

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6380212号
(P6380212)

(45) 発行日 平成30年8月29日 (2018. 8. 29)

(24) 登録日 平成30年8月10日 (2018. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 P 5/06 (2006. 01)
F O 1 N 13/10 (2010. 01)F O 1 P 5/06 5 O 4 Z
F O 1 P 5/06 5 O 2 B
F O 1 P 5/06 5 O 9
F O 1 P 5/06 5 O 2 C
F O 1 N 13/10

請求項の数 44 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2015-76860 (P2015-76860)
(22) 出願日 平成27年4月3日 (2015. 4. 3)
(65) 公開番号 特開2016-109114 (P2016-109114A)
(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)
審査請求日 平成29年11月17日 (2017. 11. 17)
(31) 優先権主張番号 特願2014-249101 (P2014-249101)
(32) 優先日 平成26年12月9日 (2014. 12. 9)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 110001128
特許業務法人ゆうあい特許事務所
(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 安田 位司
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 原田 幸一
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】 冷却装置、および冷却モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フロントエンジンルーム (1) を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部 (2) と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン (3) に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機 (4 0) と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路 (5 0 a) とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部 (6 1) と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部 (6 2) とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路 (6 0 a) を形成するダクト (6 0) を備え、

前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間には、前記空気流路から空気流を前記ダクトの外側に吹き出す吹出部 (6 0 c、6 0 d) が設けられていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

フロントエンジンルーム (1) を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部 (2) と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン (3) に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機 (4 0) と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路 (5 0 a) と

10

20

を備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部 (6 1) と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部 (6 2) とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路 (6 0 a) を形成するダクト (6 0) を備え、

前記走行用エンジンの停止時に、前記ダクトは、前記第 1 送風機の作動に伴って、前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側から前記第 2 開口部を通して吸い込んだ空気流を前記第 1 開口部から前記導入流路内に吹き出すことを特徴とする冷却装置。

10

【請求項 3】

フロントエンジンルーム (1) を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部 (2) と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン (3) に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機 (4 0) と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路 (5 0 a) とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部 (6 1) と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部 (6 2) とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路 (6 0 a) を形成するダクト (6 0) を備え、

20

前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間に向けて空気流を吹き出す吹出口 (1 1 2) を備え、

前記第 1 吹出口から吹き出される空気流によって前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間の気圧を下げることにより前記第 1 開口部から前記第 2 の開口部に向かって流れる空気流を発生させて、この発生した空気流と前記吹出口から吹き出される空気流とが前記第 2 開口部に向かって流れるようになっていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 4】

前記吹出口から前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間に向けて吹き出される空気流を発生させる第 2 送風機 (4 0 A) を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の冷却装置。

30

【請求項 5】

フロントエンジンルーム (1) を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部 (2) と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン (3) に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機 (4 0) と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路 (5 0 a) とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部 (6 1) と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部 (6 2) とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路 (6 0 a) を形成するダクト (6 0) を備え、

40

吸入口 (1 1 1) から吸い込んだ空気流を前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間に向けて吹き出す第 1、第 2 の吹出口 (1 1 2、1 1 2 a) を備え、

前記第 1 吹出口から吹き出される空気流によって前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間の気圧を下げることにより前記第 1 開口部から前記第 2 の開口部に向かって流れる空気流を発生させて、この発生した空気流と前記第 1 吹出口から吹き出される空気流とが前記第 2 開口部に向かって流れるようになり、

前記第 2 吹出口から吹き出される空気流によって前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間の気圧を下げることにより前記第 2 開口部から前記第 1 開口部に向かって流れる

50

空気流を発生させて、この発生した空気流と前記第 2 吹出口から吹き出される空気流とが前記第 1 開口部に向かって流れるようになっており、

前記第 1、第 2 の吹出口のうち一方の吹出口および前記吸入口の間を開けて、他方の吹出口および前記吸入口の間を閉じる切替弁（130）を備えることを特徴とする冷却装置

【請求項 6】

前記第 1、第 2 の吹出口から前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間に向けて吹き出される空気流を発生させる第 2 送風機（40A）を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の冷却装置。

【請求項 7】

フロントエンジンルーム（1）を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部（2）と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン（3）に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機（40）と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路（50a）とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部（61）と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部（62）とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路（60a）を形成するダクト（60）を備え、

前記ダクトの前記第 1 開口部側には、前記導入流路から前記第 1 開口部を介して前記ダクト内に空気流を吸い込んでこの吸い込んだ空気流を前記第 2 の開口部に向けて吹き出す第 2 送風機（40A）を備え、

前記第 1 送風機に対して前記導入流路内の空気流れ方向の上流側に配置され、前記走行用エンジンを冷却する熱媒体から前記導入流路内の空気流に放熱させる車載熱交換器（30）を備え、

前記第 1 開口部は、前記導入流路のうち、前記車載熱交換器に対して前記空気流れ方向の下流側に開口することを特徴とする冷却モジュール。

【請求項 8】

フロントエンジンルーム（1）を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部（2）と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン（3）に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機（40）と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路（50a）とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部（61）と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部（62）とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路（60a）を形成するダクト（60）を備え、

前記ダクトの前記第 2 開口部側には、前記導入流路から前記第 1 開口部を介して前記ダクト内に吸い込んだ空気流を前記第 2 の開口部から吹き出す第 2 送風機（40A）を備え、

前記第 1 送風機に対して前記導入流路内の空気流れ方向の上流側に配置され、前記走行用エンジンを冷却する熱媒体から前記導入流路内の空気流に放熱させる車載熱交換器（30）と、を備え

前記第 1 開口部は、前記導入流路のうち、前記車載熱交換器に対して前記空気流れ方向の下流側に開口することを特徴とする冷却モジュール。

【請求項 9】

前記第 1 開口部は、前記通気通路内に車両進行方向前側に向けて開口されていることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の冷却モジュール。

10

20

30

40

50

【請求項 1 0】

前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間には、前記空気流路から空気流を前記ダクトの外側に吹き出す吹出部（60c、60d）が設けられていることを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の冷却モジュール。

【請求項 1 1】

前記走行用エンジンの停止時に、前記ダクトは、前記第 1 送風機の作動に伴って、前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側から前記第 2 開口部を通して吸い込んだ空気流を前記第 1 開口部から前記導入流路内に吹き出すことを特徴とする請求項 7 ないし 1 0 のいずれか 1 つに記載の冷却モジュール。

【請求項 1 2】

前記ダクトの前記第 1 開口部側には、前記導入流路から前記第 1 開口部を介して前記ダクト内に空気流を吸い込んでこの吸い込んだ空気流を前記第 2 の開口部に向けて吹き出す第 2 送風機（40A）を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

【請求項 1 3】

前記ダクトの前記第 2 開口部側には、前記導入流路から前記第 1 開口部を介して前記ダクト内に吸い込んだ空気流を前記第 2 の開口部から吹き出す第 2 送風機（40A）を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

【請求項 1 4】

フロントエンジンルーム（1）を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部（2）と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン（3）に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機（40）と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路（50a）とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部（61）と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部（62）とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路（60a）を形成するダクト（60）を備え、

前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側の温度の代替えに前記ダクト内の温度を検出するセンサ（100）を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 5】

フロントエンジンルーム（1）を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部（2）と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン（3）に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機（40）と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第 1 送風機側に導く導入流路（50a）とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部（61）と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部（62）とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路（60a）を形成するダクト（60）を備え、

前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側の温度の代替えに前記ダクト内の温度を検出するセンサ（100）を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 6】

フロントエンジンルーム（1）を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部（2）と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン（3）に対して車両進行方向前側に配置される第 1 送風機（40）と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フ

10

20

30

40

50

フロント開口部を通して流入される空気流を前記第1送風機側に導く導入流路(50a)とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第1送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第1開口部(61)と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第2開口部(62)とを有して、前記第1、第2開口部の間に空気流を流通させる空気流路(60a)を形成するダクト(60)を備え、

前記ダクトの前記第1開口部側には、前記導入流路から前記第1開口部を介して前記ダクト内に空気流を吸い込んでこの吸い込んだ空気流を前記第2の開口部に向けて吹き出す第2送風機(40A)を備え、

10

前記ダクト内を流れる空気流の流速を前記自動車の速度の代替えに検出するセンサ(101)を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項17】

フロントエンジンルーム(1)を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部(2)と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン(3)に対して車両進行方向前側に配置される第1送風機(40)と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第1送風機側に導く導入流路(50a)とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第1送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第1開口部(61)と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第2開口部(62)とを有して、前記第1、第2開口部の間に空気流を流通させる空気流路(60a)を形成するダクト(60)を備え、

20

前記ダクトの前記第1開口部側には、前記導入流路から前記第1開口部を介して前記ダクト内に空気流を吸い込んでこの吸い込んだ空気流を前記第2の開口部に向けて吹き出す第2送風機(40A)を備え、

前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側の温度の代替えに前記ダクト内の温度を検出するセンサ(100)を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項18】

30

フロントエンジンルーム(1)を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部(2)と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン(3)に対して車両進行方向前側に配置される第1送風機(40)と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第1送風機側に導く導入流路(50a)とを備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第1送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第1開口部(61)と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第2開口部(62)とを有して、前記第1、第2開口部の間に空気流を流通させる空気流路(60a)を形成するダクト(60)を備え、

40

前記ダクトの前記第2開口部側には、前記導入流路から前記第1開口部を介して前記ダクト内に吸い込んだ空気流を前記第2の開口部から吹き出す第2送風機(40A)を備え、

前記ダクト内を流れる空気流の流速を前記自動車の速度の代替えに検出するセンサ(101)を備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項19】

フロントエンジンルーム(1)を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部(2)と、前記フロントエンジンルームのうち走行用エンジン(3)に対して車両進行方向前側に配置される第1送風機(40)と、前記フロント開口部の車両進行方向前側から前記フロント開口部を通して流入される空気流を前記第1送風機側に導く導入流路(50a)と

50

を備える自動車に適用されて、前記導入流路から前記第 1 送風機を通過して前記走行用エンジン側に流れる空気流によって前記走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

前記導入流路内に開口する第 1 開口部 (6 1) と前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第 2 開口部 (6 2) とを有して、前記第 1、第 2 開口部の間に空気流を流通させる空気流路 (6 0 a) を形成するダクト (6 0) を備え、

前記ダクトの前記第 2 開口部側には、前記導入流路から前記第 1 開口部を介して前記ダクト内に吸い込んだ空気流を前記第 2 の開口部から吹き出す第 2 送風機 (4 0 A) を備え、

前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側の温度の代替えに前記ダクト内の温度を検出するセンサ (1 0 0) を備えることを特徴とする冷却装置。

10

【請求項 2 0】

前記第 1 開口部は、前記通気通路内に車両進行方向前側に向けて開口されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6、1 2 ~ 1 9 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

【請求項 2 1】

前記ダクトのうち前記第 1、第 2 の開口部の間には、前記空気流路から空気流を前記ダクトの外側に吹き出す吹出部 (6 0 c、6 0 d) が設けられていることを特徴とする請求項 2 ないし 6、1 2 ~ 1 9 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

【請求項 2 2】

前記走行用エンジンの停止時に、前記ダクトは、前記第 1 送風機の作動に伴って、前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側から前記第 2 開口部を通して吸い込んだ空気流を前記第 1 開口部から前記導入流路内に吹き出すことを特徴とする請求項 1、3 ないし 6、1 2 ~ 1 9 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

20

【請求項 2 3】

前記空気流路を開閉するバルブ (7 0) を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6、1 2 ~ 1 9 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

【請求項 2 4】

フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側にエキゾーストマニホールド (5) が配置される自動車に適用され、

30

請求項 2 3に記載の冷却装置 (6 0、7 0) と、

前記第 1 送風機に対して前記導入流路内の空気流れ方向の上流側に配置され、前記走行用エンジンを冷却する熱媒体から前記導入流路内の空気流に放熱させる車載熱交換器 (3 0) と、を備え、

前記第 1 開口部は、前記導入流路のうち、前記車載熱交換器に対して前記空気流れ方向の下流側に開口し、

前記自動車の速度を検出する車速センサ (1 0 1) の検出値に基づいて前記速度が閾値以上であるか否かを判定する車速判定手段 (S 1 1 0) と、

前記自動車の速度が前記閾値以上であると前記車速判定手段が判定したとき、前記空気流路を開けるように前記バルブを制御する第 1 制御手段 (S 1 2 0) と、を備えることを特徴とする冷却モジュール。

40

【請求項 2 5】

前記自動車の速度が前記閾値未満であると前記車速判定手段が判定したとき、前記空気流路を閉じるように前記バルブを制御する第 2 制御手段 (S 1 3 0) を備えることを特徴とする請求項 2 4に記載の冷却モジュール。

【請求項 2 6】

前記エキゾーストマニホールドの温度を検出する第 1 温度センサ (1 0 0) の検出値に基づいて、前記エキゾーストマニホールドの温度が所定値以上であるか否かを判定する第 1 温度判定手段 (S 1 9 0) と、

前記自動車の速度が前記閾値未満であると前記車速判定手段が判定し、かつ前記エキゾ

50

ーstromマニホールドの温度が前記所定値以上であると前記第1温度判定手段が判定した場合には、前記エキゾーストマニホールドの温度が高くなるほど、前記バルブの開度を大きくするように前記バルブを制御する第3制御手段(S191)と、を備えることを特徴とする請求項25に記載の冷却モジュール。

【請求項27】

前記走行用エンジンが停止しているか否かを判定する停止判定手段(S100)と、
前記熱媒体の温度を検出する第2温度センサ(102、103)の検出値に基づいて、
前記走行用エンジンを冷却すべきか否かを判定するエンジン判定手段(S140)と、
前記エキゾーストマニホールドの温度を検出する第1温度センサ(100)の検出値に基づいて、前記エキゾーストマニホールドの温度が前記所定値以上であるか否かを判定する第2温度判定手段(S150)と、

10

前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定手段が判定し、かつ前記走行用エンジンを冷却すべきであると前記エンジン判定手段が判定し、さらに前記エキゾーストマニホールドの温度が前記所定値未満であると前記第2温度判定手段が判定したとき、前記空気流路を閉じるように前記バルブを制御する第4制御手段(S161)を備えることを特徴とする請求項24ないし26のいずれか1つに記載の冷却モジュール。

【請求項28】

前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定手段が判定し、かつ前記走行用エンジンを冷却する必要がないと前記エンジン判定手段が判定したとき、前記空気流路を開けるように前記バルブを制御する第5制御手段(S162)を備えることを特徴とする請求項27に記載の冷却モジュール。

