

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113198号
(P5113198)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 2 F	9/00	(2006.01)	E O 2 F	9/00	M
E O 2 F	9/18	(2006.01)	E O 2 F	9/18	
B 6 0 K	1/04	(2006.01)	B 6 0 K	1/04	Z
B 6 0 K	11/06	(2006.01)	B 6 0 K	11/06	

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-9064 (P2010-9064)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成22年1月19日 (2010.1.19)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-149157 (P2011-149157A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成23年8月4日 (2011.8.4)	(74) 代理人	110000442
審査請求日	平成23年12月6日 (2011.12.6)		特許業務法人 武和国際特許事務所
		(72) 発明者	新 隆之
			茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株
			式会社 日立製作所 機械研究所内
		(72) 発明者	寺門 秀一
			茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株
			式会社 日立製作所 機械研究所内
		(72) 発明者	船橋 茂久
			茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株
			式会社 日立製作所 機械研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の排気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の吸気口が異なる面に形成されていることを特徴とする建設機械の冷却構造。

10

【請求項2】

請求項1に記載の建設機械の冷却構造において、

前記異なる面が、当該建設機械の互いに反対側の側面であることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項3】

エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が

20

個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路を流れる冷却風の流通方向と、前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流通方向が略同じであることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 4】

エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の吸気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の吸気口が、当該建設機械の同じ側面に形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の排気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の排気口が、前記吸気口を形成した側面とは反対側の当該建設機械の同じ側面に形成されていることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路の冷却風流れ方向下流部に、前記バッテリーの冷却風を発生させる送風機を設置したことを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路の冷却風流れ方向中間部分に、前記バッテリーの冷却風を発生させる送風機を設置したことを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記カウンタウエイトエリア内に、前記バッテリーを冷却するための冷却風の吸気口と排気口とを繋いで、前記バッテリーを冷却するための通風流路を形成する通風ダクトを設け、その通風ダクト内に前記バッテリーを搭載したことを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路内に、冷却風の流れを案内するためのガイド手段を設置したことを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路に断熱材を設置したことを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流れ方向に沿って前記バッテリーが冷却風流通用の隙間において搭載されていることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流れ方向と直交する方向に沿って前記バッテリーが冷却風流通用の隙間において搭載されていることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、

前記カウンタウエイトエリア内に棚板が複数段設置され、各棚板の上に前記バッテリーが固定されて、前記バッテリーとその上側の棚板との間に冷却風流通用の隙間が形成されてい

ることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の建設機械の冷却構造において、前記バッテリーが鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリー、ニッケル - 水素バッテリーのグループから選択されたバッテリーであることを特徴とする建設機械の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン室とカウンタウエイトエリアを備えて、そのカウンタウエイトエリアに搭載するカウンタウエイトとしてバッテリーを用いる建設機械に係り、特にバッテリーで発生する熱を効率良く排出でき、同時に、エンジン室の排気をカウンタウエイトエリア側に吸い込むことの無い建設機械の冷却構造に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近、地球環境の保全を目的として、自動車においてはハイブリッド駆動方式が各社で販売されており、建設機械においても、燃費の低減やCO₂排出量の低減を目的に、エンジンと電動モータを組合せたハイブリッド駆動方式や、バッテリーのみで駆動するバッテリー駆動方式の建設機械が開発されている。

【0003】

ハイブリッド駆動方式の建設機械の蓄電デバイスとしては、瞬時に大電力を供給できるが蓄電容量が小さいキャパシタなどを用いる場合と、瞬時に大電力を供給することはできないが蓄電容量が大きい鉛バッテリーやリチウムバッテリーなどを用いる場合、さらに両者を併用する場合などが考えられる。一般にこれらの蓄電デバイスは耐熱温度が低く、比較的低温の空気による十分な冷却を必要とする場合が多い。特に、鉛バッテリーは耐熱温度が低く、十分な通風冷却が必要である。

20

【0004】

また、これらの蓄電デバイスは、一般に重量が重い場合が多く、また実装体積も大きい場合が多いため、車体への搭載場所として、車体後端部のカウンタウエイトエリアとする例が、例えば特許文献 1、2 に記載されている。

【0005】

特許文献 1 の特開 2007 - 224585 号公報には、バッテリー駆動方式の建設機械に関して、最後部のカウンタウエイトエリアにバッテリーを搭載し、バッテリーをファンで冷却する例、ならびにカウンタウエイトエリアに重量物であるバッテリーを搭載することにより、ブームと重量バランスをとるカウンタウエイトの役割をバッテリーが兼ねることが記載されている。

