケース 208 に回転可能に支持されている。第 1 伝達シャフト 230 は、回転子 216 とともに回転軸 A X 1 を中心に回転する。第 1 伝達シャフト 230 は、上側仕切部材 128 の貫通孔 136 と下側仕切部材 129 の貫通孔 138 に挿入されている。

【 0069 】

ジョーカップリング 232 は、ギア収容溝 84 と、カップリング収容空間 92 と、下側収容空間 126 に跨って配置されている。ジョーカップリング 232 は、下側本体ハウジング 102 の貫通孔 145 とフェンダ 98 の排気口 184 に挿入されている。ジョーカップリング 232 は、第 1 部材 252 と、連結部材 254 と、第 2 部材 256 と、を備えている。第 1 部材 252 は、金属材料からなる。第 1 部材 252 は、第 1 伝達シャフト 230 の下端に嵌合している。第 1 伝達シャフト 230 の下端は、第 1 部材 252 に挿入されている。このため、ジョーカップリング 232 は、第 1 伝達シャフト 230 とともに回転軸 A X 1 を中心に回転する。

【 0070 】

第 1 部材 252 は、ファン 204 に挿入されている。ファン 204 は、樹脂材料からなる。ファン 204 は、第 1 部材 252 と嵌合している。ファン 204 は、例えば、遠心ファンである。ファン 204 の上下方向の位置は、前側連通ポート 146 の上下方向の位置と後側連通ポート 147 の上下方向の位置と略同一である。ファン 204 の径方向に関して、ファン 204 は、前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 のそれぞれと対向している。ファン 204 は、ジョーカップリング 232 とともに回転軸 A X 1 を中心に回転する。ファン 204 は、前側連通ポート 146 と後側連通ポート 147 のそれぞれに向けて空気を送り出す。

【 0071 】

図 16 に示すように、第 1 部材 252 は、下端に位置する 3 個の第 1 爪 258 を備えている。3 個の第 1 爪 258 は、回転軸 A X 1 周りに等間隔に配置されている。回転軸 A X 1 の周方向に関して、隣接する第 1 爪 258 の間隔は、120 度である。

【 0072 】

連結部材 254 は、第 1 部材 252 と第 2 部材 256 を連結する。連結部材 254 は、樹脂材料からなる。連結部材 254 は、円板形状を有する。連結部材 254 は、連結部材 254 を厚み方向 (上下方向) に貫通する 6 個の爪受入孔 260 を有する。6 個の爪受入孔 260 は、回転軸 A X 1 周りに等間隔に配置されている。回転軸 A X 1 の周方向に関して、隣接する爪受入孔 260 の間隔は、60 度である。連結部材 254 が第 1 部材 252 に連結されているとき、3 個の爪受入孔 260 が、3 個の第 1 爪 258 を受け入れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

第 2 部材 2 5 6 は、金属材料からなる。第 2 部材 2 5 6 は、上端に位置する 3 個の第 2 爪 2 6 2 を備えている。3 個の第 2 爪 2 6 2 は、回転軸 A X 1 周りに等間隔に配置されている。回転軸 A X 1 の周方向に関して、隣接する第 2 爪 2 6 2 の間隔は、1 2 0 度である。連結部材 2 5 4 が第 2 部材 2 5 6 に連結されているとき、3 個の第 2 爪 2 6 2 は、第 1 爪 2 5 8 を受け入れていない残りの 3 個の爪受入孔 2 6 0 に受け入れられる。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 に示すように、第 2 部材 2 5 6 は、ベアリング 2 6 4 を介して第 2 ミッションケース 7 8 に回転可能に支持されている。第 2 部材 2 5 6 の上端近傍と連結部材 2 5 4 は、ギア収容溝 8 4 とカップリング収容空間 9 2 に跨って配置されている。

10

【 0 0 7 5 】

第 1 ヘリカルギア 2 3 6 と第 2 ヘリカルギア 2 3 8 は、金属材料からなる。第 1 ヘリカルギア 2 3 6 と第 2 ヘリカルギア 2 3 8 は、ギア収容溝 8 4 に配置されている。第 1 ヘリカルギア 2 3 6 は、第 2 部材 2 5 6 に嵌合している。第 2 ヘリカルギア 2 3 8 は、第 1 ヘリカルギア 2 3 6 よりも前側に配置されている。第 2 ヘリカルギア 2 3 8 は、第 1 ヘリカルギア 2 3 6 と噛み合っている。

【 0 0 7 6 】

第 1 ミッションケース 7 6 は、上下方向に延びるシャフト孔 2 6 6 を有しており、第 2 伝達シャフト 2 4 0 は、シャフト孔 2 6 6 に挿入されている。第 2 伝達シャフト 2 4 0 は、金属材料からなる。第 2 伝達シャフト 2 4 0 は、上下方向に延びている。第 2 伝達シャフト 2 4 0 の上端は、第 2 ヘリカルギア 2 3 8 に嵌合している。第 2 伝達シャフト 2 4 0 は、ベアリング 2 6 8、2 7 0、2 7 2 を介して第 1 ミッションケース 7 6 に回転可能に支持されている。第 2 伝達シャフト 2 4 0 は、第 1 ヘリカルギア 2 3 6 と第 2 ヘリカルギア 2 3 8 が噛み合っていることにより、ジョーカップリング 2 3 2 とともに回転する。第 2 伝達シャフト 2 4 0 の回転軸 A X 2 は、ジョーカップリング 2 3 2 の回転軸 A X 1 に対して前側にオフセットしている。回転軸 A X 2 は、上下方向に延びており、仮想地面 P に略直交している。

20

【 0 0 7 7 】

ウォームギア 2 4 2 とウォームホイール 2 4 4 は、金属材料からなる。ウォームギア 2 4 2 は、第 2 伝達シャフト 2 4 0 の下端近傍に嵌合している。第 1 ミッションケース 7 6 は、略円板形状のホイール収容空間 2 7 6 を有しており、ウォームホイール 2 4 4 は、ホイール収容空間 2 7 6 に配置されている。ウォームホイール 2 4 4 は、略円板形状を有する。ウォームホイール 2 4 4 は、ウォームギア 2 4 2 と噛み合っている。ウォームホイール 2 4 4 は、ウォームギア 2 4 2 が回転軸 A X 2 を中心に回転すると、回転軸 A X 3 を中心に回転する。回転軸 A X 3 は、仮想地面 P に略平行であり、仮想地面 P に沿って左右方向に延びている。回転軸 A X 3 が延びる方向は、回転軸 A X 1、A X 2 が延びる方向と異なる。

