

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月16日(16.06.2016)



(10) 国際公開番号

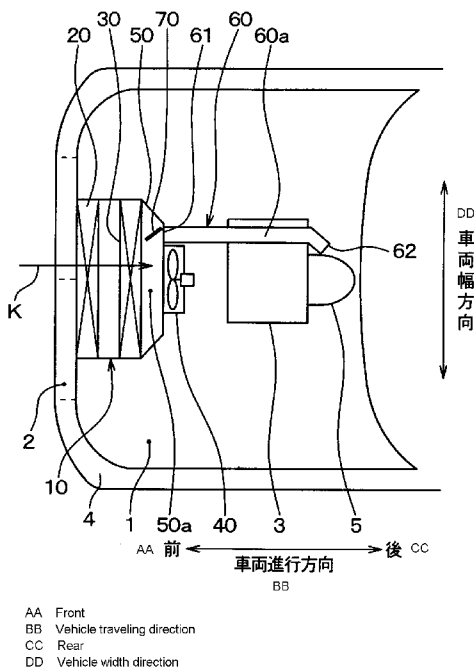
WO 2016/092795 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 11/06 (2006.01) F01P 7/02 (2006.01)
F01P 5/06 (2006.01) F01P 11/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006040
- (22) 国際出願日: 2015年12月4日(04.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-249101 2014年12月9日(09.12.2014) JP
特願 2015-076860 2015年4月3日(03.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 前田 明宏(MAEDA, Akihiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 安田 位司(YASUDA, Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 原田 幸一(HARADA, Koichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 武藤 健(MUTOU, Ken); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: COOLING DEVICE AND COOLING MODULE

(54) 発明の名称: 冷却装置、および冷却モジュール



(57) Abstract: This cooling device is applied to an automobile equipped with a front opening part (2) for opening a front engine room (1) from the front side in a vehicle traveling direction, a first blower (40) disposed inside the front engine room (1) to the front of a drive engine (3) in the vehicle traveling direction, and an introduction flow passage (50a) for introducing, toward the first blower, an air flow flowing in through the front opening part from the front side of the front opening part in the vehicle traveling direction, and the cooling device cools the drive engine with an air flow flowing toward the drive engine after having passed through the first blower from the introduction flow passage. The cooling device is provided with a duct (60) having a first opening part (61) which opens into the introduction flow passage and a second opening part (62) which opens toward the rear of the drive engine in the vehicle traveling direction in the front engine room, thereby forming an air flow passage (60a) for circulating the flow of air between the first and second opening parts.

(57) 要約: 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、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は、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。

WO 2016/092795 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：冷却装置、および冷却モジュール

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１４年１２月９日に出願された日本特許出願２０１４－２４９１０１号と２０１５年４月３日に提出された日本特許出願２０１５－７６８６０号に基づくもので、ここにそれらの記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、冷却装置、および冷却モジュールに関する。

背景技術

[0003] 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）。

[0004] 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

[0005] 特許文献１：特開平５－１６９９８６号公報

発明の概要

[0006] 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。

- [0007] 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。
- [0008] 本開示は、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。
- [0009] 本開示の一態様において、冷却装置は、フロントエンジンルームを車両進行方向前側に開口させるフロント開口部と、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前側に配置される第1送風機と、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。冷却装置は、導入流路内に開口する第1開口部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を形成するダクトを備える。
- [0010] これによれば、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。
- [0011] 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。
- [0012] 具体的には、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。

[0013] これによれば、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。

[0014] 本開示の一態様において、冷却モジュールは、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が配置される自動車に適用され、冷却装置と、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と、を備える。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。

[0015] これによれば、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。

[0016] 本開示の一態様において、冷却装置は、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吹出口を備える。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。

[0017] これによれば、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。

[0018] 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。

図面の簡単な説明

[0019] 本開示についての上記およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]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]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j示す特性図である。

[図10]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]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]第6実施形態のダクトの内部を示す図である。

[図19]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]第1変形例の冷却モジュールを示す図である。

[図21]第2変形例の冷却モジュールを示す図である。

[図22]第3変形例の冷却モジュールを示す図である。

[図23]第4変形例の冷却モジュールを示す図である。

[図24]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

[0020] 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。

[0021] (第1実施形態)

図1に本開示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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] ダクト 60 は、前側開口部 61（第 1 開口部）および後側開口部 62（第

2 開口部) 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、空気流路 60a 内で車両進行方向前側) 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。

[0029] 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 に対して車両進行方向後方に配置されている。

