

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-115317

(P2017-115317A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)
 E 0 2 F 9/00 (2006.01) E O 2 F 9/00 M 2 D O 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-248626 (P2015-248626)
 (22) 出願日 平成27年12月21日(2015.12.21)

(71) 出願人 000001199
 株式会社神戸製鋼所
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番
 4号

(71) 出願人 000246273
 コベルコ建機株式会社
 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1
 号

(74) 代理人 100067828
 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

最終頁に続く

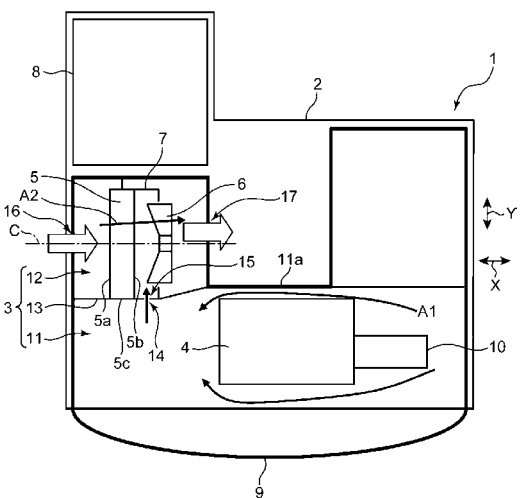
(54) 【発明の名称】 作業機械

(57) 【要約】

【課題】エンジンと冷却器とを別個の室内に收容した構成において、エンジンが收容された收容室内の風量の確保とファン動力の増大の抑制との両立を可能にした作業機械を提供する。

【解決手段】作業機械は、第1收容室11と、第2收容室12と、当該第1收容室11と第2收容室12との間を仕切る隔壁13とを有するケーシング3と、第1收容室11に收容されたエンジン4と、第2收容室12に收容された冷却器5およびファン6とを備えている。ファン6は風が流れる方向において冷却器5の下流側に配置されている。隔壁13には、第1收容室11と前記第2收容室12とを連通する開口14が形成されている。開口14は、当該開口14を通じてファン6が第1收容室11内の空気を吸引するように、前記風が流れる方向において冷却器5よりも下流側で、かつファン6よりも上流側の位置に形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 収容室と、第 2 収容室と、当該第 1 収容室と第 2 収容室との間を仕切る隔壁とを有するケーシングと、

前記第 1 収容室に収容されたエンジンと、

前記第 2 収容室に収容され、前記エンジンを冷却する冷却媒体を冷却可能な構成を有する冷却器と、

前記第 2 収容室に収容され、前記冷却器に供給される風を生成するファンであって、当該風が流れる方向において前記冷却器の下流側に配置されたファンと

を備えており、

前記隔壁には、前記第 1 収容室と前記第 2 収容室とを連通する開口が形成され、

前記開口は、当該開口を通じて前記ファンが前記第 1 収容室内の空気を吸引するように、前記風が流れる方向において前記冷却器よりも下流側で、かつ前記ファンよりも上流側の位置に形成されている、

を特徴とした作業機械。

【請求項 2】

前記冷却器と前記ファンとの間の空間の周囲を覆うシュラウドをさらに備え、

当該シュラウドは、前記隔壁の開口に連通する連通孔を有する、

請求項 1 に記載の作業機械。

【請求項 3】

前記シュラウドは、前記隔壁の開口と前記シュラウドの連通孔とが重なり合うように、前記隔壁に隣接して配置されている、

請求項 2 に記載の作業機械。

【請求項 4】

前記第 2 収容室は、前記ケーシングの前後方向において、前記第 1 収容室よりも前方側に配置され、

前記前後方向において、前記冷却器の後端部は、前記第 1 収容室の前端よりも後方側に位置している、

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の作業機械。

【請求項 5】

前記ケーシングは、前記第 2 収容室に前記ケーシングの外部の空気を導入する吸気口と、空気を前記第 2 収容室から前記外部へ排出する排気口とを有しており、

前記吸気口、前記冷却器、前記ファン、および前記排気口は、前記ファンの中心軸に沿って並んで配置され、

前記開口は、前記中心軸からずれた位置であって前記ファンの上流側の位置に配置されている、

ている、

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の作業機械。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ラジエータなどの冷却器を有する作業機械に関する。

【背景技術】**【0002】**

建設機械などの作業機械は、エンジンと、ラジエータなどの冷却器と、当該冷却器に空気を送るファンとを備えている。一般的な作業機械は、図 10 に示されるように、エンジンルーム 11 の内部において、冷却器 5、ファン 6 およびエンジン 4 が直線状に並んで収容された構造を有している。この構造では、ファン 6 によって生成される冷却風がエンジン 4 が収容されたエンジンルーム 11 内部を通るときに、エンジン 4 とエンジンルーム内壁との隙間が狭いので冷却風の流れ抵抗が大きい。そのため、冷却風の風量を増大させて