30

【 0 0 7 8 】

図 1 7 に示すように、出力シャフト 2 4 6、2 4 8 は、ウォームホイール 2 4 4 に嵌合している。出力シャフト 2 4 6、2 4 8 は、金属材料からなる。出力シャフト 2 4 6 は、ウォームホイール 2 4 4 から左方向に延びており、出力シャフト 2 4 8 は、ウォームホイール 2 4 4 から右方向に延びている。出力シャフト 2 4 6、2 4 8 は、図示省略のベアリングを介して第 1 ミッションケース 7 6 (図 1 4 参照) に回転可能に支持されている。出力シャフト 2 4 6、2 4 8 は、ウォームホイール 2 4 4 とともに回転軸 A X 3 を中心に回転する。出力シャフト 2 4 6、2 4 8 は、作業ユニット 1 0 を回転させる。

40

【 0 0 7 9 】

図 1 8 に示すように、作業ユニット 1 0 は、左側作業ユニット 2 8 0 と、右側作業ユニット 2 8 2 と、を備えている。左側作業ユニット 2 8 0 と右側作業ユニット 2 8 2 は、金属材料からなる。左側作業ユニット 2 8 0 は、左側爪取付ボックス 2 8 4 と、複数の左側作業爪 2 8 6 と、左側プレート 2 8 8 と、を備えている。左側爪取付ボックス 2 8 4 は、

50

出力シャフト 246 に固定されている。このため、左側作業ユニット 280 は、出力シャフト 246 とともに回転軸 AX3 を中心に回転する。左側爪取付ボックス 284 は、出力シャフト 246 から左方向に延びている。左側爪取付ボックス 284 は、フェンダ 98 の左端よりも左方向に延びている。図 18 では、フェンダ 98 の外形形状が破線で図示されている。複数の左側作業爪 286 は、左側爪取付ボックス 284 に固定されている。左側作業爪 286 は、例えば、耕うん爪である。複数の左側作業爪 286 は、回転することにより地面 P の土を耕す。左側プレート 288 は、左側爪取付ボックス 284 の左端に取り付けられている。

【0080】

右側作業ユニット 282 は、右側爪取付ボックス 292 と、複数の右側作業爪 294 と、右側プレート 296 と、を備えている。右側爪取付ボックス 292 は、出力シャフト 248 に固定されている。このため、右側作業ユニット 282 は、出力シャフト 248 とともに回転軸 AX3 を中心に回転する。右側爪取付ボックス 292 は、出力シャフト 248 から右方向に延びている。右側爪取付ボックス 292 は、フェンダ 98 の右端よりも右方向に延びている。複数の右側作業爪 294 は、右側爪取付ボックス 292 に固定されている。右側作業爪 294 は、例えば、耕うん爪である。複数の右側作業爪 294 は、回転することにより地面 P の土を耕す。右側プレート 296 は、右側爪取付ボックス 292 の右端に取り付けられている。

10

【0081】

図 18 から図 20 を参照して、バッテリーパック BP と、作業ユニット 10 と、バッテリー取付ユニット 62 と、制御ユニット 196 と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、ファン 204 の位置関係を説明する。図 18 に示すように、作業機 2 を地面 P 上で作業姿勢に配置した状態で前側から見たとき、バッテリーパック BP と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、ファン 204 と、作業ユニット 10 は、上下方向に互いに離れている。なお、作業機 2 が地面 P 上で作業姿勢に配置されるとき、回転軸 AX1、AX2 は、仮想地面 P と略直交している。上方向に向かって、作業ユニット 10、ファン 204、モータケース 208 (電動モータ 200)、バッテリー取付ユニット 62、バッテリーパック BP が順番に並んでいる。左側のバッテリーパック BP と、バッテリー取付ユニット 62 と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、ファン 204 と、左側作業ユニット 280 は、上下方向に一直列に並んでいる。また、右側のバッテリーパック BP と、バッテリー取付ユニット 62 と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、ファン 204 と、右側作業ユニット 282 は、上下方向に一直列に並んでいる。バッテリーパック BP の自重による力と電動モータ 200 の自重による力が、作業ユニット 10 に作用するため、作業ユニット 10 が作業時に地面 P から浮き上がることが抑制される。バッテリーパック BP とモータケース 208 (電動モータ 200) は、前後方向と左右方向に重なり合っていない。バッテリー取付ユニット 62 とモータケース 208 (電動モータ 200) は、前後方向と左右方向に重なり合っていない。モータケース 208 (電動モータ 200) とファン 204 は、前後方向と左右方向に重なり合っていない。ファン 204 と作業ユニット 10 は、前後方向と左右方向に重なり合っていない。

20

30

【0082】

図 19 に示すように、作業機 2 を地面 P 上で作業姿勢に配置した状態で上側から見たとき、バッテリーパック BP と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、作業ユニット 10 は、互いに重なり合っている。図示省略されているが、ファン 204 も、バッテリーパック BP と、モータケース 208 (電動モータ 200) と、作業ユニット 10 のそれぞれと互いに重なり合っている。

40

【0083】

図 20 に示すように、作業機 2 を地面 P 上で作業姿勢に配置した状態で左側から見たとき、制御ユニット 196 は、バッテリーパック BP とバッテリー取付ユニット 62 よりも後側に配置されている。制御ユニット 196 は、バッテリーパック BP とバッテリー取付ユニット 62 のそれぞれと前後方向に重なり合っている。制御ユニット 196 は、バッテリーパック

