

(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2005-53464

(P2005-53464A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int.Cl.⁷
B60K 11/04

F I
B60K 11/04

テーマコード(参考)
3D038

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2004-70610 (P2004-70610)
 (22) 出願日 平成16年3月12日 (2004.3.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-279175 (P2003-279175)
 (32) 優先日 平成15年7月24日 (2003.7.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100100022
弁理士 伊藤 洋二
 (74) 代理人 100108198
弁理士 三浦 高広
 (74) 代理人 100111578
弁理士 水野 史博
 (72) 発明者 前田 明宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
 (72) 発明者 杉山 俊樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

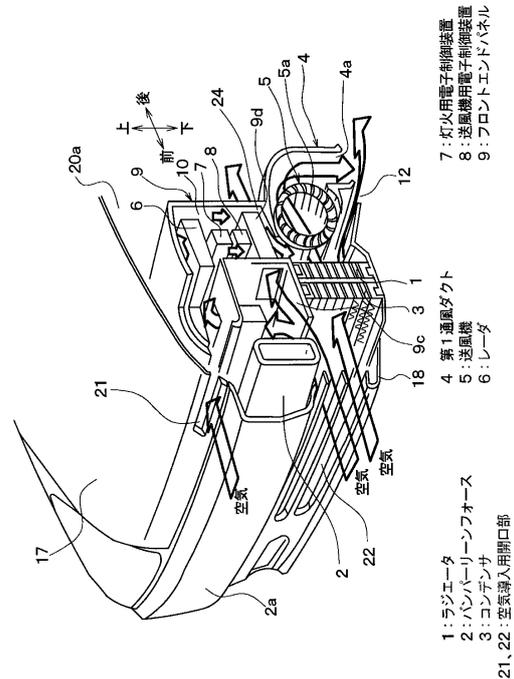
(54) 【発明の名称】 車両の前端構造

(57) 【要約】

【課題】 エンジンフード周りの設計自由度を高めるとともに、前面側衝突時にレーダ等の車両前端側に搭載される部品が破損してしまうことを防止する。

【解決手段】 ラジエータ1をバンパーリーンフォース2より下方側に搭載してエンジンフード17の位置低く設定する。また、バンパーリーンフォース2より上方側又はバンパーリーンフォース2の後方側部位に、レーダ6、灯火用電子制御装置7及びエアクリーナ16等の補機部品を設置する。これにより、レーダ6及びエアクリーナ16等を軽衝突後のバンパーリーンフォース2から離れた位置にて搭載することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)とを備え、

前記放熱用熱交換器(1、3)を、その上方部が下方部よりも後方側に位置するように傾斜配置したことを特徴とする車両の前端構造。 10

【請求項 2】

車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の上方側に形成される第1空気導入部(21)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される第2空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記第2空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)と、 20

前記第1空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)とを備えることを特徴とする車両の前端構造。

【請求項 3】

車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置された放熱用熱交換器(1、3)と、 30

前記放熱用熱交換器(1、3)の後方側に配置され、前記空気導入部(22)から導入される空気を前記熱交換コア部(1a、3a)を通過して送風する送風機(5)と、

前記送風機(5)の吸入側に連通する空気通路を形成するダクト(10)と、

前記ダクト(10)の内部に配置され、前記ダクト(10)内部を通過する空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)とを備えることを特徴とする車両の前端構造。

【請求項 4】

前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記補機部品(6、7、8)が、前記上方側の空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却されることを特徴とする請求項3に記載の車両の前端構造。 40

【請求項 5】

前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記補機部品(6、7、8)が、前記上方側の空気導入部(21)および前記下方側の空気導入部(22)の両方から導入される空気により冷却されることを特徴とする請求項3に記載の車両の前端構造。

【請求項 6】

前記送風機(5)の排出側に設けられる排風ダクト(4)を有し、

前記排風ダクト(4)の下方先端部の排風口(4a)を鉛直方向に対して車両後方側へ傾斜させることを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【請求項 7】

前記排風口(4a)の傾斜角度を10~40°としたことを特徴とする請求項6に記載の車両の前端構造。

【請求項8】

車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)とを備え、

10

前記放熱用熱交換器は、少なくともエンジン冷却水を冷却するラジエータ(1)であり、

前記ラジエータ(1)の前記熱交換コア部(1a)を、温度効率が0.83以上である構成としたことを特徴とする車両の前端構造。

【請求項9】

前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記上方側の空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)を備えることを特徴とする請求項1または8に記載の車両の前端構造。

【請求項10】

20

前記補機部品(6、7、8)は前記放熱用熱交換器(1、3)の上方側に配置されることを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7、9のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【請求項11】

前記放熱用熱交換器(1、3)及び前記補機部品(6、7、8)は、フロントエンドパネル(9)と一体の組付構造体として構成され、前記フロントエンドパネル(9)を介して車両ボディに組み付けられることを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7、9、10のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【請求項12】

前記放熱用熱交換器(1、3)の全体が前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に配置されることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

30

【請求項13】

車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、その全体形状が前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に配置される放熱用熱交換器(1、3)と、

前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)と、

前記放熱用熱交換器(1、3)及び前記補機部品(6、7、8)と一体の組付構造体として構成され、車両ボディに組み付けられるフロントエンドパネル(9)とを備え、

40

前記フロントエンドパネル(9)の前面側のうち前記バンパーリーンフォース(2)に対応する部位には、車両後方側に陥没したバンパーリーンフォース逃げ部(9a)が設けられていることを特徴とする車両の前端構造。

【請求項14】

前記補機部品(6、7、8)は電気部品であり、前記補機部品(6、7、8)の入口側空気通路に迷路構造により水の流入を抑制する被水抑制手段(11a)が設けられていることを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7、9、10、11、13のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【請求項15】

前記補機部品は、エンジン吸気中の塵埃を除去するエアクリーナ(16)であり、

50

前記エアクリーナ(16)の入口側空気通路に迷路構造により水の流入を抑制する被水抑制手段(13a)が設けられていることを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7、9、10、11、13のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【請求項16】

前記放熱用熱交換器(1、3)の高さは300mm以下であることを特徴とする請求項1ないし15のいずれか1つに記載の車両の前端構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラジエータ等の放熱用熱交換器、及びバンパーリーンフォース等を包含する車両の前端構造に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

通常の前端構造では、図16に示すように、車両前端側にて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース2が、車両前端部における車両上下方向の所定中間高さに配置されている。そのため、ラジエータ1、コンデンサ3等の放熱用熱交換器の熱交換コア部の上下方向中間部の前方にバンパーリーンフォース2が位置するようになっている。

【0003】

そして、バンパーリーンフォース2の上下両側に空気導入用の開口部21、22を設け、この上下両側の開口部21、22から放熱用熱交換器1、3の熱交換コア部の上下両側に冷却用空気を導入している。 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このような配置構成であると、バンパーリーンフォース2の上下両側の開口部21、22から導入された空気がいずれも放熱用熱交換器1、3の熱交換コア部を通過して、温度上昇するので、この昇温後の空気流れでエンジンルーム内の補機部品を冷却することになる。この結果、補機部品と冷却風との温度差が減少して、補機部品の冷却効果が低下する。

【0005】

また、レーダ6等の補機部品は、放熱用熱交換器1、3の空気流れ上流側(車両前方側)に配置されるので、昇温前の低温冷却風で補機部品を冷却することが可能であるが、このような配置であると、図17に示すように、車両前面側衝突時にその衝突物Xがレーダ6等の補機部品に直接衝突して補機部品を破損させる可能性が高くなり、実用的と言えない。 30

【0006】

更に、放熱用熱交換器1、3の熱交換コア部の上下方向中間部の前方にバンパーリーンフォース2が位置しているので、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース2の左右両端部に設けられるクラッシュボックス100が変形して、バンパーリーンフォース2が後方側に変形すると、バンパーリーンフォース2によって放熱用熱交換器1、3の熱交換コア部が損傷して、水漏れ等の致命的故障を起こす可能性が高い。 40

