

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5163593号
(P5163593)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int. Cl.		F I			
E O 2 F	9/00	(2006.01)	E O 2 F	9/00	D
B 6 0 K	11/04	(2006.01)	E O 2 F	9/00	C
E O 2 F	9/20	(2006.01)	B 6 0 K	11/04	E
			E O 2 F	9/20	Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-125359 (P2009-125359)	(73) 特許権者	000246273
(22) 出願日	平成21年5月25日 (2009.5.25)		コベルコ建機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-270553 (P2010-270553A)		広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号
(43) 公開日	平成22年12月2日 (2010.12.2)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成24年1月10日 (2012.1.10)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100109058
			弁理士 村松 敏郎
		(72) 発明者	下村 啓介
			広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 コベルコ建機株式会社 広島本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド作業機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業アタッチメントを備えた上部旋回体が下部走行体上に旋回自在に搭載され、この上部旋回体に、発電機作用と電動機作用を行う発電電動機の電源となる蓄電装置と、この蓄電装置を制御するコントローラとを含むハイブリッド機器が搭載されるハイブリッド作業機械において、上記蓄電装置及びコントローラは、それぞれ本体と、この本体を覆うケーシングとから成り、この蓄電装置とコントローラとが、互いの間に仕切り板を介在させた状態で上下に重ねて配置され、一方のケーシングに吸気口、他方のケーシングに排気口がそれぞれ設けられるとともに、上記仕切り板に通気口が設けられ、上記吸気口から上記一方のケーシング内に吸入した冷却空気を上記通気口を通して上記他方のケーシングに導入し、排気口から排出するルートで流して蓄電装置及びコントローラを冷却するように構成されたことを特徴とするハイブリッド作業機械。

【請求項2】

上記仕切り板を挟んで上記蓄電装置が上側、上記コントローラが下側にそれぞれ配置されたことを特徴とする請求項1記載のハイブリッド作業機械。

【請求項3】

上記上部旋回体を構成するアッパーフレーム上に、複数本の支柱と天板とを備えた架台が設けられ、この架台の上記天板を上記仕切り板として蓄電装置とコントローラとが設置されたことを特徴とする請求項1または2記載のハイブリッド作業機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエンジン動力と電力を併用するハイブリッド作業機械に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ショベルを例にとって背景技術を説明する。

【0003】

ショベルは、図7に示すようにクローラ式の下部走行体1上に上部旋回体2が、地面に対して鉛直となる縦軸まわりに旋回自在に搭載され、この上部旋回体2の前部に、ブーム3、アーム4、バケット5、及びこれらを作動させるブーム、アーム、バケット各シリンダ6,7,8を備えた作業アタッチメント9が取付けられて構成される。

10

【0004】

上部旋回体2には、前部左側にキャビン10が搭載されるとともに、後端部にカウンタウエイト11が装着される。

【0005】

上部旋回体2の後部にはエンジンルーム12が設けられ、このエンジンルーム12に動力源としてのエンジン13が設置される(特許文献1参照)。

【0006】

なお、この明細書において、「前後」「左右」はキャビン10内に着座したオペレータから見た方向性をいう。

20

【0007】

このショベルをハイブリッド式として構成した場合の駆動系及び制御系のブロック構成を図8に示す。

【0008】

エンジン13に、発電機作用と電動機作用を行う発電電動機14と油圧ポンプ15とが接続され、これらがエンジン13によって駆動される。

【0009】

油圧ポンプ15からの吐出油はコントロールバルブ(弁そのものはアクチュエータごとに設けられているが、ここでは複数の弁の集合体として示す)16を介して図7に示すブーム、アーム、バケット各シリンダ6~8、及び図示しない左、右両走行用油圧モータ等の油圧アクチュエータに供給され、これら油圧アクチュエータが駆動される。

30

【0010】

一方、発電電動機14には、二次電池等からなる蓄電装置(動力バッテリー)17がコントローラ18を介して、また旋回駆動源としての旋回電動機19がインバータ20を介してそれぞれ接続される。

【0011】

コントローラ18は、発電電動機14の発電機出力の過不足に応じた蓄電装置17の充・放電作用等を制御する。

【0012】

インバータ20は、発電電動機14の発電機作用と電動機作用の切換え、及び発電電力あるいは電動機としての電流またはトルクの制御等を行う。

40

【0013】

従来、このようなハイブリッド式ショベルに搭載されるハイブリッド機器は特許文献2に示されるようにエンジンルーム12等に設置されている。

【0014】

ここで、ハイブリッド機器のうち、自ら発熱し、しかも熱に弱い蓄電装置17及びコントローラ18については、本来の性能及び寿命確保のため冷却する必要がある。

【0015】

この場合、冷却方式として、外部から冷却空気を取り込んで対象機器間を通過させる空冷方式をとることがコスト、スペース等の点で最も有利である。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献1】特許第3649147号公報