50

B Pとバッテリー取付ユニット62のそれぞれと上下方向に重なり合っていない。制御ユニット196は、作業ユニット10と上下方向に重なり合っている。制御ユニット196は、作業ユニット10の回転軸AX3よりも後側に配置されている。作業ユニット10の回転軸AX3は、電動モータ200の回転軸AX1よりも後側に配置されている。バッテリーパックBPの重心G1は、回転軸AX1、AX2、AX3よりも前側に配置されている。

【0084】

次に、作業機2の動作を説明する。図9と図10と図14に示すように、制御ユニット196は、主電源スイッチ46(図1参照)の操作により作業ユニット10がオン状態に切り替えられ、かつ、ロックオフボタン50(図1参照)が押し込まれ、かつ、スイッチレバー48(図1参照)が上側に押し上げられたとき、バッテリーパックBPの電力を、電動モータ200の複数のコイル220に供給する。これにより、回転子216が回転軸AX1を中心に回転する。その後、回転子216の回転が、第1伝達シャフト230と、ジョーカップリング232と、第1ヘリカルギア236と、第2ヘリカルギア238と、第2伝達シャフト240と、ウォームギア242と、ウォームホイール244と、出力シャフト246、248を順番に介して、作業ユニット10に伝達される。これにより、作業ユニット10が回転軸AX3を中心に回転する。また、ウォームギア242とウォームホイール244により、回転軸AX3が延びる方向(左右方向)は、回転軸AX1、AX2が延びる方向(上下方向)と異なる方向に変更される。作業ユニット10が回転することにより、地面Pの土が左側作業爪286(図17参照)と右側作業爪294により耕される。

【0085】

また、回転子216が回転すると、ファン204も回転する。これにより、ハウジングユニット60内に空気流が発生する。図9と図10と図13と図14では、空気流が矢印により図示されている。具体的には、図9に示すように、まず、空気は、吸気ポート110を通過して、本体ハウジング94の外部の空間(上側空間190)から上側収容空間124に流入する。次に、空気は、スポンジ部材194を通過して、制御ユニット196と後部連結部108との間を上方向に流れ、その後に屈曲して、制御ユニット196と頭部106の上内面との間を前方向に流れる。これにより、制御ユニット196が冷却される。また、空気がスポンジ部材194を通過するため、埃等の異物が上側収容空間124に流入することを抑制することができる。次に、空気は、屈曲してモータケース208に向かって下方向に流れる。図10に示すように、次に、空気は、モータ吸気口210を通過してモータ収容空間206に流入する。次に、空気は、電動モータ200を通過して、その後モータ排気口212(図15参照)と下側仕切部材129の貫通孔138を順番に通過して、下側収容空間126に流入する。これにより、電動モータ200が冷却される。

【0086】

次に、空気は、ファン204まで下方向に流れ、その後にファン204によりファン204の径方向外側(回転軸AX1に直交する方向)に送り出される。図13に示すように、次に、空気は、前側連通ポート146と後側連通ポート147(図6参照)を通過して排気空間176に流入する。次に、空気は、下方向に流れ、その後に屈曲して回転軸AX1(図10参照)に向かって排気口184まで流れる。次に、空気は、フェンダ98の底壁部172と第2ミッションケース78との間を通過して、排気口184から本体ハウジング94の外部の空間(下側空間188)に流出する。図14に示すように、空気は、作業ユニット10に向かって(地面Pに向かって)流れる。

【0087】

本実施例では、バッテリー取付ユニット62と、カバー96と、上側本体ハウジング100と、スポンジ部材194と、制御ユニット196と、電動モータ200と、モータケース208と、下側仕切部材129と、第1伝達シャフト230は、耕うん機以外の作業機2にも使用される。以下では、上記の9個の構成をまとめて、共通ユニット300と呼ぶ。図21に示すように、共通ユニット300は、例えば、芝刈機400に使用される。共通ユニット300は、芝刈機400のデッキ402に取り付けられる。芝刈機400は、

手押し式または自走式の電動作業機である。芝刈機 400 の刈刃 404 は、共通ユニット 300 の第 1 伝達シャフト 230（図 10 参照）に嵌合されている。このため、刈刃 404 は、回転軸 AX1 を中心に回転する。刈刃 404 は、回転することにより、地面 P（図 2 参照）上の芝を刈ることができる。

【0088】

（効果）

本実施例の作業機 2 は、地面 P 上を前方向に移動しながら作業する。作業機 2 は、バッテリーパック BP（バッテリーの一例）と、固定子 214 と回転子 216 とを備えており、バッテリーパック BP から供給される電力により駆動する電動モータ 200 と、電動モータ 200 の駆動により、上下方向に直交する仮想地面 P に略平行である回転軸 AX3 を中心に回転し、地面 P 上で作業する作業ユニット 10 と、電動モータ 200 の回転を作業ユニット 10 に伝達する伝達ユニット 202 と、を備えている。作業機 2 を地面 P 上で作業姿勢に配置した状態で前側から見たときに、バッテリーパック BP と、電動モータ 200 と、作業ユニット 10 は、上下方向に互いに離れているとともに、作業ユニット 10 は、バッテリーパック BP と電動モータ 200 よりも下側に配置されている。

10

【0089】

上記の構成によれば、作業機 2 が地面 P 上で作業姿勢にあるとき、バッテリーパック BP の自重による力と電動モータ 200 の自重による力の両方が作業ユニット 10 に作用する。これにより、作業ユニット 10 が地面 P から浮き上がることを抑制することができる。

【0090】

また、伝達ユニット 202 は、電動モータ 200 の駆動により回転する第 1 伝達シャフト 230 と、第 1 伝達シャフト 230 に接続されるジョーカップリング 232 と、第 1 伝達シャフト 230 の回転をジョーカップリング 232 を介して作業ユニット 10 に伝達する第 2 伝達シャフト 240 と、を備えている。

20

【0091】

上記の構成によれば、ジョーカップリング 232 が用いられることにより、電動モータ 200 と作業ユニット 10 との組み合わせを容易に変更することができる。

【0092】

また、ジョーカップリング 232 は、樹脂材料からなる連結部材を備えている。

【0093】

上記の構成によれば、第 1 伝達シャフト 230 の振動と第 2 伝達シャフト 240 の振動を連結部材で低減することができる。

30

【0094】

また、作業機 2 は、電動モータ 200 を収容する本体ハウジング 94 と、本体ハウジング 94 に取り付けられており、バッテリーパック BP が着脱可能に取り付けられるバッテリー取付ユニット 62 と、をさらに備えている。バッテリーパック BP をバッテリー取付ユニット 62 に取り付ける取付方向 D1 は、仮想地面 P に対して傾いており、かつ、地面 P を向いている。

