

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6315541号
(P6315541)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int.Cl.

A01D 34/90 (2006.01)

F I

A O I D 34/90

B

請求項の数 2 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-18667 (P2013-18667)</p> <p>(22) 出願日 平成25年2月1日(2013.2.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2014-147349 (P2014-147349A)</p> <p>(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)</p> <p>審査請求日 平成27年8月25日(2015.8.25)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号</p> <p>(74) 代理人 100155099 弁理士 永井 裕輔</p> <p>(72) 発明者 野尻 裕士 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内</p> <p>(72) 発明者 森田 善文 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内</p> <p>(72) 発明者 右田 利和 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】刈払機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前後方向に直線的に延びた前後の中間部に、作業者が把持するハンドルまたはグリップを備えた支持棹と、

前記支持棹の前端部に固定した前端ハウジングと、

前記前端ハウジングに回転可能に支持した回転軸に取り付けた回転刃と、

前記支持棹の後端部に固定した後端ハウジングと、

前記回転刃を回転させる電動モータと、

前記電動モータに給電する電源とを備えた刈払機において、

前記電源が、前記後端ハウジングに着脱可能、かつ、電動工具に使用可能な、充電可能な2つのバッテリーパックよりなり、これら2つのバッテリーパックが前記後端ハウジングの後部に取り付けられ、

前記支持棹を倒して水平な支持面に載置した載置状態にて、前記刈払機の後側から見たときの前記ハンドルまたはグリップを含まない構造での重心が前記後端ハウジングの後側から見たときにおける上下方向に延びる左右方向の中心線から左右両側に前記後端ハウジングの左右方向の長さの15%の長さ、好ましくは10%の長さ、より好ましくは5%の長さの範囲内(製造公差により通常発生する0%に近いオフセットを除く)にて前記中心線から左右方向にオフセットさせるように、前記2つのバッテリーパックを配置したことを特徴とする刈払機。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載の刈払機において、

前記前端ハウジングに前記電動モータを配置したことを特徴とする刈払機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、草や芝等を刈り払う刈払機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、支持棹と、支持棹の前端部にカタユニットと、支持棹の後端部にコントローラユニットとを備えた刈払機が開示されている。この刈払機のカタユニットは、支持棹の前端部に固定された前端ハウジングと、前端ハウジングに収容した電動モータと、前端ハウジングに回転可能に支持されて電動モータにより回転する回転軸と、回転軸に取り付けた回転刃とを有している。また、コントローラユニットは、支持棹の後端部に固定された後端ハウジングと、後端ハウジング内に収容した制御回路とを備えている。また、刈払機には、後端ハウジングの後部にバッテリーパックが着脱可能に取り付けられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 142859 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の刈払機においては、後端ハウジングの後部には 1 つのバッテリーパックを取り付けている。このような刈払機は、高出力の電動モータを駆動するために高電圧（例えば 36V）の大型のバッテリーパックを用いることが多い。この高電圧の大型のバッテリーパックは高価であり汎用性が高くないので、所有している電動工具等の他の作業機の電源に適合しないことが多かった。そのために、このバッテリーパックはこの刈払機にしか用いられないことが多かった。本発明は、大型で高価であるために汎用性の低いバッテリーパックを用いることのない刈払機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は、前後方向に直線的に延びた前後の中間部に、作業者が把持するハンドルまたはグリップを備えた支持棹と、支持棹の前端部に固定した前端ハウジングと、前端ハウジングに回転可能に支持した回転軸に取り付けた回転刃と、支持棹の後端部に固定した後端ハウジングと、回転刃を回転させる電動モータと、電動モータに給電する電源とを備えた刈払機において、電源が、後端ハウジングに着脱可能、かつ、電動工具に使用可能な、充電可能な 2 つのバッテリーパックよりなり、これら 2 つのバッテリーパックが後端ハウジングの後部に取り付けられ、支持棹を倒して水平な支持面に載置した載置状態にて、刈払機の後側から見たときのハンドルまたはグリップを含まない構造での重心が後端ハウジングの後側から見たときにおける上下方向に延びる左右方向の中心線から左右両側に後端ハウジングの左右方向の長さの 15% の長さ、好ましくは 10% の長さ、より好ましくは 5% の長さの範囲内（製造公差により通常発生する 0% に近いオフセットを除く）にて中心線から左右方向にオフセットさせるように、2 つのバッテリーパックを配置したことを特徴とする刈払機を提供するものである。

40

【0006】

上記のように構成した刈払機においては、電動モータに給電する電源は電動工具に使用可能な、充電可能な 2 つのバッテリーパックを用いたので、汎用性の高いバッテリーパックを電動工具とともに共用して使用することができる。また、刈払機のハンドルまたはグリップを含まない構造での後側から見たときの重心が後端ハウジングの後側から見たときにお

50

ける上下方向に延びる左右方向の中心線から左右両側に後端ハウジングの左右方向の長さの15%の長さ、好ましくは10%の長さ、より好ましくは5%の長さの範囲内にて左右方向の中心線から製造公差により通常発生する0%に近いオフセットを除いた状態で左右方向にオフセットさせるように、2つのバッテリーパックを配置したことで、刈払機が左右方向に僅かに傾くようになり、刈払機の操作性が良くなる。

【0008】

上記のように構成した刈払機においては、前端ハウジングに電動モータを配置するのが好ましい。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本発明の刈払機の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の刈払機において、支持棹を倒して支持面に載置した状態の側面図である。

【図3】カッタユニットを示す側面図である。

【図4】コントローラユニットを示す側面図である。

【図5】バッテリーパックを取り外した状態の後端ハウジングの背面図である。

【図6】図1の刈払機において、支持棹を倒して支持面に載置した状態の背面図である。

【図7】バッテリーパックを示す斜視図である。

【図8】図7のA-A断面図である。

【図9】刈払機の後側から見たときの重心等を示す図である。

20

【図10】バッテリーパックがバッテリーパック収容部に収容された変形例1の一部破断断面図であり、(a)はバッテリーパックが収容された状態の断面図であり、(b)はバッテリーパックが付勢部材により差込口から押し出された状態の断面図である。

【図11】変形例2を示すコントローラユニットの背面図である。

【図12】変形例3を示すコントローラユニットの側面図である。

【図13】(a)は変形例4を示すコントローラユニットの側面図であり、(b)は背面図である。

【図14】変形例5を示すコントローラユニットの側面図である。

【図15】変形例6を示すコントローラユニットの平面図である。

【図16】変形例7(1)を示すコントローラユニットの側面図である。

30

【図17】変形例7(2)を示すコントローラユニットの側面図である。

【図18】変形例8を示すコントローラユニットの側面図である。

【図19】(a)は変形例9を示すコントローラユニットの側面図であり、(b)は背面図である。

【図20】(a)は変形例10を示すコントローラユニットの側面図であり、(b)は背面図である。

【図21】(a)は変形例11を示すコントローラユニットの側面図であり、(b)は背面図である。

【図22】変形例12を示すコントローラユニットの側面図である。

【図23】(a)は変形例13を示すコントローラユニットの側面図であり、(b)は背面図である。

40

【図24】変形例13を示すコントローラユニットの側面図である。

【図25】変形例14を示すコントローラユニットの側面図である。

【図26】バッテリーコントローラを設ける位置を示すコントローラユニットの側面図である。

【図27】残量表示パネルによりバッテリーパックの残量を示すようにしたコントローラユニットの側面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の刈払機の一実施形態を図面を参照して説明する。図1及び図2に示した

50

ように、刈払機 10 は、前後方向に延びる中空の棒状の支持棹 11 と、支持棹 11 の前端部にカタユニット 20 と、支持棹 11 の後端部にコントローラユニット 30 とを備えている。