【特許文献2】特開2007-107230号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

特許文献1, 2に示された公知技術では、蓄電装置17及びコントローラ18(以下、両者をまとめて両機器という場合がある)を、他のハイブリッド機器、及び油圧機器である油圧ポンプ15、コントロールバルブ16と同じ平面上に並んで配置している。

10

【0018】

しかし、ハイブリッド作業機械では、既存の機械の限られたスペースにハイブリッド機器を追加することになるため、機器設置スペースが制限される。

【0019】

このため、同一平面配置をとる公知技術では、狭いスペースに両機器17, 18を含めた多くの機器が密集することになり、両機器17, 18の周囲に、冷却空気の通路となる空間を十分とることができない。

【0020】

従って、両機器17, 18に対する冷却空気の流れが悪くなって冷却効率が悪くなる。

20

【0021】

また、両機器17, 18を、本体とこれを覆うケーシングとによって構成した場合、冷却空気がケーシングごしに本体を間接的に冷却することになるため、この点でも冷却効率が悪くなる。

【0022】

これらの点により、公知技術によると両機器17, 18の性能、寿命が低下するという問題があった。

【0023】

そこで本発明は、蓄電装置及びコントローラを効率良く冷却することができるハイブリッド作業機械を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0024】

請求項1の発明は、作業アタッチメントを備えた上部旋回体が下部走行体上に旋回自在に搭載され、この上部旋回体に、発電機作用と電動機作用を行う発電電動機の電源となる蓄電装置と、この蓄電装置を制御するコントローラとを含むハイブリッド機器が搭載されるハイブリッド作業機械において、上記蓄電装置及びコントローラは、それぞれ本体と、この本体を覆うケーシングとから成り、この蓄電装置とコントローラとが、互いの間に仕切り板を介在させた状態で上下に重ねて配置され、一方のケーシングに吸気口、他方のケーシングに排気口がそれぞれ設けられるとともに、上記仕切り板に通気口が設けられ、上記吸気口から上記一方のケーシング内に吸入した冷却空気を上記通気口を通して上記他方のケーシングに導入し、排気口から排出するルートで流して蓄電装置及びコントローラを冷却するように構成されたものである。

40

【0025】

請求項2の発明は、請求項1の構成において、上記仕切り板を挟んで上記蓄電装置が上側、上記コントローラが下側にそれぞれ配置されたものである。

【0026】

請求項3の発明は、請求項1または2の構成において、上記上部旋回体を構成するアッパーフレーム上に、複数本の支柱と天板とを備えた架台が設けられ、この架台の上記天板を上記仕切り板として蓄電装置とコントローラとが設置されたものである。

【発明の効果】

50

【0027】

本発明によると、蓄電装置とコントローラとを仕切り板（請求項3では架台の天板）を介して上下に配置するため、周囲に冷却空気の通路を確保し易くなり、とくに上側機器は障害物がなく風通しがきわめて良くなる。

【0028】

しかも、両機器のケーシング内に両者専用の冷却空気を導入して本体を直接かつ効果的に冷却することができる。

【0029】

これらの点により、冷却効率を上げ、両機器の本来の性能及び寿命を確保することができる。

10

【0030】

加えて、ケーシング内を冷却空気の通路として利用するため余分な通路設備を追加する必要がないこと、及び両機器を共通の冷却構造で冷却することにより、コスト及びスペースの点で有利となる。

【0031】

また、両機器を上下配置することにより次の効果を得ることができる。

【0032】

i) 両者は配線で接続され、密接な関連があることから同時に点検されることが多いため近接して配置するのが望ましい。この場合、両機器を同一平面上に並べる公知技術では、両者を近接させるのが難しく、メンテナンス及び配線の点で不利であった。また、あえて近接配置したとしても、両機器間及び他の機器との間に十分な空間をとれないため、メンテナンス及び配線に不利な点は変わらない。

20

【0033】

これに対し本発明によると、限られたスペース内で両機器を近接させ、しかも前記のように周囲に十分な空間を確保することができる。さらに、通気口を、両者をつなぐ配線の通し穴として利用することができる。以上の点で、メンテナンス及び配線が容易となる。

【0034】

ii) スペースの利用効率を上げることができる。これにより、機器レイアウトが容易となる。あるいは機器占有スペースを縮小して機械の後端旋回半径を縮小することができる。

30

【0035】

一方、請求項2の発明によると、特に熱に弱い蓄電装置を、冷却効率の良い上側に配置しているため、熱に起因する蓄電装置の故障を防止し、寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施形態に係るハイブリッドシヨベルにおける上部回転体のアップフレームの斜視図である。

【図2】同平面図である。

【図3】アップフレームに設けられる架台とこれに組み込まれる蓄電装置及びコントローラの分解斜視図である。

40

【図4】同架台に蓄電装置及びコントローラを組み込んだ状態の斜視図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