【0095】

上記の構成によれば、ユーザは、バッテリーパック BP をバッテリー取付ユニット 62 に容易に着脱することができる。

40

【0096】

また、作業機 2 は、閉位置と開位置との間を回動可能に本体ハウジング 94 に取り付けられており、閉位置にあるときに、本体ハウジング 94 との間にバッテリーパック BP を収容するバッテリー収容空間 114 を画定するカバー 96 をさらに備えている。カバー 96 は、閉位置から開位置に向かって回動軸 RX 周りを回動したときに、後側から前側に向かって開く。

【0097】

上記の構成によれば、ユーザは、作業機 2 の後側に立っている状態でカバー 96 を閉位置から開位置に回動させたとき、バッテリーパック BP をバッテリー取付ユニット 62 に容易

50

に着脱することができる。

【0098】

また、作業機2が地面P上で作業姿勢に配置されているとき、バッテリーパックBPの重心G1は、回転子216の回転軸AX1よりも前側に配置されている。

【0099】

上記の構成によれば、作業機2が後側に傾くことを抑制することができる。

【0100】

また、作業機2が地面P上で作業姿勢に配置されているとき、バッテリーパックBPの重心G1は、作業ユニット10の回転軸AX3よりも前側に配置されている。

【0101】

上記の構成によれば、作業ユニット10の振動により、作業機2が後側に傾くことを抑制することができる。

【0102】

また、作業機2は、ユーザに把持されるハンドルユニット6をさらに備えている。作業機2は、ユーザがハンドルユニット6を前方向に押すことにより移動する手押し式の作業機である。

【0103】

一般的に、手押し式作業機では、作業ユニット10が地面Pから浮き上がると、ユーザによる作業機2の操作性が悪化する。上記の構成によれば、手押し式作業機でも、作業ユニット10が地面Pから浮き上がることを抑制することができるため、ユーザによる作業機2の操作性が悪化することを抑制することができる。

【0104】

(変形例)

一実施形態において、作業機2は、スカリファイア等の芝管理機や除雪機であってもよい。また、作業機2は、ブラシ毛の回転により汚れを除去する電動ブラシや、複数のゴム状のヘラが形成されているドラムの回転により汚れを除去したり芝を刈る電動スイーパーであってもよい。

【0105】

一実施形態に係る作業機2は、バッテリーパックBPに替えて、内蔵式バッテリーを備えていてもよい。このとき、内蔵式バッテリーは、接続ケーブルを介して外部電源に接続されることにより充電される。内蔵式バッテリーは、ハウジングユニット60に収容される。

【0106】

一実施形態に係る作業機2は、バッテリーパックBPに替えて、背負い式バッテリーを備えていてもよい。背負い式バッテリーは、ユーザの背中に背負われた背板に着脱可能である。背負い式バッテリーは、上側本体ハウジング100の上面に取り付けられる。

【0107】

一実施形態に係る作業機2は、一对の車輪24を備えていなくてもよい。

【0108】

一実施形態に係る伝達ユニット202では、ジョーカップリング232の第2部材256の下端近傍に、ねじ溝が形成されており、ねじ溝にかさ歯車がかみ合っている。これにより、回転軸の方向が、ジョーカップリング232の回転軸AX1の方向(上下方向)から左右方向に変更される。その後、かさ歯車の回転が、ベルトまたは平歯車を介して、出力シャフト246、248に伝達されてもよい。

【0109】

一実施形態に係る本体ユニット8は、仕切部材122を備えていなくてもよい。このとき、收容空間120は、上側收容空間124と下側收容空間126に分かれない。

【0110】

一実施形態に係るハウジングユニット60では、上側本体ハウジング100と下側本体ハウジング102は、一体的に形成されていてもよい。また、フェンダ98の隔壁部174は、下側本体ハウジング102に着脱可能に取り付けられてもよい。また、フェンダ9

10

20

30

40

50

8 は、囲壁部 170 と、底壁部 172 と、を備えていなくてもよい。

【0111】

一実施形態に係るハウジングユニット 60 では、下側本体ハウジング 102 とフェンダ 98 の隔壁部 174 が一体的に形成されていてもよい。

【0112】

一実施形態に係るハウジングユニット 60 では、下側本体ハウジング 102 と、フェンダ 98 の囲壁部 170 と、底壁部 172 は、一体的に形成されていてもよい。このとき、フェンダ 98 の隔壁部 174 は、下側本体ハウジング 102 に着脱可能に取り付けられてもよい。