【0017】

図 1 ~ 図 3 に示したように、カタユニット 20 は支持棹 11 の前端部に固定された前端ハウジング 21 を備えている。図 3 に示したように、前端ハウジング 21 内には電動モータ 22 が収容されており、電動モータ 22 の出力軸 22 a には減速ギヤ 23 が係合している。減速ギヤ 23 は軸受により回転可能に支持された回転軸 24 に一体的に固定されており、回転軸 24 の先端部には回転刃 25 が一体的に固定されている。

【0018】

図 1, 図 2 及び図 4 に示したように、コントローラユニット 30 は、主として、後端ハウジング 31 と、電動モータ 22 の制御をするモータコントローラ (図示省略) とから構成される。後端ハウジング 31 は前側が細くなるように形成された略四角錐台形状をしており、支持棹 11 の後端部に固定されている。図 1, 図 2, 図 4 及び図 6 に示したように、後端ハウジング 31 の後部には電動モータ 22 に給電する電源 40 が着脱可能に取り付けられている。この実施形態の電源 40 は上下方向に並ぶ 2 つのバッテリーパック 41 よりなる。

【0019】

図 5 はバッテリーパック 41 を取り外した状態の後端ハウジング 31 の背面図であり、後端ハウジング 31 の後部には上下方向に並ぶ 2 つのバッテリーパック 41, 41 の取付部 32, 32 が設けられている。取付部 32 はコネクタ部 32 a を備えており、コネクタ部 32 a はバッテリーパック 41 の電気コネクタ 44 に接続されて電動モータ 22 とバッテリーパック 41 とを電氣的に接続する。コネクタ部 32 a の上下方向の両側には左右方向 (横方向) に延びる上下一対のガイドレール 32 b, 32 b が設けられており、これらガイドレール 32 b, 32 b はバッテリーパック 41 を左右方向にスライド移動可能に取り付けるためのものである。取付部 32 には内側に凹んで形成された係止部 32 c が形成されており、この係止部 32 c はバッテリーパック 41 に設けたフック 46 に係止してバッテリーパック 41 がガイドレール 32 b, 32 b に沿って摺動移動するのを規制する。

【0020】

後端ハウジング 31 の下部の前部には脚部 33 が一体的に形成されており、脚部 33 は支持棹 11 を倒して地面等の水平な支持面 S に載置した載置状態にて後端ハウジング 31 及び下側のバッテリーパック 41 を地面等の水平な支持面 S から離間させるためのものである。

【0021】

バッテリーパック 41 は電動モータ 22 の電源として用いられ、図示しない充電器を用いて充電可能となっている。また、バッテリーパック 41 は電動ドライバ、電動カタ等の電動工具の電源として使用可能なものであり、この実施形態のバッテリーパック 41 は公称電圧が 18 V となっている。2 つのバッテリーパック 41, 41 は電動モータ 22 に対して直列接続されている。

【0022】

図 7 及び図 8 に示したように、バッテリーパック 41 は略直方体形状のケーシング 42 を備えており、ケーシング 42 内には円柱形をした 10 本の電池セル 43 が収容されている。バッテリーパック 41 はケーシング 42 の長手方向を取付部 32 にスライド移動させて取り付ける方向としており、電池セル 43 はその軸線方向を取付部 32 にスライド移動させて取り付ける方向と直交する方向にして収容されている。なお、このバッテリーパック 41 はケーシング 42 の略中心位置が重心 G1 となっている。

【0023】

ケーシング 42 の図 7 に示した上壁 (周壁) は取付部 32 に対向する壁面であり、この上壁には電気コネクタ 44 が設けられている。電気コネクタ 44 は上述したように後端ハウジング 31 の取付部 32 のコネクタ部 32 a に着脱可能に接続される。ケーシング 42

10

20

30

40

50

の図7に示した上壁面には長手方向に延びる一対のレール45, 45が一体的に形成されている。これらレール45, 45はケーシング42の長手方向と直交する方向にて電気コネクタ44の両側に設けられている。ケーシング42の図7に示した上壁には取付部32に向けて突出するフック46が形成されており、このフック46は取付部32の係止部32cにばね部材47により付勢されている。フック46が取付部32の係止部32cに係止しているときには、バッテリーパック41がガイドレール32b, 32bに沿って摺動せず、バッテリーパック41の電気コネクタ44が取付部32のコネクタ部32aに接続される。フック46を解除ボタン46aによりばね部材47の付勢力に抗して係止部32cから後退させると、バッテリーパック41がガイドレール32b, 32bに沿って摺動可能となる。この状態で、バッテリーパック41をガイドレール32b, 32bに沿ってスライド移動させると、バッテリーパック41が取付部32から取り外される。このとき、バッテリーパック41の電気コネクタ44は取付部32のコネクタ部32aから離脱する。

10

【0024】

図1及び図2に示したように、支持棹11の前端部にはカバー51が設けられている。カバー51はカッタユニット20の回転刃25の後側を覆うものである。支持棹11の前後方向の中間部にはハンドル52が固定されている。ハンドル52は前後方向と交差する左右方向に延び、中間部から上側に湾曲している。ハンドル52の左右の両端部には作業者が把持するグリップ53, 53が設けられている。

【0025】

上記のように構成した刈払機10は、2つのバッテリーパック41, 41からの給電によりカッタユニット20の電動モータ22を作動させると、出力軸22aに係合した減速ギヤ23を介して回転軸24が回転し、回転軸24に固定された回転刃25が回転する。作業者は左右の手でハンドル52の両グリップ53, 53を把持し、前端のカッタユニット20の回転刃25を地面から生える草や芝に当てることで、草や芝が刈り取られる。

20

【0026】

上記のように構成した刈払機10においては、電動モータ22に給電する電源40には電動工具に使用可能な、充電可能な2つ(複数)のバッテリーパック41, 41を用いている。このように、刈払機10の電源に電動工具にも使用可能な汎用性の高いバッテリーパック41, 41を用いたことで、ユーザは刈払機10と電動工具とともに多種のバッテリーパックを所持する必要がなく、使い勝手を向上させることができた。

30

【0027】

また、この刈払機10においては、重量物であるバッテリーパック41, 41の取り付け位置が、刈払機10の操作性及びバッテリーパック41の着脱作業の作業性に大きな影響を与える。そのために、図9に示したように、支持棹11を倒して水平な支持面Sに載置した載置状態にて、ハンドル52を除いた刈払機10の後側から見たときの重心Gが後端ハウジング31の後側から見たときにおける上下方向に延びる左右方向(横方向)の中心線Cwから左右両側に後端ハウジング31の左右方向の長さWの15%ずつの長さの範囲R(R1)に位置するように、2つのバッテリーパック41, 41を配置した。このようにしたときには、刈払機10を水平な支持面に載置した載置状態で、刈払機10が左右方向に傾くのを防ぐことができる。なお、刈払機10の後側から見たときの重心Gの範囲Rを中心線Cwから左右両側に後端ハウジング31の左右方向の長さの10%ずつ(10%の長さの範囲をR2とする)としたときには刈払機10が左右方向に傾くのをより防ぐことができ、さらに範囲Rを中心線Cwから左右両側に後端ハウジング31の左右方向の長さの5%ずつ(5%の長さの範囲をR3とする)としたときには、刈払機10が左右方向に傾くのを顕著に防ぐことができた。これにより、刈払機10を使用したときに、ハンドル52のグリップ53, 53を強く把持する必要がなく、疲れにくくなった。

40

【0028】

刈払機10の後側から見たときの重心Gを後端ハウジング31の後方視における上下方向に延びる左右方向の中心線Cwから上述した範囲R内にて左右方向にオフセットさせている。このようにしたときには、刈払機10を使用したときに左右方向に僅かに傾くよう