10

20

30

40

50

冷却器 4 を効率よく冷却することが難しい。

【 0 0 0 3 】

そこで、特許文献 1 に記載されている作業機械では、エンジンが収容されたエンジンルームとは別の収容室に、冷却器およびファンが収容された構造を採用することにより、ファンによって生成される冷却風がエンジンによって妨げられることなく冷却器を効率よく冷却できるようにしている。ファンは、上記図 10 の構成と同様に、冷却器に対して送風方向における下流側に配置されている。さらに、この作業機械では、エンジンの冷却を行うために、ファンの下流側の位置において、エンジンルームと冷却器等が収容された収容室とを仕切る部分には、これらエンジンルームと収容室との間を連通する連通孔が形成されている。これにより、連通孔を通して、エンジンルーム内の空気がファンを通過した空気の負圧に吸い寄せられて冷却器等が収容された収容室側へ引き込まれ、いわゆるイジェクター効果を利用してエンジンルーム内に冷却風を生成して、エンジンの冷却を行うことが可能である。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 2 1 1 5 2 9 号公報 (0 0 6 3 ~ 0 0 6 8 段落)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上記の特許文献 1 の構成では、ファンの下流側の位置に、エンジンルームと冷却器等が収容された収容室との間を連通する連通孔が形成されている。エンジンルーム内の空気は、この連通孔を通して、ファンを通過した空気の負圧によって吸い寄せられて冷却器等が収容された収容室側へ引き込まれ、それによって、エンジンルーム内に冷却風を生成してエンジンの冷却が行っている。しかし、ファンを通過した空気の負圧によってエンジンルーム内の空気を連通孔を通して吸い出すためには、ファンを通過した空気の流速を速くしておく必要がある。よって、ファンを通過した空気の流速によっては、エンジンの冷却のためにエンジンルーム内の風量の十分な確保ができないおそれがある。または、エンジンルーム内の十分な風量を確保するためにファンの動力を増大させて、ファンを通過した空気の流速を速くする必要がある。

20

30

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、エンジンと冷却器とを別個の室内に収容した構成において、エンジンが収容された収容室内の風量の確保とファン動力の増大の抑制との両立を可能にした作業機械を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するためのものとして、本発明の作業機械は、第 1 収容室と、第 2 収容室と、当該第 1 収容室と第 2 収容室との間を仕切る隔壁とを有するケーシングと、前記第 1 収容室に収容されたエンジンと、前記第 2 収容室に収容され、前記エンジンを冷却する冷却媒体を冷却可能な構成を有する冷却器と、前記第 2 収容室に収容され、前記冷却器に供給される風を生成するファンであって、当該風が流れる方向において前記冷却器の下流側に配置されたファンとを備えており、前記隔壁には、前記第 1 収容室と前記第 2 収容室とを連通する開口が形成され、前記開口は、当該開口を通じて前記ファンが前記第 1 収容室内の空気を吸引するように、前記風が流れる方向において前記冷却器よりも下流側で、かつ前記ファンよりも上流側の位置に形成されている、ことを特徴とする。

40

【 0 0 0 8 】

本発明は、エンジンと冷却器およびファンとが別個の収容室に収容された構成において、ファンの吸引力を利用してエンジンを冷却する風 (以下、エンジン冷却風という) を効率よく生成するようにした点に特徴がある。すなわち、エンジンが収容された第 1 収容室と冷却器およびファンが収容された第 2 収容室とを仕切る隔壁に形成された開口は、当該

50

開口を通じて前記ファンが前記第 1 収容室内の空気を吸引するように、冷却器よりも下流側で、かつ、ファンよりも上流側（吸込み側）の位置に形成されている。したがって、ファンの駆動力によって、エンジンが収容された第 1 収容室の空気は、隔壁の開口を通して、ファンの上流側へ吸い出されることによって、当該第 1 収容室内部にエンジン冷却風を生成することが可能である。すなわち、この構成では、ファンの駆動力（いいかえれば吸引力）によってエンジン冷却風を生成するので、ファンを通過した空気の負圧を利用して、すなわち、イジェクター効果によって第 1 収容室内部にエンジン冷却風を生成する場合と比較して、効率的に第 1 収容室内におけるエンジン冷却風を確保することができる。その結果、エンジンが収容された第 1 収容室内の風量を確保することができ、それによってファン動力の増大を抑制することが可能である。

10

【0009】

また、前記冷却器と前記ファンとの間の空間の周囲を覆うシュラウドをさらに備え、当該シュラウドは、前記隔壁の開口に連通する連通孔を有するのが好ましい。

【0010】

かかる構成によれば、エンジンが収容された第 1 収容室から隔壁の開口を通して第 2 収容室内へ導入された空気は、冷却器とファンとの間の空間の周囲を覆うシュラウドの連通孔を通して確実にシュラウド内に導入されることにより、ファンの上流側へ確実に導かれる。その結果、より効率的に第 1 収容室内における冷却風を確保することができる。

【0011】

さらに、前記シュラウドは、前記隔壁の開口と前記シュラウドの連通孔とが重なり合うように、前記隔壁に隣接して配置されているのが好ましい。

20

【0012】

かかる構成によれば、隔壁の開口とシュラウドの連通孔とを接続するホースなどの部品が不要になり、開口と連通孔との間における空気流れの抵抗の増大を抑えることが可能である。

【0013】

また、前記第 2 収容室は、前記ケーシングの前後方向において、前記第 1 収容室よりも前方側に配置され、前記前後方向において、前記冷却器の後端部は、前記第 1 収容室の前端よりも後方側に位置しているのが好ましい。

【0014】

かかる構成によれば、冷却器が大きくなっても作業機械全体の前後方向の長さの増大を抑えることが可能である。

30

【0015】

また、前記ケーシングは、前記第 2 収容室に前記ケーシングの外部の空気を導入する吸気口と、空気を前記第 2 収容室から前記外部へ排出する排気口とを有しており、前記吸気口、前記冷却器、前記ファン、および前記排気口は、前記ファンの中心軸に沿って並んで配置され、前記開口は、前記中心軸からずれた位置であって前記ファンの上流側の位置に配置されているのが好ましい。