【0113】

一実施形態に係る下側本体ハウジング 102 では、貫通孔 145 は、空気がハウジングユニット 60 の外部に流出する排気口として機能してもよい。

【0114】

一実施形態に係るファン 204 は、軸流ファンであってもよい。

【符号の説明】

【0115】

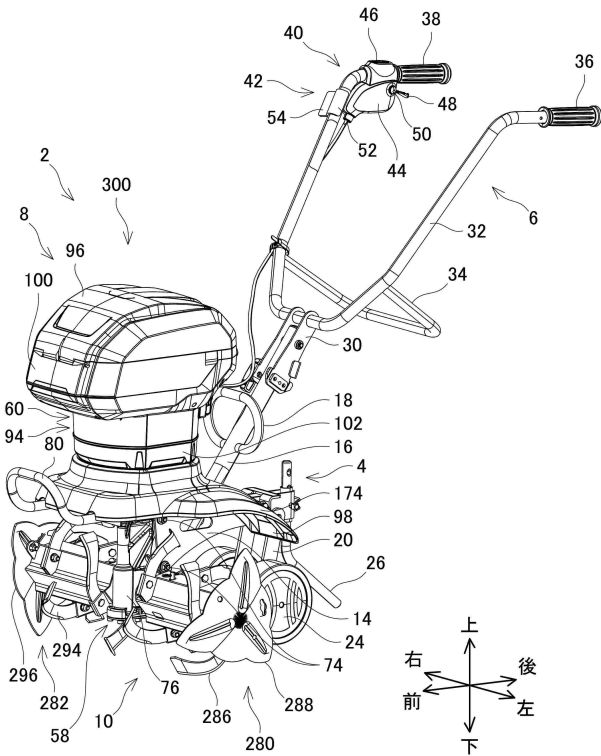
2	: 作業機	
6	: ハンドルユニット	
8	: 本体ユニット	
10	: 作業ユニット	20
60	: ハウジングユニット	
62	: バッテリ取付ユニット	
94	: 本体ハウジング	
96	: カバー	
98	: フェンダ	
100	: 上側本体ハウジング	
102	: 下側本体ハウジング	
110	: 吸気ポート	
112	: 吸気口	
114	: バッテリ収容空間	30
120	: 収容空間	
122	: 仕切部材	
124	: 上側収容空間	
126	: 下側収容空間	
146	: 連通ポート	
148	: 連通口	
174	: 隔壁部	
176	: 排気空間	
184	: 排気口	
188	: 下側空間	40
190	: 上側空間	
196	: 制御ユニット	
200	: 電動モータ	
202	: 伝達ユニット	
204	: ファン	
208	: モータケース	
214	: 固定子	
216	: 回転子	
230	: 第 1 伝達シャフト	
232	: ジョーカップリング	50

- 2 4 0 : 第 2 伝達シャフト
- 2 5 2 : 第 1 部材
- 2 5 4 : 連結部材
- 2 5 6 : 第 2 部材
- 2 8 0 : 左側作業ユニット
- 2 8 2 : 右側作業ユニット
- 3 0 0 : 共通ユニット
- 4 0 0 : 芝刈機
- A X 1、A X 2、A X 3 : 回転軸
- B P : バッテリパック
- D 1 : 取付方向
- D 2 : 取外方向
- G 1 : 重心
- P : 地面、仮想地面

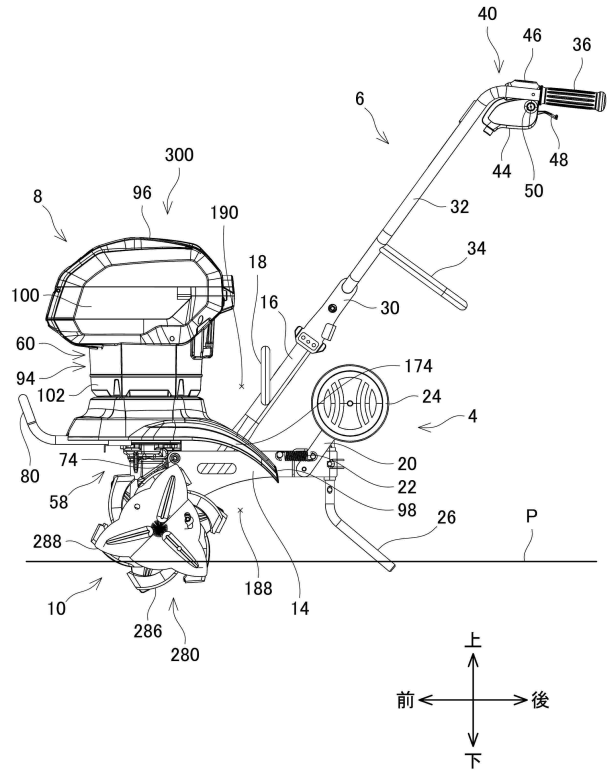
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