30

【0006】

ただし、この発明では、冷却風を外気から直接導入するのではなく、オイルクーラを冷却した後の空気をバッテリー冷却用ファンに導き、それによりバッテリーの冷却が行われている。この冷却構造では、バッテリーの搭載数が多い場合、またはバッテリーの発熱量が大きい場合、またはバッテリーの耐熱温度が低い場合には、バッテリーに供給される冷却風の温度が外気に比べて上昇してしまい、バッテリーの冷却性能が低下するという課題がある。

40

【0007】

また、特許文献 2 の特開 2003 - 328392 号公報には、ハイブリッド駆動方式における建設機械の機器配置構造が記載されている。ここでは、バッテリーをカウンタウエイトエリア内部に配置し、このバッテリーをカバーで被蔽した構造が記載されているが、バッテリーそのものに対する冷却構造については配慮されていない。

【0008】

従って、このバッテリー搭載構造では、バッテリーの搭載数が多い場合、またはバッテリーの発熱量が大きい場合には、バッテリー周囲の空気温度が上昇してしまい、バッテリーの冷却性能が著しく悪化するという課題がある。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2007-224585号公報

【特許文献2】特開2003-328392号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

建設機械、特に油圧ショベルを対象にしたハイブリッド駆動方式を考えると、プラグイン方式で夜間充電が可能な鉛バッテリーやリチウムイオンバッテリー、ニッケル-水素バッテリーなどを多数旋回体内に搭載して、燃費の低減やCO₂排出量の低減を行うことが想定される。ハイブリッド駆動方式の場合、従来のエンジンや油圧ポンプ、エンジン冷却用放熱器などに加えて、ハイブリッド用の電動機器を追加で搭載することになり、旋回体内部への電動機器の配置が大きな課題となる。特に、バッテリーは重量が大きい場合が多く、またプラグインによる燃費低減のメリットを出すためにバッテリーは多数搭載することが必要で、実装体積も大きくなる。そのため、車体へのバッテリーの搭載場所としては、車体後端部のカウンタウエイトエリアとすることが適している。

10

【0011】

しかし、これら鉛バッテリーやリチウムイオンバッテリー、ニッケル-水素バッテリーなどは、一般に耐熱温度が低く、発熱量自体は比較的小さいにも関わらず、特別な冷却を必要とする場合が多い。そのため、カウンタウエイトエリアに搭載された多数のバッテリーを、効率的に冷却することが課題となる。特に、カウンタウエイトエリアに隣接した前方には、エンジン室があるため、耐熱温度の低いバッテリーの冷却を考える上では、エンジン室を通風冷却した後の温度上昇した排気を、バッテリー冷却のための冷却風として吸い込まないようにすることが重要な課題となる。

20

【0012】

また、バッテリーの冷却にはエンジン室の冷却流路とは独立した専用の冷却流路が必要であり、外気が低温のまま直接バッテリーに供給されるように流路を構成することにより、バッテリーの冷却性能を向上させることが課題となる。

【0013】

また、前記バッテリーの冷却流路内には、流れ方向に沿ってバッテリーが多数段搭載されるため冷却風の通風抵抗が大きくなり、吸気口から排気口までの流路においては、バッテリーの冷却性能を確保するために、風漏れの防止や空気流入の防止をすることが課題となる。

30

【0014】

また、カウンタウエイトエリアは円弧状に湾曲した空間であり、さらに上下方向にも大きな空間があるため、バッテリーの搭載密度を上げるためには、規則正しい搭載状態になるとは限らず、不規則なバッテリーの搭載状態となった場合には、各バッテリーに均一な冷却風を供給できるように冷却風の流れを制御しなければならないという課題がある。

【0015】

また、バッテリー冷却用の吸気口と排気口は、カウンタウエイト構造体に開口部として構成するため、カウンタウエイト構造体の強度確保の制約などから、あまり大きな開口部を用意できない場合が多い。そのため、バッテリーの通風断面の大きさに比較して、吸気口と排気口の大きさが小さく、バッテリーの通風断面に吸気口からの冷却風を十分に広げて供給しなければならないという課題がある。

40

【0016】

また、建設機械は屋外で使用する場合がほとんどであるため、夏場の炎天下においては、太陽熱のバッテリー搭載エリアへの侵入を阻止することが課題となる。

【0017】

本発明は、前記従来技術の課題に鑑みて為されたものであり、カウンタウエイトエリアに搭載された多数のバッテリーを効率的に冷却することが可能な建設機械の冷却構造を提供

50

することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

前記目的を達成するため、本発明の第1の手段は、エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の排気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の吸気口が異なる面に形成されていることを特徴とするものである。