20

【請求項29】

前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定手段が判定し、かつ前記走行用エンジンを冷却すべきであると前記エンジン判定手段が判定し、さらに前記エキゾーストマニホールドの温度が前記所定値以上であると前記第2温度判定手段が判定したとき、前記空気流路を開けるように前記バルブを制御する第6制御手段(S160)を備えることを特徴とする請求項28に記載の冷却モジュール。

【請求項30】

前記第6制御手段は、前記第5制御手段に比べて、前記バルブの開度を小さくするように前記バルブを制御することを特徴とする請求項29に記載の冷却モジュール。

30

【請求項31】

前記ダクトの前記第1開口部側には、前記導入流路から前記第1開口部を介して前記ダクト内に空気流を吸い込んでこの吸い込んだ空気流を前記第2の開口部に向けて吹き出す第2送風機(40A)を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の冷却装置。

【請求項32】

前記ダクトの前記第2開口部側には、前記導入流路から前記第1開口部を介して前記ダクト内に吸い込んだ空気流を前記第2の開口部から吹き出す第2送風機(40A)を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の冷却装置。

【請求項33】

請求項3ないし6、12、13のいずれか1つに記載の冷却装置(60、70)と、
前記第1送風機に対して前記導入流路内の空気流れ方向の上流側に配置され、前記走行用エンジンを冷却する熱媒体から前記導入流路内の空気流に放熱させる車載熱交換器(30)と、を備え

40

前記第1開口部は、前記導入流路のうち、前記車載熱交換器に対して前記空気流れ方向の下流側に開口することを特徴とする冷却モジュール。

【請求項34】

前記走行用エンジンが稼働している場合に、前記熱媒体の温度を検出する第2温度センサ(102)の検出値に基づいて前記熱媒体の温度が第1温度以上、かつ第2温度未満であると判定したときには、前記第1、第2送風機のうち前記第1送風機を稼働させる第1送風制御手段(S320)と、

50

前記走行用エンジンが稼働している場合に、前記第2温度センサの検出値に基づいて前記熱媒体の温度が前記第2温度以上であると判定したときには、前記第1、第2送風機をそれぞれ稼働させる第2送風制御手段(S340)と、

を備えることを特徴とする請求項33に記載の冷却モジュール。

【請求項35】

前記走行用エンジンが停止している場合に、前記フロントエンジンルーム内の温度を検出する第3温度センサ(105)の検出値に基づいて、前記フロントエンジンルーム内の温度が第3温度以上で、かつ第4温度未満であると判定したときに、前記第1、第2送風機のうち前記第2送風機を稼働させる第3送風制御手段(S360)と、

前記走行用エンジンが停止している場合に、前記第3温度センサの検出値に基づいて、前記フロントエンジンルーム内の温度が第4温度以上で、かつ第5温度未満であると判定したときに、前記第1、第2送風機のうち前記第1送風機を稼働させる第4送風制御手段(S380)と、

前記走行用エンジンが停止している場合に、前記第3温度センサの検出値に基づいて、前記フロントエンジンルーム内の温度が前記第5温度以上であると判定したときに、前記第1、第2送風機を稼働させる第5送風制御手段(S400)と、

を備えることを特徴とする請求項33または34に記載の冷却モジュール。

【請求項36】

請求項5または6に記載の冷却装置と、

前記走行用エンジンの停止時に、前記第2吹出口および前記吸入口の間を開けるように前記切替弁を制御する第1切替制御手段(S120A)と、

前記自動車の速度を検出する車速センサ(101)の検出値に基づいて前記速度が閾値以上であるか否かを判定する車速判定手段(S110)と、

前記自動車の速度が前記閾値以上であると前記車速判定手段が判定したとき、前記第1吹出口および前記吸入口の間を開けるように前記切替弁を制御する第2切替制御手段(S160A)と、

を備えることを特徴とする冷却モジュール。

【請求項37】

前記ダクトは、前記フロントエンジンルームを閉じるトランクリット(130)と前記走行用エンジンを天地方向上側からカバーするエンジンカバー(120)とによって構成されている特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の冷却装置。

【請求項38】

前記ダクトは、前記走行用エンジンを天地方向上側からカバーするエンジンカバー(120)を兼ねて構成していることを特徴とする請求項1ないし6、31、32のいずれか1つに記載の冷却装置。

【請求項39】

前記ダクトとしての第1、第2のダクト(60)を備え、

前記第1、第2のダクトは、前記第1送風機を挟むように配置されていることを特徴とする請求項1ないし6、31、32のいずれか1つに記載の冷却装置。

【請求項40】

前記ダクトは、前記第1開口部(61)を有する分岐ダクト(64a、64b)を複数、備えており、

前記複数の分岐ダクトの空気出口側が合流して前記第2開口部(62)に接続されていることを特徴とする請求項1ないし6、31、32のいずれか1つに記載の冷却装置。

【請求項41】

前記ダクトは、前記第2開口部(62)を有する分岐ダクト(64d、64c)を複数、備え、

前記複数の分岐ダクトの空気入口側が合流して前記第1開口部(61)に接続されていることを特徴とする請求項1ないし6、31、32のいずれか1つに記載の冷却装置。

【請求項42】

前記ダクト内を流れる空気流の流速を前記自動車の速度の代替えに検出するセンサ（１０１）を備えることを特徴とする請求項１ないし６、３１、３２のいずれか１つに記載の冷却装置。。

【請求項４３】

前記フロントエンジンルームのうち前記走行用エンジンに対して車両進行方向後側の温度の代替えに前記ダクト内の温度を検出するセンサ（１００）を備えることを特徴とする請求項１ないし６、３１、３２のいずれか１つに記載の冷却装置。

【請求項４４】

前記車載熱交換器は、前記走行用エンジンを冷却する前記熱媒体としての冷却水から前記導入流路内の空気流に放熱させるラジエータであることを特徴とする請求項２４ないし３０、７ないし１１、３３～３６のいずれか１つに記載の冷却モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、冷却装置、および冷却モジュールに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、フロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向前側にエキゾーストマニホールドが配置される自動車に適用され、空気流によりエキゾーストマニホールドを冷却する冷却装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

20

【０００３】

冷却装置では、フロントグリル開口部から導入されてラジエータを通過した空気流をエキゾーストマニホールド周辺を通過させてから走行用エンジン後部の下側に導くためのダクトが形成されている。これによれば、ラジエータを通過した空気流がエキゾーストマニホールド周辺を通過することによりエキゾーストマニホールドを冷却することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平５－１６９９８６号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上記特許文献１の冷却装置では、上述の如く、エキゾーストマニホールドが走行用エンジンに対して前側に配置される自動車では、エキゾーストマニホールドを空気流により冷却することができる。しかし、エキゾーストマニホールドが走行用エンジンに対して後側に配置される自動車では、エキゾーストマニホールドを空気流により冷却することができない。

【０００６】

また、近年、エキゾーストマニホールドが走行用エンジンに対して前側に配置される自動車であっても、フロントエンジンルームが縮小化して、フロントエンジンルーム内の空気通路が狭くなっている。このため、フロントエンジンルーム内の通風性が低下して、フロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向後側に熱が溜まる恐れがある。

40

【０００７】

本発明は上記点に鑑みて、自動車のフロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向後側を冷却する冷却装置、および冷却モジュール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】

【０００８】

上記目的を達成するため、請求項１、２、３に記載の発明では、フロントエンジンルー

50

ム(1)を車両進行方向前側に開口させるフロント開口部(2)と、フロントエンジンルームのうち走行用エンジン(3)に対して車両進行方向前側に配置される第1送風機(40)と、フロント開口部の車両進行方向前側からフロント開口部を通して流入される空気流を第1送風機側に導く導入流路(50a)とを備える自動車に適用されて、導入流路から第1送風機を通過して走行用エンジン側に流れる空気流によって走行用エンジンを冷却する冷却装置であって、

導入流路内に開口する第1開口部(61)とフロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向後側に開口する第2開口部(62)とを有して、第1、第2開口部の間に空気流を流通させる空気流路(60a)を形成するダクト(60)を備えることを特徴とする。

10

【0009】

請求項1、2、3に記載の発明によれば、自動車の走行に伴ってフロント開口部を通して導入流路内に流入した空気流をダクトを通して走行用エンジンに対して車両進行方向後側に吹き出すことができる。このため、走行用エンジンに対して車両進行方向後側を空気流によって冷却することができる。

【0010】

なお、エキゾーストマニホールドは、走行用エンジンから排気ガスを排出する排気管において、走行用エンジンに接続される複数の排気流路を1つにまとめる多岐管である。フロントエンジンルームは、自動車のうち乗員室に対して車両進行方向前側に配置されて走行用エンジンが搭載される空間である。熱媒体とは、熱を移動させるための物質である

20

具体的には、請求項2に記載の発明において、走行用エンジンの停止時に、ダクトは、第1送風機の作動に伴って、フロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向後側から第2開口部を通して吸い込んだ空気流を第1開口部から導入流路内に吹き出すことを特徴とする。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、走行用エンジンの停止時には、ダクト内を通して走行用エンジンに対して車両進行方向後側から導入流路側に流れる空気流が発生する。このことにより、走行用エンジンに対して車両進行方向後側の熱を導入流路側に移動させることができるので、走行用エンジンに対して車両進行方向後側から熱を導入流路側に吸引することで冷却することができる。

30

【0012】

請求項2.2に記載の発明では、冷却モジュールにおいて、フロントエンジンルームのうち走行用エンジンに対して車両進行方向後側にエキゾーストマニホールド(5)が配置される自動車に適用され、請求項5に記載の冷却装置(60、70)と、第1送風機に対して導入流路内の空気流れ方向の上流側に配置され、走行用エンジンを冷却する熱媒体から導入流路内の空気流に放熱させる車載熱交換器(30)と、を備え、第1開口部は、導入流路のうち、車載熱交換器に対して空気流れ方向の下流側に開口することを特徴とする。

【0013】

請求項2.2に記載の発明によれば、ダクトは、導入流路のうち車載熱交換器に対して空気流れ方向の下流側から取り入れた空気流をエキゾーストマニホールドに吹き出すことができる。このため、エキゾーストマニホールドを空気流によって冷却することができる。

40

【0014】

請求項3に記載の発明において、ダクトのうち第1、第2の開口部の間に向けて空気流を吹き出す第1吹出口(112)を備え、第1吹出口から吹き出される空気流によってダクトのうち第1、第2の開口部の間の気圧を下げることにより第1開口部から第2の開口部に向かって流れる空気流を発生させて、この発生した空気流と前記第1吹出口から吹き出される空気流とが第2開口部に向かって流れるようになっていることを特徴とする。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、ダクトのサイズを大きくすることなく、ダクトの第1開口部から走行用エンジンに対して車両進行方向後側を吹き出す空気流の風量を増やすこ

50

とができる。これにより、走行用エンジンに対して車両進行方向後側を確実に冷却することができる。

【0016】

但し、導入流路内の空気流れ方向とは、導入流路内を流れる複数の空気流のうち最も風量が多い主流の空気流れの方向である。

【0017】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した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ものである。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態における冷却モジュールの全体構成を天地方向上側から見た模式図である。

【図2】図1のダクト、シュラウド、バルブ、電動ファン、および走行用エンジンを示す斜視図である。

【図3】図1のダクト、シュラウド、バルブ、電動ファン、走行用エンジン、導入流路、およびエキゾーストマニホールドを示す側面図であって、導入流路側からエキゾーストマニホールド側への空気流の流れを示す図である。

【図4】図1の冷却モジュールの電氣的構成を示す図である。

【図5】図4の電子制御装置による冷却制御処理を示すフローチャートである。

【図6】図4の電子制御装置によるファン制御処理を示すフローチャートである。

【図7】図1のダクト、バルブ、電動ファン、導入流路、および走行用エンジン、エキゾーストマニホールドを示す側面図であって、エキゾーストマニホールド側から導入流路への空気流の流れを示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態において電子制御装置による冷却制御処理を示すフローチャートである。

【図9】図8の冷却制御処理で用いるバルブの開度およびエキゾーストマニホールドの温度の関係を示す特性図である。

【図10】本発明の第3実施形態においてダクトの構造を示す側面図である。

【図11】本発明の第4実施形態の冷却モジュールにおいてラジエータ側から見た斜視図である。

【図12】上記第4実施形態の冷却モジュールにおいて天地方向上側から見た斜視図である。

【図13】上記第4実施形態の空気吹出構造の内部構成を示す断面図である。

【図14】上記第4実施形態の冷却モジュールの電氣的構成を示す図である。

【図15】図14の電子制御装置による冷却制御処理を示すフローチャートである。

【図16】上記第4実施形態の変形例の空気吹出構造の内部構成を示す断面図である。

【図17】上記変形例の電子制御装置の切替制御処理を示すフローチャートである。

【図18】本発明の第6実施形態のダクトの内部を示す図である。

【図19】本発明の第6実施形態の冷却モジュールの内部を示す図である。

【図20】本発明の第1変形例の冷却モジュールを示す図である。

【図21】本発明の第2変形例の冷却モジュールを示す図である。

【図22】本発明の第3変形例の冷却モジュールを示す図である。

【図23】本発明の第4変形例の冷却モジュールを示す図である。

【図24】本発明の第5変形例の冷却モジュールを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【0020】

(第1実施形態)

図1に本発明の冷却装置が適用される自動車用の冷却モジュール10の第1実施形態を示す。

【0021】

本実施形態の冷却モジュール10は、自動車のフロントエンジンルーム1のうち、フロントグリル開口部2および走行用エンジン3の間に配置されている。フロントグリル開口部2は、自動車のフロントグリル4において、フロントエンジンルーム1からフロントグリル4の車両進行方向前方に開口させる開口部である。フロントエンジンルーム1は、自動車のうち乗員室に対して車両進行方向前側に配置されて走行用エンジン3が搭載される空間である。

10

【0022】

具体的には、冷却モジュール10は、図1に示すように、コンデンサ20、ラジエータ30、電動ファン40、シュラウド50、ダクト60、およびバルブ70を備える

コンデンサ20は、フロントグリル開口部2に対して車両進行方向後側に配置されている。コンデンサ20は、圧縮機、減圧弁、および蒸発器とともに冷媒を循環させる空調装置用冷凍サイクル装置を構成し、圧縮機から吐出される高圧冷媒を車室外空気(以下、外気という)により冷却する熱交換器である。

【0023】

ラジエータ30は、コンデンサ20に対して車両進行方向後側に配置されている。ラジエータ30は、走行用エンジン3の冷却水を外気により冷却する熱交換器である。ラジエータ30は、電動ファン40に対して、導入流路50a内の空気流れ方向の上流側に配置されている。導入流路50aは、フロントグリル開口部2から吸い込んだ空気流を図1中矢印Kの如くコンデンサ20およびラジエータ30を通過して電動ファン40に導くための空気通路である。導入流路50a内の空気流れ方向とは、導入流路50aを流れる複数の空気流のうち風量が最も多い主流の流れ方向のことである。