【0007】

本発明は、上記点に鑑み、補機部品の冷却効果の向上と、車両前面側衝突時における放熱用熱交換器や補機部品の破損の緩和とを両立させることを目的とする。

【0008】

また、本発明は、エンジンフード周りの設計自由度を高めることを他の目的とする。

【0009】

また、本発明は、限られた配置スペース内にて放熱用熱交換器の放熱性能を確保することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は上記目的のいずれか1つを達成するために案出されたもので、請求項1に記載の発明では、車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンプォース(2)と、

前記バンパーリーンプォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンプォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンプォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)とを備え、

前記放熱用熱交換器(1、3)を、その上方部が下方部よりも後方側に位置するように傾斜配置したことを特徴としている。 10

【0011】

これにより、放熱用熱交換器(1、3)の熱交換コア部(1a、3a)の上面部がバンパーリーンプォース(2)の上面部より下方となるように放熱用熱交換器(1、3)を配置するから、放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置が従来技術に比較して低い位置となる。この結果、放熱用熱交換器(1、3)の上方側に補機部品の配置場所を確保することが容易となる。

【0012】

しかも、放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置を下げることにより、エンジンフード周りの設計自由度を高かめることができ、例えばスラントノーズ化等を容易に実現できるとともに、車両の重心位置が低くなって、車両の走行安定性を向上できる。 20

【0013】

さらには、放熱用熱交換器(1、3)を、その上方部が下方部よりも後方側に位置するように傾斜配置しているため、後述の図8に例示するように風速分布の高い空気流れを放熱用熱交換器(1、3)の熱交換コア部(1a、3a)の広範囲にわたって流入させることができる。

【0014】

このため、放熱用熱交換器(1、3)の熱交換コア部(1a、3a)をバンパーリーンプォース(2)の上面部より下方側に配置するという配置スペース上の制約があっても放熱用熱交換器(1、3)の放熱性能を確保しやすくなる。 30

【0015】

また、放熱用熱交換器(1、3)を上記のように後方側に傾斜配置することにより、バンパーリーンプォース(2)と放熱用熱交換器(1、3)の上部との間隔を拡大することができる。これにより、車両前面側衝突時における放熱用熱交換器の損傷の可能性を低下できる。

【0016】

また、放熱用熱交換器(1、3)の高さを元々低くしているから、放熱用熱交換器(1、3)を後方側に傾斜配置しても放熱用熱交換器(1、3)の車両前後方向への搭載スペース増大は実用上支障とならない。

【0017】

請求項2に記載の発明では、車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンプォース(2)と、

前記バンパーリーンプォース(2)の上方側に形成される第1空気導入部(21)と、

前記バンパーリーンプォース(2)の下方側に形成される第2空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンプォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンプォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記第2空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)と、

前記第1空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)とを備えることを特徴としている 40 50

。

【0018】

請求項2においても放熱用熱交換器(1、3)の熱交換コア部(1a、3a)を請求項1と同様にバンパーリーンフォース(2)の上面部より下方に配置しているから、放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置が低くなって、エンジンフード周りの設計自由度を高めることができるとともに、車両の低重心化により車両の走行安定性を向上できる。

【0019】

そして、補機部品を放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする低温の空気流れにより冷却するから、補機部品の冷却効果を向上できる。

【0020】

請求項3に記載の発明では、車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置された放熱用熱交換器(1、3)と、

前記放熱用熱交換器(1、3)の後方側に配置され、前記空気導入部(22)から導入される空気を前記熱交換コア部(1a、3a)を通過して送風する送風機(5)と、

前記送風機(5)の吸入側に連通する空気通路を形成するダクト(10)と、

前記ダクト(10)の内部に配置され、前記ダクト(10)内部を通過する空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)とを備えることを特徴としている。

10

20

【0021】

請求項3においても請求項1、2と同様に放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置が低くなって、エンジンフード周りの設計自由度を高めることができるとともに、車両の低重心化により車両の走行安定性を向上できる。また、補機部品を送風機(5)の送風空気により強制空冷することができ、補機部品の冷却効果を向上できる。

【0022】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の車両の前端構造において、前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記補機部品(6、7、8)が、前記上方側の空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却されることを特徴とする。

30

【0023】

これによると、補機部品を放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする低温の空気流れにより冷却することができ、補機部品の冷却効果をより一層向上できる。

【0024】

請求項5に記載の発明のように、請求項3に記載の車両の前端構造において、前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記補機部品(6、7、8)が、前記上方側の空気導入部(21)および前記下方側の空気導入部(22)の両方から導入される空気により冷却されるようにしてもよい。

【0025】

これにより、補機部品の冷却効果を更に向上できる。

40

【0026】

請求項6に記載の発明では、請求項3ないし5のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記送風機(5)の排出側に設けられる排風ダクト(4)を有し、

前記排風ダクト(4)の下方先端部の排風口(4a)を鉛直方向に対して車両後方側へ傾斜させることを特徴とする。

【0027】

これにより、排風ダクト(4)の下方先端部付近を通過する車速風の空気吸い出し効果を排風口(4a)に有効に作用させて、放熱用熱交換器(1、3)の通過空気の風速を向上させ、放熱用熱交換器(1、3)の放熱性能を向上できる。

50

【0028】

請求項7に記載の発明のように、請求項6に記載の車両の前端構造において、前記排風口(4a)の傾斜角度を10~40°とすれば、後述の図10に例示するように、放熱用熱交換器(1、3)の通過空気の風速向上効果を最も有効に発揮できる。

【0029】

請求項8に記載の発明では、車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に形成される空気導入部(22)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、少なくとも熱交換コア部(1a、3a)の上面部が前記バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方となるように配置され、かつ、前記空気導入部(22)から導入される空気が前記熱交換コア部(1a、3a)を通過する放熱用熱交換器(1、3)とを備え、

前記放熱用熱交換器は、少なくともエンジン冷却水を冷却するラジエータ(1)であり、

前記ラジエータ(1)の前記熱交換コア部(1a)を、温度効率が0.83以上である構成としたことを特徴としている。

【0030】

請求項8においても請求項1~3と同様にラジエータ(1)の搭載位置が低くなって、エンジンフード周りの設計自由度を高かめるとともに、車両の低重心化により車両の走行安定性を向上できる。

【0031】

しかも、ラジエータ(1)の熱交換コア部(1a)を、温度効率が0.83以上である構成とすることにより、ラジエータ(1)における高効率な冷却水放熱作用を実現できる。このため、ラジエータ(1)の熱交換コア部(1a)をバンパーリーンフォース(2)の上面部より下方側に配置するという配置スペース上の制約があってもラジエータ(1)の放熱性能を確保しやすくなる。

【0032】

請求項9に記載の発明のように、請求項1または8に記載の車両の前端構造において、前記バンパーリーンフォース(2)の上方側にも空気導入部(21)が形成され、

前記上方側の空気導入部(21)から導入され、前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)を備えることを特徴とする。

【0033】

これにより、請求項1または8に記載の車両の前端構造において補機部品(6、7、8)の冷却効果を向上できる。

【0034】

請求項10に記載の発明では、請求項2、3、4、5、6、7、9のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記補機部品(6、7、8)は前記放熱用熱交換器(1、3)の上方側に配置されることを特徴とする。

【0035】

これにより、放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置が低くなることに伴って余裕が生じる放熱用熱交換器(1、3)の上方側空間を有効利用して、バンパーリーンフォース(2)から離して補機部品(6、7、8)を配置することが可能となり、車両前面側衝突時における補機部品(6、7、8)の損傷の可能性を低下できる。

【0036】

請求項11に記載の発明では、請求項2、3、4、5、6、7、9、10のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記放熱用熱交換器(1、3)及び前記補機部品(6、7、8)は、フロントエンドパネル(9)と一体の組付構造体として構成され、前記フロントエンドパネル(9)を介して車両ボディに組み付けられることを特徴とする。

【0037】

これにより、放熱用熱交換器(1、3)及び補機部品(6、7、8)を一度にまとめて

10

20

30

40

50

車両に搭載でき、車両の組立作業を効率化できる。

【0038】

請求項12に記載の発明では、請求項1ないし11のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記放熱用熱交換器(1、3)の全体が前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に配置されることを特徴とする。