10

【0019】

本発明の第2の手段は前記第1の手段において、

前記異なる面が、当該建設機械の互いに反対側の側面であることを特徴とするものである。

【0020】

本発明の第3の手段は、エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

20

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路を流れる冷却風の流通方向と、前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流通方向が略同じであることを特徴とするものである。

【0021】

本発明の第4の手段は、エンジンと、そのエンジンを冷却するための放熱器と、油圧ポンプを搭載したエンジン室と、

内部にバッテリーを搭載したカウンタウエイトエリアを有する建設機械の冷却構造であって、

30

前記エンジン室を冷却するための通風流路と前記バッテリーを冷却するための通風流路が個別に独立して形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の吸気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の吸気口が、当該建設機械の同じ側面に形成され、

前記エンジン室を冷却するための通風流路の排気口と、前記バッテリーを冷却するための通風流路の排気口が、前記吸気口を形成した側面とは反対側の当該建設機械の同じ側面に形成されていることを特徴とするものである。

【0022】

本発明の第5の手段は前記第1ないし第4のいずれかの手段において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路の冷却風流れ方向下流部に、前記バッテリーの冷却風を発生させる送風機を設置したことを特徴とするものである。

40

【0023】

本発明の第6の手段は前記第1ないし第4のいずれかの手段において、

前記バッテリーを冷却するための通風流路の冷却風流れ方向中間部分に、前記バッテリーの冷却風を発生させる送風機を設置したことを特徴とするものである。

【0024】

本発明の第7の手段は前記第1ないし第6のいずれかの手段において、

前記カウンタウエイトエリア内に、前記バッテリーを冷却するための冷却風の吸気口と排気口とを繋いで、前記バッテリーを冷却するための通風流路を形成する通風ダクトを設け、その通風ダクト内に前記バッテリーを搭載したことを特徴とするものである。

50

【 0 0 2 5 】

本発明の第 8 の手段は前記第 1 ないし第 7 のいずれかの手段において、
前記バッテリーを冷却するための通風流路内に、冷却風の流れを案内するための例えば後述する風散らし抵抗板、導風ガイド板あるいはダミー抵抗体などのガイド手段を設置したことを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 9 の手段は前記第 1 ないし第 8 のいずれかの手段において、
前記バッテリーを冷却するための通風流路に断熱材を設置したことを特徴とするものである。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 0 の手段は前記第 1 ないし第 9 のいずれかの手段において、
前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流れ方向に沿って前記バッテリーが冷却風流通用の隙間において搭載されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 1 1 の手段は前記第 1 ないし第 1 0 のいずれかの手段において、
前記バッテリーを冷却するための通風流路を流れる冷却風の流れ方向と直交する方向に沿って前記バッテリーが冷却風流通用の隙間において搭載されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 2 の手段は前記第 1 ないし第 1 1 のいずれかの手段において、
前記カウンタウエイトエリア内に棚板が複数段設置され、各棚板の上に前記バッテリーが固定されて、前記バッテリーとその上側の棚板との間に冷却風流通用の隙間が形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 1 3 の手段は前記第 1 ないし第 1 2 のいずれかの手段において、
前記バッテリーが鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリー、ニッケル - 水素バッテリーのグループから選択されたバッテリーであることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 1 】

本発明は前述のような構成になっており、カウンタウエイトエリアに搭載された多数のバッテリーを効率的に冷却することが可能な建設機械の冷却構造を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明の第一の実施形態に係る旋回体の上面断面図である。

【 図 2 】 その旋回体の (a) 左側面図と (b) 右側面図である。

【 図 3 】 その旋回体の左断面図である。

【 図 4 】 本発明の第二の実施形態に係る旋回体の右側面図である。

【 図 5 】 本発明の第三の実施形態に係るカウンタウエイトエリアの上面断面図である。

【 図 6 】 本発明の第四の実施形態に係るカウンタウエイトエリアの上面断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

ハイブリッド駆動方式の建設機械、特に油圧ショベルにおいて、夜間などの油圧ショベルを使用しない時間帯に、外部の商用電源などから電力を受けて、鉛バッテリーやリチウムイオンバッテリー、ニッケル - 水素バッテリーなどに充電し、油圧ショベルの使用時にバッテリーの充電電力を逐次使ってモータを駆動する、いわゆるプラグインハイブリッド駆動方式を採用することが考えられる。それらにより、プラグイン方式ではない通常のハイブリッド方式に比べて、燃費の低減やCO₂排出量の低減を一層図ることが可能であることから、本発明は特にプラグインハイブリッド駆動方式の建設機械に好適である。

【 0 0 3 4 】

以下、本発明を実施形態について、図を参照して詳細に説明する。

10

20

30

40

50

図1～図3は本発明の第一の実施形態に係る油圧ショベルなどの建設機械（旋回体）の冷却構造を示す図で、図1はその旋回体の上面断面図、図2（a）はその旋回体の左側面図、図2（b）はその旋回体の右側面図、図3はその旋回体の左断面図である。