20

【0024】

電動ファン40は、フロントエンジンルーム1のうちラジエータ30に対して車両進行方向後側に配置されている。電動ファン40は、自動車の車両進行方向前方からフロントグリル開口部2を通してコンデンサ12、およびラジエータ11を通過させる空気流を発生させる。

30

【0025】

シュラウド50は、フロントグリル開口部2から吸い込んだ空気流をコンデンサ20およびラジエータ30を通過して電動ファン40に導くための導入流路50aを形成するケーシングである。シュラウド50は、コンデンサ20およびラジエータ30の間と、ラジエータ30および電動ファン40の間とそれぞれを車両幅方向および天地方向から塞ぐように形成されている。

【0026】

ダクト60は、前側開口部61および後側開口部62の間にて空気流を流通させる空気流路60aを形成する。ダクト60は、走行用エンジン3を天地方向上側に配置されている。前側開口部61は、図1～図3に示すように、シュラウド50のうちラジエータ30に対して車両進行方向後において、ラジエータ30に向けて(すなわち、車両進行方向前側)に向けて開口している。すなわち、前側開口部61は、導入流路50aのうち、ラジエータ30に対して導入流路50a内の空気流れ方向の下流側に開口している。前側開口部61は、電動ファン40に対して車両幅方向一方側に配置されている。後側開口部62は、フロントエンジンルーム1のうち走行用エンジン3に対してエキゾーストマニホールド5側(すなわち、走行用エンジン3に対して車両進行方向後側)に開口している。

40

【0027】

エキゾーストマニホールド5は、走行用エンジン3から排気ガスを排出する排気管において、走行用エンジン3に接続される複数の排気流路を1つにまとめる多岐管である。エキゾーストマニホールド5は、フロントエンジンルーム1のうち走行用エンジン3に対し

50

て車両進行方向後方に配置されている。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のフロントエンジンルーム 1 のうち走行用エンジン 3 に対して車両進行方向後方には、エキゾーストマニホールド 5 以外にターボチャージャー用タービンや触媒装置が配置されている。触媒装置は、走行用エンジン 3 から吹き出される排ガス中の有害成分を還元・酸化によって浄化する装置である。ターボチャージャーは、走行用エンジン 3 から吹き出される排ガスの内部エネルギーからタービンにより回転エネルギーを取りだし、この回転エネルギーにより圧縮器を作動させて圧縮空気を生成して走行用エンジン 3 の吸気口に供給する装置である。ターボチャージャー用タービンは、排ガスの内部エネルギーから回転エネルギーを取り出す装置である。

10

【 0 0 2 9 】

バルブ 7 0 は、ダクト 6 0 のうち開口部 6 1 側にて開口部 6 1 を開閉自在に支持されている。このことにより、バルブ 7 0 は、ダクト 6 0 により形成される空気流路 6 0 a を開閉する。バルブ 7 0 は、後述するように電動モータ 8 0 (図 4 参照) により駆動される。

【 0 0 3 0 】

次に、本実施形態の冷却モジュール 1 0 の電氣的構成について図 4 を参照して説明する。

【 0 0 3 1 】

冷却モジュール 1 0 は、電子制御装置 9 0 を備える。電子制御装置 9 0 は、マイクロコンピュータやメモリ等から構成されている。電子制御装置 9 0 は、車載バッテリー 9 1 から電力が供給されて動作する周知の電子制御装置である。

20

【 0 0 3 2 】

電子制御装置 9 0 は、メモリに記憶されるコンピュータプログラムにしたがって、冷却制御処理およびファン制御処理を実施する。

【 0 0 3 3 】

電子制御装置 9 0 は、冷却制御処理を実行する際に、イグニッションスイッチ 9 2 のスイッチ信号、温度センサ 1 0 0 の検出値、車速センサ 1 0 1 の検出値、水温センサ 1 0 2 の検出値、および油温センサ 1 0 3 の検出値に基づいて、電動モータ 8 0 を介してバルブ 7 0 を制御する。電子制御装置 9 0 は、ファン制御処理を実行する際に、イグニッションスイッチ 9 2 のスイッチ信号、冷媒圧センサ 1 0 4 の検出値に基づいて、電動ファン 4 0 を制御する。

30

【 0 0 3 4 】

温度センサ 1 0 0 は、エキゾーストマニホールド 5 の温度として例えばエキゾーストマニホールド 5 の表面温度を検出する。車速センサ 1 0 1 は、自動車の駆動輪の回転速度として自動車の速度を検出する。水温センサ 1 0 2 は、走行用エンジン 3 を冷却するエンジン冷却水の温度を検出する。油温センサ 1 0 3 は、エンジンオイルの温度を検出する。エンジンオイルは、走行用エンジン 3 を構成する各部品を潤滑したり、走行用エンジン 3 を冷却するために用いられている。

【 0 0 3 5 】

イグニッションスイッチ 9 2 は、走行用エンジン 3 をオン・オフ (すなわち、始動・停止) させる電源スイッチである。冷媒圧センサ 1 0 4 は、コンデンサ 2 0 の冷媒入口側および圧縮機の冷媒出口側の間の冷媒圧力を検出するセンサである。すなわち、冷媒圧センサ 1 0 4 は、コンデンサ 2 0 の冷媒入口側の冷媒圧力を検出するセンサである。電動ファン 4 0 は、例えば、軸流ファンとこの軸流ファンを駆動する電動モータとシュラウド 5 0 から構成されている。

40

【 0 0 3 6 】

次に、電子制御装置 9 0 の制御処理について図 5 ~ 図 7 を参照して説明する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、冷却制御処理を示すフローチャートである。図 6 は、ファン制御処理を示すフローチャートである。電子制御装置 9 0 は、冷却制御処理およびファン制御処理を並列的

50

に実行する。以下、ファン制御処理に先だって冷却制御処理について説明する。

(冷却制御処理)

電子制御装置 90 は、図 5 のフローチャートにしたがって、コンピュータプログラムを実行する。

【0038】

まず、ステップ 100 において、イグニッションスイッチ 92 の出力信号に基づいて、走行用エンジン 3 (図 5 中 ENG と記す) が稼働しているか否かを判定する。具体的には、イグニッションスイッチ 92 がオンしているか否かを判定する。このとき、イグニッションスイッチ 92 がオンしている場合には、走行用エンジン 3 が稼働 (ON) しているとして、ステップ 100 において YES と判定する。

10

【0039】

次のステップ 110 において、車速センサ 101 の検出値に基づいて、自動車の速度が所定速度未満であるか否かを判定する。このとき、自動車の速度が所定速度以上である場合には、自動車の速度が高速であるとして、ステップ 110 において、NO と判定する。

【0040】

本実施形態では、所定速度としては、例えば、40 km/h を用いる。このため、自動車の速度が 40 km/h 以上あるときには、ステップ 110 において、YES と判定する。この場合、ステップ 120 において、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を開弁させる。このため、バルブ 70 は、電動モータ 80 によって駆動されて空気流路 60a を開く。その後、ステップ 100 に戻る。

20

【0041】

一方、自動車の速度が 0 km/h 以上で、かつ 40 km/h 未満であるときには、車速センサ 101 の検出値に基づいて、自動車の速度が所定速度未満 (すなわち、低速) であるとして、ステップ 110 において、YES と判定する。

【0042】

この場合、ステップ 130 において、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を閉弁させる。このため、バルブ 70 は、電動モータ 80 によって駆動されて空気流路 60a を閉じる。その後、ステップ 100 に戻る。

【0043】

さらに、上記ステップ 100 において、イグニッションスイッチ 92 がオフされているときには、走行用エンジン 3 が停止 (OFF) しているとして、NO と判定する。このとき、ステップ 140 において、走行用エンジン 3 を冷却すべきか否かを判定する。具体的には、水温センサ 102 の検出値、および油温センサ 103 の検出値に基づいて、以下の (1) (2) の判定を実施する。(1) 水温センサ 102 の検出値に基づいて、エンジン冷却水が所定温度以上であるか否かを判定する。(2) 油温センサ 103 の検出値に基づいてエンジンオイルが所定温度以上であるか否かを判定する。

30

【0044】

例えば、エンジン冷却水が所定温度以上であるとき、およびエンジンオイルが所定温度以上であるのうちいずれか一方であるときには、ステップ 140 において、走行用エンジン 3 が高温であり、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとして YES と判定する。

40

【0045】

次のステップ 150 において、温度センサ 100 の検出値に応じてエキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であるか否かを判定する。このとき、エキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であるときには、エキゾーストマニホールド 5 が高温であるとして、ステップ 150 において YES と判定する。

【0046】

これに伴い、ステップ 160 において、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を半開状態にする。具体的には、バルブ 70 の開度を 50% とするように電動モータ 80 を制御する。その後、ステップ 100 に戻る。

【0047】

50

ここで、バルブ70の開度とは、ダクト60の空気流路60aの開き具合を示す比率であって、バルブ70がダクト60の空気流路60aを閉じたとき0%とし、バルブ70が空気流路60aを全開したとき100%とする。なお、本実施形態では、後述するステップ162でバルブ70が空気流路60aを開けた状態を全開した状態（すなわち、開度100%）としている。

【0048】

また、上記ステップ150において、温度センサ100の検出値に応じてエキゾーストマニホールド5の温度が所定温度P1未満であるときにはステップ150においてNOと判定する。つまり、エキゾーストマニホールド5の低温であるときには、ステップ150においてNOと判定する。これに伴い、ステップ161において、電動モータ80を制御してバルブ70を閉弁する。これにより、バルブ70がダクト60の空気流路60aを閉じる。つまり、バルブ70の開度を0%にする。その後、ステップ100に戻る。

【0049】

さらに、上記ステップ140において、エンジン冷却水が所定温度未満であるとき、および、エンジンオイルが所定温度未満であるときのうち少なくとも一方であるとき、走行用エンジン3を冷却する必要があるとしてNOと判定する。

【0050】

このように走行用エンジン3を冷却する必要があるとして上記ステップ140において、NOと判定すると、ステップ162において、電動モータ80を制御してバルブ70を開弁する。これにより、バルブ70がダクト60の空気流路60aを開ける。つまり、バルブ70の開度を100%にする。その後、ステップ100に戻る。

【0051】

このようなステップ100～162の処理を繰り返してバルブ70の開閉させることになる。

【0052】

（ファン制御処理）

電子制御装置90は、図6のフローチャートにしたがって、コンピュータプログラムを実行する。

【0053】

まず、ステップ200において、イグニッションスイッチ92の出力信号に基づいて、走行用エンジン3（図6中ENGと記す）が稼働しているか否かを判定する。イグニッションスイッチ92がオンしている場合には、走行用エンジン3が稼働（ON）しているとして、ステップ200においてYESと判定する。

【0054】

次に、ステップ205において、次の（1）、（2）の判定を実施する。

（1）では、水温センサ102の検出値に基づいて、ラジエータ30に流れるエンジン冷却水の温度が所定温度以上であるか否かを判定する。（2）では、冷媒圧センサ104の検出値に基づいて、コンデンサ20の冷媒入口側の冷媒圧力が所定値以上であるか否かを判定する。

【0055】

ここで、エンジン冷却水の温度が所定温度以上であるとき、およびコンデンサ20の冷媒入口側の冷媒圧力が所定値以上であるときのうち少なくとも一方であるときには、上記ステップ205でYESと判定する。これに伴い、ステップ210において、電動ファン40を作動させる。このため、電動ファン40は、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部2、コンデンサ20、およびラジエータ30を通して導入される空気流を吸い込んで走行用エンジン3側に吹き出す。このことにより、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部2を通して導入される空気流は、シュラウド50によって導かれて、コンデンサ20、ラジエータ30、および電動ファン40を通過する。このため、導入流路50aから電動ファン40を通過して走行用エンジン3側に流れる空気流により走行用エンジン3を冷却することになる。

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ 2 2 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 の出力信号に基づいて、走行用エンジン 3 が稼働している状態から停止した状態に遷移したか否かを判定する。具体的には、イグニッションスイッチ 9 2 がオン状態からオフ状態に変化したか否かを判定する。

【 0 0 5 7 】

ここで、イグニッションスイッチ 9 2 がオン状態からオフ状態に変化したとき、ステップ 2 2 0 において Y E S と判定する。このとき、ステップ 2 3 0 において、一定期間後に電動ファン 4 0 を停止させる。つまり、走行用エンジン 3 が停止すると、その後一定期間の間に亘って電動ファン 4 0 の動作を継続して、その後、電動ファン 4 0 を停止することになる。その後、ステップ 2 0 0 に戻る。

10

【 0 0 5 8 】

また、上記ステップ 2 0 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 がオフしている場合には、走行用エンジン 3 が停止しているとして N O と判定する。その後、ステップ 2 0 0 に戻る。

【 0 0 5 9 】

さらに、上記ステップ 2 2 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 がオン状態を維持して、走行用エンジン 3 が稼働している状態を継続している場合には、N O と判定する。この場合、電動ファン 4 0 の動作を継続させて、ステップ 2 0 0 に戻る。

【 0 0 6 0 】

このようなステップ 2 0 0 ~ 2 3 0 の処理が繰り返されることにより、走行用エンジン 3 の稼働状態と他の条件の組み合わせにより、電動ファン 4 0 が作動を開始する。その後、走行用エンジン 3 が停止すると、その後一定期間の間に亘って電動ファン 4 0 の作動を継続するものの、その後電動ファン 4 0 を停止することになる。

20

【 0 0 6 1 】

なお、エンジン冷却水の温度が所定温度未満であり、かつコンデンサ 2 0 の冷媒入口側の冷媒圧力が所定値未満であるときには、上記ステップ 2 0 5 で N O と判定する。

【 0 0 6 2 】

次に、本実施形態の冷却モジュール 1 0 の具体的な動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

まず、ステップ 1 1 0 において自動車の車速が低速として Y E S と判定したとき、電動モータ 8 0 を制御してバルブ 7 0 を閉弁する（ステップ 1 3 0 ）。

30

【 0 0 6 4 】

ここで、自動車の速度が低速であるときに、バルブ 7 0 が空気流路 6 0 a を開けると、電動ファン 4 0 の作動に伴って、エキゾーストマニホールド 5 側からダクト 6 0 を通して電動ファン 4 0 側に流れる空気流が発生する。このため、フロントグリル開口部 2 からコンデンサ 2 0 およびラジエータ 3 0 を通過する送風量が低下する。