【0039】

これにより、放熱用熱交換器(1、3)の搭載位置がより一層引き下げられ、前述の車両低重心化等の効果を一層向上できるとともに、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース(2)が後方側へ変形して放熱用熱交換器が損傷することを回避できる。

【0040】

請求項13に記載の発明では、車両前端側の上下方向所定高さにて車両幅方向に延びる梁状のバンパーリーンフォース(2)と、

前記バンパーリーンフォース(2)の後方側において、その全体形状が前記バンパーリーンフォース(2)の下方側に配置される放熱用熱交換器(1、3)と、

前記放熱用熱交換器(1、3)をバイパスする空気流れにより冷却される補機部品(6、7、8)と、

前記放熱用熱交換器(1、3)及び前記補機部品(6、7、8)と一体の組付構造体として構成され、車両ボディに組み付けられるフロントエンドパネル(9)とを備え、

前記フロントエンドパネル(9)の前面側のうち前記バンパーリーンフォース(2)に対応する部位には、車両後方側に陥没したバンパーリーンフォース逃げ部(9a)が設けられていることを特徴とする。

【0041】

これにより、請求項12と同様に、車両低重心化等の効果を一層向上できるとともに、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース(2)が後方側へ変形して放熱用熱交換器が損傷することを回避できる。

【0042】

しかも、フロントエンドパネル(9)の前面側に車両後方側に陥没したバンパーリーンフォース逃げ部(9a)を設けているので、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース(2)が後方側へ変形しても、バンパーリーンフォース(2)とフロントエンドパネル(9)との衝突を防止して、フロントエンドパネル(9)の損傷を回避できる。

【0043】

請求項14に記載の発明では、請求項2、3、4、5、6、7、9、10、11、13のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記補機部品(6、7、8)は電気部品であり、前記補機部品(6、7、8)の入口側空気通路に迷路構造により水の流入を抑制する被水抑制手段(11a)が設けられていることを特徴とする。

【0044】

これにより、電気部品からなる補機部品(6、7、8)の被水を抑制して、補機部品(6、7、8)として高度な防水シール構造を必要としない、低コストな構造を採用できる。

【0045】

請求項15に記載の発明では、請求項2、3、4、5、6、7、9、10、11、13のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記補機部品は、エンジン吸気中の塵埃を除去するエアクリーナ(16)であり、

前記エアクリーナ(16)の入口側空気通路に迷路構造により水の流入を抑制する被水抑制手段(13a)が設けられていることを特徴とする。

【0046】

これにより、エンジン吸気中への水の流入を抑制できる。

【0047】

請求項15に記載の発明では、請求項1ないし15のいずれか1つに記載の車両の前端構造において、前記放熱用熱交換器(1、3)の高さを300mm以下にしたことを特徴

10

20

30

40

50

とする。

【0048】

これによると、バンパーリーンフォース(2)の上面部より下方側に放熱用熱交換器(1、3)を搭載するという制約条件の中でも、放熱用熱交換器(1、3)をスムーズに車両に搭載できる。

【0049】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

(第1実施形態)

図1、2は本実施形態による車両の前端構造を示す図であり、図3はフロントエンドパネル9に放熱用熱交換器1、3および車両側補機部品を一体に組み付けたフロントエンドモジュールの概略斜視図で、車両前方側から見た一部破断状態を図示している。図4は図3のA部における断面図であり、図5は図3のB部における断面図である。図1、図2、図3の前後、上下、左右の各矢印は車両搭載状態での方向を示す。

【0051】

図1～図5において、ラジエータ1は車両走行用駆動源をなすエンジン(内燃機関)20を冷却したエンジン冷却水と空気(外気)とを熱交換してエンジン冷却水を冷却する放熱用の熱交換器である。

【0052】

本実施形態では、ラジエータ1の外形寸法のうち車両幅方向の寸法を上下方向の寸法より十分に大きくすることにより、ラジエータ1の外形を車両幅方向に延びる横長扁平状としている。

【0053】

このような横長扁平状とすることにより、ラジエータ1は必要放熱能力を確保しつつラジエータ1全体が車両前面側から見てバンパーリーンフォース2より下方側に位置するように車両に搭載している。

【0054】

ここで、バンパーリーンフォース2とは、車両の前端部、換言すると、エンジン20が搭載されるエンジンルーム20aの前端部にて車両幅方向に延びて車両前面側からの衝突力を吸収する梁状のもので、通常、金属にて断面矩形状に形成されている。バンパーリーンフォース2の車両幅方向の左右両端部は応力吸収部(図示せず)を介して車両ボディのサイドメンバー23(図2)に連結される。この応力吸収部は、一般にクラッシュボックスと称され、衝突力により容易に変形可能な部材である。

【0055】

このバンパーリーンフォース2の前面側には樹脂製の意匠部品としてのバンパーカバー2aが配置され、このバンパーカバー2aによりバンパーリーンフォース2の前面側を覆うようになっている。

【0056】

エンジン20、ラジエータ1等が搭載されるエンジンルーム20aの上方側開口部は、蓋部材をなすエンジンフード(ボンネット)17によって閉塞され、また、エンジンルーム20aの下方側はアンダーカバー18により概略覆うようになっている。アンダーカバー18には空気排出等のための開口部が必要箇所に開口している。

【0057】

コンデンサ3は、車両用空調装置を構成する蒸気圧縮式冷凍機の高圧側冷媒(圧縮機吐出冷媒)を冷却する放熱用の熱交換器であり、このコンデンサ3は、車室内に吹き出す空気から蒸発器(図示せず)にて吸熱した熱を室外に放熱する。コンデンサ3の外形もラジエータ1と同様に横長扁平状に形成され、ラジエータ1の空気流れ上流側(車両前方側)にコンデンサ3がラジエータ1と直列に配置されている。従って、コンデンサ3全体もラ

10

20

30

40

50

ジエータ 1 と同様にバンパーリーンフォース 2 より下方側に配置されている。

【 0 0 5 8 】

バンパーリーンフォース 2 の上方側および下方側には、それぞれ空気導入用の開口部 2 1、2 2 が設けられている。上方側の第 1 開口部 2 1 はエンジンルーム 2 0 a 内の後述する種々な補機部品の冷却空気を導入するためのものである。これに対し、下方側の第 2 開口部 2 2 はラジエータ 1 およびコンデンサ 3 を含む熱交換器の冷却空気を導入するためのものである。但し、下方側の第 2 開口部 2 2 からの導入空気の一部は、後述するように一部の補機部品の冷却のためにも使用される。

【 0 0 5 9 】

この下方側の第 2 開口部 2 2 は、ラジエータ 1 およびコンデンサ 3 の前方側に対向配置され、ラジエータ 1 およびコンデンサ 3 の上下方向高さ寸法に近似した高さ寸法を持つように形成されている。

10

【 0 0 6 0 】

一方、上方側の第 1 開口部 2 1 は下方側の第 2 開口部 2 2 に比較して必要な冷却空気導入量は十分小さくてよいので、第 1 開口部 2 1 の高さ寸法は第 2 開口部 2 2 より小さくてよい。図 1 では、第 1 開口部 2 1 を高さ寸法の小さい 1 つの横長の開口形状にて形成した例を図示している。なお、本実施形態では、上方側の第 1 開口部 2 1 を図 1 に示すようにエンジンフード 1 7 の前端部に形成しているが、バンパーカバー 2 a の上端部に第 1 開口部 2 1 を形成してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、下方側の第 2 開口部 2 2 は、具体的には、バンパーカバー 2 a の下方に形成されており、複数に分割された格子状の開口形状を有している。

20

【 0 0 6 2 】

一方、ラジエータ 1 およびコンデンサ 3 の配置部位からラジエータ 1 の背面側（後方側）にわたって図 2 に示すように樹脂製の第 1 通風ダクト 4 が設けられている。この第 1 通風ダクト 4 内部のうち車両前方側部位にラジエータ 1 およびコンデンサ 3 が配置されている。