【0035】

本実施形態では、プラグインハイブリッド駆動方式の油圧ショベルの旋回体後半部について、バッテリーやその他の機器の冷却構造を示している。

【0036】

図1に示すように、旋回体1の略中央位置に電気により旋回力を発生する旋回モータ2が搭載されており、この旋回モータ2の中心軸3の周りを旋回体1は回転動作する。旋回体1には、エンジン4を始めとして多くの油圧機器や電動機器が搭載されているエンジン室5と、そのエンジン室5に隣接した車体後端部にカウンタウエイトエリア6が設けられている。

10

【0037】

エンジン室5には、その中央部に配置されたディーゼル式などのエンジン4と、その図面に向かって右側にブームなどを動作させるための油圧ポンプ7と、エンジン4と油圧ポンプ7の間に配置され、エンジン4の動作をアシストし、かつ油圧ポンプ7を駆動するアシストモータ8が搭載されている。さらに、旋回モータ2を駆動するためのインバータ9と、旋回モータ2の電力を回生して蓄えて、その後瞬時に放出するためのキャパシタ10と、エンジン4の水冷のためのエンジン用ラジエータ11と、送風ファン12と、冷却水ポンプ13（P1）などが搭載されている。

20

【0038】

エンジン4で発生した熱は、冷却水ポンプ13（P1）ならびに冷却水配管14によって循環する冷却水により吸収されて、エンジン用ラジエータ11に熱輸送される。エンジン用ラジエータ11に送り込まれた冷却水は、送風ファン12により図面に向かって左側から供給される空気流で冷却される。冷却水は、例えばエチレングリコールやプロピレングリコールなどの不凍液を50%程度混合したもので、冬季などの低温下においても凍結しない。

【0039】

送風ファン12とエンジン用ラジエータ11の間に隔壁15を配置し、送風ファン12とエンジン用ラジエータ11の間で空気流の漏れによる吸い込みが発生し難いようにしている。エンジン用ラジエータ11内で冷却された冷却水は、冷却水ポンプ13（P1）で加圧された後に、アシストモータ8を冷却し、冷却水配管16を介して再びエンジン4に供給される。

30

【0040】

一方、旋回モータ2、インバータ9、キャパシタ10も、エンジン冷却水と同様な不凍液を混合した冷却水によって水冷されているが、キャパシタ10やインバータ9の耐熱温度がエンジン4よりも低いため、エンジンの冷却水とは別の独立した水冷系を構成している。

【0041】

この電動機器の水冷系で最も耐熱温度の低いキャパシタ10に、冷却水ポンプ17（P2）で加圧された冷却水が、冷却水配管18を介して供給される。冷却水は、キャパシタ10を水冷した後に、インバータ9、旋回モータ2を順次水冷し、最後に冷却水配管19を介して電動機器専用ラジエータ20に流入する。電動機器専用ラジエータ20は、エンジン用ラジエータ11の上流側に設けられ、送風ファン12によって生じている冷却風を利用して放熱している。

40

【0042】

このように、エンジン室5に配置されているエンジン4、アシストモータ8、旋回モータ2、インバータ9、キャパシタ10などから発生する熱は、エンジン用ラジエータ11と電動機器専用ラジエータ20によって、一括して放熱される構造となっている。

【0043】

50

エンジン室 5 内の二つのラジエータ 1 1 , 2 0 を冷却するための空気流は、エンジン室 5 の左側面に設けられた吸気口 2 1 から吸気 2 2 し、電動機器専用ラジエータ 2 0、エンジン用ラジエータ 1 1、送風ファン 1 2、エンジン 4、アシストモータ 8、油圧ポンプ 7 の順に通風流路 2 3 中を流れて各機器を冷却して、エンジン室 5 の右側面に設けられた排気口 2 4 から外部に排気 2 5 される。

【 0 0 4 4 】

プラグインにより商用電源を用いて夜間に充電することが可能なバッテリー、例えば鉛バッテリーやリチウムイオンバッテリー、ニッケル - 水素バッテリーは、他の搭載部品に比べて重量が重い場合が多く、またプラグインによる燃費低減のメリットを出すために、バッテリーは多数個搭載することが必要で、実装体積も大きくなる。そのため、旋回体 1 へのバッテリーの搭載場所としては、車体後端部のカウンタウエイトエリア 6 とすることが適している。