【0016】

かかる構成によれば、前記ファンを駆動することによって、第 2 収容室の内部において空気が、ファンの中心軸に沿って吸気口、冷却器、ファン、および排気口の順に通過して直線的に流れるので、空気の流れの向きが変わることによる流れの抵抗の増大を抑えることが可能になる。よって、ファンの駆動力が小さくても前記冷却器に効率よく風を供給して当該冷却器の効率のよい冷却を行うことが可能である。それとともに、第 1 収容室からの空気を、ファンの中心軸からずれた位置に形成された開口を通して第 2 収容室におけるファンの上流側へ導入する際に、冷却器を冷却する風の流れに対する影響を抑えながら円滑に導入することが可能である。

40

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、本発明の作業機械によれば、エンジンと冷却器とを別個の室内に

50

収容した構成において、エンジンが収容された収容室内の風量の確保とファン動力の増大の抑制とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る作業機械の上部旋回体におけるエンジン、冷却部およびファンの平面配置を示す説明図である。

【図2】図1の上部旋回体における第1収容室および第2収容室を示す上部旋回体を左後方から見た場合の斜視図である。

【図3】図1の上部旋回体における第1収容室および第2収容室を示す平面図である。

【図4】図1の上部旋回体における第1収容室および第2収容室を示す上部旋回体を右後方から見た場合の斜視図である。

【図5】本実施形態と比較例におけるファンの回転による空気の流量と圧力との関係を示すグラフである。

【図6】本実施形態と比較例における1/3オクターブ中心周波数と音響パワーレベルとの関係を示すグラフである。

【図7】本実施形態と比較例における音響パワーを示すグラフである。

【図8】本発明の変形例に係る作業機械の上部旋回体におけるエンジン、冷却部およびファンの平面配置を示す説明図である。

【図9】本発明の他の変形例に係る作業機械の上部旋回体におけるエンジン、冷却部およびファンの平面配置を示す説明図である。

【図10】従来公知の一般的な作業機械の上部旋回体におけるエンジン、冷却部およびファンの平面配置を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら本発明の作業機械の実施形態についてさらに詳細に説明する。

【0020】

図1～4には、作業機械の一例として油圧ショベルなどの建設機械の上部旋回体1が示されている。作業機械は、クローラなどの下部走行体（図示せず）と、当該下部走行体の上に旋回可能に搭載された上部旋回体1とを備えている。

【0021】

上部旋回体1は、底板2と、当該底板2の上に設けられた、ケーシング3、エンジン4、冷却器5、ファン6、シュラウド7、およびキャビン8とを備えている。さらに上部旋回体1は、底板2の後方側に配置されたカウンターウェイト9をさらに備えている。カウンターウェイト9は、底板2に立設された一对の縦板20（図2～4参照）の後端部に取り付けられている。

【0022】

ケーシング3は、第1収容室11と、第2収容室12と、当該第1収容室11と第2収容室12との間を仕切る隔壁13とを有する。本実施形態では、第2収容室12は、第1収容室11よりもケーシング3の前後方向Yにおける前方側に配置されている。本実施形態の第2収容室12は、上部旋回体1において一对の縦板20に挟まれたセンターセクション21に対して左側のデッキであってキャビン8の後方の位置に配置されている。

【0023】

第1収容室11には、エンジン4と、エンジン4に連結された油圧ポンプ10が収容されている。エンジン4と油圧ポンプ10とは、ケーシング3の幅方向Xに並んで配置されている。ケーシング3は、第1収容室11に連通する吸気口19を有する。吸気口19は、油圧ポンプ10側、すなわち、油圧ポンプ10においてエンジン4と反対側の位置に配置されている。本実施形態では、図3に示されるように、第1収容室11には、エンジン4の吸気側の配管に接続されたエアクリーナ25が収容されているが、エアクリーナ25の収容場所については本発明ではとくに限定されない。

10

20

30

40

50

【0024】

第2収容室12には、冷却器5、シュラウド7、およびファン6が幅方向Xに並んだ状態で収容されている。本実施形態では、図3に示されるように、ケーシング3は、第2収容室12に連通する吸気口16および排気口17を有する。吸気口16は、図2～3に示されるように多数のスリット18aを有するカバー18によって覆われている。

【0025】

この第2収容室12では、吸気口16、冷却器5、ファン6、および排気口17は、ファン6の中心軸Cに沿って並んで配置されている。

【0026】

隔壁13は、第1収容室11と第2収容室12との間において、ケーシング3の幅方向Xに延びるように配置され、それによってこれら収容室11、12の間を仕切っている。

10

【0027】

隔壁13には、第1収容室11と第2収容室12とを連通する開口14が形成されている。開口14は、当該開口14を通じてファン6が第1収容室11内の空気を吸引するように、冷却器5に供給される風A2が流れる方向において冷却器5よりも下流側で、かつファン6よりも上流側の位置に形成されている。具体的には、開口14は、ファン6の中心軸Cからずれた位置であってファン6の上流側の位置に配置されている。

【0028】

冷却器5は、作業機械で用いられる液体または気体の媒体を冷却するものであり、少なくともエンジン4を冷却する冷却媒体を冷却可能な構成を有する。具体的には、本実施形態の冷却器5は、図3に示されるように、エンジン4を冷却する水などの液媒体を冷却するラジエータ22と、作業機械で用いられる油圧駆動部で用いられる作動油を冷却するオイルクーラ23と、エンジン4に送られる吸気ガスを冷却するインタークーラ24とを有する。なお、冷却器5は、少なくともエンジン4を冷却する冷却媒体を冷却することが可能な構成（すなわちラジエータ22を有する構成）を有していればよく、オイルクーラ23およびインタークーラ24の有無については本発明ではとくに限定されない。

20

【0029】

このような冷却器5では、冷却器5の前面5aから後面5bにファン6によって生成される風A2が通り抜けるときに、ラジエータ22などに収容された媒体が当該風A2によって熱が奪われることによって冷却される。