【 0 0 6 5 】

これに対して、ステップ 1 3 0 では、電動モータ 8 0 を制御してバルブ 7 0 を閉弁させる。このため、バルブ 7 0 は、電動モータ 8 0 によって駆動されて空気流路 6 0 a を閉じる。したがって、電動ファン 4 0 が作動しても、エキゾーストマニホールド 5 側からダクト 6 0 を通して電動ファン 4 0 側に流れる空気流が発生しなくなる。このため、フロントグリル開口部 2 からコンデンサ 2 0 およびラジエータ 3 0 、および電動ファン 4 0 を通過して走行用エンジン 3 側に流れる空気流の送風量を増加する。したがって、コンデンサ 2 0 、ラジエータ 3 0 、および走行用エンジン 3 を空気流により冷却することになる。

40

【 0 0 6 6 】

また、ステップ 1 1 0 において自動車の車速が高速であるとして N O と判定したとき、電動モータ 8 0 を制御してバルブ 7 0 を開弁する（ステップ 1 2 0 ）。

【 0 0 6 7 】

自動車が高速で走行しているときには、自動車の走行に伴って、自動車の車両前後方向

50

前側からフロントグリル開口部 2、コンデンサ 20、ラジエータ 30、および電動ファン 40 を通過する車両走行風としての空気流が発生する。

【0068】

このため、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部 2、コンデンサ 20、およびラジエータ 30 を通過した車両走行風としての空気流の一部が、図 3 中矢印 200 の如く、前側開口部 61 を通してダクト 60 に導入されて後側開口部 62 からエキゾーストマニホールド 5 側に吹き出される。このため、ダクト 60 の後側開口部 62 から吹き出される空気流により、エキゾーストマニホールド 5、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン を空気流により冷却することができる。

【0069】

このようにエキゾーストマニホールド 5、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン を冷却した空気流は、エキゾーストマニホールド 5 の床下側に流れる。このことにより、フロントグリル開口部 2、コンデンサ 20、ラジエータ 30、ダクト 60、およびエキゾーストマニホールド 5 の周辺を通過して自動車の床下側に流れる空気流が発生する。

【0070】

また、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部 2 を通して導入流路 50a 内に導入された空気流のうち、ダクト 60 に流入された空気流以外の残りの空気流は、電動ファン 40 に吸い込まれる。この電動ファン 40 によって吸い込まれた残りの空気は、走行用エンジン 3 周辺を通過して床下側に流れる。このため、導入流路 50a から電動ファン 40 を通過して走行用エンジン 3 側に流れる空気流により走行用エンジン 3 を冷却す

【0071】

さらに、走行用エンジン 3 の停止時に、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとしてステップ 140 で YES と判定し、かつ、エキゾーストマニホールド 5 が高温であるとしてステップ 150 で YES と判定する。この場合、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を半開状態にする（ステップ 160）。このため、電動ファン 40 の作動に伴って、図 7 の矢印 210 の如く、エキゾーストマニホールド 5 側から吸い込んだ空気流をダクト 60 を通して導入流路 50a に吹き出す。そして、この吹き出した空気流が電動ファン 40 側に吸い込まれる。これにより、エキゾーストマニホールド 5、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンにより加熱された空気流をダクト 60 を通して電動ファン 40 側に移動させることができる。

【0072】

これにより、エキゾーストマニホールド 5、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン を空気流により冷却することができる。これに加えて、自動車の車両進行方向前側からフロントグリル開口部 2、コンデンサ 20、ラジエータ 30 および電動ファン 40 を通過する空気流が発生する。このため、空気流によってラジエータ 30 を冷却することができる。このように、ラジエータ 30 を通過する送風量を確保しつつ、エキゾーストマニホールド 5 等を冷却することができる。

【0073】

走行用エンジン 3 の停止時に、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとしてステップ 140 で YES と判定し、かつ、エキゾーストマニホールド 5 が低温であるとしてステップ 150 で NO と判定する。この場合、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を閉弁する（ステップ 161）。したがって、電動ファン 40 の作動に関係なく、エキゾーストマニホールド 5 側からダクト 60 を通して電動ファン 40 側に流れる空気流が発生しなくなる。このため、フロントグリル開口部 2 からラジエータ 30 を通過する送風量を確保することができる。

【0074】

さらに、走行用エンジン 3 の停止時に、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとしてステップ 140 で NO と判定すると、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を開弁する（ステップ 162）。この場合、フロントグリル開口部 2 からラジエータ 30 を通過する送風

10

20

30

40

50

量が低下するものの、電動ファン４０の作動に伴ってエキゾーストマニホールド５側からダクト６０を通して電動ファン４０側に流れる空気流が増加する。これにより、エキゾーストマニホールド５等を冷却することができる。

【００７５】

以上説明した本実施形態によれば、自動車のフロントエンジンルーム１のうち走行用エンジン３に対して車両進行方向後方にエキゾーストマニホールド５が配置されている。ダクト６０は、走行用エンジン３に対して車両進行方向前側に開口する前側開口部６１と走行用エンジン３に対してエキゾーストマニホールド５側に開口する後側開口部６２とを有して空気流路６０ａに空気流を流通させる。バルブ７０は、ダクト６０のうち空気流路６０ａを開閉する。電子制御装置９０は、自動車の速度を検出する車速センサ１０１の検出値に基づいて速度が高速であるとしてステップ１３０で判定すると、空気流路６０ａを開けるようにバルブ７０を制御する。自動車の高速走行時には、ダクト６０は、自動車の走行に伴ってフロントエンジンルーム１内にそのフロントグリル開口部２を介して流入した空気流を前側開口部６１から取り込んで後側開口部６２からエキゾーストマニホールド５側に吹き出す。したがって、走行用エンジン３、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンを冷却する冷却モジュール１０を提供することができる。このため、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン、その周辺部品に熱害が生じることを避けることができる。

【００７６】

本実施形態では、電子制御装置９０は、走行用エンジン３の停止時に、エキゾーストマニホールドの温度が高いときバルブ７０によって空気流路６０ａを開ける。このため、いわゆるデットソーク時に、電動ファン４０の作動に伴って、エキゾーストマニホールド５側からダクト６０を通して電動ファン４０側に流れる空気流が発生する。これにより、エキゾーストマニホールド５等により加熱された高温空気をエキゾーストマニホールド５側から導入流路５０ａ側に移動させることができる。このため、空気流によって、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンを冷却することができる。

【００７７】

特に、走行用エンジン３を冷却すべきであり、かつエキゾーストマニホールド５の温度が所定温度以上であると判定したときには、バルブ７０を半開状態にする（ステップ１６０）。このため、走行用エンジン３を冷却する必要があると判定する場合に比べて、バルブ７０の開度を小さくする。したがって、走行用エンジン３を冷却する必要があると判定する場合に比べて、フロントグリル開口部２側から、ラジエータ３０および電動ファン４０を通過する空気流の風量を増大化することができる。このため、ラジエータ３０、ひいては走行用エンジン３も適切に冷却することができる。

【００７８】

本実施形態では、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンを冷却した空気流は、エキゾーストマニホールド５の床下側に流れる。したがって、フロントエンジンルーム１内に流入した空気流の抵抗を低減することができる。

【００７９】

本実施形態では、ダクト６０の前側開口部６１はシュラウド５０に設けられている。このため、自動車の高速走行時にてフロントグリル開口部２を介してラジエータ３０を通過する空気流の抵抗を低減することができる。このため、ラジエータ３０を通過する送風量としては、シュラウド５０にラム圧孔を設けた従来の電動ファン４０を用いた場合と同等の送風量を得られる。このため、ラジエータ３０を冷却する冷却能力を向上することができる。

【００８０】

電子制御装置９０は、自動車の速度が低速であると判定した場合には、ダクト６０の空気流路６０ａを閉じるように電動モータ８０を介してバルブ７０を制御する。よって、エキゾーストマニホールド５側からダクト６０を通して電動ファン４０側に流れる空気流が

10

20

30

40

50

発生しなくなる。このため、本実施形態では、ラジエータ 30 を通過する送風量としては、シュラウド 50 にラム圧孔を設け、かつラム圧孔を閉じるフラップを設けた従来の電動ファン 40 を用いた場合と比べて同等の送風量を得られる。さらに、本実施形態では、シュラウド 50 にラム圧孔を設けた従来の電動ファン 40 を用いた場合と比べて大きな送風量を得られる。

【0081】

(第2実施形態)

上記第1実施形態において、自動車の速度が低速であるときにバルブ 70 を閉弁した例について説明したが、これに代えて、本第2実施形態では、自動車の速度が低速であるときには、エキゾーストマニホールド 5 の温度に応じて、バルブ 70 の開度を制御する例について説明する。

10

【0082】

本実施形態と上記第1実施形態では、電子制御装置 90 の冷却制御処理が相違する。このため、以下、本実施形態の冷却制御処理について図7、図8を参照して説明する。

【0083】

図8は、本実施形態の冷却制御処理のフローチャートである。図8のフローチャートは、図5のフローチャートにステップ190、191を追加したものである。図8において、図5と同一符号は同一ステップを示し、その説明を簡素化する。電子制御装置 90 は、図5に代わる図8のフローチャートにしたがって、冷却制御処理を実行する。

【0084】

20

ステップ100において、車速センサ 101 の検出値に基づいて、自動車の速度が所定速度未満であるときには、自動車の速度が低速であるとして、YESと判定する。

【0085】

この場合、ステップ190において、温度センサ 100 の検出値に応じてエキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であるか否かを判定する。

【0086】

ここで、エキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 未満であるときには、ステップ190においてNOと判定する。この場合、ステップ130において、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 を閉弁させる。このため、バルブ 70 は、電動モータ 80 によって駆動されて空気流路 60a を閉じる。したがって、電動ファン 40 が作動しても、エキゾーストマニホールド 5 側からダクト 60 を通して電動ファン 40 側に流れる空気流が発生しなくなる。

30

【0087】

一方、エキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であるときには、ステップ190においてYESと判定する。この場合、ステップ191において、温度センサ 100 の検出温度に基づいて、電動モータ 80 を制御してバルブ 70 の開度を制御する。

【0088】

具体的には、エキゾーストマニホールド 5 の温度が高くなるほど、バルブ 70 の開度を徐々に大きくする(図9参照)。

【0089】

40

図9中のグラフGは、エキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であるときに、エキゾーストマニホールド 5 の温度が高くなるほど、開度が0%から100%まで徐々に大きくなる例を示している。開度とは、空気流路 60a の開け具合のことである。このため、エキゾーストマニホールド 5 の温度が高くなるほど、エキゾーストマニホールド 5 側からダクト 60 を通して電動ファン 40 側に流れる空気流が増加する。これに伴い、フロントグリル開口部 2 からラジエータ 30 および電動ファン 40 を通過する空気量が低下する。

【0090】

以上説明した本実施形態によれば、電子制御装置 90 は、自動車の速度が低速であり、かつエキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P1 以上であると判定したときには、

50

エキゾーストマニホールド５の温度が高くなるほどバルブ７０の開度を徐々に大きくするようにバルブ７０を制御する。このため、エキゾーストマニホールド５の温度が高くなるほど、エキゾーストマニホールド５側からダクト６０を通して電動ファン４０側に流れる空気流が増加する。したがって、エキゾーストマニホールド５を冷却しつつ、ラジエータ３０を通過する送風量を最適化することができる。

（第３実施形態）

本第３実施形態では、上記第１実施形態の冷却モジュール１０のダクト６０に孔６０ｃ、６０ｄを設けて、エキゾーストマニホールド５以外の被冷却部品を冷却する例について説明する。

【００９１】

図１０は、本発明の冷却モジュール１０の本実施形態の側面図である。本実施形態の冷却モジュール１０は、上記第１実施形態の冷却モジュール１０において、ダクト６０に孔６０ｃ、６０ｄを設けたものである。このため、以下、ダクト６０の孔６０ｃ、６０ｄについて説明し、その他の構成の説明を省略する。なお、図１０において、図３と同一の符号は、同一のものを示している。

【００９２】

孔６０ｃ、６０ｄは、ダクト６０の開口部６１、６２の間において空気流路６０ａ内からダクト６０の外側に開口されている。孔６０ｃ、６０ｄは、各被冷却部品（図示省略）に対して天地方向上側に位置する。各被冷却部品として、例えば、オルタネータ、ウエストゲートバルブ、その他の部品がある。孔６０ｄは、孔６０ｃに対して後側開口部６２側に配置されている。

【００９３】

このように構成される本実施形態では、自動車が高速で走行しているときには、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部２、コンデンサ２０、およびラジエータ３０を通過した車両走行風としての空気流の一部が、図１０中矢印２００の如く、前側開口部６１を通してダクト６０の空気流路６０ａに導入されて後側開口部６２からエキゾーストマニホールド５側に吹き出される。

【００９４】

このとき、空気流路６０ａから孔６０ｃ、６０ｄを通してダクト６０の外側に空気流が矢印２０１、２０２の如く吹き出される。このため、各被冷却部品に対して孔６０ｃ、６０ｄから空気流を吹き出すことができる。このため、各被冷却部品をスポット冷却することができる。

【００９５】

以上説明した本実施形態によれば、ダクト６０のうち開口部６１、６２の間には、空気流路６０ａ内からダクト６０の外側に開口させる孔６０ｃ、６０ｄが設けられている。したがって、孔６０ｃ、６０ｄから各被冷却部品に対して空気流を吹き出すことにより、エキゾーストマニホールド５以外の各種の各被冷却部品をスポット冷却することができる。

（第４実施形態）

本第４実施形態では、上記第１の実施形態の冷却モジュール１０において、ダクト６０のうち前側開口部６１から後側開口部６２に向けて流れる空気流を増加させるために、ダクト６０のうち開口部６１、６２の間に空気流を吹き出す空気吹出構造１１０を設けた例について、図１１～図１５を用いて説明する。

【００９６】

図１１は、本実施形態の冷却モジュール１０の内部構成を車両前側から見た斜視図である。図１２は、冷却モジュール１０を天地方向上側から見た斜視図である。図１３は、冷却モジュール１０の空気吹出構造１１０の内部を示す断面図である。

【００９７】

本実施形態の冷却モジュール１０は、上記第１実施形態の冷却モジュール１０に対して空気吹出構造１１０が追加されて、かつバルブ７０が廃止されたものである。そこで、以下、空気吹出構造１１０について説明し空気吹出構造１１０以外の他の構成の説明を省略

10

20

30

40

50

する。

【0098】

空気吹出構造110は、ダクト60のうち前側開口部61側に設けられている。空気吹出構造110は、吸込口111、吹出口112、および空気通路113、114から構成されている。