[0030] 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。

[0031] バルブ 70 は、ダクト 60 のうち開口部 61 側にて開口部 61 を開閉自在に支持されている。このことにより、バルブ 70 は、ダクト 60 により形成される空気流路 60a を開閉する。バルブ 70 は、後述するように電動モ-

タ 80（図 4 参照）により駆動される。

[0032] 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 4 を参照して説明する。

[0033] 冷却モジュール 10 は、電子制御装置 90 を備える。電子制御装置 90 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 90 は、車載バッテリー 91 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。

[0034] 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、冷却制御処理およびファン制御処理を実施する。

[0035] 電子制御装置 90 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 92 のスイッチ信号、温度センサ 100 の検出値、車速センサ 101 の検出値、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、電動モータ 80 を介してバルブ 70 を制御する。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、冷媒圧センサ 104 の検出値に基づいて、電動ファン 40 を制御する。温度センサ 100 は、第 1 温度センサに対応する。水温センサ 102 と油温センサ 103 は、第 2 温度センサに対応する。

[0036] 温度センサ 100 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 101 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 102 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 103 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。

[0037] イグニッションスイッチ 92 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 104 は、コンデンサ 20 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 104 は、コンデンサ 20 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４０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５０から構成されている。

[0038] 次に、電子制御装置９０の制御処理について図５～図７を参照して説明する。

[0039] 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９０は、冷却制御処理およびファン制御処理を並列的に実行する。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。電子制御装置９０は、図５のフローチャートにしたがって、冷却制御処理に対応するコンピュータプログラムを実行する。

[0040] まず、Ｓ１００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、Ｓ１００においてＹＥＳと判定する。

[0041] 次のＳ１１０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（閾値）以上である場合には、自動車の速度が高速であるとして、Ｓ１１０において、ＮＯと判定する。

[0042] 本実施形態では、所定速度としては、例えば、４０ｋｍ／ｈを用いる。このため、自動車の速度が４０ｋｍ／ｈ以上あるときには、Ｓ１１０において、ＹＥＳと判定する。この場合、Ｓ１２０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、Ｓ１００に戻る。

[0043] 一方、自動車の速度が０ｋｍ／ｈ以上で、かつ４０ｋｍ／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、S 1 1 0において、Y E Sと判定する。

[0044] この場合、S 1 3 0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、S 1 0 0に戻る。

[0045] さらに、上記S 1 0 0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（O F F）しているとして、N Oと判定する。このとき、S 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。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。

[0046] 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、S 1 4 0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Y E Sと判定する。

[0047] 次のS 1 5 0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P 1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P 1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、S 1 5 0においてY E Sと判定する。

[0048] これに伴い、S 1 6 0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、S 1 0 0に戻る。

[0049] 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S 1 6 2でバルブ7 0が空気流路6 0 aを開けた状態を全開した状態（すなわち、開度1 0 0 %）としている。

[0050] また、上記S 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S 1 5 0においてN O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、S 1 5 0においてN Oと判定する。これに伴い、S 1 6 1において、電動モータ8 0を制御してバルブ7 0を閉弁する。これにより、バルブ7 0がダクト6 0の空気流路6 0 aを閉じる。つまり、バルブ7 0の開度を0 %にする。その後、S 1 0 0に戻る。

[0051] さらに、上記S 1 4 0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N Oと判定する。

[0052] 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S 1 4 0において、N Oと判定すると、S 1 6 2において、電動モータ8 0を制御してバルブ7 0を開弁する。これにより、バルブ7 0がダクト6 0の空気流路6 0 aを開ける。つまり、バルブ7 0の開度を1 0 0 %にする。その後、S 1 0 0に戻る。

[0053] このようなS 1 0 0～1 6 2の処理を繰り返してバルブ7 0の開閉させることになる。

[0054] 電子制御装置9 0は、図6のフローチャートにしたがって、ファン制御処理に対応するコンピュータプログラムを実行する。

[0055] まず、S 2 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6中E N G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、S 2 0 0においてY E Sと判定する。

[0056] 次に、S 2 0 5において、次の判定（1）、判定（2）を実施する。判定

(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。判定 (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。

[0057] 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 S 205 で YES と判定する。これに伴い、S 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。

[0058] 次に、S 220 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 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 92 がオン状態からオフ状態に変化したか否かを判定する。

[0059] ここで、イグニッションスイッチ 92 がオン状態からオフ状態に変化したとき、S 220 において YES と判定する。このとき、S 230 において、一定期間後に電動ファン 40 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 40 の動作を継続して、その後、電動ファン 40 を停止することになる。その後、S 200 に戻る。

[0060] また、上記 S 200 において、イグニッションスイッチ 92 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 NO と判定する。その後、S 200 に戻る。