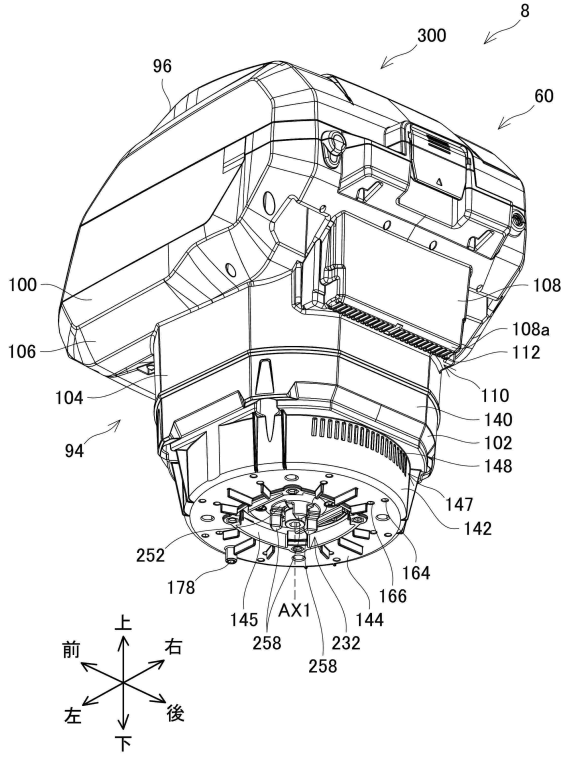
20

30

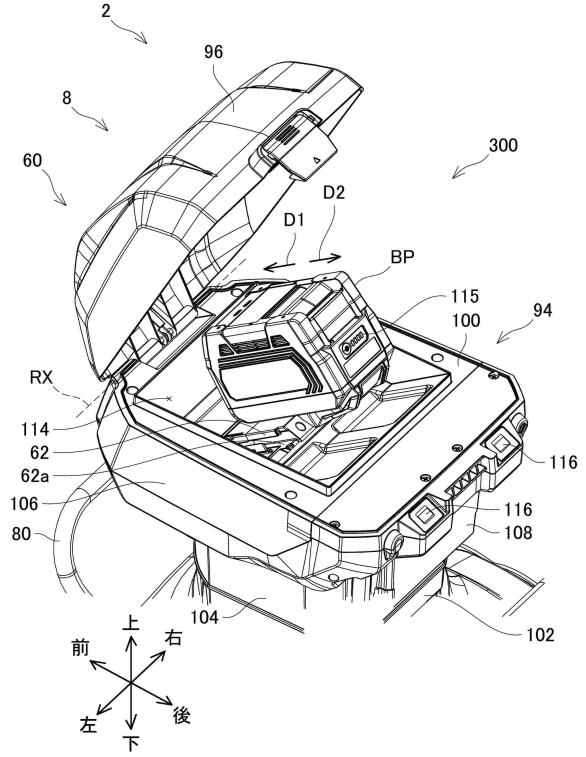
40

50

【 図 7 】



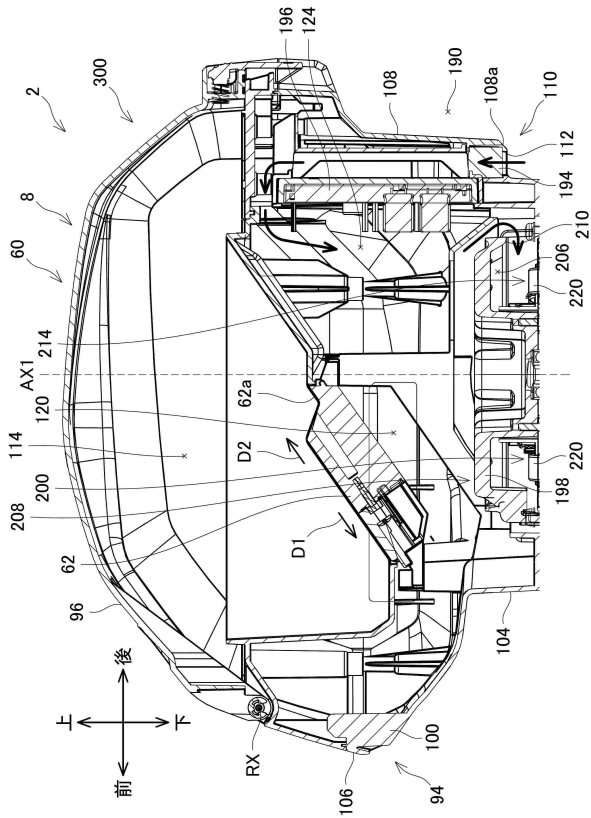
【 図 8 】



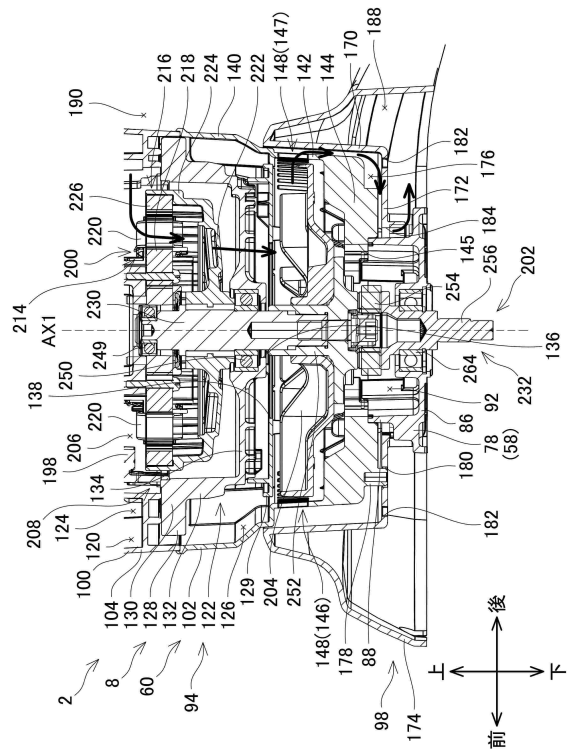
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