【 0 0 6 3 】

この第 1 通風ダクト 4 はラジエータ 1 の背面側から車両後方側の斜め下方に延びて、その下方側先端部に排風口 4 a を設けている。この排風口 4 a から、ラジエータ 1 を通過した空気を外部へ排出する。従って、第 1 通風ダクト 4 は排風ダクトを構成することになる。

30

【 0 0 6 4 】

なお、本実施形態による排風口 4 a は、エンジンルーム 2 0 a 内の下方側において車両幅方向略全域に拡がる略長方形の形状にて開口している。アンダーカバー 1 8 のうち、排風口 4 a の対向部位は開口しているので、排風口 4 a からの排出空気はアンダーカバー 1 8 の下方へ排出される。

【 0 0 6 5 】

そして、第 1 通風ダクト 4 のうち排風口 4 a の外縁部 4 b と連なる壁面 4 c、4 d は、車両前後方向に対して交差しているとともに、排風口 4 a の開口の向きが鉛直方向に対して車両後方側に傾くように、外縁部 4 b の車両前方側と車両後方側とが鉛直方向にずれている。

40

【 0 0 6 6 】

ここで、「排風口 4 a の開口の向き」とは、排風口 4 a の外縁部 4 b を含む平面又は曲面の法線と平行な方向において、排風口 4 a から排出される空気と同一の向き（図 2 の矢印 D の向き）を言う。

【 0 0 6 7 】

このため、本実施形態では、車両前方側に位置する壁面 4 c の下端 4 e は、車両後方側に位置する壁面 4 d の下端 4 f より下方側に位置することとなり、車両前方側に位置する壁面 4 c と車両後方側に位置する壁面 4 d とで段差が発生することとなる。

50

【0068】

また、第1通風ダクト4内のうちラジエータ1より空気流れ下流側には、ラジエータ1に冷却風を送風する送風機5が設けられている。本実施形態では、送風機5の送風ファン5aとして、空気が多翼形の羽根車を軸方向に直角な断面内を通り抜ける横流ファン（JIS B 0132 番号1017等参照）を採用している。この横流ファンは一般にはクロスフローファンと称されている。

【0069】

送風機5を構成する横流ファン5aは、その軸方向が車両幅方向と一致するようにして第1通風ダクト4内に配置される。この横流ファン5aの回転軸（図示せず）にはモータ（図示せず）が連結され、モータによって横流ファン5aが回転駆動されるようになっている。

10

【0070】

また、図4に示すように、車両前面側から見てバンパーリーンプォース2より上方側には、車両前方側に位置する車両等の障害物との距離を計測する電波方式のレーダ6が搭載され、バンパーリーンプォース2の後方側には、前照灯（ヘッドライト）等の灯火系を制御する灯火用電子制御装置7や送風機5を制御する送風機用電子制御装置8が搭載されている。これらの補機部品6、7、8はいずれも放熱用熱交換器1、3の上方側に配置されている。

【0071】

フロントエンドパネル9は、ラジエータ1及びコンデンサ3等の熱交換器、並びにレーダ6、灯火用電子制御装置7及び送風機用電子制御装置8等の電気的な補機部品、更には、エアクリーナ16等が一体に組み付けられるもので、これらの各種前端部品とモジュール構造（一体の組付構造体）をなしている。

20

【0072】

このため、熱交換器1、3、補機部品6、7、8、16等を含む各種前端部品は、このフロントエンドパネル9を介して車両ボディに組み付けられるようになっている。

【0073】

なお、フロントエンドパネル9は車両前端側にて車両ボディに組み付けられもので、ラジエータ1等が組み付けられることからキャリア又はラジエータサポートとも呼ばれる。

【0074】

また、本実施形態では、フロントエンドパネル9を炭素繊維やガラス繊維等にて引張り強度が強化された樹脂製とするとともに、第1通風ダクト4、後述する第2通風ダクト10、上記各種部品の保持部等も含めて一体成形している。

30

【0075】

フロントエンドパネル9には図3に示すように車両幅方向の左右に突き出す第1取付部9aおよび第2取付部9bが一体成形されている。なお、第1取付部9aは、図3では車両左側部のみが図示され、車両右側部の第1取付部9aは図示されていない。

【0076】

この左右の第1取付部9aを車両ボディのサイドメンバー23（図2）に固定するとともに、左右の第2取付部9bを車両ボディのサイドエプロンパネル（図示せず）に固定することにより、フロントエンドパネル9を車両ボディに組み付けるようになっている。

40

【0077】

一方、フロントエンドパネル9の上方側であって、車両幅方向略中央部には図4に示す第1冷却風導入通路11が設けられている。この第1冷却風導入通路11は、レーダ6、灯火用電子制御装置7及び送風機用電子制御装置8等の電気的な補機部品の冷却のための冷却風を導入するものである。この第1冷却風導入通路11には上方側の第1開口部21から外気が導入されると同時に、下方側の第2開口部22からも外気が導入される。

【0078】

そして、この第1冷却風導入通路11には冷却風を上下方向に蛇行させる迷路構造部11aが形成されている。この迷路構造部11aは、冷却風と共に進入してくる雨水を第1

50

冷却風導入通路 1 1 で分離することにより、灯火用電子制御装置 7 等が冷却風中の雨水に被水してしまうことを抑制する。

【 0 0 7 9 】

フロントエンドパネル 9 において、迷路構造部 1 1 a の冷却風流れ下流側部位に第 2 通風ダクト 1 0 が形成されている。この第 2 通風ダクト 1 0 内に上記電氣的な補機部品 6、7、8 が配置され、これらの補機部品 6、7、8 を冷却風によって冷却する。

【 0 0 8 0 】

第 2 通風ダクト 1 0 は、レーダ 6 や灯火用電子制御装置 7 等の補機部品を冷却した冷却風を送風機 5 の空気流れ上流側（吸入側）に導くものである。具体的には、第 2 通風ダクト 1 0 の出口部をフロントエンドパネル 9 の連通穴 2 4（図 4）を経て送風機 5 の空気流れ上流側（吸入側）に接続している。

10

【 0 0 8 1 】

一方、第 1 通風ダクト 4 内のうち送風機 5 より空気流れ上流側部位には、通風ダクト 4 の内外を連通させる連通穴 1 2（図 4）が設けられている。この図 4 の例では、この連通穴 1 2 を送風機 5 の空気流れ上流側の底面部に設けている。

【 0 0 8 2 】

この連通穴 1 2 には図示しない開閉弁が設けられており、この開閉弁は、通風ダクト 4 内に所定圧力以上の走行風圧（ラム圧）が作用したとき、つまり車速が所定速度以上となったときに連通穴 1 2 を開き、送風機 5 が稼動しているときには連通穴 1 2 を閉じるように作動する。

20

【 0 0 8 3 】

また、図 5 に示すように第 1 冷却風導入通路 1 1 とは別の第 2 冷却風導入通路 1 3 がフロントエンドパネル 9 の上方側の前方側部位に設けられている。ここで、第 2 冷却風導入通路 1 3 は第 1 冷却風導入通路 1 1 に対しては車両幅方向にずれた部位に配置される。図 5 は図 3 の B 部の断面図であるから、車両幅方向の略中央部に位置する第 1 冷却風導入通路 1 1 の左側に第 2 冷却風導入通路 1 3 が位置することになる。この第 2 冷却風導入通路 1 3 は、エンジン 2 0 に供給する燃焼用の空気（エンジン吸気）としての外気を上方側の第 1 開口部 2 1 から導入するものである。

【 0 0 8 4 】

そして、この第 2 冷却風導入通路 1 3 にも、冷却風導入通路 1 1 の迷路構造部 1 1 a と同様に空気流れを上下方向に蛇行させる迷路構造部 1 3 a が設けられている。この迷路構造部 1 3 a は、外気と共に雨水等がエンジン 2 0 に吸引されることを抑制する。従って、迷路構造部 1 1 a、1 3 a は被水抑制手段としての役割を果たす。

30

【 0 0 8 5 】

内気取入口 1 4 はエンジンルーム 2 0 a 内の空気（暖気）をエンジン吸気として取り入れるもので、フロントエンドパネル 9 の上方側において第 2 冷却風導入通路 1 3 の後方側部位に配置されている。