[0061] さらに、上記 S 220 において、イグニッションスイッチ 92 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、S 2 0 0 に戻る。

[0062] このような S 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。

[0063] 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 S 2 0 5 で N O と判定する。

[0064] 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。

[0065] まず、S 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 (S 1 3 0)。

[0066] 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。

[0067] これに対して、S 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。

[0068] また、S 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(S 1 2 0)。

[0069] 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、および電動ファン4 0を通過する車両走行風としての空気流が発生する。

[0070] 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2 0、およびラジエータ3 0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2 0 0の如く、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。このため、ダクト6 0の後側開口部6 2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。

[0071] 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2 0、ラジエータ3 0、ダクト6 0、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。

[0072] 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5 0 a内に導入された空気流のうち、ダクト6 0に流入された空気流以外の残りの空気流は、電動ファン4 0に吸い込まれる。この電動ファン4 0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5 0 aから電動ファン4 0を通過して走行用エンジン3側に流れる空気流により走行用エンジン3を冷却することになる。

[0073] 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S 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S 1 5 0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(S 1 6 0)。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。

[0074] 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。

[0075] 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S 1 4 0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S 1 5 0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(S 1 6 1)。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。

[0076] 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S 1 4 0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(S 1 6 2)。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。

[0077] 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 S130 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。

[0078] 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。

[0079] 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(S160)。このため、走行用エンジン3を冷却する必要がない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を冷却する必要がない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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] (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。

[0084] 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。

[0085] 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S190、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S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。

[0086] S100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。

[0087] この場合、S190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。

[0088] 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、S190においてNOと判定する。この場合、S130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。

[0089] 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、S190においてYESと判定する。この場合、S191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。

[0090] 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）。

[0091] 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。

[0092] 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、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。

[0093] (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。

[0094] 図10は、本実施形態の冷却モジュール10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。

[0095] 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 60 d は、孔 60 c に対して後側開口部 62 側に配置されている。

[0096] 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 60 a 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。

[0097] このとき、空気流路 60 a から孔 60 c、60 d 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 60 c、60 d 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。

[0098] 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 60 a 内からダクト 60 の外側に開口させる孔 60 c、60 d が設けられている。したがって、孔 60 c、60 d 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。

[0099] （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。

[0100] 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。

- [0101] 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する。
- [0102] 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（吸入口）、吹出口１１２、および空気通路１１３、１１４から構成されている。
- [0103] 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。
- [0104] 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。
- [0105] 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。
- [0106] 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。
- [0107] 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。
- [0108] 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。温度センサ１０５は、第３温度センサに対応する。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] まず、Ｓ３００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。

[0112] 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、Ｓ３００においてＹＥＳと判定する。

[0113] 次に、Ｓ３００において、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水温Ｔ１以上であるか否かを判定する。

[0114] このとき、エンジン冷却水の温度が水温Ｔ１以上であるときには、Ｓ３２０でＹＥＳと判定して、電動ファン（図中メインファンと記す）４０を作動させる（Ｓ３２０）。水温Ｔ１は、第１温度に対応する。

[0115] 次に、Ｓ３３０において、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水温Ｔ２（＞Ｔ１）以上であるか否かを判定する。水温Ｔ２は、第２温度に対応する。

[0116] このとき、エンジン冷却水の温度が水温Ｔ２以上であるときには、Ｓ３３

０でＹＥＳと判定して、電動ファン４０Ａ（サブファンと記す）を作動させる（Ｓ３４０）。

[0117] 一方、エンジン冷却水の温度が水温Ｔ１未満であるときには、Ｓ３２０でＮＯと判定して、Ｓ３００に戻る。このため、電動ファン４０、４０Ａをそれぞれ停止させる。

[0118] このように、エンジン冷却水の温度が水温Ｔ１未満であると判定したときには、電動ファン４０、４０Ａを停止させる。エンジン冷却水の温度が水温Ｔ１以上で、かつ水温Ｔ２未満であると判定したときには、電動ファン４０、４０Ａのうち電動ファン４０を作動させる。エンジン冷却水の温度が水温Ｔ２以上であると判定したときには、電動ファン４０、４０Ａをそれぞれ作動させる。

[0119] また、上記Ｓ３００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が停止しているとしてＮＯと判定した場合には、次のＳ３５０、３７０、３９０において次のように判定を行う。

[0120] Ｓ３５０では、温度センサ１０５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Ｔ３以上で、かつ気温Ｔ４未満であるか否かを判定する。気温Ｔ３は第３温度に対応し、気温Ｔ４は第４温度に対応する。

[0121] Ｓ３７０では、温度センサ１０５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Ｔ４以上で、かつ気温Ｔ５未満であるか否かを判定する。気温Ｔ５は第５温度に対応する。