【0099】

吸込口111は、シュラウド50のうち前側開口部61に対して天地方向下側に配置されている。吸込口111は、シュラウド50のうちラジエータ30に対して車両進行方向後側において、ラジエータ30に向けて（すなわち、車両進行方向前側）に向けて開口されている。

10

【0100】

吹出口112は、ダクト60の前側開口部61を囲む環状に形成されて、ダクト60内の後側開口部62側に向けて開口されている。吹出口112は、吸込口111から吸い込んだ空気流をダクト60内の後側開口部62側に吹き出す。

【0101】

空気通路113は、吸込口111から吸い込んだ空気流を吹出口112側に導くように形成されている。空気通路113は、ダクト60に対して天地方向下側に形成されている。

【0102】

空気通路114は、空気流路60aを囲むように環状に形成されている。空気通路114は、空気通路113を流れる空気流を吹出口112に導く。空気通路113内には、電動ファン40Aが配置されている。電動ファン40Aは、軸流ファンとこの軸流ファンを駆動する電動モータとから構成されている。

20

【0103】

次に、本実施形態の冷却モジュール10の電氣的構成について図14を参照して説明する。

【0104】

本実施形態の電子制御装置90は、メモリに記憶されるコンピュータプログラムにしたがって、ファン制御処理を実施する。電子制御装置90は、ファン制御処理を実行する際に、イグニッションスイッチ92のスイッチ信号、温度センサ105の検出値などに基づいて、電動ファン40、40Aをそれぞれ制御する。温度センサ105は、フロントエンジンルーム1内の温度として、フロントエンジンルーム1内の空気温度を検出する。より具体的には、温度センサ105は、フロントエンジンルーム1内のうち走行用エンジン3に対して車両進行方向後側の空気温度を検出してもよい。或いは、ダクト60内の空気温度（具体的には、後側開口部62側の空気温度）を温度センサ105によって検出し、この検出した温度を走行用エンジン3に対して車両進行方向後側の空気温度として検出してもよい。つまり、走行用エンジン3に対して車両進行方向後側の空気温度の代替えにダクト60内の空気温度を検出してもよい。

30

【0105】

次に、電子制御装置90の制御処理について図15を参照して説明する。

40

【0106】

図15は、ファン制御処理を示すフローチャートである。電子制御装置90は、図15のフローチャートにしたがって、ファン制御処理を実行する。

【0107】

まず、ステップ300において、イグニッションスイッチ92の出力信号に基づいて、走行用エンジン3（図15中ENGと記す）が稼働しているか否かを判定する。

【0108】

イグニッションスイッチ92がオンしている場合には、走行用エンジン3が稼働（ON）しているとして、ステップ300においてYESと判定する。

【0109】

50

次に、ステップ 3 0 0 において、水温センサ 1 0 2 の検出値に基づいて、ラジエータ 3 0 に流れるエンジン冷却水の温度が水温 T 1 以上であるか否かを判定する。

【 0 1 1 0 】

このとき、エンジン冷却水の温度が水温 T 1 以上であるときには、ステップ 3 2 0 で Y E S と判定して、電動ファン（図中メインファンと記す） 4 0 を作動させる（ステップ 3 2 0 ）。

【 0 1 1 1 】

次に、ステップ 3 3 0 において、水温センサ 1 0 2 の検出値に基づいて、ラジエータ 3 0 に流れるエンジン冷却水の温度が水温 T 2 (> T 1) 以上であるか否かを判定する。

【 0 1 1 2 】

このとき、エンジン冷却水の温度が水温 T 2 以上であるときには、ステップ 3 3 0 で Y E S と判定して、電動ファン 4 0 （サブファンと記す） A を作動させる（ステップ 3 4 0 ）。

【 0 1 1 3 】

一方、エンジン冷却水の温度が水温 T 1 未満であるときには、ステップ 3 2 0 で N O と判定して、ステップ 3 0 0 に戻る。このため、電動ファン 4 0 、 4 0 A をそれぞれ停止させる。

【 0 1 1 4 】

このように、エンジン冷却水の温度が水温 T 1 未満であると判定したときには、電動ファン 4 0 、 4 0 A を停止させる。エンジン冷却水の温度が水温 T 1 以上で、かつ水温 T 2 未満であると判定したときには、電動ファン 4 0 、 4 0 A のうち電動ファン 4 0 を作動させる。エンジン冷却水の温度が水温 T 2 以上であると判定したときには、電動ファン 4 0 、 4 0 A をそれぞれ作動させる。

【 0 1 1 5 】

また、上記ステップ 3 0 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 の出力信号に基づいて、走行用エンジン 3 が停止しているとして N O と判定した場合には、次のステップ 3 5 0 、 3 7 0 、 3 9 0 において次のように判定を行う。

【 0 1 1 6 】

ステップ 3 5 0 では、温度センサ 1 0 5 の検出値に基づいて、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 3 以上で、かつ気温 T 4 未満であるか否かを判定する。

【 0 1 1 7 】

ステップ 3 7 0 では、温度センサ 1 0 5 の検出値に基づいて、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 4 以上で、かつ気温 T 5 未満であるか否かを判定する。

【 0 1 1 8 】

ステップ 3 9 0 では、温度センサ 1 0 5 の検出値に基づいて、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 5 以上であるか否かを判定する。

【 0 1 1 9 】

例えば、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 3 以上で、かつ気温 T 4 未満であるときには、ステップ 3 5 0 で Y E S と判定して、電動ファン 4 0 A を作動させる（ステップ 3 6 0 ）。

【 0 1 2 0 】

フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 4 以上で、かつ気温 T 5 未満であるときには、ステップ 3 7 0 で Y E S と判定して、ステップ 3 8 0 において、電動ファン 4 0 を作動させる。

【 0 1 2 1 】

フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が気温 T 5 以上であるときには、ステップ 3 9 0 で Y E S と判定して、ステップ 4 0 0 において、電動ファン 4 0 、 4 0 A をそれぞれ作動させる。

【 0 1 2 2 】

このように走行用エンジン 3 の停止時には、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度が

10

20

30

40

50

高くなると、電動ファン４０、４０Ａのいずれかを作動させる。

【０１２３】

次に、本実施形態の冷却モジュール１０の具体的な動作について説明する。

【０１２４】

まず、自動車が走行しているときには、自動車の走行に伴って、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部２、コンデンサ２０、ラジエータ３０、および電動ファン４０を通過する車両走行風としての空気流が発生する。

【０１２５】

また、電動ファン４０を作動させると、電動ファン４０の作動に伴って、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部２、コンデンサ２０、ラジエータ３０、導入流路５０ａ、および電動ファン４０を通過する空気流が発生する。

10

【０１２６】

このように、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部２、コンデンサ２０、ラジエータ３０、および導入流路５０ａを通過した空気流の一部が、前側開口部６１を通してダクト６０に導入されて後側開口部６２からエキゾーストマニホールド５側に吹き出される。

【０１２７】

このため、ダクト６０の後側開口部６２から吹き出される空気流により、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンを空気流により冷却することができる。

20

【０１２８】

さらに、電動ファン４０Ａを作動させると、電動ファン４０Ａの作動に伴って、空気吹出構造１１０には、導入流路５０ａから吸込口１１１を通して空気流が吸い込まれる。この吸い込まれた空気流が空気通路１１３、１１４を通して吹出口１１２からダクト６０の空気流路６０ａ（矢印Ｋｂ参照）に吹き出される。このため、空気流路６０ａ内の空気圧力が低下する。

【０１２９】

これに伴って、導入流路５０ａから前側開口部６１を通してダクト６０の空気流路６０ａに流れる空気流の流速が増大する。よって、矢印Ｋａの如く、前側開口部６１の周囲から巻き込んでダクト６０の空気流路６０ａ内に流れる空気流（以下、巻き込み空気流）が発生する。このため、この巻き込み空気流と吹出口１１２から吹き出される空気流とが後側開口部６２側に流れる。したがって、ダクト６０の後側開口部６２からエキゾーストマニホールド５側に吹き出される空気流の風量が増大する。

30

【０１３０】

以上説明した本実施形態によれば、冷却モジュール１０では、空気吹出構造１１０は、ダクト６０の空気流路６０ａ内に向けて空気流を吹き出す吹出口１１２を備える。吹出口１１２からダクト６０の開口部６１、６２の間（すなわち、空気流路６０ａ）に吹き出される空気流により空気流路６０ａの気圧を下げることにより、前側開口部６１の周囲からダクト６０の空気流路６０ａ内に流れる巻き込み空気流が発生する。このため、この巻き込み空気流と吹出口１１２から吹き出される空気流とが後側開口部６２側に流れる。したがって、ダクト６０の後側開口部６２から、走行用エンジン３の後方側に向けて吹き出される空気流の風量を増やすことができる。このため、フロントエンジンルーム１内からその床下側に流れる空気流を増大させることにより、フロントエンジンルーム１内の通風性を向上することができる。よって、走行用エンジン３の車両進行方向後側から熱を確実にフロントエンジンルーム１の外側に排出することができる。つまり、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、および、ターボチャージャー用タービン等を空気流により確実に冷却することができる。

40

【０１３１】

このため、自動車の登坂走行時などの、フロントエンジンルーム１内に流れる車両走行風が十分に確保できない場合などでも、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、および

50

ターボチャージャー用タービン等を空気流により確実に冷却することができる。

【0132】

一般的に、走行用エンジン3からその周辺に配置される周辺部品に対して与える熱による悪影響を抑制する断熱材としてインシュレータが用いられる。このため、走行用エンジン3からその周辺に多くの熱が発生する場合には、大量のインシュレータが用いられる。

【0133】

これに対して、本実施形態では、上述の如く、走行用エンジン3の後方側を空気流により確実に冷却することができる。このため、走行用エンジン3から周辺部品に与える熱量を抑制することができる。したがって、インシュレータの使用個数を減らすことができる。これにより、自動車の軽量化やコストダウンを図ることができる。さらに、フロントエンジンルーム1内において、熱に弱い電子部品の搭載自由度を向上することができる。

10

【0134】

本実施形態では、ダクト60の後側開口部62から、上述の如く、走行用エンジン3の後方側に向けて吹き出される空気流の風量を増やすことにより、フロントエンジンルーム1内からその床下側に流れる空気流を増大させる。このため、フロントエンジンルーム1内の空気温度を低下させることができる。したがって、走行用エンジン3の吸気される吸気温度を下げるできるので、走行用エンジン3にノック現象が生じることを抑制することができる。

【0135】

本実施形態では、走行用エンジン3の停止時において、電動ファン40Aの作動によって、ダクト60の後側開口部62からエキゾーストマニホールド5側に空気流を吹き出す。このため、フロントエンジンルーム1内からその床下側に流れる空気流を発生させることにより、フロントエンジンルーム1内の空気温度を下げる可以降低ことができる。

20

【0136】

一般的に、自動車の停止時に、アイドリングストップは、フロントエンジンルーム1内の空気温度が所定温度以上になると実施されない。このため、フロントエンジンルーム1内の空気温度が所定温度以上になると、走行用エンジン3が始動されて、燃費が悪くなる。

【0137】

これに対して、本実施形態では、自動車の停止時に、上述の如く、電動ファン40Aの作動によって、フロントエンジンルーム1内の空気温度を下げる可以降低できるので、アイドリングストップの実施時間を長くすることができるので、燃費が良くなる。

30

【0138】

近年、フロントエンジンルーム1が縮小化されて、ダクト60を搭載するスペースに余裕がなく、ダクト60のサイズを大きくすることができない。これに対して、本実施形態では、上述の如く、空気吹出構造110によって、ダクト60の後側開口部62から、走行用エンジン3の後方側に向けて吹き出される空気流の風量を増やすことができる。したがって、ダクト60のサイズを大きくすることなく、走行用エンジン3の後方側、ひいては、フロントエンジンルーム1内の冷却効率を向上することができる。

(変形例)

40

上記第4実施形態では、前側開口部61から後側開口部62に流れる空気流を増加させるため吹出口112を設けた例について説明したが、これに加えて、後側開口部62から前側開口部61に流れる空気流を増加させるため吹出口112aを設ける第1変形例について図16、図17を参照して説明する。

【0139】

本変形例の空気吹出構造110は、吸込口111、吹出口112、112a、空気通路113、114a、114b、切替弁115、および仕切壁116から構成されている。

【0140】

吸込口111は、上記第4実施形態と同様、シュラウド50のうちラジエータ30に対して車両進行方向後側において、ラジエータ30に向けて(すなわち、車両進行方向前側

50

）に向けて開口されている。

【 0 1 4 1 】

吹出口 1 1 2 は、上記第 4 実施形態と同様、ダクト 6 0 の前側開口部 6 1 を囲む環状に形成されて、ダクト 6 0 内の後側開口部 6 2 側に向けて開口されている。

【 0 1 4 2 】

吹出口 1 1 2 a は、ダクト 6 0 の前側開口部 6 1 を囲む環状に形成されて、ダクト 6 0 内の前側開口部 6 1 側に向けて開口されている。

【 0 1 4 3 】

空気通路 1 1 3 は、吸込口 1 1 1 から吸い込んだ空気流を吹出口 1 1 2、1 1 2 a 側に導くように形成されている。

【 0 1 4 4 】

空気通路 1 1 4 a は、空気流路 6 0 a を囲むように環状に形成されたもので、空気通路 1 1 3 を流れる空気流を吹出口 1 1 2 に導く。空気通路 1 1 4 b は、空気流路 6 0 a を囲むように環状に形成されたもので、空気通路 1 1 3 を流れる空気流を吹出口 1 1 2 a に導く。

【 0 1 4 5 】

切替弁 1 1 5 は、空気通路 1 1 4 a、1 1 4 b の間において回転自在に支持されている。切替弁 1 1 5 は、吹出口 1 1 2、1 1 2 a のうち一方の吹出口と吸込口 1 1 1 との間を連通して他方の吹出口と吸込口 1 1 1 との間を閉じる。

【 0 1 4 6 】

切替弁 1 1 5 は、吹出口 1 1 2、1 1 2 a のうち一方の吹出口と吸込口 1 1 1 との間を連通して他方の吹出口と吸込口 1 1 1 との間を閉じる弁体と、およびこの弁体を駆動する電動アクチュエータとを備える。仕切壁 1 1 6 は、空気通路 1 1 4 a、1 1 4 b の間において空気通路 1 1 4 a、1 1 4 b を分離する。