【 0 0 8 6 】

フロントエンドパネル 9 のうち、この内気取入口 1 4 の開口位置付近に、内外気切換ドア 1 5 が配置されている。この内外気切換ドア 1 5 によって、第 2 冷却風導入通路 1 3 から取り込んだ外気（冷気）を吸気としてエンジン 2 0 に供給する外気吸入モードと、内気取入口 1 4 から取り込んだ内気（暖気）を吸気としてエンジン 2 0 に供給する内気吸入モードとを切り換えるようになっている。

40

【 0 0 8 7 】

なお、本実施形態では、エンジン冷却水温度等のエンジン 2 0 の温度が低いときやエンジン始動時には内気吸入モードを選択し、エンジン 2 0 の温度が高いときやエンジン負荷が大きいときには外気吸入モードを選択するように内外気切換ドア 1 5 を切り換える。

【 0 0 8 8 】

具体的には、内外気切換ドア 1 5 の駆動手段としてエンジン吸気負圧を利用して作動する負圧アクチュエータ 1 5 a を用い、この負圧アクチュエータ 1 5 a へのエンジン吸気負

50

圧の供給をエンジン 20 の運転状況に応じて制御することにより、内外気切換ドア 15 を上記のごとく切換作動させる。

【0089】

そして、フロントエンドパネル 9 のうち、内外気切換ドア 15 より吸気流れ下流側（下方側）であって、バンパーリーンフォース 2 の後方側の部位にエアクリーナ 16 が配置されている。このエアクリーナ 16 によって、エンジン吸気中の塵埃等が除去される。このエアクリーナ 16 及び内外気切換ドア 15 も電氣的補機部品 6、7、8 等と同様にフロントエンドパネル 9 に一体に搭載される。

【0090】

ところで、フロントエンドパネル 9 の前面側のうちバンパーリーンフォース 2 に対応する部位には、図 2、4、5 に示すように、車両後方側に陥没した凹形状からなるバンパーリーンフォース逃げ部 9c が設けられている。バンパーリーンフォース 2 は、図 2 に示すようにこのバンパーリーンフォース逃げ部 9c 内に入り込まない位置であって、フロントエンドパネル 9 の最前面より所定寸法前方側に配置されている。なお、図 2 中、破線 2' は車両前面側の軽衝突時にバンパーリーンフォース 2 が後方側に変形した場合の移動位置を示す。

10

【0091】

図 5 に示すように、第 2 冷却風導入通路 13 とバンパーリーンフォース逃げ部 9c との間に位置する仕切り壁 25 がフロントエンドパネル 9 に一体に設けられている。この仕切り壁 25 は下方側の第 2 開口部 22 から流入する雨水等が第 2 冷却風導入通路 13 側へ進入することを防止するものである。

20

【0092】

また、図 1、図 2 に示すダクト 9d は、エンジンルーム 20a 内に搭載されるオルタネータ及びバッテリー等の発熱機器に冷却風を導入するためのダクト手段である。

【0093】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0094】

本実施形態では、ラジエータ 1 等の放熱用熱交換器全体をバンパーリーンフォース 2 より下方側に搭載しているので、エンジンフード 17 の位置（図 5 の実線位置）を従来の位置（図 5 の破線位置 17a）より低く設定することができる。従って、エンジンフード 17 の位置及び形状の意匠設計自由度を高めることができるので、例えばスラントノーズ化を容易に実現することができる。

30

【0095】

また、ラジエータ 1 等の熱交換器をバンパーリーンフォース 2 より下方側に搭載することにより、車両の重心位置を下げて車両の走行安定性を向上できる。同時に、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース 2 が後方側に変形して熱交換器と衝突することを回避できる。

【0096】

また、本実施形態では、ラジエータ 1 等の熱交換器全体をバンパーリーンフォース 2 より下方側に配置したので、前述のごとく、バンパーリーンフォース 2 より上方側又はバンパーリーンフォース 2 の後方側であって、ラジエータ 1 等の熱交換器の上方側部位に、レーダ 6、灯火用電子制御装置 7、送風機用電子制御装置 8 等の電氣的補機部品及びエアクリーナ 16 を設置することができる。

40

【0097】

したがって、これら各種の車両前端側の補機部品 6、7、8、16 等を、従来に比べてバンパーリーンフォース 2 の位置から後方側へ離れた位置に搭載することができる。また、フロントエンドパネル 9 においてバンパーリーンフォース 2 の後方部位に凹形状からなる逃げ部 9c が設けられているので、衝突時にバンパーリーンフォース 2 が後方側に大きく変形しても、その変形したバンパーリーンフォース 2 の移動を逃げ部 9c 内部にとどめることができる。

50

【0098】

これにより、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース2が車両前端側の補機部品に衝突してしまう確率を大幅に低下させることができ、種々な車両前端側の補機部品（レーダ6、灯火用電子制御装置7、送風機用電子制御装置8及びエアクリーナ16等）が衝突時に破損してしまう確率を大幅に低下できる。

【0099】

また、車両前端側の補機部品の冷却空気が上方側の第1開口部21あるいは下方側の第2開口部22から導入され、ラジエータ1等の熱交換器をバイパスして流れるから、低温外気により車両前端側の補機部品を効率よく冷却できる。

【0100】

また、第1冷却風導入通路11に迷路構造部11aを設けているので、第1冷却風導入通路11から進入した雨水等が電氣的補機部品（6、7、8等）側に流れてしまうことを抑制できる。したがって、これらの電氣的補機部品に施す防水処理を簡便なものとするので、電気部品の製造コストを低減することができる。

【0101】

また、車速風によって外気中の水分や雪が図5の破線矢印aのように逃げ部9c内部へ向かって斜め上方へ進入してくるが、この水分や雪の流れは逃げ部9cの上面壁部25によって阻止されるので、この水分や雪がエンジン吸気の流れに混入することはない。

【0102】

また、ラジエータ1及び車両前端側の補機部品等をフロントエンドパネル9に一体に組み付けて、モジュール構造（一体の組付体構造）とし、この一体のモジュール構造をフロントエンドパネル9を介して車両ボディに組み付けるようにしているので、フロントエンドパネル9を車両ボディに組み付けると同時に、ラジエータ1及び車両前端側の補機部品を車両ボディに組み付けることができ、車両の組み立て工数を低減することができる。

【0103】

（第2実施形態）

第1実施形態では、送風機5の送風ファンとして横流ファン5aを用いているが、第2実施形態では、図6に示すように送風機5の送風ファンとして軸流ファン5bを用いている。このように軸流式の送風機5を用いても第1実施形態と同様の作用効果を発揮できる。

【0104】

（第3実施形態）

第1、第2実施形態では、ラジエータ1及びコンデンサ3を含む放熱用熱交換器の全体をバンパーリーンフォース2の下方側に配置する例について説明したが、第3実施形態は図7に示すようにラジエータ1及びコンデンサ3をバンパーリーンフォース2の上面部2bの高さより低くなるように配置し、かつ、ラジエータ1及びコンデンサ3を、その上方部が下方部よりも後方側に位置するように傾斜配置している。

【0105】

図7において、1はラジエータ1及びコンデンサ3の後方側への傾斜角度で、両熱交換器1、3の熱交換コア部1a、3aの面と鉛直方向とがなす角度である。

【0106】

第3実施形態によると、ラジエータ1及びコンデンサ3の上方側の一部がバンパーリーンフォース2の後方側に位置することになるが、ラジエータ1及びコンデンサ3の後方側への傾斜配置により熱交換器放熱性能の確保が容易になる。

【0107】

このことを図8に基づいて具体的に説明すると、図8はラジエータ1を後方側へ傾斜配置した場合におけるラジエータ1周辺部における冷却空気の風速分布を示すもので、バンパーリーンフォース2の後方側においても、風速 = 3.750 ~ 5.625 m/s の高速領域cが斜め上方に広がって形成されることが分かる。

【0108】

10

20

30

40

50

このため、ラジエータ1及びコンデンサ3の上方側の一部がバンパーリーンフォース2の後方側に位置するようにしても、ラジエータ1及びコンデンサ3を後方側へ傾斜配置することにより、この両熱交換器1、3の熱交換コア部1a、3aに対して風速分布の高い空気を流入させて、熱交換器放熱性能の確保が容易になる。