[0122] Ｓ３９０では、温度センサ１０５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Ｔ５以上であるか否かを判定する。

[0123] 例えば、フロントエンジンルーム１内の空気温度が気温Ｔ３以上で、かつ気温Ｔ４未満であるときには、Ｓ３５０でＹＥＳと判定して、電動ファン４０Ａを作動させる（Ｓ３６０）。

[0124] フロントエンジンルーム１内の空気温度が気温Ｔ４以上で、かつ気温Ｔ５未満であるときには、Ｓ３７０でＹＥＳと判定して、Ｓ３８０において、電動ファン４０を作動させる。

- [0125] 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、S 3 9 0 で Y E S と判定して、S 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。
- [0126] 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 内の空気温度が高くなると、電動ファン 4 0、4 0 A のいずれかを作動させる。
- [0127] 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。
- [0128] まず、自動車が行走しているときには、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 2 0、ラジエータ 3 0、および電動ファン 4 0 を通過する車両走行風としての空気流が発生する。
- [0129] また、電動ファン 4 0 を作動させると、電動ファン 4 0 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 2 0、ラジエータ 3 0、導入流路 5 0 a、および電動ファン 4 0 を通過する空気流が発生する。
- [0130] 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 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。
- [0131] このため、ダクト 6 0 の後側開口部 6 2 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に空気流により冷却することができる。
- [0132] さらに、電動ファン 4 0 A を作動させると、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 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（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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

- [0142] 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。
- [0143] 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 112 a を設ける変形例について図 16、図 17 を参照して説明する。
- [0144] 本変形例の空気吹出構造 110 は、吸込口 111、吹出口 112、112 a、空気通路 113、114 a、114 b、切替弁 115、および仕切壁 116 から構成されている。
- [0145] 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）に向けて開口されている。
- [0146] 吹出口 112 は、上記第 4 実施形態と同様、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。
- [0147] 吹出口 112 a 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 内の前側開口部 61 側に向けて開口されている。
- [0148] 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、112 a 側に導くように形成されている。
- [0149] 空気通路 114 a は、空気流路 60 a を囲むように環状に形成されたもので、空気通路 113 を流れる空気流を吹出口 112 に導く。空気通路 114 b は、空気流路 60 a を囲むように環状に形成されたもので、空気通路 11

3を流れる空気流を吹出口112aに導く。

[0150] 切替弁115は、空気通路114a、114bの間において回転自在に支持されている。切替弁115は、吹出口112、112aのうち一方の吹出口と吸込口111との間を連通して他方の吹出口と吸込口111との間を閉じる。

[0151] 切替弁115は、吹出口112、112aのうち一方の吹出口と吸込口111との間を連通して他方の吹出口と吸込口111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116は、空気通路114a、114bの間において空気通路114a、114bを分離する。

[0152] 本変形例の電子制御装置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、切替制御処理を実行する。電子制御装置90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92のスイッチ信号、温度センサ100の検出値、車速センサ101の検出値、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、切替弁115および電動送風機（サブファン）40Aを制御する。

[0153] 次に、本変形例における電子制御装置90の切替制御処理について説明する。

[0154] 図17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90は、図17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17において、図5と同一符号は、同一内容を示し、その説明を省略する。

[0155] まず、S100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。

[0156] 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、S100においてYESと判定する。

[0157] 次のS110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、S 1 1 0において、N Oと判定する。

[0158] この場合、S 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 を作動させる。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] また、上記 S 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、S 1 1 0 において、Y E S と判定する。この場合、S 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。

[0162] さらに、上記 S 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、S 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。

[0163] ここで、走行用エンジン 3 を冷却すべきであるとして S 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S150でYESと判定する。

[0164] この場合、S160Aにおいて、切替弁115の逆吹出制御処理を実行する。具体的には、切替弁115を制御して、吸込口111および吹出口112aの間を開けて、かつ吸込口111および吹出口112の間を閉じる。これに加えて、電動ファン40Aを作動させる。

[0165] すると、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、114bを通して吹出口112aからダクト60の空気流路60aのうち前側開口部61側に吹き出される。このため、空気流路60a内の空気圧力が低下する。

[0166] これに伴って、後側開口部62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112aから吹き出される空気流とが矢印Keの如く空気流路60aに流れる。したがって、ダクト60の後側開口部62側から前側開口部61に流れる空気流の風量が増大する。

[0167] また、上記S150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S150においてNOと判定する。この場合、S161Aにおいて、電動ファン40Aの作動を停止する。このため、吹出口112aから空気流が吹き出されることが停止される。