50

になり、刈払機 10 の回転刃 25 が僅かに傾いて草や芝に当てやすくなり、操作性を良くすることができる。また、この刈払機 10 においては、2つ（複数）のバッテリーパック 41, 41 の各々の重心 G1, G1 を上記の範囲 R 内に位置するようにした。これにより、さらに刈払機 10 が左右に傾くのを防ぐことができた。

【0029】

また、刈払機 10 においては、支持棹 11 を倒して水平な地面等の支持面 S に載置した載置状態にて、バッテリーパック 41, 41 を支持面 S に接地しない位置に配置した。これにより、刈払機 10 を支持面 S に置いたときに、バッテリーパック 41, 41 が支持面 S に当たって破損しにくくなる。

【0030】

また、刈払機 10 においては、2つ（複数）のバッテリーパック 41, 41 を上下に並列した位置に配置した。これにより、バッテリーパック 41, 41 を互いに離間した位置に配置したときと比べ、ユーザによるバッテリーパック 41, 41 の着脱作業の作業性が向上した。また、バッテリーパック 41 の体積は 540 cm^3 であり、バッテリーパック 41 の体積が 200 cm^3 以上であるときには、並列した位置に配置した2つのバッテリーパック 41, 41 の互いに隣り合う壁面の間隔を 15 mm 未満とするのが好ましく、この実施形態ではその間隔を 5 mm とした。このように、バッテリーパック 41 の体積が 200 cm^3 以上であるときには、バッテリーパック 41, 41 の間隔を狭くすることで、バッテリーパック 41, 41 による占有空間を狭くすることができた。

【0031】

また、刈払機 10 においては、2つのバッテリーパック 41, 41 を取り付けるために後端ハウジング 31 の後部に2つの取付部 32, 32 を備えた。バッテリーパック 41, 41 は電池セル 43 を内蔵したケーシング 42 の周壁に電気コネクタ 44 と、電気コネクタ 44 の両側に配置される一対のレール 45, 45 を備え、取付部 32 は一対のレール 45, 45 に摺動自在に係合する一対のガイドレール 32b, 32b を備えるようにした。これにより、バッテリーパック 41 の一対のレール 45, 45 を取付部 32 のガイドレール 32b, 32b に沿って摺動させて取り付けることになるので、バッテリーパック 41 の取付部 32 に対する取付作業の作業性がよくなった。

【0032】

また、バッテリーパック 41 には取付部 32 に対して進退可能に突出するフック 46 と、取付部 32 にはフック 46 に係止する係止部 32c とを備えている。フック 46 を係止部 32c に係止させることで、バッテリーパック 41 の一対のレール 45, 45 が取付部 32 の一対のガイドレール 32b, 32b に対して摺動移動するのが規制されて、バッテリーパック 41 が取付部 32 に固定される。これにより、バッテリーパック 41 の取付部 32 に対する取付作業の作業性がよくなった。

【0033】

次に、この刈払機において、2つのバッテリーパックを用いた他の変形例について説明する。以下の説明においては、主として上述した実施形態の刈払機 10 と異なることについて説明し、別段の記載がない限り上述した作用効果の記載を省略している。

【0034】

（変形例 1）

図 10 に示した変形例 1 では、後端ハウジング 31 には取付部 32 にバッテリーパック 41, 41 の周囲を覆うバッテリーパック収容部 34 を設けた。バッテリーパック収容部 34 はバッテリーパック 41, 41 に汚れが付着するのを防ぐためのものである。バッテリーパック収容部 34 の一側面にはバッテリーパック 41 の差込口 34a が形成されており、差込口 34a からバッテリーパック 41 を挿入可能となっている。バッテリーパック 41 を差込口 34a から取付部 32 のガイドレール 32b, 32b に沿って奥まで摺動させると、フック 46 が取付部 32 の係止部 32c に係止され、バッテリーパック 41 が取付部 32 に取り付けられる。

【0035】

10

20

30

40

50

また、取付部 3 2 にはバッテリーパック収容部 3 4 内にてバッテリーパック 4 1 を差込口 3 4 a から取り出す方向に付勢するばね部材 (付勢部材) 3 5 が設けられている。バッテリーパック収容部 3 4 内にて取付部 3 2 に取り付けられたバッテリーパック 4 1 を取り出すときには、解除ボタン 4 6 a を押動させることでフック 4 6 を係止部 3 2 c の係止から解除すると、図 1 0 (b) に示したように、バッテリーパック 4 1 がばね部材 3 5 により差込口 3 4 a から取り出し方向に移動する。これにより、バッテリーパック 4 1 の一部を掴んでバッテリーパック収容部 3 4 から取り出しやすくなった。なお、バッテリーパック収容部 3 4 は 2 つのバッテリーパック 4 1 , 4 1 の両方を収容しているが、本発明はこれに限られるものでなく、バッテリーパック収容部 3 4 に 1 つのバッテリーパック 4 1 を収容し、バッテリーパックの数に対応した複数のバッテリーパック収容部 3 4 を設けるようにしてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

(変形例 2)

図 1 1 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング 3 1 の後部に左右方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 3 1 の後部には左右方向に並ぶ 2 つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。取付部 3 2 のコネクタ部 3 2 a の左右方向の両側には上下方向に延びる左右一对のガイドレール 3 2 b , 3 2 b が設けられている。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って下方向にスライド移動させて取り付けられる。

【 0 0 3 7 】

このように構成した刈払機 1 0 においては、2 つのバッテリーパック 4 1 , 4 1 の各々の重心 G_1 , G_1 を範囲 R 外に位置させる代わりに、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の各々の重心 G_1 , G_1 を上下方向に延びる左右方向の中心線 C w の左右両側に分かれるように配置した。このようにしたときにも、刈払機 1 0 が左右方向にバランスがよくなった。この作用効果以外は、上述した作用効果と同様である。なお、この変形例 2 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

20

【 0 0 3 8 】

(変形例 3)

図 1 2 に示したように、この刈払機 1 0 は、変形例 2 にて示したバッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング 3 1 の後部に左右方向に並べて配置したものである。バッテリーパック 4 1 , 4 1 が上側に向かうにつれて後方に傾斜するように取り付けられている。なお、取付部 3 2 及びこれのガイドレール 3 2 b , 3 2 b も同様に上側に向かうにつれて後方に傾斜させている。

30

【 0 0 3 9 】

このように構成した刈払機 1 0 においても、上述した変形例 2 と同様の作用効果を得ることができる。また、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を上側に向かうにつれて後方に傾斜するように取り付けられたことから、バッテリーパック 4 1 を前側に押しながら下側に押し込んで取り付けることができ、バッテリーパック 4 1 を後側に引きながら上側に持ち上げて取り外すことができ、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の着脱作業の作業性がよくなった。なお、この変形例 3 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

(変形例 4)

図 1 3 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の取付部 3 2 に対する取付側を互いに向き合うようにして、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング 3 1 の後部に左右方向に並べて配置したものである。取付部 3 2 , 3 2 においては、各コネクタ部 3 2 a 及び各ガイドレール 3 2 b , 3 2 b を外側を向くようにした。

【 0 0 4 1 】

このように構成した刈払機 1 0 においても、上述した変形例 2 と同様の作用効果を得ることができる。なお、この変形例 4 において、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

50

【 0 0 4 2 】

(変形例 5)

図 1 4 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の取付部 3 2 に
対する取付側を互いに向き合うようにして、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング
3 1 の後部に上下方向に並べて配置したものである。取付部 3 2 , 3 2 においては、各コ
ネクタ部 3 2 a 及び各ガイドレール 3 2 b , 3 2 b を上側及び下側を向くようにし、前後
方向に延びる左右一対のガイドレール 3 2 b , 3 2 b をコネクタ部 3 2 a の左右両側に設
けた。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って前方向にスライ
ド移動させて取り付けられる。2つのバッテリーパック 4 1 , 4 1 は、後端ハウジング 3 1
の左右方向の中央部に取り付けられている。