10

【 0 0 4 5 】

図 1 に示すように、カウンタウエイト構造壁 2 6 によって囲まれたカウンタウエイトエリア 6 内に、直方体の鉛バッテリー 2 7 が多数搭載されている。鉛バッテリー 2 7 は耐熱温度が低く、発熱量自体は比較的小さいにも関わらず、特別な冷却を必要とする。そのためカウンタウエイトエリア 6 に搭載された多数の鉛バッテリー 2 7 を、効率的に冷却することが必要である。さらに、耐熱温度の低い鉛バッテリー 2 7 の冷却を考える上では、エンジン室 5 を通風冷却した後の温度上昇した排気 2 5 を、鉛バッテリー 2 7 の冷却のための冷却風として吸い込まないようにすることが重要な課題となる。そのため、以下に示す鉛バッテリー 2 7 の空冷構造とした。

20

【 0 0 4 6 】

鉛バッテリー 2 7 を冷却する空気流は、カウンタウエイト構造壁 2 6 に設けた吸気口 2 8 から吸気 2 9 し、ゴミなどの流入を防止する多孔板や鎧戸 3 0 を通過して、カウンタウエイトエリア 6 内に流入する。

【 0 0 4 7 】

排気口 3 1 は、カウンタウエイト構造壁 2 6 の吸気口 2 8 と反対側の側面（位置）に設けられている。吸気口 2 8 から排気口 3 1 までの間には、吸気口 2 8 と排気口 3 1 を繋ぐ通風ダクト 3 2 が設けられ、その通風ダクト 3 2 内に多数の鉛バッテリー 2 7 が整列配置されている。この通風ダクト 3 2 により、流れ方向に沿って鉛バッテリー 2 7 が多数段搭載されて通風抵抗が大きくなることに起因する風漏れの防止や空気流入の防止が可能となり、鉛バッテリー 2 7 の冷却性能を向上することができる。

30

【 0 0 4 8 】

この通風ダクト 3 2 内には、導入した冷却風を効率よく移動させるための鉛バッテリー用送風ファン 3 3 が搭載されている。この実施形態では、鉛バッテリー用送風ファン 3 3 は、通風ダクト 3 2 内の冷却風れ方向最下流部に搭載されており、吸気口 2 8 から吸気 2 9 した冷却風は、通風流路 3 4 のように鉛バッテリー 2 7 の間を通り総ての鉛バッテリー 2 7 を冷却し、鉛バッテリー用送風ファン 3 3 に流入する。鉛バッテリー 2 7 の冷却に寄与した空気流は、多孔板や鎧戸 3 5 を通過して、排気口 3 1 から機外に排気 3 6 される。このように、鉛バッテリー用送風ファン 3 3 を通風ダクト 3 2 内の冷却風れ方向最下流部に搭載することにより、各バッテリー列に対して均一な冷却風を発生させることが可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、鉛バッテリー 2 7 を冷却するための通風流路 3 4 が、エンジン室 5 を冷却するための通風流路 2 3 と、独立して略同じ長手方向に延びており、かつ、鉛バッテリー 2 7 とエンジン室 5 の冷却風の流通方向が概略平行であるように構成されている。

【 0 0 5 0 】

そして図 2 (a) に示すように、鉛バッテリー 2 7 を冷却するための冷却風の吸気口 2 8 と、エンジン室 5 を冷却するための冷却風の吸気口 2 1 が、旋回体 1 の旋回軸とブーム動作面とを含む旋回体 1 の中央断面 3 7 に対して、同じ左側面に形成され、かつ図 2 (b) に示すように、反対側の同じ右側面に、鉛バッテリー 2 7 を冷却するための冷却風の排気口

50

31とエンジン室5を冷却するための冷却風の排気口24が形成されている。それにより、エンジン室5を通風冷却した後の温度上昇した排気25を、バッテリー冷却のための冷却風(吸気29)として吸い込まないようにすることができる。これらにより、外気が低温のまま直接、鉛バッテリー27に供給でき、鉛バッテリー27の冷却性能の向上が図れる。

【0051】

図1に示すようにカウンタウエイトエリア6は円弧状に湾曲した空間であり、さらに上下方向にも大きな空間があるため、鉛バッテリー27の搭載密度を上げるために、同図に示すような碁盤目状配列ではない不規則な鉛バッテリー27の搭載状態となっている。この場合には、鉛バッテリー27の冷却風は、流れやすい場所に流れていくため、各鉛バッテリー27に均一な冷却風を供給することが難しいという課題があり、それを解決するために冷却風の流れを制御する必要がある。

10

【0052】

さらに、バッテリー冷却用の吸気口28と排気口31は、カウンタウエイト構造壁26に開口部として形成するため、カウンタウエイト構造壁26の強度確保の制約などから、あまり大きな開口部を形成できない。そのため、鉛バッテリー27を冷却するための通風ダクト32の中央部の通風断面の大きさに比較して、吸気口28と排気口31の大きさが小さく、吸気口28からの冷却風を十分に広げて供給しなければならない。