30

【0030】

また、本実施形態では、図1に示されるように、前後方向Yにおいて、冷却器5の後端部5cは、第1収容室11の前端11aよりも後方側に位置している。これにより、冷却器5が大きくなっても作業機械全体の前後方向Yの長さの増大を抑えることが可能である。

【0031】

ファン6は、第2収容室12に収容されている。ファン6は、冷却器5に供給される風A2（図3参照）を生成する構成を有しており、例えば、プロペラを有する軸流ファンなどである。ファン6は、当該風A2が流れる方向において冷却器5の下流側に配置されている。ファン6は、エンジンと独立して回転駆動力を発生可能な回転駆動源（例えば電動モータや油圧モータなど）（図示せず）によって回転駆動される。

40

【0032】

シュラウド7は、冷却器5とファン6との間の空間の周囲を覆う部材である。当該シュラウド7は、隔壁13の開口14に連通する連通孔15を有する。なお、シュラウド7は、なくてもよい。

【0033】

シュラウド7は、隔壁13の開口14とシュラウド7の連通孔15とが重なり合うように、隔壁13に隣接して配置されている。すなわち、シュラウド7は、第2収容室12の内部において隔壁13に当接し、または当接に近い状態（たとえばシュラウド7と隔壁13との間に薄いパッキンを挟んだ状態）で配置されている。

50

【0034】

上記のように構成された作業機械では、第1収容室11と第2収容室12とを仕切る隔壁13には、開口14が形成され、当該開口14を通じてファン6が第1収容室11内の空気を吸引するように、当該開口14は、風が流れる方向において冷却器5よりも下流側で、かつファン6よりも上流側（吸込み側）の位置に形成されている。したがって、図3に示されるように、ファン6の駆動力によって、エンジン4が収容された第1収容室11の空気は、隔壁13の開口14を通して、ファン6の上流側へ吸い出されることによって、当該第1収容室11内部にエンジン冷却風A1を効率よく生成することが可能である。このエンジン冷却風A1は、吸気口19からエンジン4周囲の空間を抜けて開口14へ向けて流れることにより、エンジン4を冷却することが可能である。

10

【0035】

それとともに、ファン6の駆動力によって、冷却器5が収容された第2収容室12では、吸気口16、冷却器5、ファン6および排気口17の順に流れる冷却器5を冷却する冷却風A2を、上記のエンジン4による干渉を受けることなく、大きな風量で生成することが可能である。これにより、大風量の冷却風A2によって効率よく冷却器5を冷却することが可能である。

【0036】

本実施形態では、第2収容室12における空気の流れを見た場合、上部旋回体1の側面から吸気されて、中央のセンターセクション21へ排気されるが、本発明はこれに限定されるものではなく、上部旋回体1の中央から側面へ空気が流れてもよい。さらには、上部旋回体1の上下方向に向かって空気が流れるようにしてもよい。ただし、上部旋回体1の側面から吸気されて、中央のセンターセクション21へ排気される構成では、作業機械の側方に居る作業者に排気が当たらないので好ましい。

20

【0037】

上記の第1収容室11および第2収容室12における空気の流れは、それぞれ以下のようになることがコンピュータシミュレーションなどによって確認されている。すなわち、ファン6の駆動力によって、第2収容室12内部では冷却器5を通過する大きな風量の風（図3の冷却風A2）が生成される。それと同時に、第1収容室11内部の空気は、隔壁13の開口14およびシュラウド7の連通孔15を通して第2収容室12のシュラウド7へ吸い出される。これにより、第1収容室11内部ではエンジン4周囲を流れる風（図3のエンジン冷却風A1）が生成される。

30

【0038】

また本実施形態の図1に示される作業機械では、比較例として従来公知の一般的な作業機械（すなわち、図10に示されるエンジンルーム11（以下、図1と同様にこれを第1収容室11と呼ぶ）の内部において、冷却器5、ファン6およびエンジン4が直線状に並んで収容された構造を有する作業機械）と比較して、省エネルギー効果が高い。なお、比較例として図10に示される作業機械では、空気は第1収容室11の内部を、吸気口16、冷却器5、シュラウド7、ファン6、エンジン4、油圧ポンプ10、および排気口17の順に流れる。

40

【0039】

すなわち、本実施形態の作業機械は、図1に示されるように、冷却器5に冷却風A2を送るファン6をエンジン4から独立した駆動力で動作させて、冷却風A2の流れを抵抗の大きい第1収容室11を回避させることにより、ファン6の回転数を低減しても冷却器5を冷却するのに必要な冷却風A2（すなわち必要冷却風）を確保することが可能となり、ファン駆動のための動力を低減させて省エネルギー効果の向上を図ることが可能である。したがって、図5に示されるCFD解析の結果を示すグラフのように、本実施形態の図1に示される作業機械におけるファン6の回転の場合（曲線I）では、比較例の図10に示される作業機械におけるファン6の回転の場合（曲線II）と比較して、同じ風量を得るために必要な圧力を約17%低減することが可能であり、ファン回転数換算では約8%低減可能であることがわかる。これはファン6の動力に換算すると約21%の低減効果が得

50

られることになる。

【0040】

さらに、本実施形態の図1に示される作業機械では、比較例の図10に示される作業機械と比較して、ファン6の騒音を低減することが可能である。すなわち、本実施形態の図1に示される作業機械では、冷却器5に冷却風A2を送るファン6をエンジン4から独立した駆動力で動作させる。これにより、冷却風A2の流れを抵抗の大きい第1収容室11（すなわちエンジン4が収容されることにより流路が狭くなっていることにより流れの抵抗が大きい第1収容室11）を回避させることにより、ファン6の回転数を低減しても必要冷却風を確保することが可能となり、ファン6騒音を低減することが可能である。ファン6の騒音は回転数の5～6乗に比例すると言われており、上記のようにファン6の回転の17%低減は、以下の式(1)のようにファン6の騒音の約5dB程度の低減量に相当する。

$$= 60 \text{Log}_{10} \left((100 - 17) / 100 \right) = 4.9 \text{dB} \quad (1)$$