10

【 0 0 4 3 】

このように構成した刈払機 1 0 においても、上述した実施形態と同様の作用効果を得る
ことができる。なお、この変形例 5 において、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収
容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 4 4 】

(変形例 6)

図 1 5 に示したように、この刈払機 1 0 は、変形例 2 にて示したバッテリーパック 4 1 ,
4 1 を後端ハウジング 3 1 の後部に左右方向に並べて配置したものである。バッテリーパ
ック 4 1 , 4 1 が後側に向かうにつれて互いに対向する壁面の間隔が広がるように配置し
たものである。すなわち、上方から見たときのバッテリーパック 4 1 , 4 1 は八の字形に広
がるように取り付けられている。

20

【 0 0 4 5 】

このようにしたときには、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の互いに隣り合う壁面の間隔を 1
5 mm (少なくとも前後方向の中間部から後部まで) 以上とでき、各々のバッテリーパック
4 1 , 4 1 を掴みやすくでき、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の着脱作業の作業性を向上させ
ることができた。この作用効果以外についても、上述した変形例 2 と同様の作用効果を得
ることができる。なお、この変形例 6 において、変形例 1 に示したようにバッテリーパック
収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を追加で設けてもよい。

【 0 0 4 6 】

(変形例 7)

図 1 6 に示したように、この刈払機 1 0 は、1つのバッテリーパック 4 1 を後端ハウジ
ング 3 1 の後部に取り付け、もう1つのバッテリーパック 4 1 を後端ハウジング 3 1 の下部に
取り付けたものである。後端ハウジング 3 1 の後部のバッテリーパック 4 1 は下方向にスラ
イド移動させて取り付けられ、後端ハウジング 3 1 の下部のバッテリーパック 4 1 は前方向
にスライド移動させて取り付けられる。2つのバッテリーパック 4 1 , 4 1 は、後端ハウジ
ング 3 1 の左右方向の中央部に取り付けられている。なお、後端ハウジング 3 1 の後部に
取り付けたバッテリーパック 4 1 を左右方向にスライド移動可能に取り付けたものであつて
よい。また、図 1 7 に示したように、後端ハウジング 3 1 の下部に取り付けたバッテリーパ
ック 4 1 を前後方向に代えて左右方向にスライド移動可能に取り付けたものであつてよい

30

40

【 0 0 4 7 】

このように構成した刈払機 1 0 においても、上述した実施形態と同様の作用効果を得る
ことができる。なお、この変形例 7 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック
収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 4 8 】

(変形例 8)

図 1 8 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジ
ング 3 1 の下部に前後方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 3 1 の下部には前
後方向に並ぶ2つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。取付部 3 2 のコネクタ部 3 2 a
の前後方向の両側には左右方向に延びる前後一対のガイドレール 3 2 b , 3 2 b が設けら

50

れている。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って右方向にスライド移動させて取り付けられる。2 つのバッテリーパック 4 1 , 4 1 は、後端ハウジング 3 1 の左右方向の中央部に取り付けられている。

【 0 0 4 9 】

また、後端ハウジング 3 1 には、変形例 1 で示したように、取付部 3 2 を設けた位置にバッテリーパック 4 1 の周囲を覆うバッテリーパック収容部 3 4 を設けた。このバッテリーパック収容部 3 4 は、上述したように、バッテリーパック 4 1 の汚れが付着するのを防ぐとともに、支持棹 1 1 を倒して刈払機 1 0 を支持面 S に載置したときに、バッテリーパック 4 1 の接地面を覆う保護部材としても機能している。バッテリーパック収容部 3 4 をバッテリーパック 4 1 の接地面を覆う保護部材としたことで、支持棹 1 1 を倒して刈払機 1 0 を支持面 S に載置したときに、バッテリーパック 4 1 が支持面 S に当たらないようになり、バッテリーパック 4 1 が支持面 S に当たって破損するのを防ぐことができた。なお、バッテリーパック収容部 3 4 を保護部材としたときには、金属製の厚肉の板材を用いると強度が高くなって好ましい。なお、変形例 8 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 内にはばね部材 3 5 を設けてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

このように構成した刈払機 1 0 においては、支持棹 1 1 を水平な支持面に載置した状態にて、刈払機 1 0 の後側から見たときの重心 G を後端ハウジング 3 1 の後方から見たときの左右方向に延びる上下方向の高さ H の中心線 C h よりも下側とすることができ、刈払機 1 0 が左右方向にさらにバランスがよくなり、刈払機 1 0 が左右方向に傾くのを防ぐことができる。この作用効果以外は、上述した作用効果と同様である。

20

【 0 0 5 1 】

(変形例 9)

図 1 9 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジングの下部に左右方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 3 1 の下部には左右方向に並ぶ 2 つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。取付部 3 2 のコネクタ部 3 2 a の左右方向の両側には前後方向に延びる左右一対のガイドレール 3 2 b , 3 2 b が設けられている。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って前方向にスライド移動させて取り付けられる。

【 0 0 5 2 】

30

このように構成した刈払機 1 0 においても、支持棹 1 1 を水平な支持面に載置した状態にて、刈払機 1 0 の後側から見たときの重心 G を後端ハウジング 3 1 の後方から見たときの左右方向に延びる上下方向の高さ H の中心線 C h よりも下側とすることができ、刈払機 1 0 が左右方向にさらにバランスがよくなり、刈払機 1 0 が左右方向に傾くのを防ぐことができる。この作用効果以外は、上述した変形例 2 の作用効果と同様である。なお、この変形例 9 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 5 3 】

(変形例 1 0)

図 2 0 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 の取付部 3 2 に対する取付側を互いに向き合うようにして、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジングの下部に左右方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 3 1 の下部には左右方向に並ぶ 2 つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。取付部 3 2 のコネクタ部 3 2 a の上下方向の両側には前後方向に延びる左右一対のガイドレール 3 2 b , 3 2 b が設けられている。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って前方向にスライド移動させて取り付けられる。

40

【 0 0 5 4 】

このように構成した刈払機 1 0 においても、支持棹 1 1 を水平な支持面に載置した状態にて、刈払機 1 0 の後側から見たときの重心 G を後端ハウジング 3 1 の後方から見たときの左右方向に延びる上下方向の中心線 C h よりも下側とすることができ、刈払機 1 0 が左

50

右方向にさらにバランスがよくなり、刈払機 10 が左右方向に傾くのを防ぐことができる。この作用効果以外は、上述した変形例 2 の作用効果と同様である。なお、この変形例 10 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 34 及びばね部材 35 を設けてもよい。

【 0 0 5 5 】

(変形例 1 1)

図 2 1 に示したように、この刈払機 10 は、バッテリーパック 41, 41 の取付部 32 に対する取付側を互いに向き合うようにして、バッテリーパック 41, 41 を後端ハウジングの左右両側部に分けて配置したものである。後端ハウジング 31 の左右両側部にはバッテリーパック 41, 41 の取付部 32, 32 が設けられている。取付部 32 のコネクタ部 32 a の前後方向の両側には上下方向に延びる左右一対のガイドレール 32 b, 32 b が設けられている。バッテリーパック 41 はこれらガイドレール 32 b, 32 b に沿って下方向にスライド移動させて取り付けられる。