【0109】

因みに、両熱交換器1、3を鉛直方向に配置すると、熱交換コア部1a、3aにおいて高速領域cの占める比率が後方側への傾斜配置に比較して減少するので、熱交換器放熱性能が低下する。

【0110】

本発明者の実験検討によると、熱交換器放熱性能の確保から傾斜角度 θ は、 0° より大きくて 40° 以下の範囲にすることが好ましい。より好ましくは、傾斜角度 θ は $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲がよい。

【0111】

なお、傾斜角度 θ を大きくすることは両熱交換器1、3の車両前後方向での搭載スペースの拡大につながるから、この車両前後方向での搭載スペース抑制の見地からも傾斜角度 θ は 40° 以下にすることが好ましい。

【0112】

また、ラジエータ1及びコンデンサ3を含む放熱用熱交換器とバンパーリーンフォース2との最小間隔Lは、60mm以上、好ましくは90mm以上に設定することが放熱性能の確保のために有効である。ここで、最小間隔Lとは、熱交換器車両前方側の熱交換コア部3aの面に対する法線方向の間隔を言う。

【0113】

第3実施形態によると、ラジエータ1及びコンデンサ3を後方側へ傾斜配置することにより、これら熱交換器1、3の上部とバンパーリーンフォース2との間隔を拡大できるので、車両前面側衝突時にバンパーリーンフォース2が図7の破線位置2'まで後方側へ移動しても、バンパーリーンフォース2と放熱用熱交換器1、3との衝突を防止して、放熱用熱交換器1、3の損傷を回避できる。

【0114】

なお、図7において、ラジエータ1は冷却水が水平方向に流れるクロスフロータイプである。そのため、ラジエータ1の熱交換コア部1aは冷却水が流れる扁平状のチューブ(図示せず)を水平方向に多数本並列に配置し、この多数本のチューブ相互間にコルゲートフィンを接合した構成になっている。

【0115】

そして、この熱交換コア部1aの車両幅方向の片側に冷却水を多数本のチューブに分配する入口タンク(図示せず)を配置し、熱交換コア部1aの車両幅方向の他の片側に多数本のチューブからの冷却水を集合する出口タンク(図示せず)を配置している。また、熱交換コア部1aの上下両側にはサイドプレート1b、1cが接合される。このサイドプレート1b、1cは熱交換コア部1aを補強するものである。

【0116】

コンデンサ3の熱交換コア部3aにおいても、冷媒が流れる扁平状のチューブ(図示せず)を水平方向に多数本並列に配置し、この多数本のチューブ相互間にコルゲートフィンを接合した構成になっている。

【0117】

そして、この熱交換コア部3aの車両幅方向の左右両側部に多数本のチューブへの冷媒の分配または多数本のチューブからの冷媒の集合を行うタンク部を接合した構成になっている。また、熱交換コア部3aの上下両側にもサイドプレート3b、3cが接合される。このサイドプレート3b、3cも熱交換コア部3aを補強する。

【0118】

なお、第3実施形態において、ラジエータ1及びコンデンサ3をバンパーリーンフォース2の上面部2bの高さより低くなるように配置するとは、少なくとも熱交換コア部1a

、3 aの上面部がバンパーリーンフォース2の上面部2 bの高さより低くなっておればよく、上側のサイドプレート1 b、3 bがバンパーリーンフォース2の上面部2 bの高さより上側に位置してもよい。

【0119】

前述の第2実施形態の図6では、ラジエータ1及びコンデンサ3の熱交換コア部1 a、3 aの具体的説明を省略したが、上記した図7と同一構成である。また、第1実施形態においても、ラジエータ1及びコンデンサ3の熱交換コア部1 a、3 aを上記した図7と同一構成にしてよい。

【0120】

(第4実施形態)

第1実施形態では、ラジエータ1の背面側に設けられる第1通風ダクト4の下方側先端部に排風口4 aを形成するとともに、この排風口4 aの開口の向きを鉛直方向に対して車両後方側に傾斜するように設定しているが、第4実施形態はこの排風口4 aの開口の車両後方側への傾斜角度 2の具体的設定範囲に関する。

【0121】

ここで、傾斜角度 2は、図9に示すように排風口4 aを構成する車両前方側の壁面4 cと車両後方側の壁面4 dと鉛直方向とがなす角度である。

【0122】

図10は上記傾斜角度 2の変化による熱交換器通過風速の変化を示す実験データであり、車速=35 km/hの時の実験データである。図10から分かるように、上記傾斜角度 2を10°~40°の範囲に設定すると熱交換器通過風速を高めることができ、特に、傾斜角度 2を30°付近に設定すると、傾斜角度 2を上記範囲外に設定する場合に比較して熱交換器通過風速を7%程度向上できる。

【0123】

このように、排風口4 aの開口の傾斜角度 2を適切に設定すると、アンダーカバー18の下側を通過する車速風bによる空気吸い出し効果(ベンチュリー効果)が有効に発揮され、熱交換器通過風速を高めることができる。

【0124】

(第5実施形態)

第5実施形態はラジエータ1及びコンデンサ3を含む放熱用熱交換器の高さ寸法Hに関する。図11は第5実施形態によるラジエータ1及びコンデンサ3を含む放熱用熱交換器の配置状態を示す概略配置図で、バンパーリーンフォース2のセンター位置の地上高さh1は法規制等により450±50mm程度である。このため、バンパーリーンフォース2の上面部の地上高さh2は平均的には500mm程度である。

【0125】

一方、アンダーカバー18の地上高さh3は平均的には190mm程度である。従って、放熱用熱交換器の高さHを300mm以下に抑えれば、放熱用熱交換器をバンパーリーンフォース2の上面部とアンダーカバー18との間に配置することができる。高さH=300mmにした場合には、10mmの余裕寸法 を設定できる。

【0126】

(第6実施形態)

第6実施形態は、放熱用熱交換器の必要放熱性能を確保するための熱交換コア部の具体的構成に関するものである。図12、図13は第6実施形態による放熱用熱交換器、具体的には、ラジエータ1の構成を例示するもので、ラジエータ1の熱交換コア部1 aは、図12に示すように冷却水が流れるチューブ1 dとコルゲートフィン1 eとから構成される。

【0127】

チューブ1 dは水平方向に複数本積層配置され、そして、この複数本のチューブ1 d相互間にコルゲートフィン1 eが接合されて、空気との伝熱面積を増大させて冷却水と空気との熱交換を促進する。

10

20

30

40

50

【0128】

チューブ1dの長手方向両端側には、ヘッドタンク1f、1gがチューブ1dの長手方向と直交する方向(上下方向)に延びるように配置され、接合される。チューブ1dの長手方向両端側は各チューブ1dと連通する。

【0129】

このヘッドタンク1f、1gのいずれか一方が前述した冷却水の入口タンクとなり、他方が前述した冷却水の出口タンクとなる。熱交換コア部1aの上下両側に前述したサイドプレート1b、1cが設けられている。

【0130】

なお、本実施形態では、チューブ1d、フィン1e、ヘッドタンク1f、1g及びサイドプレート1b、1cを全て金属(例えば、アルミニウム合金)として、これらの部材1b~1g相互をろう付けにて一体に接合している。 10

【0131】

ところで、チューブ1dは、図13(a)に示すように断面扁平状の冷却水通路を形成する扁平状チューブであって、コルゲートフィン1eはチューブ1dの扁平部にろう付けされている。

【0132】

また、コルゲートフィン1eは略平板状の平板部1h及び隣り合う平板部1hを繋ぐように湾曲した湾曲部1iを有するように波状に成形されている。そして、平板部1hには、平板部1hの一部を略90°切り起こした複数個の切り起こし部(ルーバ)1jが設けられている。この切り起こし部1jにフィン1eの平板部1hの表面を流れる空気を衝突させて平板部1hの表面を流れる空気の流れを乱してフィン1eと空気との熱伝達率を増大させるようになっている。 20