【 0 1 4 7 】

本変形例の電子制御装置 9 0 は、メモリに記憶されるコンピュータプログラムにしたがって、切替制御処理を実行する。電子制御装置 9 0 は、切替制御処理を実行する際に、イグニッションスイッチ 9 2 のスイッチ信号、温度センサ 1 0 0 の検出値、車速センサ 1 0 1 の検出値、水温センサ 1 0 2 の検出値、および油温センサ 1 0 3 の検出値に基づいて、切替弁 1 1 5 および電動送風機（サブファン）4 0 A を制御する。

【 0 1 4 8 】

次に、本変形例における電子制御装置 9 0 の切替制御処理について説明する。

【 0 1 4 9 】

図 1 7 は、切替制御処理を示すフローチャートである。電子制御装置 9 0 は、図 1 7 のフローチャートにしたがって、切替制御処理を実行する。図 1 7 において、図 5 と同一符号は、同一ステップを示し、その説明を省略する。

【 0 1 5 0 】

まず、ステップ 1 0 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 の出力信号に基づいて、走行用エンジン 3（図 5 中 E N G と記す）が稼働しているか否かを判定する。

【 0 1 5 1 】

このとき、イグニッションスイッチ 9 2 がオンしている場合には、走行用エンジン 3 が稼働（O N）しているとして、ステップ 1 0 0 において Y E S と判定する。

【 0 1 5 2 】

次のステップ 1 1 0 において、車速センサ 1 0 1 の検出値に基づいて、自動車の速度が所定速度未満であるか否かを判定する。このとき、自動車の速度が所定速度以上である場合には、自動車の速度が高速であるとして、ステップ 1 1 0 において、N O と判定する。

【 0 1 5 3 】

この場合、ステップ 1 2 0 A において、切替弁 1 1 5 の正吹出制御処理を実行する。具体的には、切替弁 1 1 5 を制御して、吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を開けて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を閉じる。これに加えて、電動ファン 4 0 A を

10

20

30

40

50

作動させる。

【 0 1 5 4 】

すると、電動ファン 4 0 A の作動に伴って、空気吹出構造 1 1 0 には、導入流路 5 0 a から吸込口 1 1 1 を通して空気流が吸い込まれる。この吸い込まれた空気流が空気通路 1 1 3、1 1 4 a を通して吹出口 1 1 2 からダクト 6 0 の空気流路 6 0 a のうち後側開口部 6 2 側（矢印 K b 参照）に吹き出される。このため、空気流路 6 0 a 内の空気圧力が低下する。

【 0 1 5 5 】

これに伴って、上記第 4 実施形態と同様、前側開口部 6 1 の周囲から矢印 K a の如く巻き込んでダクト 6 0 の空気流路 6 0 a 内に流れる巻き込み空気流が発生する。このため、巻き込み空気流と吹出口 1 1 2 から吹き出される空気流とが矢印 K c の如く空気流路 6 0 a に流れる。したがって、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 からエキゾーストマニホールド 5 側に吹き出される空気流の風量が増大する。

10

【 0 1 5 6 】

また、上記ステップ 1 1 0 において、車速センサ 1 0 1 の検出値に基づいて、自動車の速度が所定速度未満であると判定した場合には、自動車の速度が低速であるとして、ステップ 1 1 0 において、Y E S と判定する。この場合、ステップ 1 3 0 A において、電動ファン 4 0 A の作動を停止する。このため、吹出口 1 1 2 a から空気流が吹き出されることが停止される。

【 0 1 5 7 】

20

さらに、上記ステップ 1 0 0 において、イグニッションスイッチ 9 2 がオフされているときには、走行用エンジン 3 が停止（O F F）しているとして、N O と判定する。このとき、ステップ 1 4 0 において、走行用エンジン 3 を冷却すべきか否かを判定する。

【 0 1 5 8 】

ここで、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとしてステップ 1 4 0 で Y E S と判定し、かつ、エキゾーストマニホールド 5 が高温であるとしてステップ 1 5 0 で Y E S と判定する。

【 0 1 5 9 】

この場合、ステップ 1 6 0 A において、切替弁 1 1 5 の逆吹出制御処理を実行する。具体的には、切替弁 1 1 5 を制御して、吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を開けて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を閉じる。これに加えて、電動ファン 4 0 A を作動させる。

30

【 0 1 6 0 】

すると、電動ファン 4 0 A の作動に伴って、空気吹出構造 1 1 0 には、導入流路 5 0 a から吸込口 1 1 1 を通して空気流が吸い込まれる。この吸い込まれた空気流が空気通路 1 1 3、1 1 4 b を通して吹出口 1 1 2 a からダクト 6 0 の空気流路 6 0 a のうち前側開口部 6 1 側に吹き出される。このため、空気流路 6 0 a 内の空気圧力が低下する。

【 0 1 6 1 】

これに伴って、後側開口部 6 2 の周囲から巻き込んでダクト 6 0 の空気流路 6 0 a 内に流れる巻き込み空気流が発生する。このため、巻き込み空気流と吹出口 1 1 2 a から吹き出される空気流とが矢印 K e の如く空気流路 6 0 a に流れる。したがって、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 側から前側開口部 6 1 に流れる空気流の風量が増大する。

40

【 0 1 6 2 】

また、上記ステップ 1 5 0 において、温度センサ 1 0 0 の検出値に応じてエキゾーストマニホールド 5 の温度が所定温度 P 1 未満であるときにはステップ 1 5 0 において N O と判定する。この場合、ステップ 1 6 1 A において、電動ファン 4 0 A の作動を停止する。このため、吹出口 1 1 2 a から空気流が吹き出されることが停止される。

【 0 1 6 3 】

さらに、上記ステップ 1 4 0 において、走行用エンジン 3 を冷却する必要がないとして N O と判定したときには、ステップ 1 6 2 A において、電動ファン 4 0 A の作動を停止す

50

る。このため、吹出口 1 1 2 a から空気流が吹き出されることが停止される。

【 0 1 6 4 】

次に、本変形例の冷却モジュール 1 0 の具体的な動作について説明する。

【 0 1 6 5 】

まず、自動車が走行しているときには、上記第 4 実施形態と同様に、自動車の車両前後方向前側からフロントグリル開口部 2、コンデンサ 2 0、ラジエータ 3 0、および導入流路 5 0 a を通過した空気流の一部が、前側開口部 6 1 を通してダクト 6 0 に導入されて後側開口部 6 2 からエキゾーストマニホールド 5 側に吹き出される。

【 0 1 6 6 】

さらに、切替弁 1 1 5 を制御して吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を開けて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を閉じる。これに加えて、電動ファン 4 0 A を作動させる（ステップ 1 2 0 A）。

10

【 0 1 6 7 】

この場合、上述の如く、導入流路 5 0 a から吸込口 1 1 1 を通して吸い込まれた空気流が空気通路 1 1 3、1 1 4 a を通して吹出口 1 1 2 からダクト 6 0 の空気流路 6 0 a に吹き出される。このため、空気流路 6 0 a 内の空気圧力が低下して、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 からエキゾーストマニホールド 5 側に吹き出される空気流の風量が増大する。

【 0 1 6 8 】

一方、走行用エンジン 3 の停止時に、電動ファン 4 0 の作動に伴って、エキゾーストマニホールド 5 側から吸い込んだ空気流をダクト 6 0 を通して導入流路 5 0 a に吹き出す。そして、この吹き出した空気流が電動ファン 4 0 側に吸い込まれる。これにより、エキゾーストマニホールド 5、触媒装置、およびターボチャージャー用タービンにより加熱された空気流をダクト 6 0 を通して電動ファン 4 0 側に移動させることができる。

20

【 0 1 6 9 】

さらに、切替弁 1 1 5 を制御して吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を閉じて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を開ける。これに加えて、電動ファン 4 0 A を作動させる（ステップ 1 2 0 A）。

【 0 1 7 0 】

この場合、上述の如く、導入流路 5 0 a から吸込口 1 1 1 を通して吸い込まれた空気流が空気通路 1 1 3、1 1 4 a を通して吹出口 1 1 2 a からダクト 6 0 の空気流路 6 0 a に吹き出される。これにより、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 側から前側開口部 6 1 に流れる空気流の風量が増大する。

30

【 0 1 7 1 】

以上説明した本変形例によれば、走行用エンジン 3 の停止時に、電子制御装置 9 0 は、切替弁 1 1 5 を制御して吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を閉じて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を開ける。このため、エキゾーストマニホールド 5 側から後側開口部 6 2 側を通してダクト 6 0 内に吸入して前側開口部 6 1 から吹き出される空気流の風量が増大する。これにより、エキゾーストマニホールド 5 等により加熱された高温空気を確実にエキゾーストマニホールド 5 側から導入流路 5 0 a 側に移動させることができる。このため、ラジエータ 3 0 を通過する空気流によりラジエータ 3 0 を冷却させつつ、エキゾーストマニホールド 5 等を冷却することができる。

40

【 0 1 7 2 】

一方、自動車の走行時に、電子制御装置 9 0 は、切替弁 1 1 5 を制御して吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 の間を開けて、かつ吸込口 1 1 1 および吹出口 1 1 2 a の間を閉じる。このため、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 からエキゾーストマニホールド 5 側に吹き出される空気流の風量が増大する。これにより、エキゾーストマニホールド 5 等を空気流を吹き出して冷却することができる。

（第 5 実施形態）

上記第 4 実施形態では、ダクト 6 0 を流れる空気流の風量を増加させるために、空気流出構造 1 1 0 を設けた例について説明したが、これに代えて、図 1 8 に示すように、電動

50

ファン４０Ａをダクト６０内に配置した本第５実施形態について説明する。

【０１７３】

図１８に本実施形態の冷却モジュール１０のダクト６０の断面図を示す。

【０１７４】

本実施形態の冷却モジュール１０では、空気吹出構造１１０が廃止されており、電動ファン４０Ａは、空気吹出構造１１０内ではなく、ダクト６０のうち前側開口部６１側に配置されている。電動ファン４０Ａは、導入流路５０ａから前側開口部６１を通してダクト６０内に空気流を吸い込むことにより、ダクト６０の空気流路６０ａに流れる空気流を発生させる。

【０１７５】

このため、電動ファン４０Ａの作動によって、導入流路５０ａから前側開口部６１を通してダクト６０の空気流路６０ａに流れる空気流の風量を増大させることができる。したがって、ダクト６０の後側開口部６２からエキゾーストマニホールド５側に吹き出される空気流の風量を増大させることができる。これに加えて、本実施形態の電子制御装置９０は、上記第４実施形態と同様に、電動ファン４０、４０Ａを制御する。このため、上記第４実施形態と同様に、走行用エンジン３の後方側（例えば、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン等）を空気流により確実に冷却することができる。

（第６実施形態）

上記第４実施形態では、電動ファン４０Ａをダクト６０の前側開口部６１側に配置した例について説明したが、これに代えて、電動ファン４０Ａをダクト６０の後側開口部６２側に配置した本第６実施形態について説明する。

【０１７６】

図１９に本実施形態の冷却モジュール１０のダクト６０の断面図を示す。

【０１７７】

本実施形態の冷却モジュール１０では、空気吹出構造１１０が廃止されており、電動ファン４０Ａは、空気吹出構造１１０内ではなく、ダクト６０のうち後側開口部６２側に配置されている。電動ファン４０Ａは、後側開口部６２から走行用エンジン３の車両進行方向後側に空気流を吹き出すことにより、導入流路５０ａから前側開口部６１を通してダクト６０の空気流路６０ａに流れる空気流を発生させる。このため、電動ファン４０Ａの作動によって、導入流路５０ａから前側開口部６１を通してダクト６０の空気流路６０ａに流れる空気流の風量を増大させることができる。

【０１７８】

これに加えて、本実施形態の電子制御装置９０は、上記第４実施形態と同様に、電動ファン４０、４０Ａを制御する。このため、上記第４実施形態と同様に、走行用エンジン３の後方側（例えば、エキゾーストマニホールド５、触媒装置、およびターボチャージャー用タービン等）を空気流により確実に冷却することができる。

（他の実施形態）

上記第１～第３の実施形態では、ダクト６０の空気流路６０ａを開閉するバルブ７０を設けた例について説明したが、これに代えて、バルブ７０を削除してもよい。

【０１７９】

上記第１～第３の実施形態では、ダクト６０の前側開口部６１側にバルブ７０を設けた例について説明したが、これに代えて、ダクト６０の開口部６１、６２の間にバルブ７０を設けてもよく、或いはダクト６０の後側開口部６２側にバルブ７０を設けてもよい。

【０１８０】

上記第１～第３の実施形態では、走行用エンジン３が稼働しているとき電動ファン４０を作動させる例について説明したが、これに加えて、自動車の速度が所定速度以上である高速走行時に電動ファン４０を停止させるようにしてもよい。

【０１８１】

上記第１～第３の実施形態では、走行用エンジン３を冷却する熱媒体の温度を検出する

10

20

30

40

50

センサとして、熱媒体としてのエンジン冷却水の温度を検出する水温センサ１０２と、熱媒体としてのエンジンオイルの温度を検出する油温センサ１０３とを用いた例について説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。すなわち、水温センサ１０２および油温センサ１０３のうち一方を用いてもよい。

【０１８２】

例えば、水温センサ１０２を用いてステップ１４０の判定を実施する場合には、エンジン冷却水が所定温度以上であるとき、走行用エンジン３を冷却すべきであるとしてステップ１４０にてＹＥＳと判定する。エンジン冷却水が所定温度未満であるとき、走行用エンジン３を冷却する必要がないとしてステップ１４０にてＮＯと判定する。

【０１８３】

一方、油温センサ１０３の検出値を用いてステップ１４０の判定を実施する場合には、エンジンオイルが所定温度以上であるときには、走行用エンジン３を冷却すべきであるとしてステップ１４０にてＹＥＳと判定する。エンジンオイルが所定温度未満であるときには、走行用エンジン３を冷却する必要がないとしてステップ１４０にてＮＯと判定する。

【０１８４】

上記第１～第６の実施形態では、熱媒体としてのエンジン冷却水を冷却するラジエータ３０を車載熱交換器として用いた例について説明したが、これに代えて、熱媒体としてのエンジンオイルを冷却するオイルクーラを用いてもよい。

【０１８５】

上記第１～第６の実施形態では、走行用エンジン３の車両幅方向にダクト６０を配置した例について説明したが、これに代えて、走行用エンジン３に対して天地方向上側にダクト６０を配置してもよい。

【０１８６】

上記第１～第３の実施形態では、図５、図８のステップ１６０において、バルブ７０の開度を一定にした例について説明したが、これに代えて、温度センサ１００の検出温度に基づいて、電動モータ８０を制御してバルブ７０の開度を制御してもよい。この場合、エキゾーストマニホールド５の温度が高くなるほど、バルブ７０の開度を徐々に大きくすることになる。