[0168] さらに、上記S140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NOと判定したときには、S162Aにおいて、電動ファン40Aの作動を停止する。このため、吹出口112aから空気流が吹き出されることが停止される。

[0169] 次に、本変形例の冷却モジュール10の具体的な動作について説明する。

[0170] 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。

[0171] さらに、切替弁 115 を制御して吸込口 111 および吹出口 112 の間を開けて、かつ吸込口 111 および吹出口 112a の間を閉じる。これに加えて、電動ファン 40A を作動させる (S120A)。

[0172] この場合、上述の如く、導入流路 50a から吸込口 111 を通して吸い込まれた空気流が空気通路 113、114a を通して吹出口 112 からダクト 60 の空気流路 60a 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して、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。

[0173] 一方、走行用エンジン 3 の停止時に、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。

[0174] さらに、切替弁 115 を制御して吸込口 111 および吹出口 112 の間を閉じて、かつ吸込口 111 および吹出口 112a の間を開ける。これに加えて、電動ファン 40A を作動させる (S120A)。

[0175] この場合、上述の如く、導入流路 50a から吸込口 111 を通して吸い込まれた空気流が空気通路 113、114a を通して吹出口 112a からダクト 60 の空気流路 60a に吹き出される。これにより、ダクト 60 の後側開口部 62 側から前側開口部 61 に流れる空気流の風量が増大する。

[0176] 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 90 は、切替弁 115 を制御して吸込口 111 および吹出口 112 の間を閉じて、かつ吸込口 111 および吹出口 112a 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 62 側を通してダクト 60

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。

[0177] 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。

[0178] (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、空気吹出構造 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、電動ファン 4 0 A をダクト 6 0 内に配置した本第 5 実施形態について説明する。

[0179] 図 1 8 に本実施形態の冷却モジュール 1 0 のダクト 6 0 の断面図を示す。

[0180] 本実施形態の冷却モジュール 1 0 では、空気吹出構造 1 1 0 が廃止されており、電動ファン 4 0 A は、空気吹出構造 1 1 0 内ではなく、ダクト 6 0 のうち前側開口部 6 1 側に配置されている。電動ファン 4 0 A は、導入流路 5 0 a から前側開口部 6 1 を通してダクト 6 0 内に空気流を吸い込むことにより、ダクト 6 0 の空気流路 6 0 a に流れる空気流を発生させる。

[0181] このため、電動ファン 4 0 A の作動によって、導入流路 5 0 a から前側開口部 6 1 を通してダクト 6 0 の空気流路 6 0 a 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 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 9 0 は、上記第 4 実施形態と同様に、電動ファン 4 0、4 0 A 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。

[0182] （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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] （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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 例えば、水温センサ102を用いてS140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S140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を冷却する必要があるとしてS140にてNOと判定する。

[0191] 一方、油温センサ103の検出値を用いてS140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S140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を冷却する必要があるとしてS140にてNOと判定する。

[0192] 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。

[0193] 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。

- [0194] 上記第１～第３の実施形態では、図５、図８のＳ１６０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。
- [0195] 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。
- [0196] 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。
- [0197] 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。
- [0198] 上記第１～第６の実施形態では、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、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フロント開口部を形成してもよい。
- [0199] 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。
- [0200] 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もよい。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もよい。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] (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。

[0208] (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。

[0209] 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。

[0210] (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。

[0211] (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。

[0212] 具体的には、ダクト60は、分岐ダクト64a、64bを備えている。分岐ダクト64a、64bは、それぞれ、前側開口部61を有する。分岐ダクト64a、64bの空気出口側が合わさって1つになり後側開口部62に接続されている。つまり、分岐ダクト64a、64bが合流して後側開口部62に接続されている。このため、分岐ダクト64a、64bは、それぞれの前側開口部61から吸い込んだ空気流を矢印Kcの如く合流させて後側開口部62に導くことになる。この場合、ダクト60において、前側開口部61（すなわち、分岐ダクト（64a、64b））を3つ以上設けてもよい。

[0213] (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。

[0214] 具体的には、ダクト60は、分岐ダクト64d、64cを備える。分岐ダ

クト64d、64cは、それぞれ、後側開口部62を有する。分岐ダクト64d、64cの空気入口側が合わさって1つになり前側開口部61に接続されている。つまり、分岐ダクト64d、64cが合流して前側開口部61に接続されている。

[0215] この場合、分岐ダクト64c、64dは、1つの前側開口部61から吸い込んだ空気流を矢印Kdの如く分流させてそれぞれの後側開口部62に導くことになる。また、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。

[0216] 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60c、60d（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60c、60d（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。

[0217] 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流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。