【0041】

ここで、冷却器5を冷却するためには大量の冷却風を必要とするが、比較例である図10に示される作業機械では、冷却器5を冷却するための冷却風を第1収容室11内に通過させるために、大きな吸気口16が必要であり、第1収容室11内部のエンジン4で発生する騒音の低減が難しい。一方、本実施形態の図1に示される作業機械では、エンジン4が収容された第1収容室11とは別の第2収容室12に冷却器5が収容されているので、第1収容室11は、その内部のエンジン4を冷却するために必要なエンジン冷却風A1が確保可能な大きさの吸気口19（図2～3参照）があればよいので、第1収容室11に連通する吸気口19の開口面積を小さくし、エンジン騒音を低減することができる。

【0042】

したがって、エンジン騒音に対する音響解析を実施した結果、図6に示される周波数ごとの騒音レベル（すなわち音響パワーレベル：PWL）を示すグラフを見れば、本実施形態の図1に示される作業機械の場合（曲線I）では、比較例の図10に示される作業機械の場合（曲線II）と比較して、200Hz以上の幅広い帯域においてエンジン騒音が低減することがわかる。さらに、図7に示されるグラフのように、作業機械の周囲に放射される音響パワーは、本実施形態の図1に示される作業機械の場合（棒I）では、比較例の図10に示される作業機械の場合（棒II）と比較して、約3dB低減することができる。

【0043】

さらに、本実施形態の図1に示される作業機械では、比較例の図10に示される作業機械と比較して、第1収容室11内部のエンジン4の冷却効率が向上する。すなわち、本実施形態の図1に示される作業機械では、図10の比較例と異なり、第1収容室11内部のエンジン4を冷却するために、冷却器5を通過し、温度が上昇した冷却風を利用するのではなく、フレッシュな（常温の）空気で第1収容室11内部のエンジン4を冷却することができる。したがって、本実施形態の作業機械では、図10の比較例よりも少ない冷却風でエンジン4を冷却することができるので、エンジン4の冷却効率を向上させることが可能である。

【0044】

（特徴）

（1）

本実施形態の作業機械では、エンジン4が収容された第1収容室11とは異なる第2収容室12に冷却器5およびファン6が収容された構成において、これら2つの収容室を仕切る隔壁13には、開口14が形成され、当該開口14は当該開口14を通じてファン6が第1収容室11内の空気を吸引するように、風が流れる方向において冷却器5よりも下流側で、かつファン6よりも上流側（吸込み側）の位置に形成されている。したがって、ファン6の駆動力によって、エンジン4が収容された第1収容室11の空気は、隔壁13の開口14を通して、ファン6の上流側へ吸い出されることによって、当該第1収容室

10

20

30

40

50

1 1 内部にエンジン冷却風 A 1 を生成することが可能である。すなわち、この構成では、ファン 6 の駆動力（いいかえれば吸引力）によってエンジン冷却風 A 1 を直接生成するので、ファン 6 を通過した空気の負圧を利用して、すなわち、イジェクター効果によって第 1 収容室 1 1 内部に冷却風を生成する場合と比較して、効率的に第 1 収容室 1 1 内におけるエンジン冷却風 A 1 を確保することができる。その結果、エンジン 4 が収容された第 1 収容室 1 1 内の風量を確保することができ、それによってファン 6 動力の増大を抑制することが可能である。

【 0 0 4 5 】

また、ファン 6 の駆動力（いいかえれば吸引力）によってエンジン冷却風 A 1 を直接生成するので、ファン 6 とエンジン 4 とを独立させた構成においても、第 1 収容室 1 1 内のヒートバランスを成立させることが可能である。

10

【 0 0 4 6 】

しかも、本実施形態の作業機械では、図 3 に示されるように、第 1 収容室 1 1 に連通する吸気口 1 9 と第 2 収容室 1 2 に連通する吸気口 1 6 とが別個に形成され、第 1 収容室 1 1 および第 2 収容室 1 2 へ作業機械外部のフレッシュな（常温の）空気を別個の経路で導入することが可能である。その結果、当該フレッシュな空気によってエンジン 4 および冷却器 5 をそれぞれ個別に冷却することができる。したがって、図 1 0 の比較例のように、1 つの吸気口 1 6 から第 1 収容室 1 1 に導入された冷却風が冷却器 5 およびエンジン 4 を連続的に冷却する場合と比較して、本実施形態の作業機械では、エンジン 4 の冷却効率が向上し、冷却に必要な風量の増加を抑えることが可能である。

20

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の作業機械では、隔壁 1 3 の開口 1 4 が冷却器 5 よりも下流側で、かつファン 6 よりも上流側（吸込み側）の位置に形成されているので、冷却器 5 の上流側に開口 1 4 が形成された場合と比較して、冷却器 5 の冷却効率がよい。すなわち、エンジン 4 が収容された第 1 収容室 1 1 を通過したエンジン冷却風 A 1 は、エンジン 4 から熱を受けることにより、当該エンジン冷却風 A 1 の温度は上昇するので、冷却器 5 の上流側に開口 1 4 が形成された場合には、冷却器 5 がエンジン冷却風 A 1 の熱を受けるので、冷却器 5 の冷却効率が低下するおそれがある。しかし、本実施形態では、開口 1 4 が冷却器 5 よりも下流側で、かつファン 6 よりも上流側の位置に形成されているので、冷却器 5 がエンジン冷却風 A 1 の熱を受けることなく、エンジン冷却風 A 1 を開口 1 4 を通して第 2 収容室 1 2 へ導入することが可能であり、その結果、冷却器 5 の上流側に開口 1 4 が形成された場合と比較して、冷却器 5 の冷却効率がよくなる。