【図6】図4の状態の背面図である。

【図7】本発明の適用対象例であるシヨベルの概略側面図である。

【図8】同シヨベルをハイブリッド式として構成した場合の駆動系及び制御系のブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

本発明の実施形態を図1～図6によって説明する。

【0038】

50

実施形態では、図 7, 8 に示すハイブリッドショベルを適用対象としている。

【0039】

なお、実施形態において、ハイブリッドショベルに装着または搭載される部材や機器について図 7, 8 に示すものと同じのものに同一符号を付して示す。

【0040】

図 1, 2 において、21 は上部旋回体 2 を構成するアッパーフレームで、このアッパーフレーム 21 の前部ほぼ中央に図 7 の作業アタッチメント 9 が装着されるとともに、前部左側にキャビン 10、後部にエンジン 13 がそれぞれ搭載され、エンジン 13 には発電電動機 14 及び油圧ポンプ 15 が接続される。図 2 中、22 はエンジン 13 のマフラーである。

10

【0041】

アッパーフレーム 21 の右サイドデッキの後部（キャビン 10 内のオペレータから見て右斜め後）に架台 23 が取付けられ、この架台 23 に蓄電装置 17、コントローラ 18 等のハイブリッド機器を含む複数の機器が組み込まれる。

【0042】

この点を詳述する。

【0043】

架台 23 は、図 3 ~ 図 6 に詳しく示すように、前後左右計四本（五本以上でもよい）の支柱 24... が梁材（符号省略）で結合されるとともに、この支柱 24... の上端間に天板 25 が水平に取付けられた自立式かつ組立式の独立した台として構成されている。

20

【0044】

この架台 23 は、アッパーフレーム 21 に対し、図 5, 6 に示すように天板 25 の下方の空間 S に油圧ポンプ 15 及びコントロールバルブ 16 が収容される状態で、各支柱 24... の下端部で着脱自在に取付けられ、天板 25 の上面側に蓄電装置 17、下面側にコントローラ 18 がそれぞれ設置されている。

【0045】

すなわち、蓄電装置 17 とコントローラ 18 が互いの間に仕切り板（天板 25）を介させた状態で上下に重ねて配置されている。

【0046】

蓄電装置 17 及びコントローラ 18 は、それぞれ本体 17a, 18a と、これを覆うケーシング 17b, 18b とから成り、本体同士が天板 25 を挟んで対向する状態で天板 25 に取付けられている。

30

【0047】

なお、蓄電装置ケーシング 17b は下面が開口した箱状、コントローラケーシング 18b は上面が開口した箱状にそれぞれ形成され、蓄電装置ケーシング 17b は防振マウント 25a...（図 5, 6 参照）を介して天板 25 上に設置されている。

【0048】

蓄電装置 17 のケーシング 17b には右側面に吸気口 26、コントローラ 18 のケーシング 18b には左側面に排気口 27 がそれぞれ設けられるとともに、天板 25 における両者が重なる位置に、ケーシング 17b, 18b 同士を連通させる通気口 28 が設けられている。

40

【0049】

なお、図示しないが吸気口 26 及び排気口 27 には、異物の侵入を防止するための金網またはフィルタが設けられる。

【0050】

また、蓄電装置 17 のケーシング 17b 内に吸い込みファン 29 が設けられ、この吸い込みファン 29 によって蓄電装置 17（ケーシング 17b）内に導入された外気（冷却空気）が、図 1, 5 中の矢印で示すように通気口 28 からコントローラ 18（ケーシング 18b）内に入り、冷却後に排気口 27 から排出されるように構成されている。

【0051】

50

一方、蓄電装置本体 17 a を外部からの熱に対して防護する手段として、図 5 に示すように、ケーシング 17 b の上面内側に太陽熱を遮断するための断熱材 30 が設けられるとともに、天板下面に、発熱する油圧機器である油圧ポンプ 15 及びコントロールバルブ 16 からの熱を遮断する断熱材 31 が設けられている。

【0052】

なお、蓄電装置本体 17 a を太陽熱から防護する手段として、ケーシング 17 b の上面部を外、内板から成る二重構造として間に空気層を形成するとともに、この空気層にこもった熱を外部に逃がす多数の逃がし穴をケーシング周面に設けてもよい。この場合、断熱材 30 は設けなくてもよいし、空気層の下側に設けて二重断熱構造としてもよい。