【０１８７】

上記第１～第６の実施形態では、電動ファン４０とバルブ７０とを共通の電子制御装置９０で制御した例について説明したが、これに代えて、電動ファン４０とバルブ７０とを異なる電子制御装置で制御してもよい。

【０１８８】

上記第１～第３の実施形態では、電子制御装置９０がバルブ７０を自動制御で開閉させる例について説明したが、これに代えて、バルブ７０を手動で開閉させるようにしてもよい。

【０１８９】

上記第１～第６の実施形態では、ラジエータ３０に対して車両進行方向前側にフロントグリル開口部２を設けた例について説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。すなわち、フロントグリル開口部２としては、フロントエンジンルーム１からフロントグリル４の車両進行方向前方に連通する開口部であるならば、ラジエータ３０に対して車両幅方向にフロントグリル開口部２をオフセットして配置してもよい。

【０１９０】

上記第１～第６の実施形態では、本発明のフロント開口部をフロントグリル４に形成したフロントグリル開口部２とした例について説明したが、これに代えて、本発明のフロント開口部を、自動車のうちフロントグリル４以外の部位に形成してもよい。つまり、フロントエンジンルーム１に対して車両進行方向前側以外の部位に本発明のフロント開口部を配置してもよい。例えば、フロントエンジンルーム１を天地方向上側から閉じるトランクリットに本発明のフロント開口部を形成してもよい。

【０１９１】

10

20

30

40

50

上記第１～第３の実施形態では、温度センサ１００によって、エキゾーストマニホールド５の温度としてエキゾーストマニホールド５の表面温度を検出した例について説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。

【０１９２】

すなわち、温度センサ１００によって、エキゾーストマニホールド５の温度としてエキゾーストマニホールド５の内部温度を検出してよい。或いは、温度センサ１００によって、エキゾーストマニホールド５の温度としてエキゾーストマニホールド５の周囲温度を検出してよい。

【０１９３】

或いは、ダクト６０内に温度センサ１００を配置して、ダクト６０の内部の温度を温度センサ１００によって検出する。そして、この検出した温度をエキゾーストマニホールド５の温度としてもよい。この場合、ダクト６０のうち後側開口部６２側の温度を温度センサ１００によって検出することが好ましい。つまり、エキゾーストマニホールド５の温度の代替えにダクト６０内の空気温度を検出する。

【０１９４】

上記第３の実施形態では、孔６０ｃ、６０ｄを各被冷却部品に対して天地方向上側に配置した例について説明したが、これに代えて、孔６０ｃ、６０ｄを各被冷却部品に対して車両幅方向に配置してもよい。

【０１９５】

上記第３の実施形態では、ダクト６０において空気流路内からその外側に開口させる孔として、２つの孔（６０ｃ、６０ｄ）を用いた例について説明したが、これに限らず、ダクト６０において空気流路内からその外側に開口させる孔の個数は、１つでもよく、或いは、２つでもよい。さらには、上記孔の個数は、３つ以上でもよい。

【０１９６】

上記第１～第６の実施形態、および各変形例において、車速センサ１０１として、自動車の駆動輪の回転速度として自動車の速度を検出するセンサについて説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。

【０１９７】

ダクト６０内を流れる空気流の流速を検出する流速センサを採用し、この流速センサにより検出した流速に基づいて自動車の速度を検出する。つまり、車速センサ１０１としての流速センサによって、ダクト６０内の空気流の流速を自動車の速度の代替えに検出する。

【０１９８】

上記第１～第６の実施形態において、ダクト６０を次の（１）（２）（３）（４）（５）のようにしてもよい。

【０１９９】

（１）ダクト６０は、図２０に示すように、走行用エンジン３を天地方向上側からカバーするエンジンカバー１２０を兼ねて構成する。

【０２００】

（２）ダクト６０は、図２１に示すように、フロントエンジンルーム１を閉じるトランクリット（すなわち、フード）１３０と走行用エンジン３を天地方向上側からカバーするエンジンカバー１２０とによって構成されている。

【０２０１】

この場合、トランクリット１３０がダクト６０のうち天地方向上側を構成している。そして、エンジンカバー１２０は、ダクト６０のうち天地方向下側を構成している。ダクト６０のうち天地方向上側および天地方向下側以外の部位は、トランクリット１３０およびエンジンカバー１２０以外の部材によって構成されている。

【０２０２】

（３）２つのダクト６０は、図２２に示すように、車両幅方向から電動ファン４０を挟んで配置されている。具体的には、２つのダクト６０のうち一方のダクト６０は、電動フ

10

20

30

40

50

ファン 40 に対して車両幅方向右側に配置されて、残りのダクト 60 は、電動ファン 40 に対して車両幅方向左側に配置されている。2 つのダクト 60 の前側開口部 61 は、それぞれ、ラジエータ 30 に向けて開口している。

【 0 2 0 3 】

(4) ダクト60は、図23に示すように、2つの前側開口部61と1つの後側開口部62とを備える。

【 0 2 0 4 】

具体的には、ダクト 6 0 は、分岐ダクト 6 4 a、6 4 b を備えている。分岐ダクト 6 4 a、6 4 b は、それぞれ、前側開口部 6 1 を有する。分岐ダクト 6 4 a、6 4 b の空気出口側が合わさって 1 つになり後側開口部 6 2 に接続されている。つまり、分岐ダクト 6 4 a、6 4 b が合流して後側開口部 6 2 に接続されている。このため、分岐ダクト 6 4 a、6 4 b は、それぞれの前側開口部 6 1 から吸い込んだ空気流を矢印 K c の如く合流させて後側開口部 6 2 に導くことになる。この場合、ダクト 6 0 において、前側開口部 6 1 (すなわち、分岐ダクト (6 4 a、6 4 b)) を 3 つ以上設けてもよい。

【 0 2 0 5 】

(5) ダクト60は、図24に示すように、1つの前側開口部61と2つの後側開口部62とを備える。

【 0 2 0 6 】

具体的には、ダクト 6 0 は、分岐ダクト 6 4 d、6 4 c を備える。分岐ダクト 6 4 d、6 4 c は、それぞれ、後側開口部 6 2 を有する。分岐ダクト 6 4 d、6 4 c の空気入口側が合わさって 1 つになり前側開口部 6 1 に接続されている。つまり、分岐ダクト 6 4 d、6 4 c が合流して前側開口部 6 1 に接続されている。この場合、分岐ダクト 6 4 c、6 4 d は、1 つの前側開口部 6 1 から吸い込んだ空気流を矢印 K d の如く分流させてそれぞれの後側開口部 6 2 に導くことになる。

この場合、ダクト 60 において後側開口部 62（すなわち、分岐ダクト（64d、64c））を 3 つ以上設けてもよい。

【 0 2 0 7 】

上記第 3 実施形態では、上記第 1 実施形態のダクト 60 において吹出部としての孔 60 c、60 d (図 10 参照) を設けて、エキゾーストマニホールド 5 以外の被冷却部品を冷却する例について説明したが、これに代えて、上記第 4、第 5、第 6 の実施形態のダクト 60 に孔 60 c、60 d (図 10 参照) を設けて、走行用エンジン 3 の後方側 (エキゾーストマニホールド 5) 以外の被冷却部品に空気を吹き出して冷却してもよい。

【 0 2 0 8 】

孔 60c、60d は、ダクト 60 の開口部 61、62 の間において空気流路 60a 内からダクト 60 の外側に開口されている。孔 60c、60d は、走行用エンジン 3 の後方側以外の部位に対して開口している。このため、エンジンルーム内のうち走行用エンジン 3 の後方側以外の部位に空気を吹き出して冷却することができる。この場合、ダクト 60 に設けられる孔 (60c、60d) の個数は幾つでもよい。

【 0 2 0 9 】

上記第 3、第 4、第 5、第 6 の実施形態では、ダクト 60 において吹出部としての孔（60c、60d）を設けた例について説明したが、これに代えて、ダクト 60 において吹出部としての分岐ダクトを設けてもよい。この場合、ダクト 60 の空気流路 60a からの空気流を分岐ダクトを通してフロントエンジンルーム 1 内の所望の部位に吹き出すことができる。このため、フロントエンジンルーム 1 のうち走行用エンジン 3 に対して車両進行方向後側だけでなく、フロントエンジンルーム 1 の全体を冷却することができる。この場合、分岐ダクトの個数は幾つでもよい。

【 0 2 1 0 】

上記第４実施形態、およびその変形例において、ダクト６０の前側開口部６１側に空気吹出構造１１０を設けた例について説明したが、ダクト６０の前側開口部６１および後側開口部６２の間に空気を吹き出すのであれば、ダクト６０の前側開口部６１側以外の部位

10

20

30

40

50

に空気吹出構造 1 1 0 を設けてもよい。例えば、ダクト 6 0 の開口部 6 1、6 2 の間に空気吹出構造 1 1 0 を設けてもよく、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 側に空気吹出構造 1 1 0 を設けてもよい。

【0 2 1 1】

上記第 1 ～ 6 の実施形態において、エキゾーストマニホールド 5 をフロントエンジンルーム 1 のうち走行用エンジン 3 に対して車両進行方向後側に配置した自動車に本発明の冷却装置を適用した例について説明したが、これに限らず、フロントエンジンルーム 1 のうち走行用エンジン 3 に対して車両進行方向後側以外の部位にエキゾーストマニホールド 5 を配置した自動車に本発明の冷却装置を適用してもよい。つまり、本発明の冷却装置を実施するにあたり、フロントエンジンルーム 1 のうちエキゾーストマニホールド 5 の位置は

10

【0 2 1 2】

上記第 4 ～ 6 の実施形態において、電動ファン 4 0 A として、軸流ファンを用いた例について説明したが、これに代えて、軸流ファン以外の各種のファン（例えば、遠心ファン）を用いてもよい。

【0 2 1 3】

上記第 4 ～ 第 6 の実施形態では、上記第 1 ～ 第 3 の実施形態のバルブ 7 0 を廃止した例について説明したが、これに代えて、上記第 1 ～ 第 3 の実施形態のバルブ 7 0 を用いてもよい。

【0 2 1 4】

20

上記第 4 ～ 第 6 の実施形態では、ラジエータ 3 0 を流れる冷却水の水温を用いて図 1 5 のステップ 3 1 0、3 3 0 の判定を実施した例について説明したが、これに代えて、オイルクーラを流れるエンジンオイルの温度を用いて図 1 5 のステップ 3 1 0、3 3 0 の判定を実施してもよい。

【0 2 1 5】

上記第 4 ～ 第 6 の実施形態では、温度センサ 1 0 5 がフロントエンジンルーム 1 内の温度として、フロントエンジンルーム 1 内の空気温度を検出した例について説明したが、これに代えて、エキゾーストマニホールド 5 等の温度を温度センサ 1 0 5 によって検出して、この検出した温度によってステップ 3 5 0、3 7 0、3 9 0 の判定を実施してもよい。

【0 2 1 6】

30

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

【0 2 1 7】

次に、本発明の特許請求項の範囲と上記第 1 ～ 第 3 の実施形態の構成要素の対応関係について説明する。

【0 2 1 8】

40

車速判定手段がステップ 1 1 0 に対応し、第 1 制御手段がステップ 1 2 0 に対応し、第 2 制御手段がステップ 1 3 0 に対応する。第 1 温度判定手段がステップ 1 9 0 に対応し、第 3 制御手段がステップ 1 9 1 に対応し、停止判定手段がステップ 1 0 0 に対応する。エンジン判定手段がステップ 1 4 0 に対応し、第 2 温度判定手段がステップ 1 5 0 に対応し、第 4 制御手段がステップ 1 6 1 に対応する。第 5 制御手段がステップ 1 6 2 に対応し、第 6 制御手段がステップ 1 6 0 に対応する。第 1 送風制御手段がステップ 3 2 0 に対応し、第 2 送風制御手段がステップ 3 4 0 に対応し、第 3 送風制御手段がステップ S 3 6 0 に対応している。

第 4 送風制御手段がステップ 3 8 0 に対応し、第 5 送風制御手段がステップ 4 0 0 に対応している。第 3 温度センサが温度センサ 1 0 5 に対応し、第 1 切替制御手段がステップ 1

50

20Aに対応し、第2切替制御手段がステップ160Aに対応している。

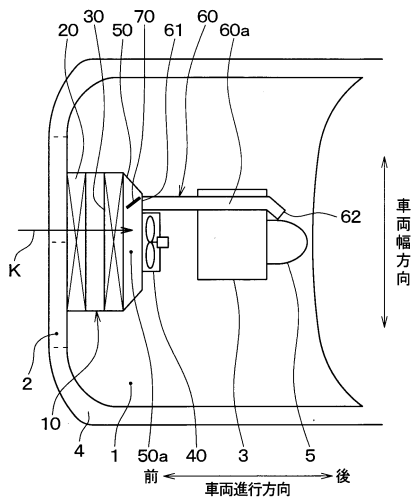
【符号の説明】

【0219】

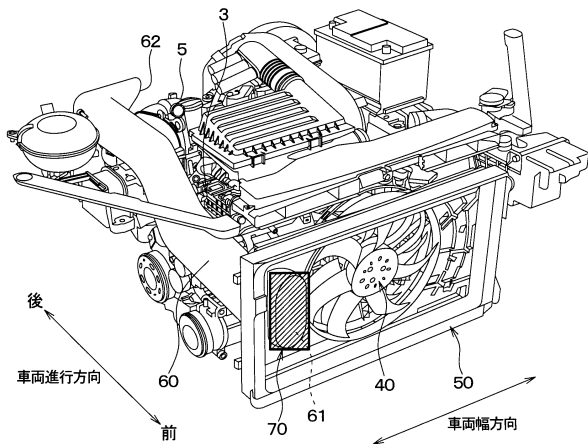
- 1 フロントエンジンルーム
- 2 フロントグリル開口部（フロント開口部）
- 3 走行用エンジン
- 5 エキゾーストマニホールド
- 10 冷却モジュール
- 20 コンデンサ
- 30 ラジエータ（車載熱交換器）
- 40 電動ファン（第1送風機）
- 50 シュラウド
- 60 ダクト
- 70 バルブ
- 90 電子制御装置
- 92 イグニッションスイッチ（電源スイッチ）
- 101 車速センサ
- 102 水温センサ