30

【 0 0 4 8 】

(2)

本実施形態の作業機械は、冷却器 5 とファン 6 との間の空間の周囲を覆うシュラウド 7 を備え、当該シュラウド 7 は、隔壁 1 3 の開口 1 4 に連通する連通孔 1 5 を有する。そのため、エンジン 4 が収容された第 1 収容室 1 1 から隔壁 1 3 の開口 1 4 を通って第 2 収容室 1 2 内へ導入された空気は、冷却器 5 とファン 6 との間の空間の周囲を覆うシュラウド 7 の連通孔 1 5 を通して確実にシュラウド 7 内に導入されることにより、ファン 6 の上流側へ確実に導かれる。その結果、より効率的に第 1 収容室 1 1 内における冷却風を確保することができる。

40

【 0 0 4 9 】

(3)

本実施形態の作業機械では、シュラウド 7 は、隔壁 1 3 の開口 1 4 とシュラウド 7 の連通孔 1 5 とが重なり合うように、隔壁 1 3 に隣接して配置されている。すなわち、シュラウド 7 は、第 2 収容室 1 2 の内部において隔壁 1 3 に当接した状態または当接に近い状態で配置されている。これにより、隔壁 1 3 の開口 1 4 とシュラウド 7 の連通孔 1 5 とを接続するホースなどの部品が不要になり、開口 1 4 と連通孔 1 5 との間における空気流れの抵抗の増大を抑えることが可能である。また、ホースを設置するためのスペースやコストも不要になる。

50

【 0 0 5 0 】

(4)

本実施形態の作業機械では、ケーシング 3 の前後方向 Y において、冷却器 5 の後端部 5 c は、第 1 収容室 1 1 の前端 1 1 a よりも後方側に位置している。これにより、冷却器 5 が大きくなっても作業機械全体の前後方向 Y の長さの増大を抑えることが可能である。

【 0 0 5 1 】

(5)

本実施形態の作業機械では、吸気口 1 6、冷却器 5、ファン 6、および排気口 1 7 は、前記ファンの中心軸 C に沿って並んで配置され、前記開口は、前記中心軸 C からずれた位置であって前記ファンの上流側の位置に配置されている。かかる構成により、ファン 6 を駆動することによって、第 2 収容室 1 2 の内部において空気が、ファンの中心軸 C に沿って吸気口 1 6、冷却器 5、ファン 6、および排気口 1 7 の順に通過して直線的に流れるので、空気の流れの向きが変わることによる流れの抵抗の増大を抑えることが可能になる。よって、ファン 6 の駆動力が小さくても冷却器 5 に効率よく風を供給して当該冷却器 5 の効率のよい冷却を行うことが可能である。それとともに、第 1 収容室 1 1 からの空気を、ファン 6 の中心軸 C からずれた位置に形成された開口 1 4 を通して第 2 収容室 1 2 におけるファン 6 の上流側へ導入する際に、冷却器 5 を冷却する冷却風 A 2 の流れに対する影響を抑えながら円滑に導入することが可能である。

【 0 0 5 2 】

(変形例)

上記実施形態の作業機械では、冷却器 5 およびファン 6 が収容された第 2 収容室 1 2 がキャビン 8 の後方側の位置に配置されているが、本発明はこれに限定されるものではない。第 2 収容室 1 2 は、第 1 収容室 1 1 と隔壁 1 3 で仕切られ、かつ隔壁 1 3 の開口 1 4 がファン 6 の上流側に配置されていれば、種々の位置に配置されてもよい。例えば、本発明の変形例として、図 8 ~ 9 に示される位置に第 2 収容室 1 2 が配置されてもよい。これら図 8 ~ 9 の変形例の場合も、第 1 収容室 1 1 内部の空気は、ファン 6 の吸込み力によって隔壁 1 3 の開口 1 4 を通して第 2 収容室 1 2 へ吸い出されることにより、第 1 収容室 1 1 内部にエンジン 4 を冷却する冷却風を効率よく生成することが可能である。

【 0 0 5 3 】

具体的には、図 8 に示される変形例では、第 2 収容室 1 2 は、上部旋回体 1 における右側のデッキ 2 1 に配置され、すなわち、左側のデッキ 2 2 に配置されたキャビン 8 に対して反対側の位置に配置されている。このため、キャビン 8 に影響を受けることなく冷却器 5 を配置することが可能になるので、冷却器 5 の大型化が可能になる。

【 0 0 5 4 】

また図 9 に示される変形例のように、上部旋回体 1 の右側のデッキ 2 1 にエンジン 4 が収容された第 1 収容室 1 1 が配置されている場合には、第 2 収容室 1 2 は、当該上部旋回体 1 1 の後方側において当該第 1 収容室 1 1 と隣接する位置に配置されてもよい。この図 9 の構成では、冷却器 5 およびファン 6 を上部旋回体 1 の幅方向 X においてほぼ中心位置に配置することが可能である。この場合も、キャビン 8 に影響を受けることなく冷却器 5 を配置することが可能になるので、冷却器 5 の大型化が可能になる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 上部旋回体
- 2 底板
- 3 ケーシング
- 4 エンジン
- 5 冷却器
- 6 ファン
- 7 シュラウド
- 1 1 第 1 収容室 (エンジンルーム)