10

【 0 0 5 6 】

このように構成した刈払機 10 においては、2つのバッテリーパック 41, 41 の各重心 G1, G1 を範囲 R 外に位置させる代わりに、バッテリーパック 41, 41 の各重心 G1, G1 を上下方向に延びる左右方向の中心線 Cw の左右両側に分かれるように配置した。このようにしたときにも、刈払機 10 が左右方向にバランスがよくなった。この作用効果以外は、上述した変形例 2 の作用効果と同様である。なお、この変形例 11 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 34 及びばね部材 35 を設けてもよい。また

20

【 0 0 5 7 】

(変形例 1 2)

図 2 2 に示したように、この刈払機 10 は、バッテリーパック 41, 41 の両方を後端ハウジングの左側部に配置したものである。後端ハウジング 31 の左側部にはバッテリーパック 41, 41 の取付部 32, 32 が設けられている。取付部 32 のコネクタ部 32 a の前後方向の両側には上下方向に延びる左右一対のガイドレール 32 b, 32 b が設けられている。バッテリーパック 41 はこれらガイドレール 32 b, 32 b に沿って下方向にスライド移動させて取り付けられる。

30

【 0 0 5 8 】

このように構成した刈払機 10 においては、上記の各変形例と異なり、2つのバッテリーパック 41, 41 の各重心 G1, G1 が範囲 R 内に位置せず、また、バッテリーパック 41, 41 の各々の重心 G1, G1 が上下方向に延びる左右方向の中心線 Cw の左右両側に分かれませんが、これら重心以外の作用効果は、上述した作用効果と同様である。なお、この変形例 12 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 34 及びばね部材 35 を設けてもよい。

【 0 0 5 9 】

(変形例 1 3)

図 2 3 に示したように、この刈払機 10 は、バッテリーパック 41, 41 を後端ハウジング 31 の上部に左右方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 31 の上部には左右方向に並ぶ 2 つの取付部 32, 32 が設けられている。取付部 32 のコネクタ部 32 a の左右方向の両側には前後方向に延びる左右一対のガイドレール 32 b, 32 b が設けられている。バッテリーパック 41 はこれらガイドレール 32 b, 32 b に沿って前方向にスライド移動させて取り付けられる。

40

【 0 0 6 0 】

このように構成した刈払機 10 においては、2つのバッテリーパック 41, 41 の各々の重心 G1, G1 を範囲 R 外に位置させる代わりに、バッテリーパック 41, 41 の各々の重心 G1, G1 を上下方向に延びる左右方向の中心線 Cw の左右両側に分かれるように配置した。このようにしたときにも、刈払機 10 が左右方向にバランスがよくなった。この作

50

用効果以外は、上述した変形例 2 の作用効果と同様である。なお、この変形例 1 3 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 6 1 】

(変形例 1 4)

図 2 4 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング 3 1 の上部に前後方向に並べて配置したものである。後端ハウジング 3 1 の上部には前後方向に並ぶ 2 つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。取付部 3 2 のコネクタ部 3 2 a の左右方向の両側には左右方向に延びる前後一对のガイドレール 3 2 b , 3 2 b が設けられている。バッテリーパック 4 1 はこれらガイドレール 3 2 b , 3 2 b に沿って右方向にス
10

【 0 0 6 2 】

このように構成した刈払機 1 0 においては、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。なお、この変形例 1 4 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 6 3 】

(変形例 1 5)

図 2 5 に示したように、この刈払機 1 0 は、バッテリーパック 4 1 , 4 1 を後端ハウジング 3 1 の上部に前後方向に並べて配置したものである。バッテリーパック 4 1 , 4 1 は上側に向かうにつれて後方に傾斜するように取り付けられている。後端ハウジング 3 1 の上部には前後方向に並ぶ 2 つの取付部 3 2 , 3 2 が設けられている。なお、取付部 3 2 及びこれのガイドレール 3 2 b , 3 2 b も同様に上側に向かうにつれて後方に傾斜させている。
20

【 0 0 6 4 】

このように構成した刈払機 1 0 においては、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。なお、この変形例 1 5 においても、変形例 1 に示したようにバッテリーパック収容部 3 4 及びばね部材 3 5 を設けてもよい。

【 0 0 6 5 】

上記のように構成した刈払機 1 0 においては、電源 4 0 として 2 つバッテリーパック 4 1 , 4 1 を用いた例について説明したが、本発明はこれに限られるものでなく、3 つ以上のバッテリーパックを用いたものであってもよい。
30

【 0 0 6 6 】

上記のように構成した刈払機 1 0 においては、2 つのバッテリーパック 4 1 を電動モータ 2 2 に対して直列接続したものについて説明したが、本発明はこれに限られるものでない。2 つ (複数) のバッテリーパック 4 1 を電動モータ 2 2 に対して直列接続したときには、電動モータ 2 2 を高出力で使用することができ、これに対し、2 つ (複数) のバッテリーパック 4 1 を電動モータ 2 2 に対して並列接続したときには、電動モータ 2 2 を長時間使用することが可能となる。なお、この直列接続及び並列接続を制御回路により選択可能としてもよい。

【 0 0 6 7 】

上記の実施形態のハンドル 5 2 は、後側から見た形状が U 字形をしているが、本発明の刈払機 1 0 に用いるハンドルは支持棒 1 1 の長手方向の中間部にて上側に設けたループ形状をしたループハンドルであってもよい。同様に、ハンドルに代えて、支持棒 1 1 の長手方向の中間部に支持棒 1 1 の径より太いグリップを同軸的に取付けたものであってもよい。上述した実施形態での説明と同様に、本発明の刈払機 1 0 の重心 G は、これらのハンドル (またはグリップ) を含まない構造で適宜な位置となるように、複数のバッテリーパック 4 1 を適宜な位置に取り付けている。
40

【 0 0 6 8 】

上記のように構成した刈払機 1 0 においては、2 つのバッテリーパック 4 1 を後端ハウジング 3 1 に取り付けしたが、本発明はこれに限られるものでなく、例えば、支持棒 1 1 または前端ハウジング 2 1 に 2 つのバッテリーパック 4 1 を取り付けただけのもの、または、前端ハウ
50

ジング 2 1 と後端ハウジング 3 1 にバッテリーパック 4 1 を 1 つずつ取り付けたものであってもよい。なお、支持棹 1 1 にバッテリーパック 4 1 を取り付けたときには、作業者が把持するハンドル 5 2 より下側に取り付けた方が、操作性の点で好ましい。

【 0 0 6 9 】

上記のように構成した刈払機 1 0 においては、公称電圧が 1 8 V のバッテリーパック 4 1 を用いて説明したが、本発明はこれに限られるものでなく、これよりも大型（高電圧）または小型（低電圧）のバッテリーパックを用いたものであってもよい。また、上記の実施形態では、同一体積、同一重量のバッテリーパック 4 1 を 2 つ用いたものについて説明したが、本発明はこれに限られるものでなく、異なる体積、異なる重量のバッテリーパックを適宜組み合わせ用いたものであってもよい。

10

【 0 0 7 0 】

また、複数のバッテリーパック 4 1 を直列接続したときには、各バッテリーパック 4 1 の電圧を制御するバッテリーコントローラを備えるのが好ましい。バッテリーコントローラを電動モータ 2 2 の作動を制御するモータコントローラとともに一体とし、同一のマイコンにより電動モータ 2 2 の作動を制御するとともにバッテリーパック 4 1 の電圧を制御してもよく、また、バッテリーコントローラを電動モータ 2 2 の作動を制御するモータコントローラと別体にし、各々のマイコンにより電動モータ 2 2 の作動の制御と、バッテリーパック 4 1 の電圧の制御とをしてもよい。なお、バッテリーコントローラをモータコントローラと一体とした方が、部品点数の削減、占有空間の減少及び必要な配線の削減等の点で好ましい。