[0218] 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。

- [0219] 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側以外の部位に空気吹出構造110を設けてもよい。例えば、ダクト60の開口部61、62の間に空気吹出構造110を設けてもよく、ダクト60の後側開口部62側に空気吹出構造110を設けてもよい。
- [0220] 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冷却装置を適用してもよい。つまり、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の位置は何処でもよい。
- [0221] 上記第4～6の実施形態において、電動ファン40A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。
- [0222] 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70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70を用いてもよい。
- [0223] 上記第4～第6の実施形態では、ラジエータ30を流れる冷却水の水温を用いて図15のS310、S330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15のS310、S330の判定を実施してもよい。
- [0224] 上記第4～第6の実施形態では、温度センサ105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105によって検出して、この検出した温度によってS350

、S 3 7 0、S 3 9 0の判定を実施してもよい。

[0225] なお、本開示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。

[0226] 車速判定部がS 1 1 0に対応し、第1制御部がS 1 2 0に対応し、第2制御部がS 1 3 0に対応する。第1温度判定部がS 1 9 0に対応し、第3制御部がS 1 9 1に対応し、停止判定部がS 1 0 0に対応する。エンジン判定部がS 1 4 0に対応し、第2温度判定部がS 1 5 0に対応し、第4制御部がS 1 6 1に対応する。第5制御部がS 1 6 2に対応し、第6制御部がS 1 6 0に対応する。第1送風制御部がS 3 2 0に対応し、第2送風制御部がS 3 4 0に対応し、第3送風制御部がS S 3 6 0に対応している。第4送風制御部がS 3 8 0に対応し、第5送風制御部がS 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切替制御部がS 1 2 0 Aに対応し、第2切替制御部がS 1 6 0 Aに対応している。

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（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）を備える冷却装置。
- [請求項2] 前記第１開口部は、前記空気流路（６０a）内に車両進行方向前側に向けて開口されている請求項１に記載の冷却装置。
- [請求項3] 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）が設けられている請求項１または２に記載の冷却装置。
- [請求項4] 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請求項１ないし３のいずれか１つに記載の冷却装置。
- [請求項5] 前記空気流路を開閉するバルブ（７０）をさらに備える請求項１ないし４のいずれか１つに記載の冷却装置。
- [請求項6] 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、

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冷却モジュール。

[請求項7] 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部（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部が判定したとき、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 制御部（S120）と、を備える請求項 6 に記載の冷却モジュール。

[請求項8] 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部が判定したとき、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 制御部（S130）を備える請求項 7 に記載の冷却モジュール。

[請求項9] 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所定値（P1）以上であるか否かを判定する第 1 温度判定部（S190）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部が判定し、かつ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 1 温度判定部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 制御部（S191）と、を備える請求項 8 に記載の冷却モジュール。

[請求項10] 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部（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部（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所定値（P1）以上であるか否かを判定する第2温度判定部（S150）と、

前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定部が判定し、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部が判定し、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温度判定部が判定したとき、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制御部（S161）を備える請求項6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11] 前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定部が判定し、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部が判定したとき、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制御部（S162）を備える請求項10に記載の冷却モジュール。

[請求項12] 前記走行用エンジンが停止していると前記停止判定部が判定し、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部が判定し、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温度判定部が判定したとき、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制御部（S160）を備える請求項11に記載の冷却モジュール。

[請求項13] 前記第6制御部は、前記第5制御部に比べて、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請求項12に記載の冷却モジュール。

[請求項14] 前記ダクトのうち前記第1、第2開口部の間に向けて空気流を吹き出す吹出口（112）を備え、

前記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 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 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請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

[請求項15] 前記吹出口から前記ダクトのうち前記第 1、第 2 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）をさらに備える請求項 14 に記載の冷却装置。

[請求項16] 吸入口（111）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 開口部の間に向けて吹き出す第 1 吹出口（112）と第 2 吹出口（112a）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 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 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っており、

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 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 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）を備える請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷却装置。

[請求項17] 前記第 1、第 2 吹出口から前記ダクトのうち前記第 1、第 2 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）を備える請求項 16 に記載の冷却装置。

- [請求項18] 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開口部に向けて吹き出す第2送風機（40A）を備える請求項1ないし4のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項19] 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開口部から吹き出す第2送風機（40A）を備える請求項1ないし4のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項20] 請求項14ないし19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
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冷却モジュール。
- [請求項21] 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（T1）以上、かつ第2温度（T2）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送風制御部（S320）と、
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（T2）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送風制御部（S340）と、
を備える請求項20に記載の冷却モジュール。
- [請求項22] 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（T3）以上