10

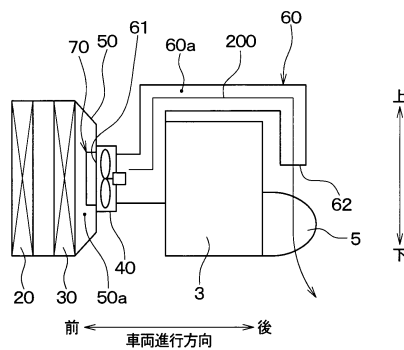
【図1】



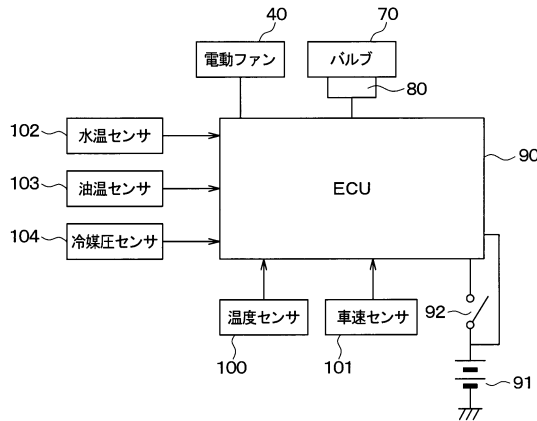
【図2】



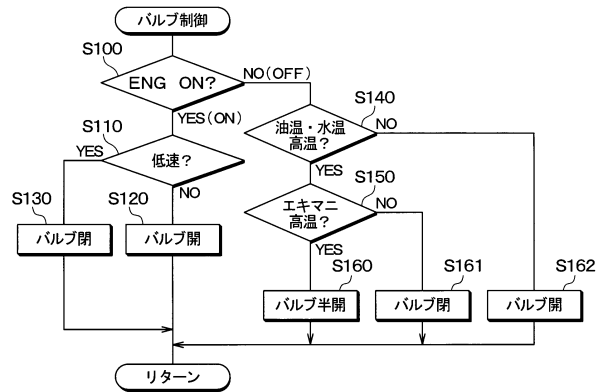
【図3】



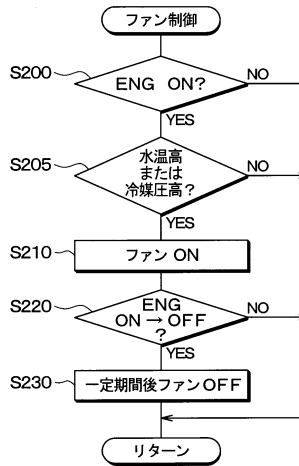
【図 4】



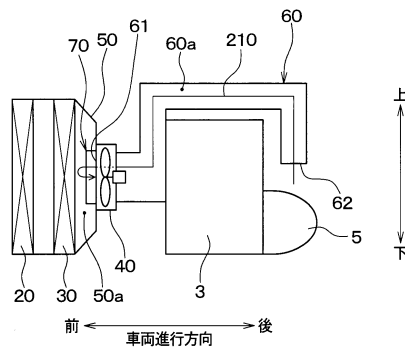
【図 5】



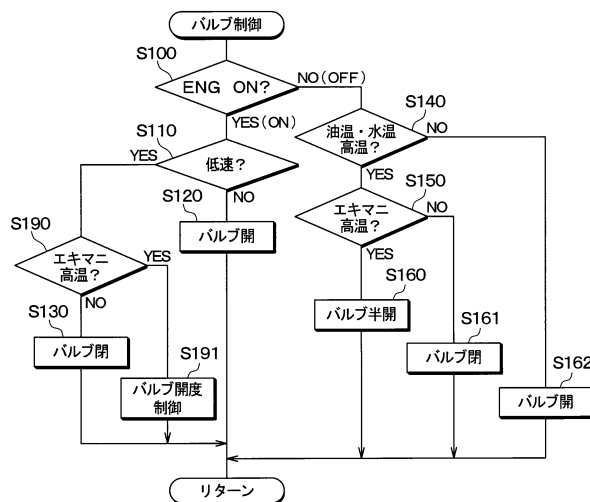
【図 6】



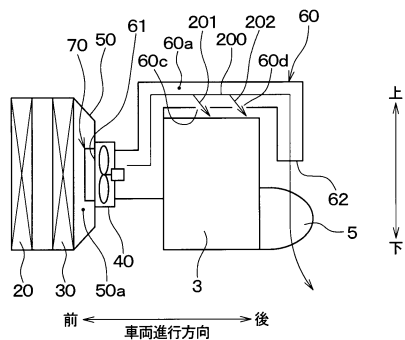
【図 7】



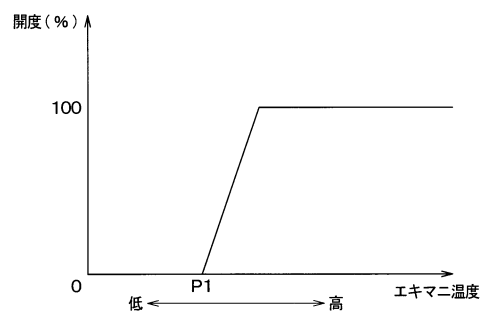
【図 8】



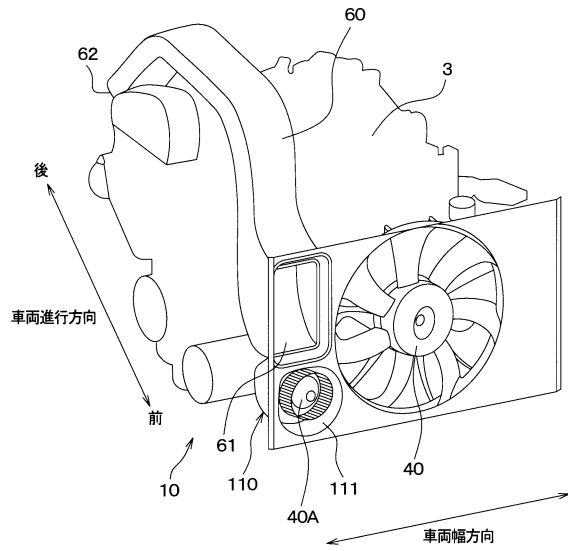
【図 10】



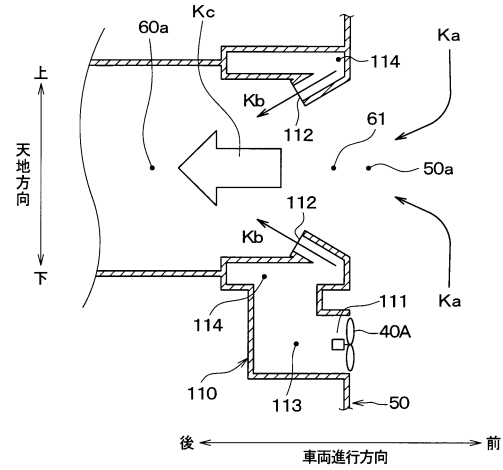
【図 9】



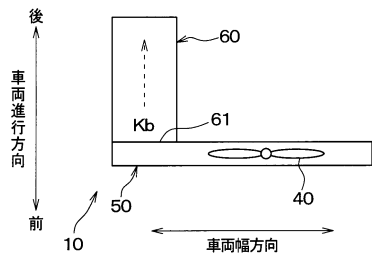
【図 1 1】



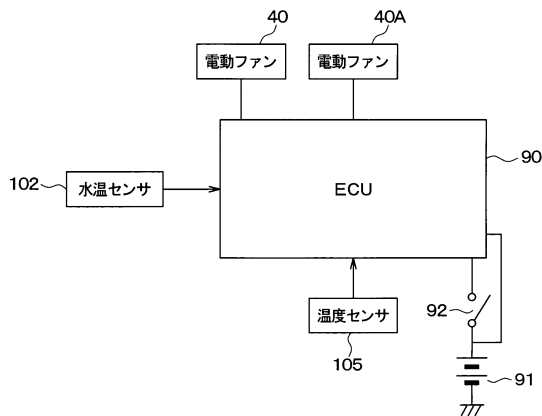
【図 1 3】



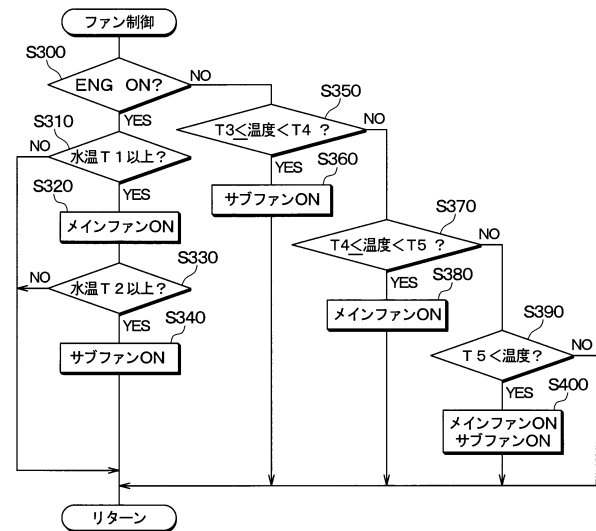
【図 1 2】



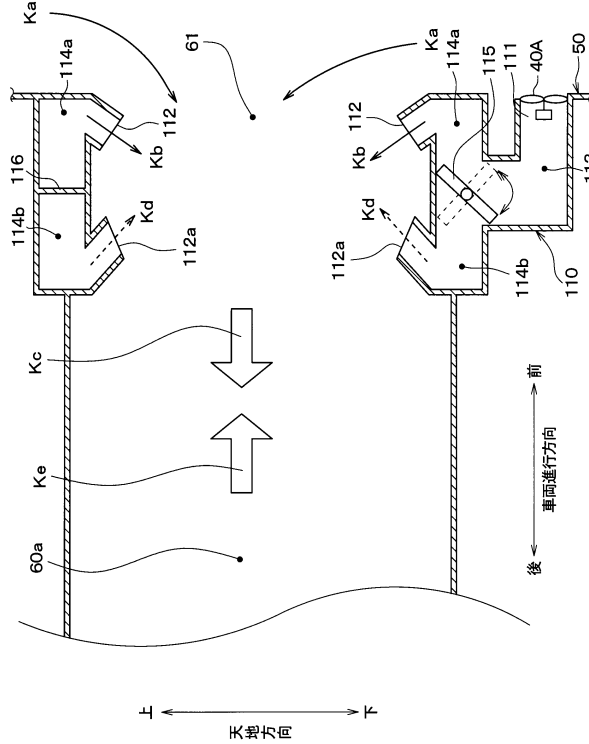
【図 1 4】



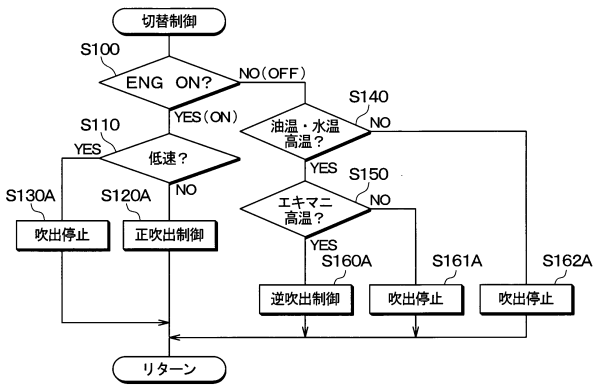
【図 1 5】



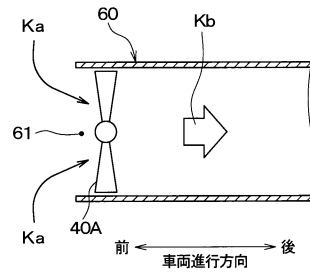
【図 16】



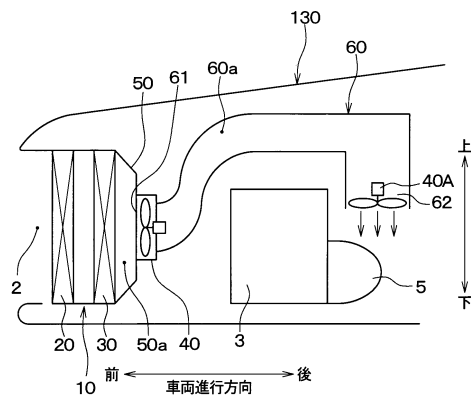
【図 17】



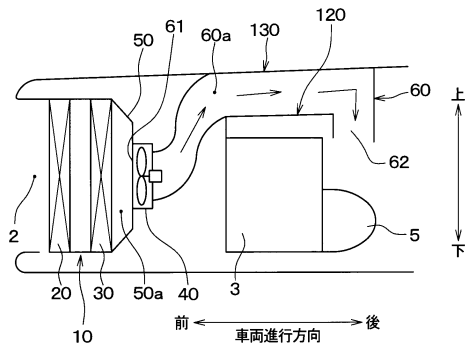
【図 18】



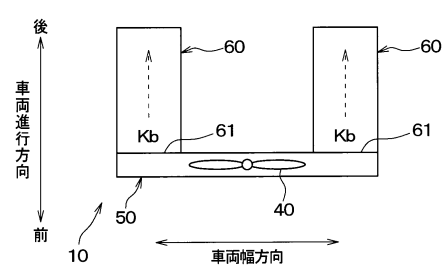
【図 19】



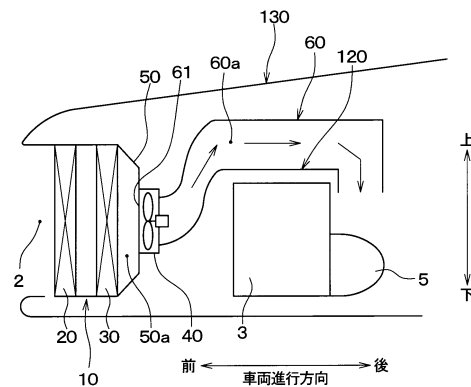
【図 21】



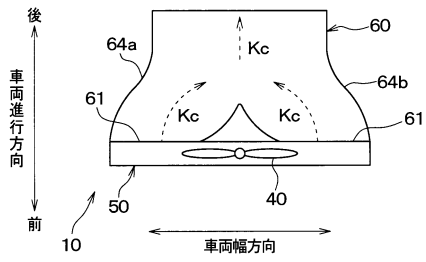
【図 22】



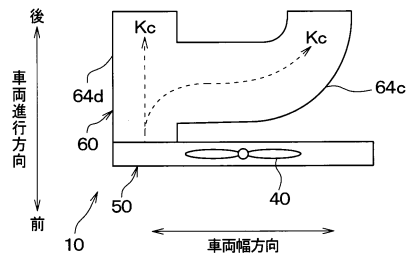
【図 20】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(72)発明者 武藤 健
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 種子島 貴裕

(56)参考文献 実開昭59-110326(JP,U)
特開平10-067340(JP,A)
実開平03-050523(JP,U)
特開平08-100646(JP,A)
特開2007-055274(JP,A)
実開昭59-182427(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01P 5/06
F01N 13/10