10

20

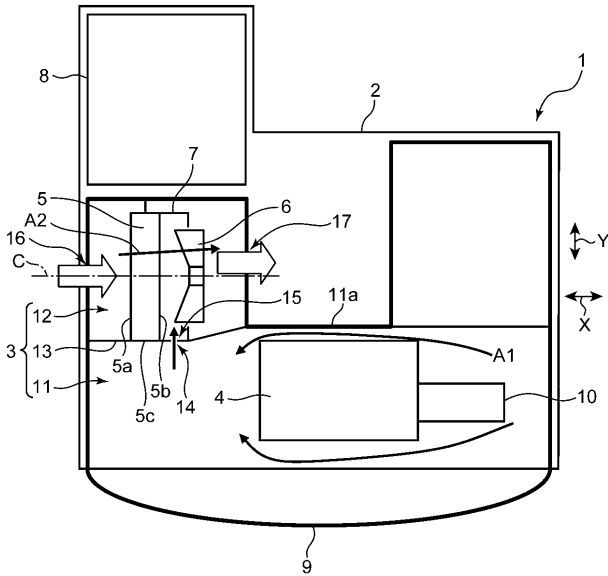
30

40

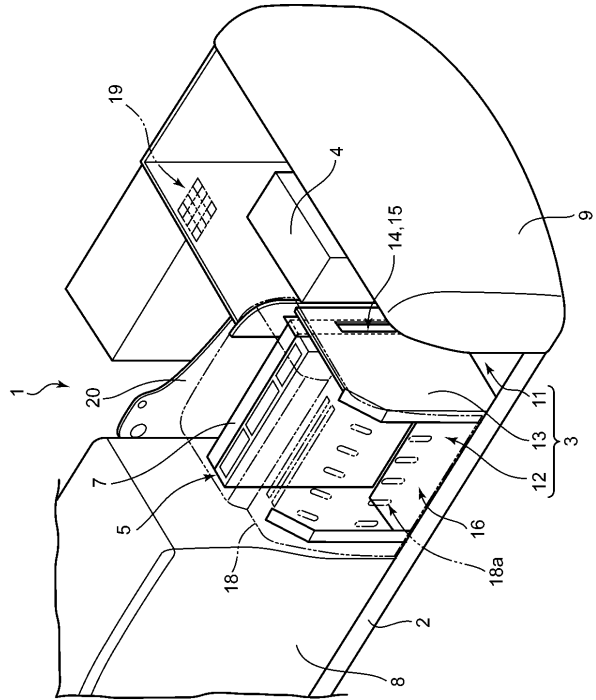
50

- 1 2 第 2 收容室
- 1 3 隔壁
- 1 4 開口
- 1 5 連通孔
- 1 6 吸氣口
- 1 7 排氣口

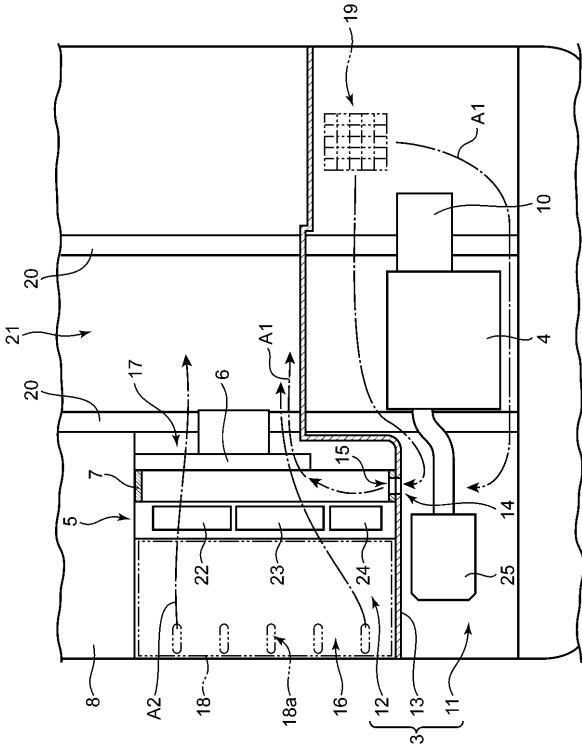
【 図 1 】



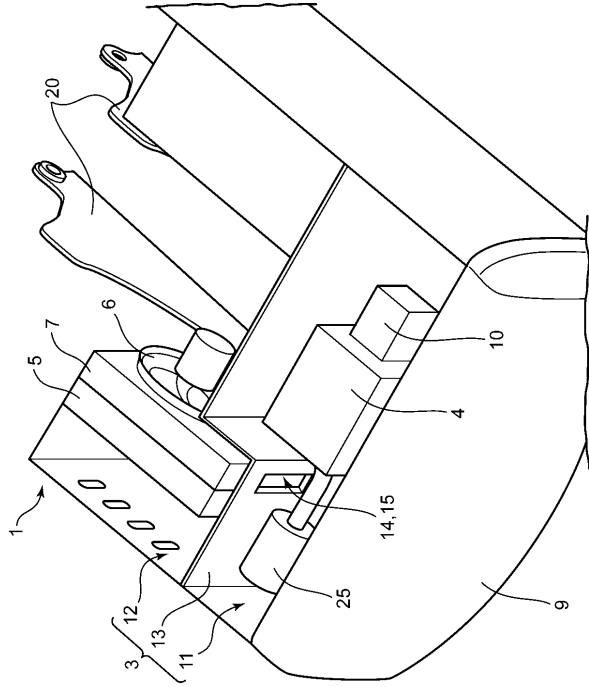
【 図 2 】



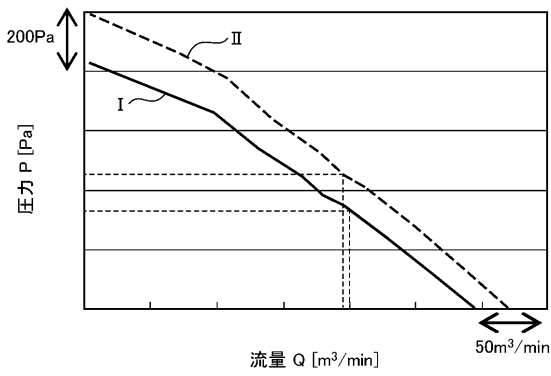
【図3】



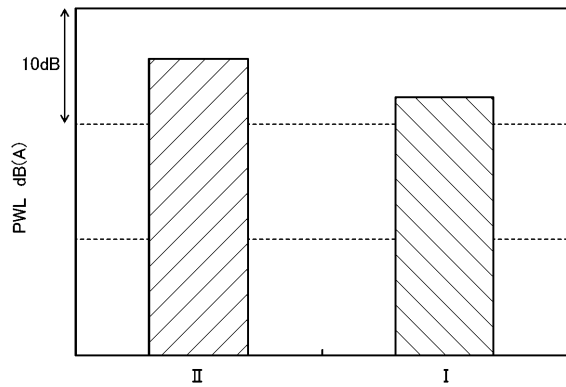
【図4】