【0053】

さらに、架台 23 の前後及び左右の各側面（支柱間）に、図示しない遮熱板が油圧機器空間 S を周囲から囲う状態で取付けられている。

【0054】

この遮熱板により、油圧機器（油圧ポンプ 15、コントロールバルブ 16）からの熱が架台外周側に出て天板 25 上の蓄電装置 17 に回り込んだり、架台 23 まわりに設置された蓄電装置 17 以外の電気機器（後述するように架台前方に設置されたインバータ 20 等）に放射されたりすること、及びマフラー 22 からの熱を含むエンジンルーム内の熱が架台 23 の空間 S に侵入することがそれぞれ防止される。

【0055】

このうち、左側面の遮熱板はガード部材を兼ねて、排気口 27 をも覆う状態で設けられるため、この遮熱板兼ガード部材に、排気口 28 から出た排気を外部に逃がす開口が設けられる。

【0056】

また、架台 23 の前面に、通常バッテリーを制御するコンバータ 32 が取付けられるとともに、架台前方にインバータ 20 が図示しない別の架台を介してアップフレーム 21 上に設置される。

【0057】

このように、蓄電装置 17 とコントローラ 18 を仕切り板（天板 25）を介して上下に配置するため、周囲に冷却空気の通路を確保し易くなる。

【0058】

とくに上側の蓄電装置 17 は、他のすべての機器から突出して最も高い位置に配置されるため、まわりに障害物がなくて風通しが良く、効果的に冷却される。

【0059】

しかも、両者 17、18 のケーシング 17 b、18 b 内に両者専用の冷却空気を導入して本体を直接冷却すること、及び吸い込みファン 29 による強制吸排方式であることにより、両本体 17 a、18 b を効率良く冷却することができる。

【0060】

これらの点により、冷却効率を上げ、両者 17、18 の本来の性能及び寿命を確保することができる。

【0061】

とくに、熱に弱い蓄電装置 17 の冷却効果が高くなり、熱に起因する故障を防止し、寿命改善効果が顕著となる。

【0062】

加えて、ケーシング 17 b、18 b 内を冷却空気の通路として利用するため余分な設備を追加する必要がないこと、及び両者 17、18 を共通の冷却構造で冷却することにより、コスト及びスペースの点で有利となる。

【0063】

また、両者 17、18 を上下配置することにより次の効果を得ることができる。

【0064】

i) 限られたスペース内で両者 17、18 を近接させ、しかも前記のように周囲に十分

10

20

30

40

50

な空間を確保することができる。さらに、通気口 28 を、両者 17, 18 をつなぐ配線の通し穴として利用することができる。以上の点で、メンテナンス及び配線が容易となる。

【0065】

ii) スペースの利用効率を上げることができる。これにより、機器レイアウトが容易となる。あるいは機器占有スペースを縮小して機械の後端回転半径を縮小することができる。

【0066】

他の実施形態

(1) 吸い込みファン 29 を通気口 28 またはコントローラケーシング 18b の排気口 27 近くに設けてもよい。

10

【0067】

あるいは、吸い込みファン 29 に代えて押し込みファンを用いてもよい。また、このようなファンを設けず、自然対流によって空気を吸排するようにしてもよい。この場合、状況によっては実施形態の吸気口 26 が排気口、排気口 27 が吸気口として機能する可能性がある。

【0068】

(2) 上記実施形態では、アッパーフレーム 23 に対して独立した自立式かつ組立式の架台 23 を設置し、この架台 23 の天板 25 を仕切り板としてその上下に蓄電装置 17 とコントローラ 18 とを組み込む構成をとったが、アッパーフレーム 21 に棚状の仕切り板をアッパーフレーム 21 の一部として設け、この仕切り板の上下に両者 17, 18 を設置してもよい。

20

【0069】

(3) 蓄電装置 17 及びコントローラ 18 は、上記実施形態のようにキャビン 10 内からの作業視界の妨げとなるおそれが少ない右側後部に配置するのが望ましいが、レイアウトの都合によっては他の位置に配置してもよい。

【符号の説明】

【0070】

- 1 下部走行体
- 2 上部回転体
- 9 作業アタッチメント
- 10 キャビン
- 13 エンジン
- 14 発電電動機
- 15 油圧ポンプ
- 16 コントロールバルブ
- 17 蓄電装置
- 17a 蓄電装置本体
- 17b ケーシング
- 18 コントローラ
- 18a コントローラ本体
- 18b ケーシング
- 20 インバータ
- 21 アッパーフレーム
- 23 架台
- 24 架台の支柱
- 25 同天板
- 26 吸気口
- 27 排気口
- 28 通気口
- 29 吸い込みファン

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 米澤 功治
広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 コベルコ建機株式会社 広島本社内
- (72)発明者 奥西 隆之
広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 コベルコ建機株式会社 広島本社内

審査官 石川 信也

- (56)参考文献 特開2007-107230(JP,A)
特開2007-106209(JP,A)
特開平10-095240(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| E 0 2 F | 9 / 0 0 |
| B 6 0 K | 1 1 / 0 4 |
| E 0 2 F | 9 / 2 0 |