【0133】

ここで、切り起こし部1jは、図13b(b)に示すように、隣接する平板部1kとともに略L字状の断面形状を形成する。そして、この略L字状の断面形状が、空気流れ上流側と空気流れ下流側とで、平板部1h、1kと直交する仮想の面Loに対して互いに対称の関係となるように形成されている。

【0134】

具体的には、空気流れ方向において、平板部1h、1kの上流側と下流側とを仮想面Loにて2等分したとき、仮想面Loの空気流れ上流側の切り起こし部1jの個数と下流側の切り起こし部1jの個数とを同一個数とするとともに、仮想面Loの空気流れ上流側については平板部1h、1kの空気流れ下流側を略90°切り起こし、空気流れ下流側については平板部1h、1kの空気流れ上流側を略90°切り起こしている。 30

【0135】

ここで、コルゲートフィン1eの具体的設計例について述べると、フィン1eの厚みを0.01mm~0.1mmとし、切り起こし部1jの切り起こし高さh(図2(b)参照)を0.1mm~0.5mmとし、切り起こし部1j間のピッチ寸法p(図2(b)参照)を切り起こし高さhの1.5倍~5倍とすることがラジエータ1の空気側熱伝達率の向上のために望ましい。 40

【0136】

より具体的には、本実施形態では、フィン1eの厚みを0.05mmとし、切り起こし高さhを0.2mmとし、切り起こし部1j間のピッチ寸法pを切り起こし高さhの2.5倍(0.5mm)としている。

【0137】

このような切り起こし形状の微細化と空気流れの乱れ効果とによりコルゲートフィン1e表面での温度境界層の発達を抑えて、ラジエータ1の空気側熱伝達率を大幅に向上できることを確認している。

【0138】

なお、コルゲートフィン1eの切り起こし形状は、図13(b)に示す形状に限らず、 50

図14(a)～(d)に例示するように種々変形可能である。

【0139】

また、上述したラジエータ1の熱交換コア部1aにおけるコルゲートフィン1eの切り起こし形状をコンデンサ3の熱交換コア部1aにおけるコルゲートフィンに適用することにより、コンデンサ3においても同様に空気側熱伝達率を大幅に向上できる。

【0140】

次に、図15は、ラジエータ1の熱交換コア部1aにおける温度効率と伝熱ユニット数NTUとの関係を示すグラフである。ここで、温度効率はラジエータ1の入口冷却水温度を T_{wi} とし、ラジエータ1の出口冷却水温度を T_{wo} とし、ラジエータ1の入口空気温度を T_{ai} としたとき、周知のごとく次式(1)により算出できる。

【0141】

$$\text{温度効率} = (T_{wi} - T_{wo}) / (T_{wi} - T_{ai}) \quad \dots \dots (1)$$

なお、温度効率は、ラジエータ1の通過空気の風速の影響を受けるので、温度効率の測定条件として、ラジエータ1の通過空気の風速を所定範囲、具体的には1～5m/sに規定する。図15の温度効率の測定条件はラジエータ1の通過空気の風速を2.5m/sにしている。

【0142】

図15の横軸の伝熱ユニット数NTUは周知のごとく空気側熱伝達率を a とし、空気側伝熱面積を F_a とし、空気流量を W_a としたとき、次式(2)により算出できる無次元量である。

【0143】

$$\text{伝熱ユニット数NTU} = a \cdot F_a / W_a \quad \dots \dots (2)$$

図15において、温度効率 $= 0.77$ は現状のラジエータ1の数値である。これに対し、第6実施形態によると、上述の微細な切り起こし形状をフィン1eに形成することにより、空気側熱伝達率 a を大幅に向上できるため、温度効率を 0.83 以上に向上できる。温度効率 $= 0.93$ はラジエータ1における理論上の限界値である。

【0144】

なお、ラジエータ1に限らず、コンデンサ3においても上述の微細な切り起こし形状をフィンに採用することにより、温度効率を現状の 0.79 から 0.83 以上に向上できる。

【0145】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、いずれも、バンパーリーンフォース2の上下両側に、空気導入用の第1、第2開口部21、22を形成しているが、上方側の第1開口部21を廃止して、バンパーリーンフォース2の下方側のみに空気導入用開口部22を設けるようにしてもよい。

【0146】

また、上述の実施形態では、いずれも放熱用熱交換器としてラジエータ1及びコンデンサ3を備える場合について説明したが、放熱用熱交換器としてラジエータ1のみを備える場合にも本発明は同様に適用できる。

【0147】

また、上述の実施形態では、レーダ6、灯火用電子制御装置7、送風機用電子制御装置8及びエアクリーナ16等を車両前端側の補機部品として説明したが、車両前端側の補機部品はこれらに限定されるものではなく、例えばリザーブタンク、ウォッシュタンク等をフロントエンドパネル9に一体に組み付ける車両前端側の補機部品として用いてもよい。

【0148】

また、上述の実施形態では、フロントエンドパネル9を樹脂製としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、フロントエンドパネル9を例えばマグネシウムやアルミニウム等の金属製としてもよい。

【0149】

10

20

30

40

50

また、上述の実施形態では、フロントエンドパネル 9 と第 1 通風ダクト 4 及び第 2 通風ダクト 10 とを一体成形したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第 1、第 2 通風ダクト 4、10 をフロントエンドパネル 9 と別体で成形し、その別体の通風ダクト 4、10 をフロントエンドパネル 9 に一体に組み付けるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0150】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による車両の前端構造を示す一部破断状態の概略斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態による車両の前端構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態によるフロントエンドモジュール構造を示す一部破断状態の概略斜視図である。 10

【図 4】図 3 の A 部における断面図である。

【図 5】図 3 の B 部における断面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態による車両の前端構造を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態による車両の前端構造を示す断面図である。

【図 8】車両の前端構造における風速分布の説明図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態による車両の前端構造を示す断面図である。

【図 10】排風口傾斜角度と熱交換器通過風速との関係を示すグラフである。

【図 11】本発明の第 5 実施形態による車両の前端構造を示す概略正面図である。

【図 12】本発明の第 6 実施形態によるラジエータの正面図である。 20

【図 13】(a) は本発明の第 6 実施形態によるラジエータの熱交換コア部の一部拡大斜視図、(b) は (a) のフィンの A - A 断面図である。

【図 14】本発明の第 6 実施形態によるフィン形状の変形例を示す断面図である。

【図 15】ラジエータの温度効率を示すグラフである。

【図 16】従来技術による車両の前端構造を示す概略断面図である。

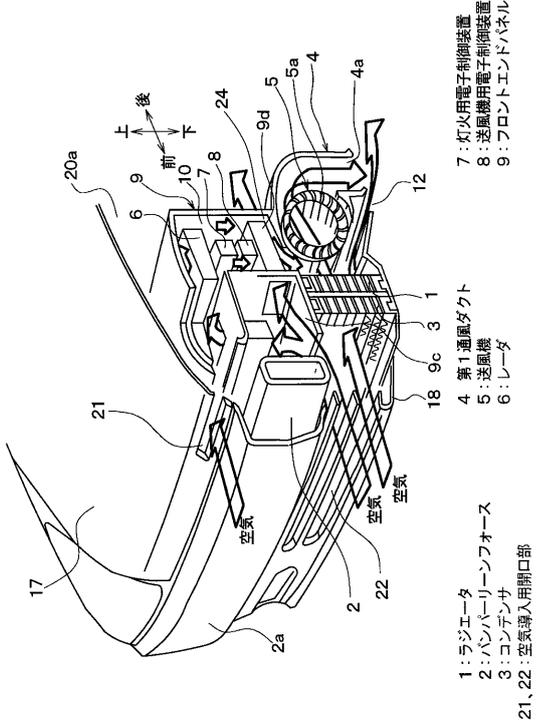
【図 17】従来技術による車両衝突時の状態を示す概略断面図である。

【符号の説明】

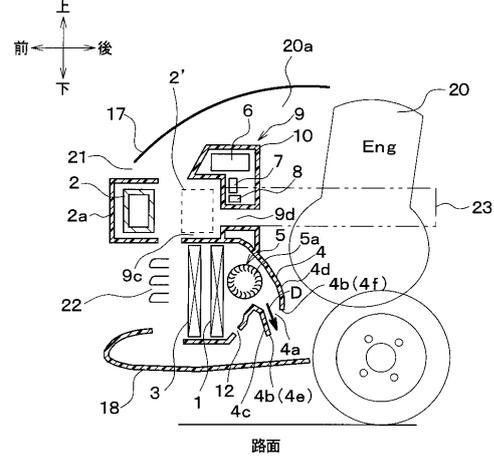
【0151】

1 ... ラジエータ、2 ... バンパーリーノフース、3 ... コンデンサ、
4 ... 第 1 通風ダクト (排風ダクト)、5 ... 送風機、6 ... レーダ (補機部品)、
7 ... 灯火用電子制御装置 (補機部品)、8 ... 送風機用電子制御装置 (補機部品)、
9 ... フロントエンドパネル。 30