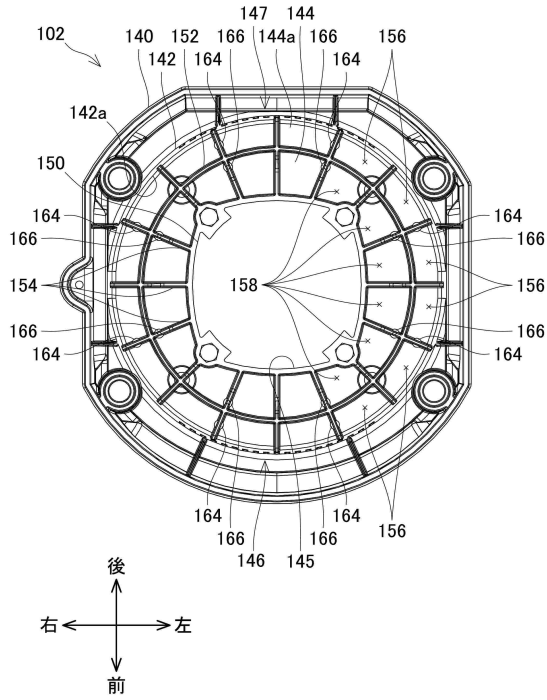


30

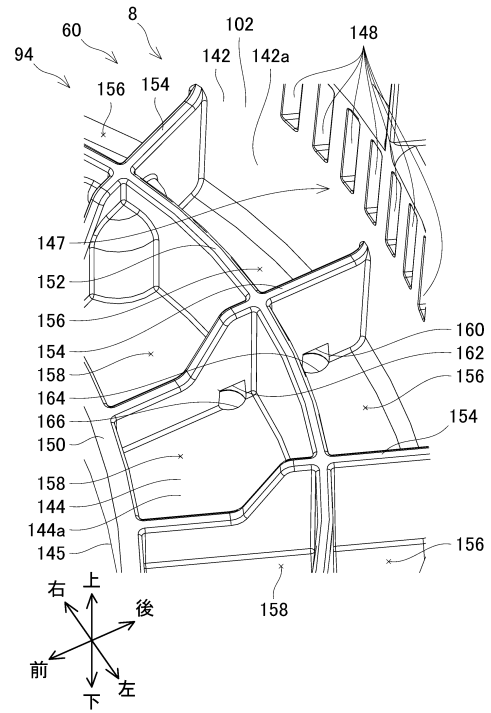
40

50

【 図 1 1 】



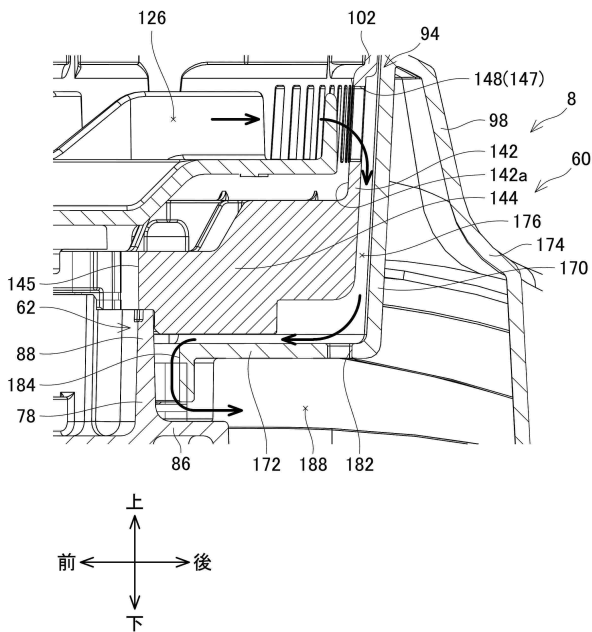
【 図 1 2 】



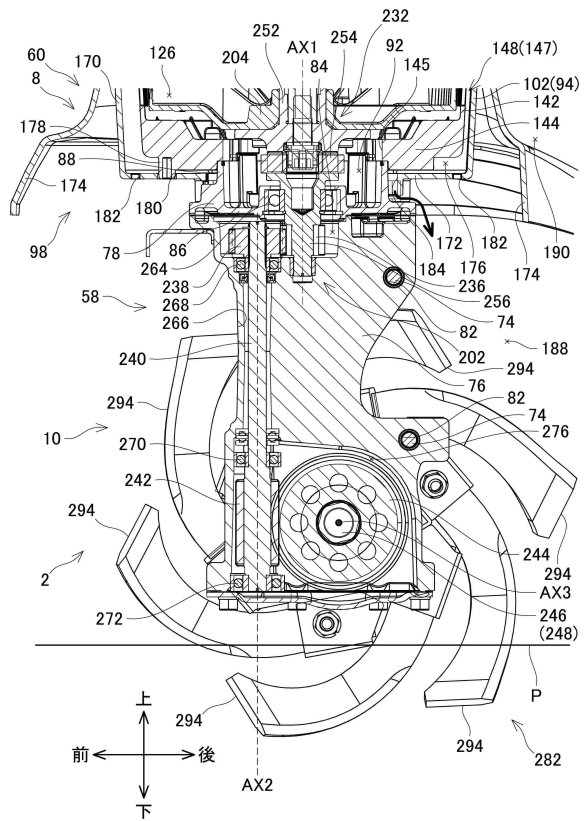
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