【0053】

これらの課題に対応するため本実施形態では、吸気口28の内側付近に多孔板あるいはスリット板などの風散らし抵抗板38を配置し、その風散らし抵抗板38の円弧状に湾曲したカウンタウエイト構造壁26と対向する端部には導風ガイド板39が傾斜した状態に取り付けられている。

20

【0054】

吸気29のように吸気口28から流入した強い指向性を持った冷却風を前記風散らし抵抗板38に当てて、風散らし抵抗板38の外周方向に拡散し、また、導風ガイド板39の案内により、冷却風が届き難い後端部に向かって冷却風を誘導する構成になっている。

【0055】

さらに、鉛バッテリー27が搭載されていない領域、例えばカウンタウエイト構造壁26の円弧状の側壁部と鉛バッテリー27列の間には、風の流れをスムーズにするための、例えば断面形状が三角形のダミー抵抗体40を設置している。このダミー抵抗体40を設置していないと、鉛バッテリー27が搭載されていない空間部に冷却風が優先的に流れ込み、鉛バッテリー27が搭載されている箇所への冷却風の流入が少なくなり、鉛バッテリー27の冷却にむらができるという弊害を生じることになる。

30

【0056】

以上により不規則な鉛バッテリー27の搭載状態となった場合でも、各鉛バッテリー27に冷却風を均一に供給できるように冷却風の流れを制御することが可能となる。さらに、鉛バッテリー27の通風断面に対し、開口部の狭い吸気口28からの冷却風を十分に広げて全体的に供給することが可能となる。

【0057】

回転モータ2の中心軸3を中心にして回転動作する旋回体1において、図2(a)に示すように、エンジン室5を冷却するための冷却風の吸気口21と鉛バッテリー27を冷却するための冷却風の吸気口28が共に旋回体1の左側面に設けられている。さらに図2(b)に示すように、鉛バッテリー27を冷却した後の冷却風の排気口31と、エンジン室5を冷却した後の冷却風の排気口24が共に旋回体1の右側面に設けられている。

40

【0058】

このように構成したことより、エンジン室5を通風冷却した後の温度上昇した排気を、バッテリー冷却のための冷却風として吸い込まないようにすることが可能となり、外気が低温のまま直接、鉛バッテリー27に供給されるため、鉛バッテリー27の冷却性能を向上させることができる。

【0059】

50

図3に示すように、カウンタウエイトエリア6の内部には、複数段(図面では3段)に設置された棚板41の上にそれぞれ鉛バッテリー27が搭載され、各鉛バッテリー27は図示しない固定治具で固定されている。また各棚板41は、防振機構を備えた取り付け治具(図示しない)により、カウンタウエイトエリア6の内部に固定されている。これらにより、不整地で走行した場合でも、鉛バッテリー27を走行による振動から保護することができる。

【0060】

このように棚板41を用いて鉛バッテリー27を多段積みすることにより、鉛バッテリー27とその上側の棚板41の間に冷却風が流通する隙間を形成することができる(図3参照)。また、棚板41の上に鉛バッテリー27を固定する際、隣の鉛バッテリー27との間に隙間が形成されるように固定する(図1参照)。上下方向ならびに同一平面上において、それぞれ隙間を設けることにより、鉛バッテリー27の冷却効果が向上する。

10

【0061】

建設機械は屋外で使用する場合がほとんどであるため、夏場の炎天下においては、太陽熱のバッテリー搭載エリアへの侵入を阻止することが課題となる。そのため、鉛バッテリー27を冷却するための通風流路内の、上部壁面または(ならびに)側壁面に、日射による熱の侵入を防止するための断熱材42が設置されている。それにより、太陽熱のカウンタウエイトエリア6への侵入を阻止することが可能となる。断熱材42の材質は、ウレタンフォームやグラスファイバーなどの一般的な断熱材で良く、最近冷蔵庫などに用いられている真空断熱材であれば、より一層断熱効果は向上する。以上により、夏場の炎天下においても、太陽熱により鉛バッテリー27の温度上昇を招かない冷却構造を実現できる。

20

【0062】

図4は、本発明の第二の実施形態に係る旋回体の右側面図である。本実施形態で前記第一の実施形態と相違する点は、エンジン室5の冷却風の排出口24が、右側面ではなく、右側部の上面に設けられて、エンジン室5の冷却風の排気25が上方に排出される点である。