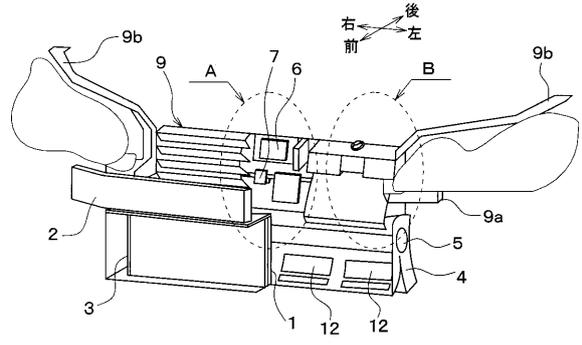
【図1】



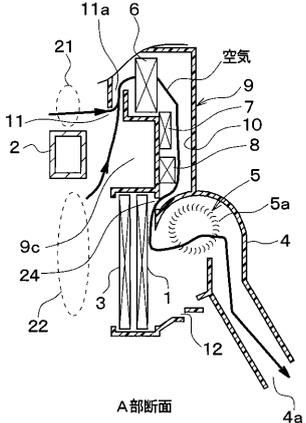
【図2】



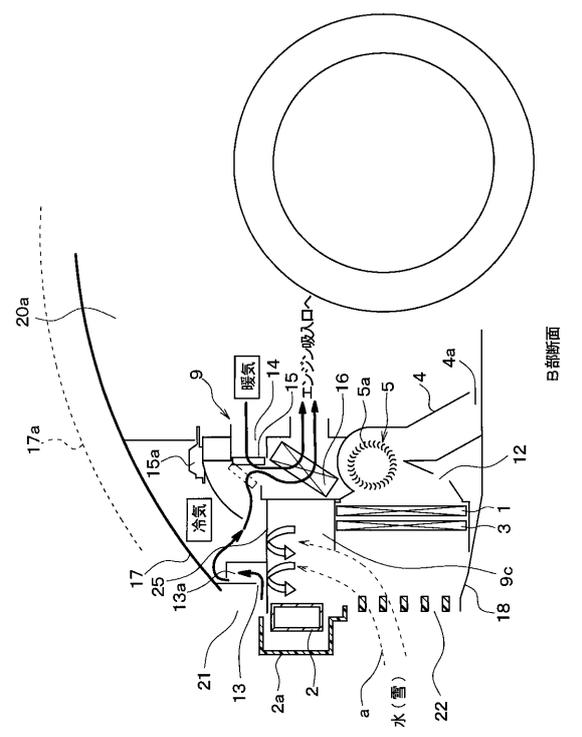
【図3】



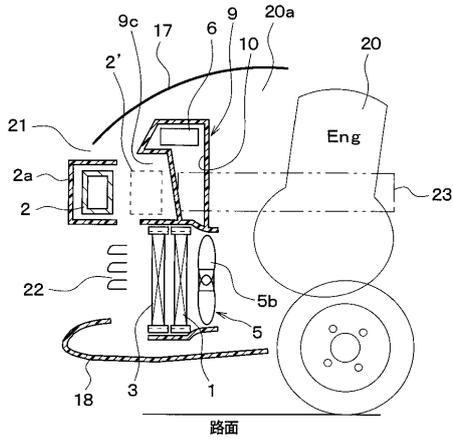
【図4】



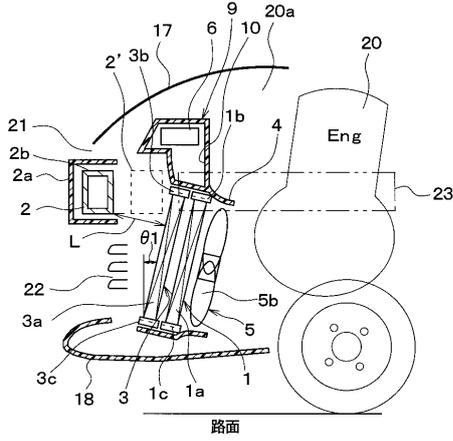
【図5】



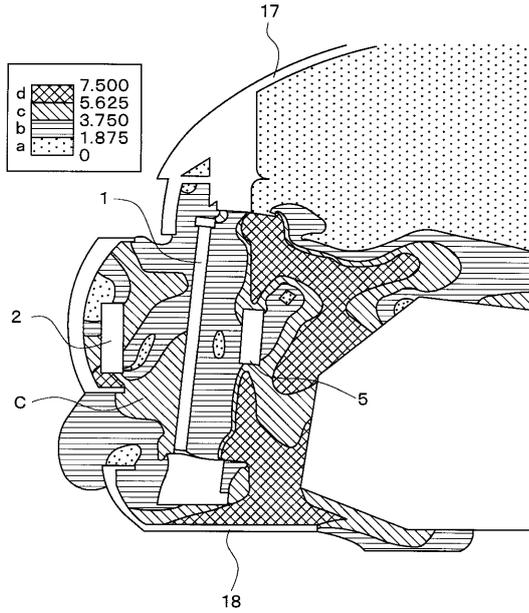
【 図 6 】



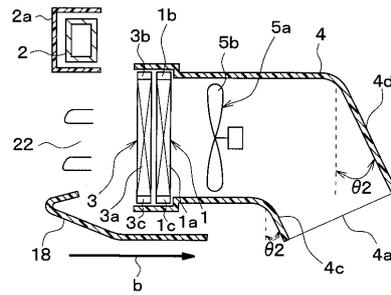
【 図 7 】



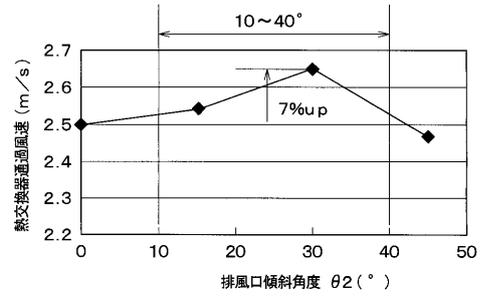
【 図 8 】



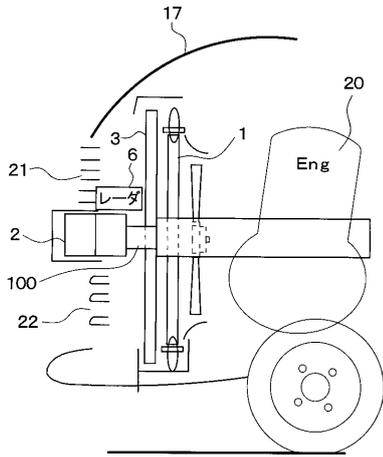
【 図 9 】



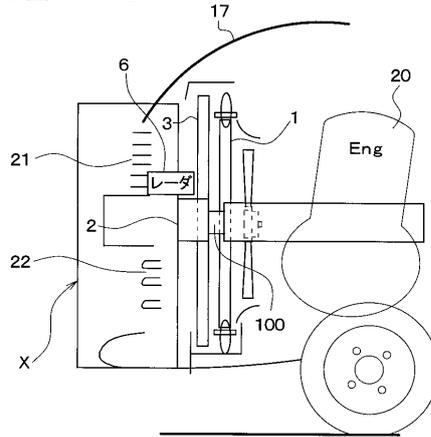
【 図 10 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 國方 裕平

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3D038 AA05 AA10 AB01 AC01 AC11 AC13