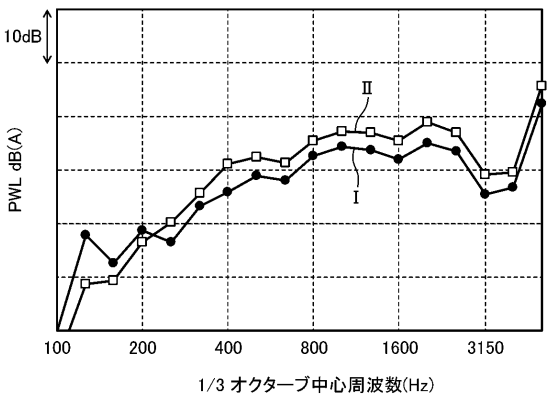
【図5】



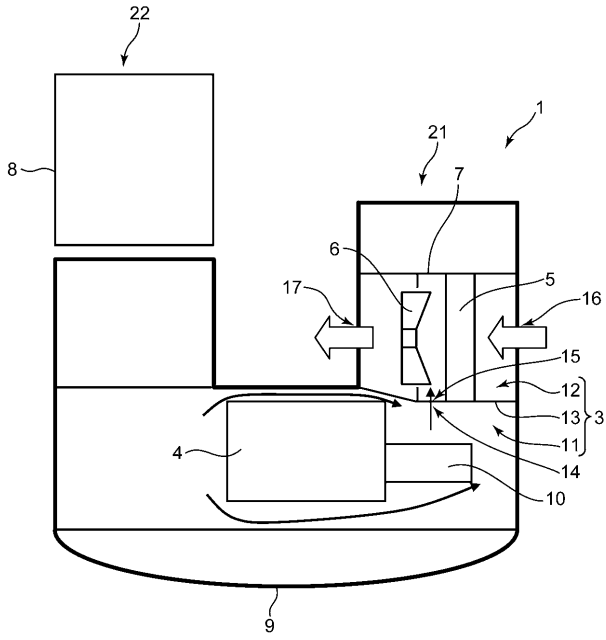
【図7】



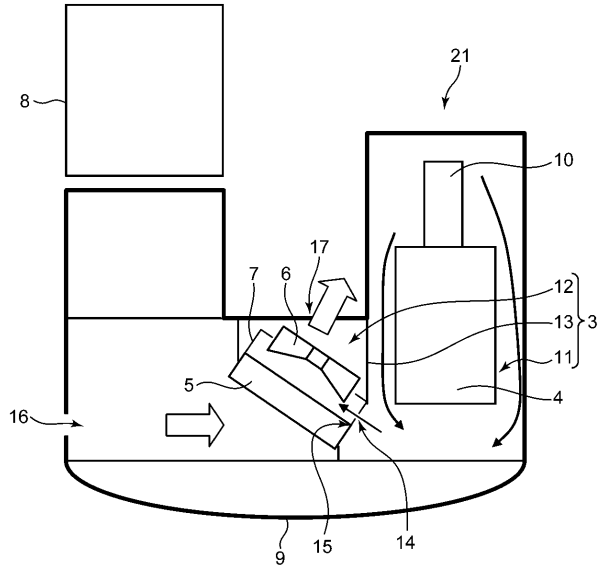
【図6】



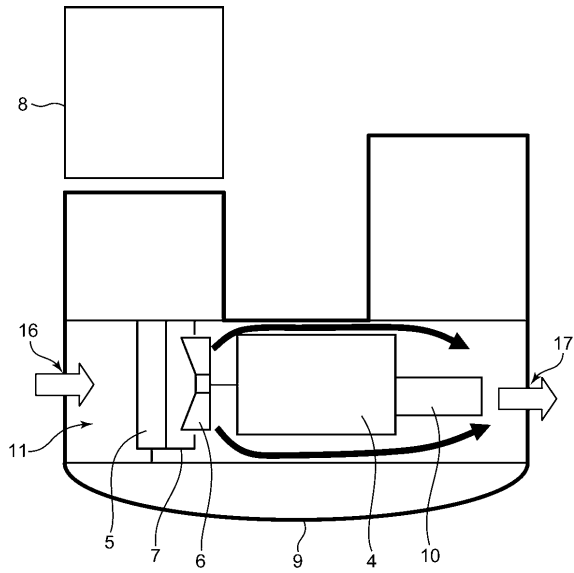
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 木下 伸一

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 関山 和英

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

Fターム(参考) 2D015 CA02