20

【 0 0 7 1 】

また、図 2 6 に示したように、バッテリーコントローラ（モータコントローラと一体または別体のときの両方）はバッテリーパック 4 1 を取り付けた位置の近傍 A の位置に設けるのが好ましく、このようにしたときには、バッテリーパック 4 1 に対する配線を短くできる。また、バッテリーコントローラ（モータコントローラと一体または別体のときの両方）を後端ハウジング 3 1 の吸気口 3 1 a の近傍 B の位置に設けたときには、後端ハウジング 3 1 に導入される外気によりバッテリーコントローラが冷却されるようになる。バッテリーコントローラを冷却するときには、吸気口 3 1 a の近傍 B の位置に限られるものでなく、前端ハウジング 2 1 の電動モータ 2 2 に設けた冷却ファンによって生じる空気の通路、すなわち、後端ハウジング 3 1 の吸気口 3 1 a から支持棹 1 1 を通過して冷却ファンに至る経路及び冷却ファンから前端ハウジング 2 1 の外部に排出される経路にバッテリーコントローラを設けるようにしてもよく、このようにしたときには、バッテリーコントローラを通過する空気により冷却することができる。

30

【 0 0 7 2 】

また、上記のように構成した刈払機 1 0 においては、電動モータ 2 2 を前端ハウジング 2 1 内に設けたが、本発明はこれに限られるものでなく、電動モータ 2 2 を後端ハウジング 3 1 内に設け、支持棹 1 1 内に介装した駆動シャフトを介して回転刃 2 5 を回転させるものであってもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記のように構成した刈払機 1 0 においては、モータコントローラを後端ハウジング 3 1 内に設けたが、本発明はこれに限られるものでなく、電動モータ 2 2 とともにモータコントローラ（バッテリーコントローラと一体または別体のときの両方）を前端ハウジング 2 1 内に設けてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

また、上記のように構成した刈払機 1 0 においては、2 つ（複数）のバッテリーパック 4 1 , 4 1 を直列接続したときには、2 つのうちの 1 つのバッテリーパック 4 1 が故障または放電したことに起因して電動モータ 2 2 を作動させることができないおそれがある。そのため、各バッテリーパック 4 1 の残量を報知する報知手段（表示手段）を設けるのが好ましい。報知手段は例えば残量表示パネル 6 0 であり、残量表示パネル 6 0 は複数のバーの表示する数に応じてバッテリーの残量を表示する。残量表示パネル 6 0 はユーザがバッテリーパック 4 1 を取付け時、または、刈払機 1 0 の使用時に視認できる位置に設けるのが好まし

50

い。ユーザがバッテリーパック 4 1 を取付け時に視認できる位置として、図 2 7 (a) のようにバッテリーパック 4 1、4 1 を後端ハウジング 3 1 の後部に上下方向に並べて取り付けたときには、後端ハウジング 3 1 の左側壁に各々のバッテリーパック 4 1、4 1 の残量表示パネル 6 0、6 0 を上下方向に並べて配置するのが好ましい。また、図 2 7 (b) のようにバッテリーパック 4 1、4 1 を後端ハウジング 3 1 の上部に前後方向に並べて取り付けたときには、後端ハウジング 3 1 の左側壁または上壁に各々のバッテリーパック 4 1、4 1 の残量表示パネル 6 0、6 0 を前後方向に並べて配置するのが好ましい。このようにしたときには、ユーザは各々のバッテリーパック 4 1、4 1 の残量を残量表示パネル 6 0、6 0 により直感的に視認できる。また、ユーザが刈払機 1 0 の使用時に視認できる位置としては、後端ハウジング 3 1 の上壁にバッテリーパック 4 1、4 1 の並べた方向に対応して残量表示パネル 6 0、6 0 を設けるのが好ましい。また、報知手段として残量表示パネル 6 0 の複数のバーによりバッテリーの残量を表示するようにしたが、これに限られるものでなく、ランプの色または点滅速度、報知音により報知させてもよい。

10

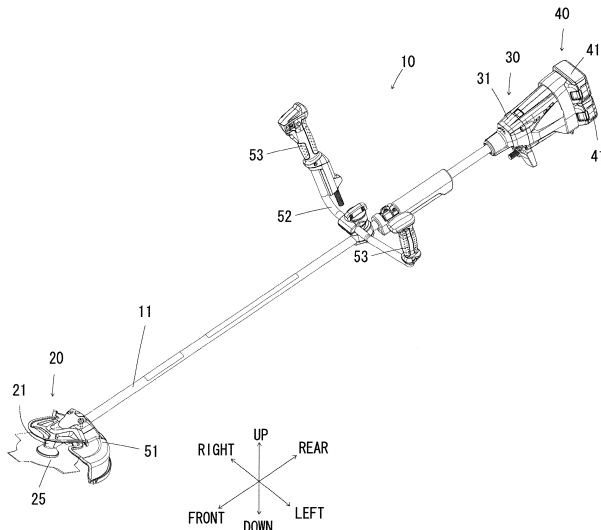
【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

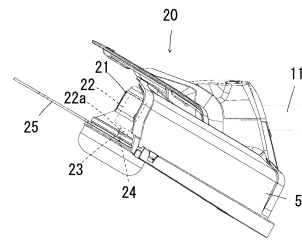
1 0 ... 刈払機、1 1 ... 支持棒、2 1 ... 前端ハウジング、2 2 ... 電動モータ、2 4 ... 回転軸、2 5 ... 回転刃、3 1 ... 後端ハウジング、3 2 ... 取付部、3 2 a ... コネクタ部、3 2 b ... ガイドレール、3 2 c ... 係止部、3 4 ... バッテリーパック収容部 (保護部材)、3 4 a ... 差込口、3 5 ... 付勢部材 (ばね部材)、4 0 ... 電源、4 1 ... バッテリーパック、4 2 ... ケーシング、4 3 ... 電池セル、4 4 ... 電気コネクタ、4 5 ... レール、4 6 ... フック、G ... 重心 (刈払機を後側からみたときの重心)、G 1 ... 重心 (バッテリーパックの重心)、C w ... 中心線 (後端ハウジングを後側から見たときの上下方向に延びる左右方向の中心線)、C h ... 中心線 (後端ハウジングを後側から見たときの左右方向に延びる上下方向の中心線)、R (R 1 ~ R 3) ... 範囲、S ... 支持面。