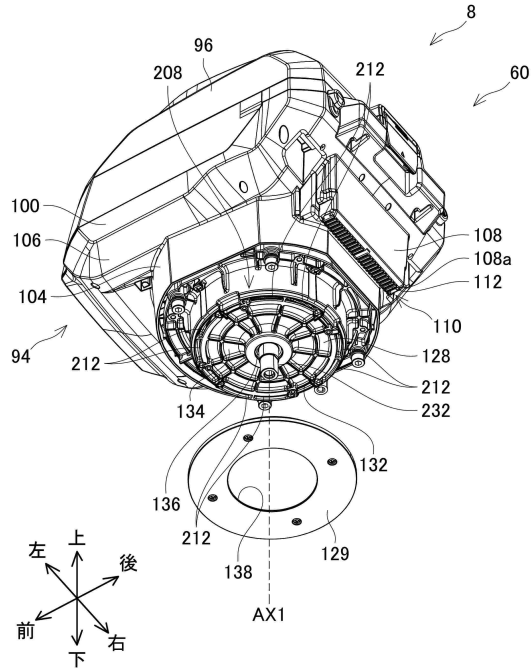


30

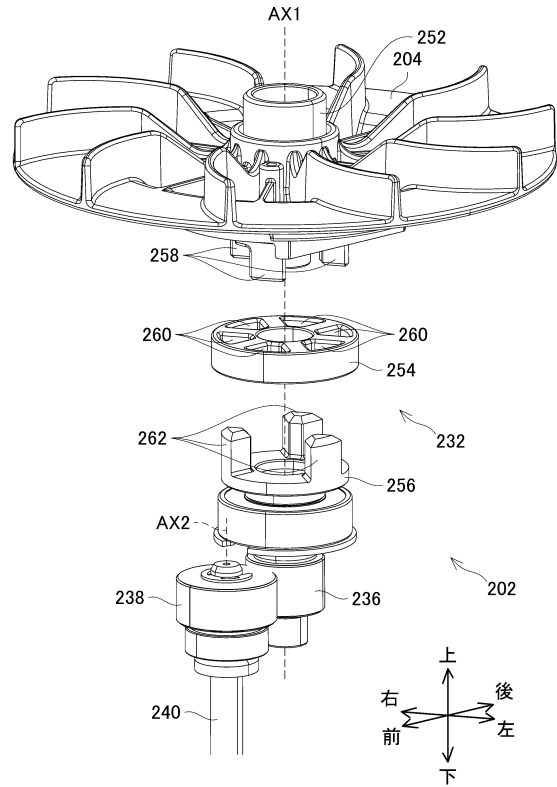
40

50

【 図 1 5 】



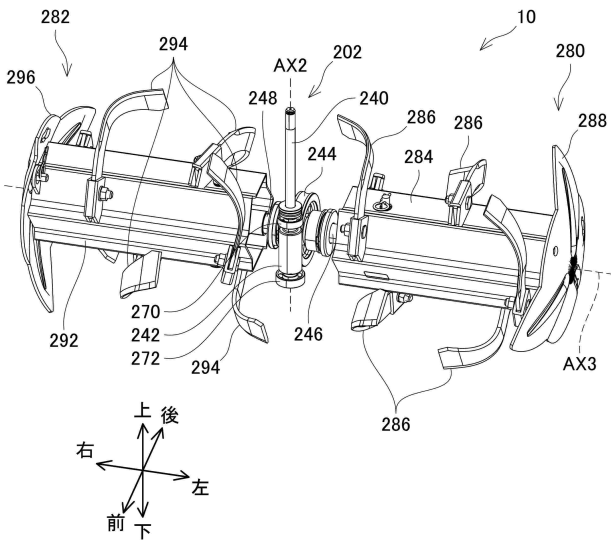
【 図 1 6 】



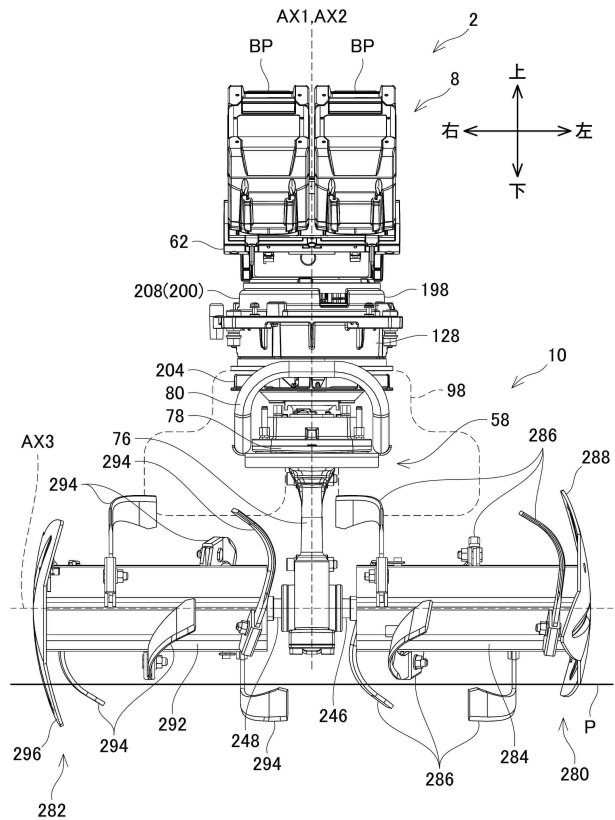
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

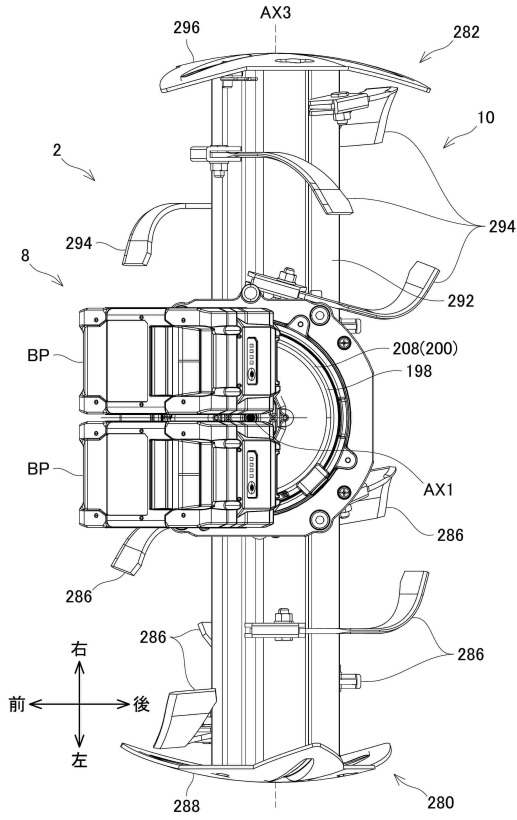


30

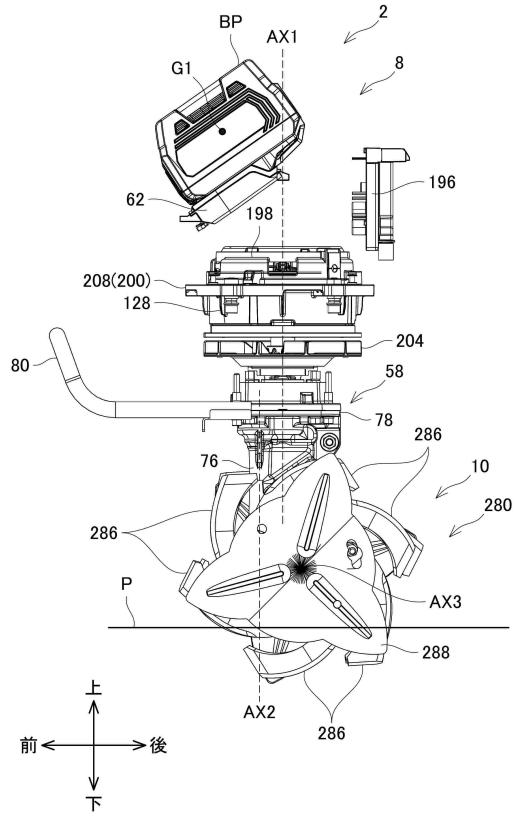
40

50

【 図 1 9 】



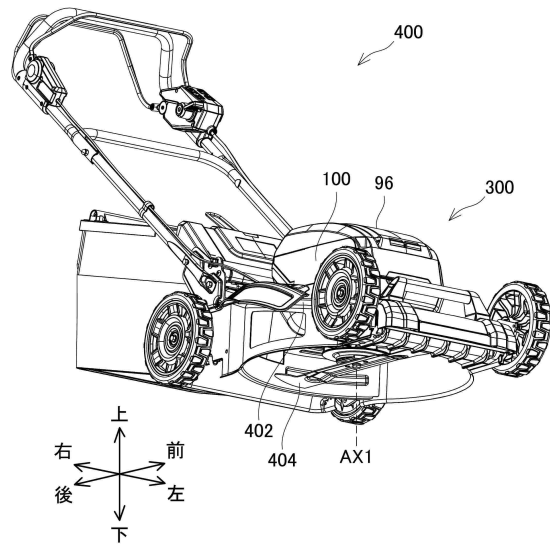
【 図 2 0 】



10

20

【 図 2 1 】



30

40

50