で、かつ第4温度（T4）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送風制御部（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（T5）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送風制御部（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送風制御部（S400）と、

を備える請求項20または21に記載の冷却モジュール。

[請求項23]

請求項16または17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切替制御部（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部（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部が判定したとき、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切替制御部（S160A）と、

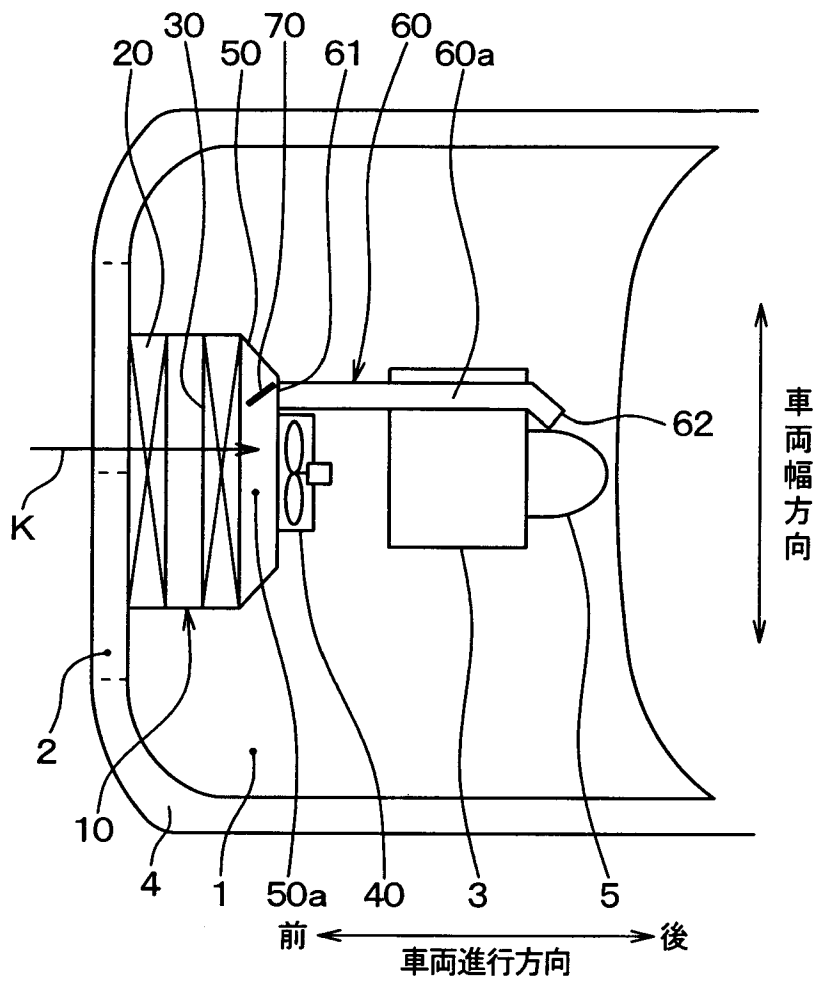
を備える冷却モジュール。

[請求項24]