20

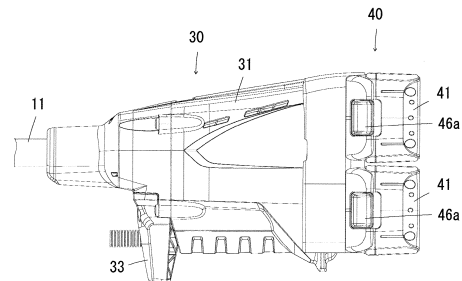
【 図 1 】



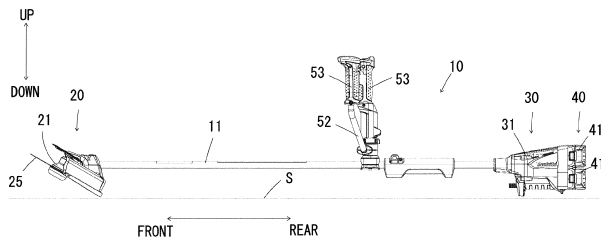
【 図 3 】



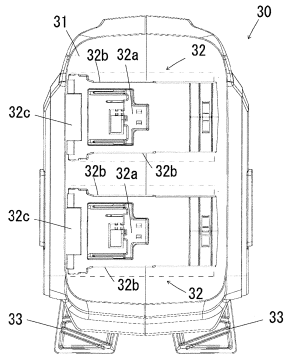
【 図 4 】



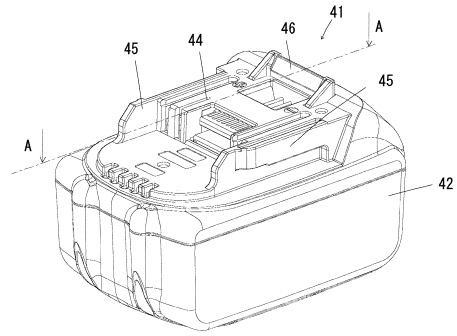
【 図 2 】



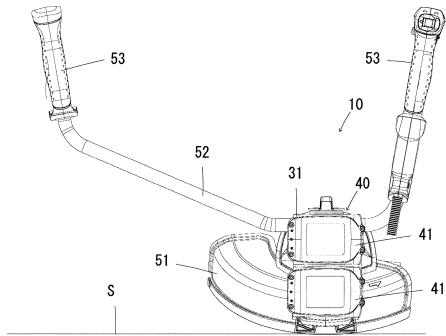
【 図 5 】



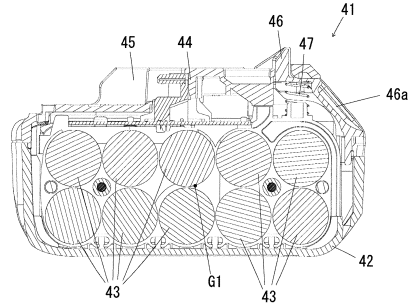
【 図 7 】



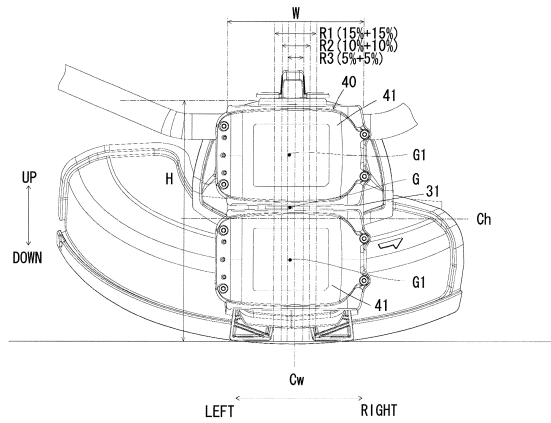
【 図 6 】



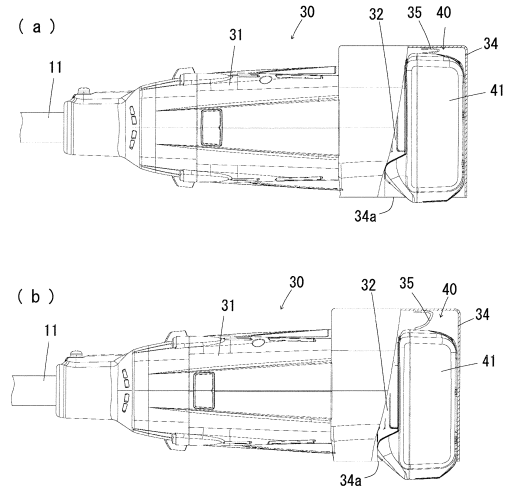
【 図 8 】



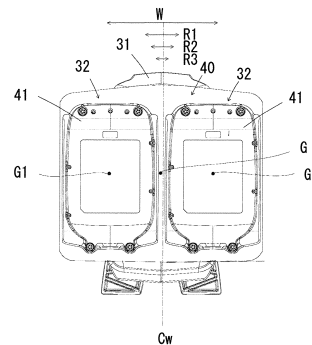
【 図 9 】



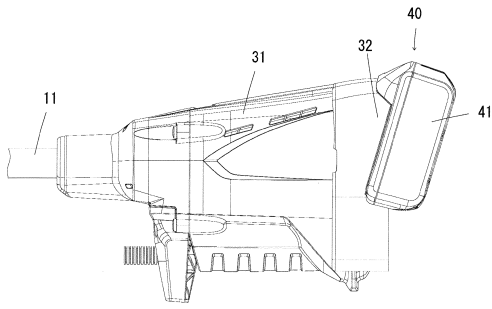
【 図 10 】



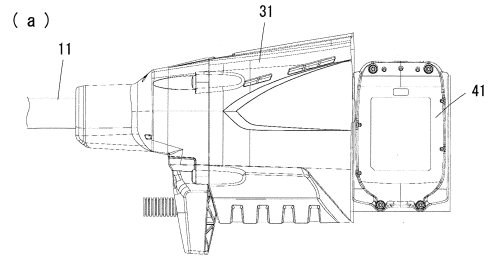
【 図 11 】



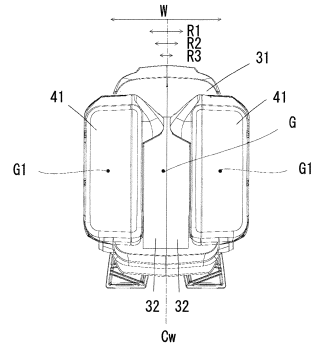
【図12】



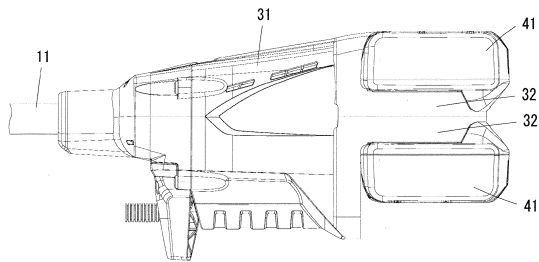
【図13】



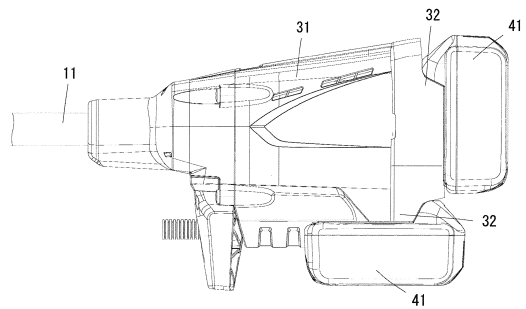
(a)