【0063】

このように、エンジン室5や鉛バッテリー27の冷却風の吸気口21, 28や排気口24, 31は、必ずしも旋回体1の側面部に形成されている必要はなく、エンジン室5を通風冷却した後の温度上昇した排気25を、バッテリー冷却のための冷却風として吸い込まないような構造になっていれば良い。

30

【0064】

図5は、本発明の第三の実施形態に係るカウンタウエイトエリアの上面断面図である。本実施形態で前記第一の実施形態と相違する点は、鉛バッテリー27を冷却するための通風流路の中間部分に、鉛バッテリー27の冷却風を発生させる鉛バッテリー用送風ファン33を設置した点である。

【0065】

このように、鉛バッテリー用送風ファン33を通風流路の中間部分に設置することにより、鉛バッテリー用送風ファン33が、吸気口28からも、排気口31からもほぼ等距離に遠くなるため、鉛バッテリー用送風ファン33からの騒音が漏れ難い構造となり、低騒音なバッテリーの冷却構造を実現することができる。

40

【0066】

図6は、本発明の第四の実施形態に係るカウンタウエイトエリアの上面断面図である。本実施形態で前記第一の実施形態と相違する点は、直方体形状の大型鉛バッテリーの代わりに、円柱形状の小型バッテリー43を搭載した点である。円柱形状の小型バッテリー43は、例えばリチウムイオンバッテリーやニッケル-水素バッテリーなどである。また、この円柱形状の小型バッテリー43が、鉛バッテリーなどであっても何ら問題は無い。

【0067】

鉛バッテリーは、安価ではあるが、瞬時に大電力を供給することはできないため、キャパシタなどと併用せざるを得ないという課題があるが、リチウムイオンバッテリーなどは、鉛

50

バッテリーとキャパシタの両方の利点（充電量大、瞬時供給電力大）を併せ持つバッテリーであり、今後利用が拡大していくと考えられる。リチウムイオンバッテリーは、安全面から、円柱型や扁平角型などの小型のセル形状を採用することが多く、本実施形態では円柱型の例を示している。

【0068】

一般的に、リチウムイオンバッテリーは発熱量が大きくなる傾向があり、リチウムイオンバッテリーの通風冷却は鉛バッテリー以上に重要な課題となる。本実施形態のように、リチウムイオンバッテリーの通風冷却構造を採用することにより、リチウムイオンバッテリーなどの小型バッテリーの高信頼冷却が可能となる。

【0069】

本発明によれば、耐熱温度の比較的低いバッテリーを多数カウンタウエイトエリアに搭載しても、冷却性能を確保でき、信頼性が高く、低燃費でCO₂排出量が少なく、低騒音で、耐振性がある、建設機械のハイブリッド駆動システムを実現することが可能となる。

【0070】

次に本発明の請求項別の効果について説明する。

請求項1ないし4に記載の発明によれば、カウンタウエイトエリアに搭載されたバッテリーを、効率的に冷却することが可能となる。さらに、エンジン室を通風冷却した後の温度上昇した排気を、バッテリー冷却のための冷却風として吸い込まないようにすることが可能となる。また、外気が低温のまま直接バッテリーに供給されるようになり、バッテリーの冷却性能を向上させることができる。

【0071】

請求項5に記載の発明によれば、送風機を、バッテリーを冷却するための通風流路の下流部に設置することにより、各バッテリー列に対して均一な冷却風を発生させることが可能となる。

【0072】

請求項6に記載の発明によれば、送風機を、バッテリーを冷却するための通風流路の中間部分に設置することにより、送風機からの音漏れの少ない低騒音な冷却構造を実現可能となる。

【0073】

請求項7に記載の発明によれば、風漏れの防止や空気流入の防止が可能となる。

請求項8に記載の発明によれば、不規則なバッテリーの搭載状態となった場合でも、各バッテリーに均一な冷却風を供給できるように冷却風の流れを制御することが可能となる。また、通風流路の通風断面に対し、開口部の狭い吸気口からの冷却風を十分に広げて供給することができる。

【0074】

請求項9に記載の発明によれば、夏場の炎天下において、太陽熱のバッテリー搭載エリアへの侵入を阻止することが可能となる。

【0075】

請求項10ないし12に記載の発明によれば、更にバッテリーを冷却効果を向上することができる。

【0076】

そして本発明は最終的には、耐熱温度の比較的低いバッテリーを多数カウンタウエイトエリアに搭載しても、冷却性能を確保できるようになり、信頼性が高く、低燃費でCO₂排出量の低く、低騒音で、耐振性がある、建設機械のハイブリッド駆動システムを実現することが可能となる。

【0077】

本実施形態では、建設機械の内、特に油圧ショベルについて説明してきたが、本発明は油圧ショベルに限定されるものではなく、例えばミニショベル、ホイールローダ、ブルドーザ、ダンプトラックなど各種建設機械に適用可能である。