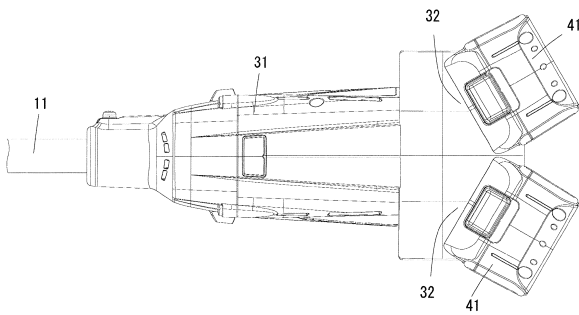
【図14】



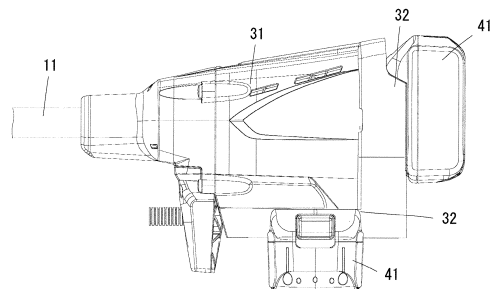
【図16】



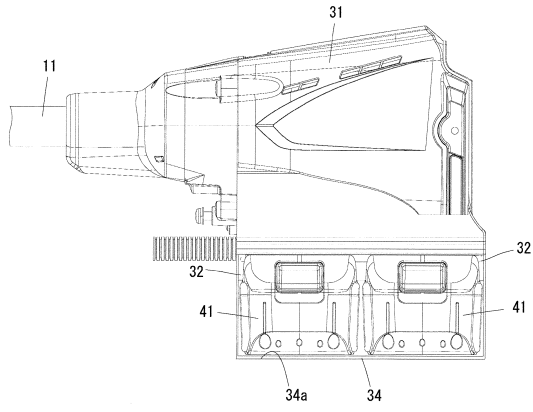
【図15】



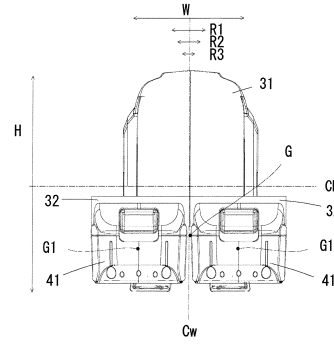
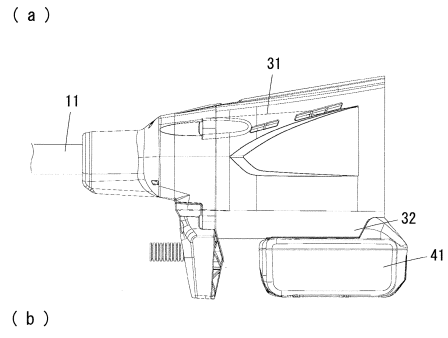
【図17】



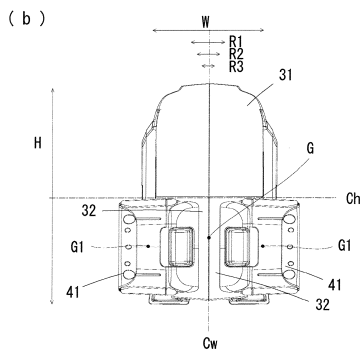
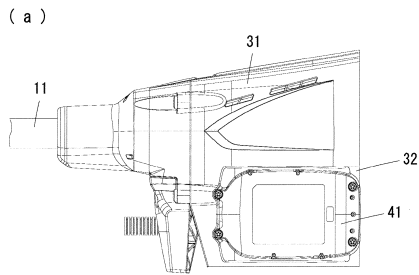
【図18】



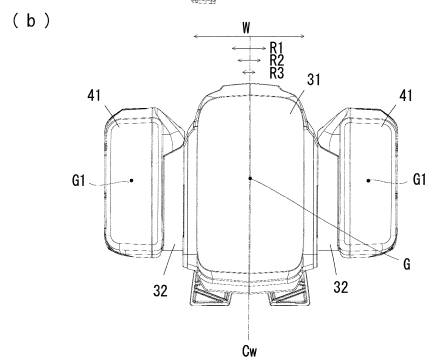
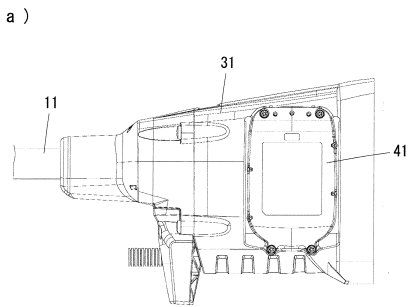
【図19】



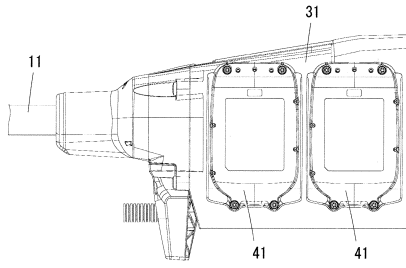
【図20】



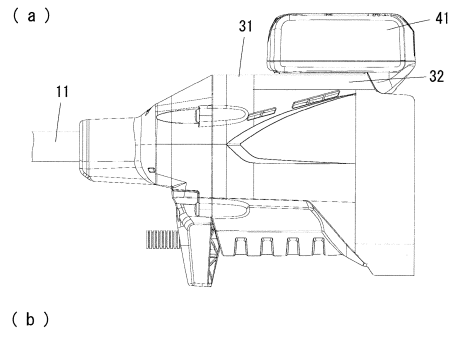
【図21】



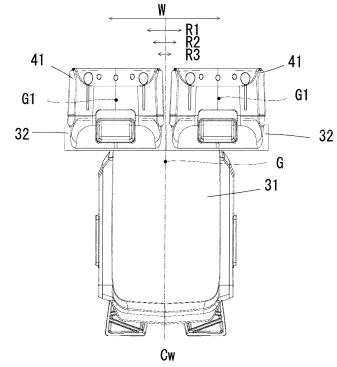
【図22】



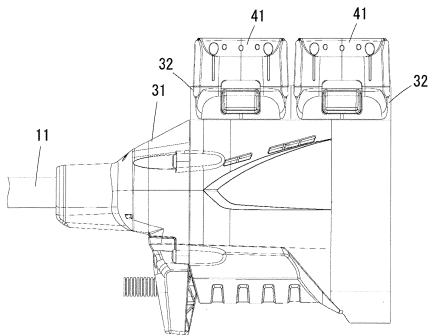
【図23】



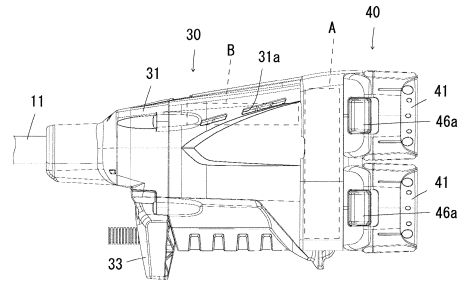
(b)



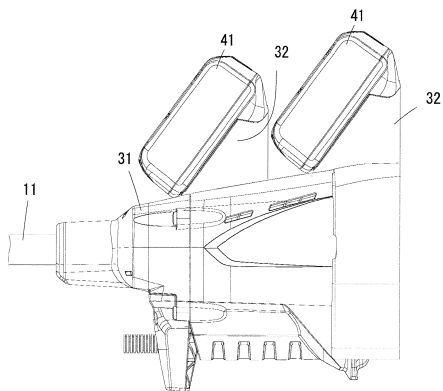
【図24】



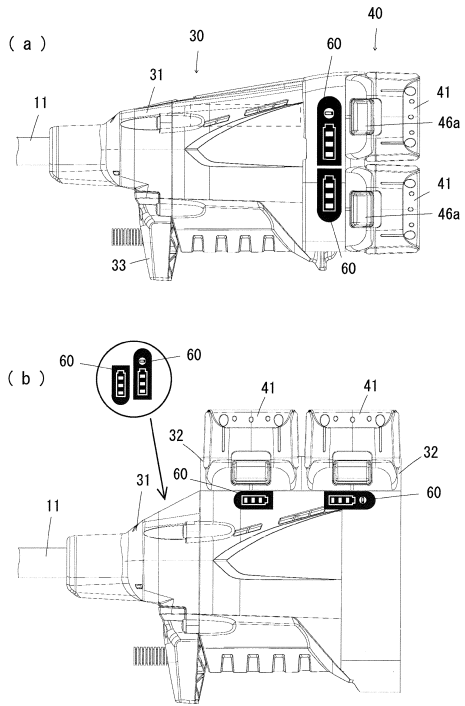
【図26】



【図25】



【 図 27 】



フロントページの続き

審査官 田中 洋介

- (56)参考文献 特表平06-507783(JP,A)
特開2011-161602(JP,A)
特開2002-034315(JP,A)
特開平10-150825(JP,A)
特開2006-311828(JP,A)
実開平05-002621(JP,U)
実開昭63-191120(JP,U)
特開2008-000835(JP,A)
特開平10-056845(JP,A)
特開2011-097837(JP,A)
特開2001-351592(JP,A)
特開2010-041942(JP,A)
特開2012-221780(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0131817(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01D 34/00 - 34/90
B25F 5/00
H01M 2/10