【符号の説明】

10

20

30

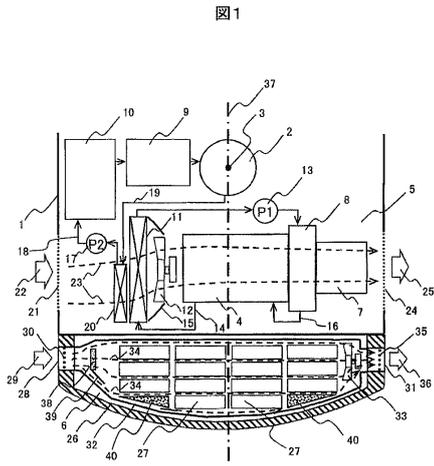
40

50

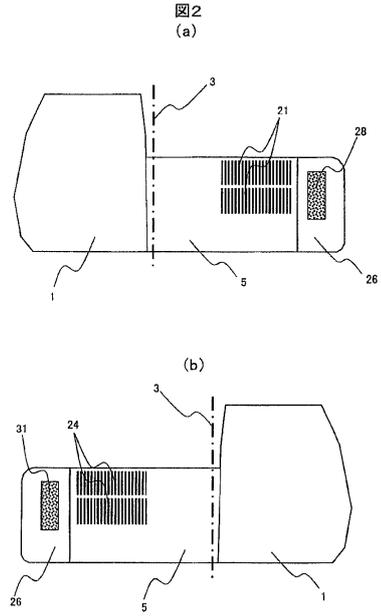
【 0 0 7 8 】

1	旋回体	
2	旋回モータ	
3	中心軸	
4	エンジン	
5	エンジン室	
6	カウンタウエイトエリア	
7	油圧ポンプ	
8	アシストモータ	
9	インバータ	10
10	キャパシタ	
11	エンジン用ラジエータ	
12	送風ファン	
13	冷却水ポンプ (P 1)	
14	冷却水配管	
15	隔壁	
16	冷却水配管	
17	冷却水ポンプ (P 2)	
18	冷却水配管	
19	冷却水配管	20
20	電動機器専用ラジエータ	
21	吸気口	
22	吸気	
23	通風流路	
24	排気口	
25	排気	
26	カウンタウエイト構造壁	
27	鉛バッテリー	
28	吸気口	
29	吸気	30
30	多孔板や鎧戸	
31	排気口	
32	通風ダクト	
33	鉛バッテリー用送風ファン	
34	通風流路	
35	多孔板や鎧戸	
36	排気	
37	旋回体の中央断面	
38	風散らし抵抗板	
39	導風ガイド板	40
40	ダミー抵抗体	
41	柵板	
42	断熱材	
42	小型バッテリー	

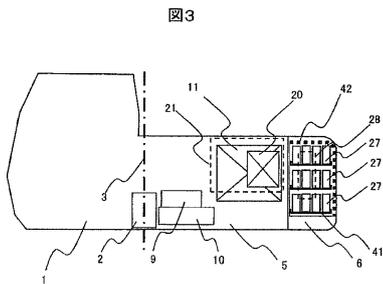
【 図 1 】



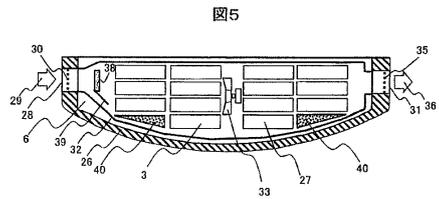
【 図 2 】



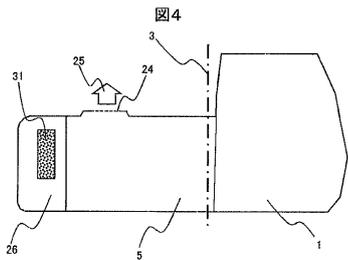
【 図 3 】



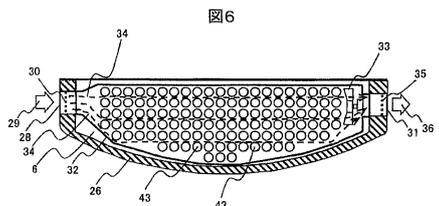
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥村 信也
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
- (72)発明者 木枝 茂和
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
- (72)発明者 太田 泰典
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 特開2008-019616(JP,A)
特開2007-224585(JP,A)
特開2007-205097(JP,A)
特開2003-328392(JP,A)
特開2002-227241(JP,A)
特開平11-140906(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 / 0 4
B 6 0 K 1 1 / 0 6
E 0 2 F 9 / 1 8
C i N i i