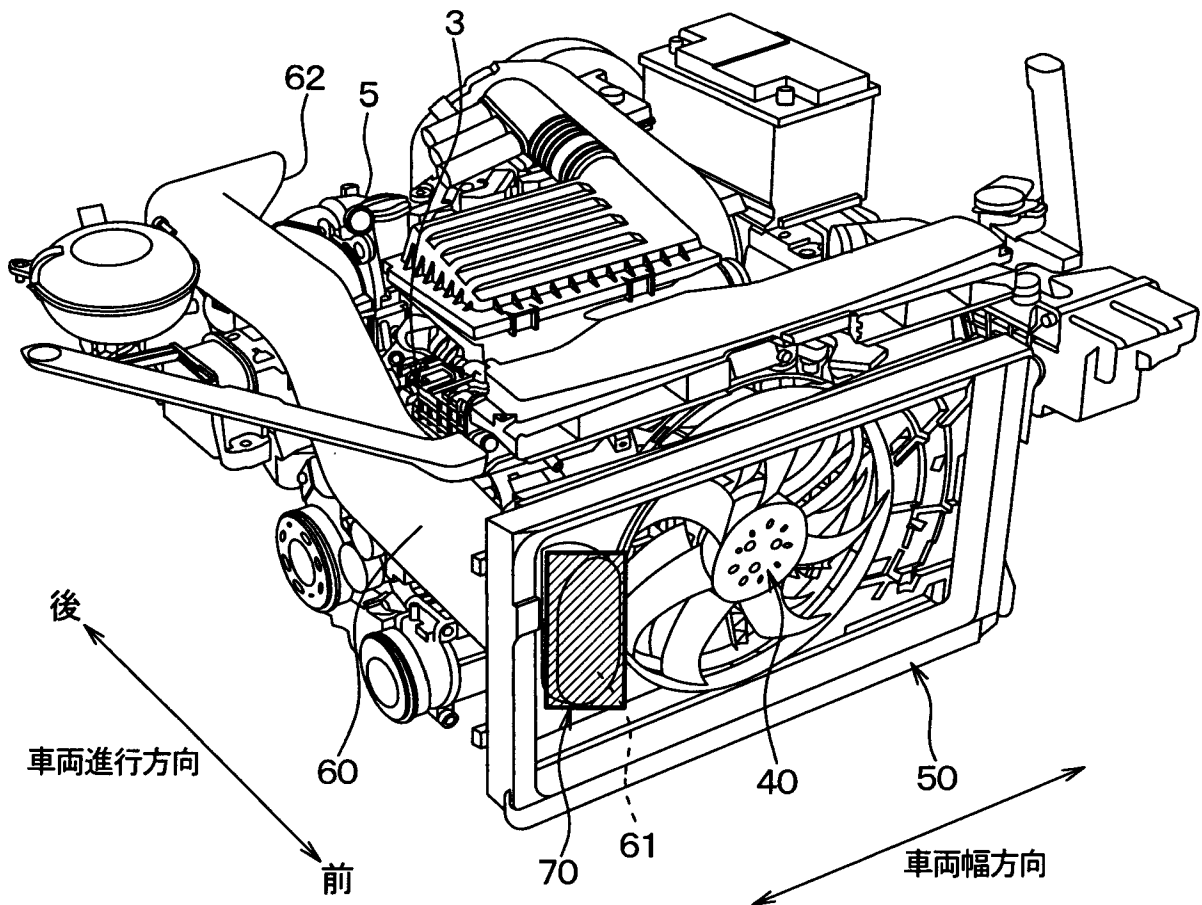
前記ダクトは、前記フロントエンジンルームを閉じるトランクリット（130）と前記走行用エンジンを天地方向上側からカバーするエンジンカバー（120）とによって構成されている請求項1ないし5、14ないし17のいずれか1つに記載の冷却装置。

- [請求項25] 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請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項26] 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請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項27] 前記ダクトは、前記第1開口部（61）を有する複数の分岐ダクト（64a、64b）を、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）に接続されている請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項28] 前記ダクトは、前記第2開口部（62）を有する複数の分岐ダクト（64d、64c）を、備えており、
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）に接続されている請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項29] 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）を備える請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項30] 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）を備える請求項1ないし5、14ないし19のいずれか1つに記載の冷却装置。
- [請求項31] 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請求項6ないし13、20ないし23のいずれか1つに記載の冷却モジュール。

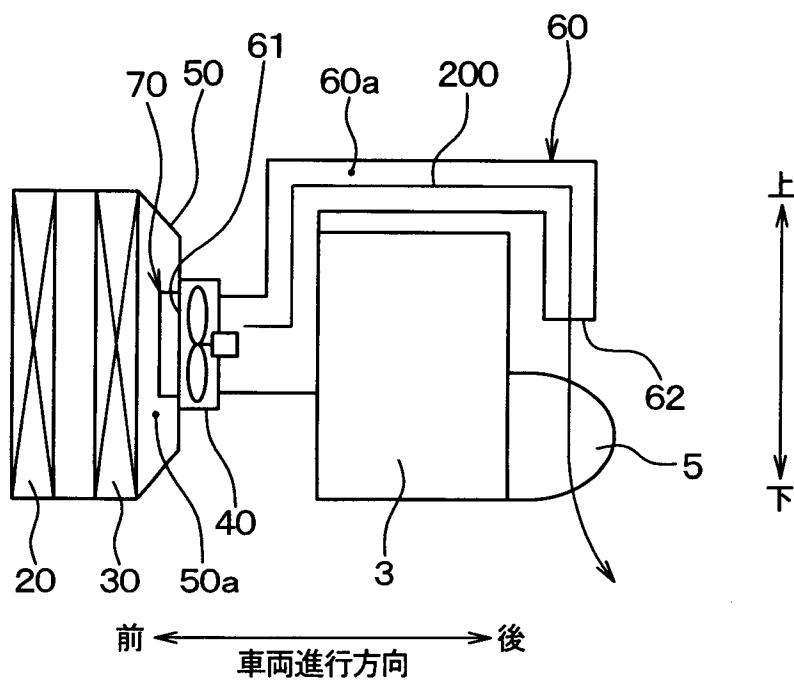
[図1]



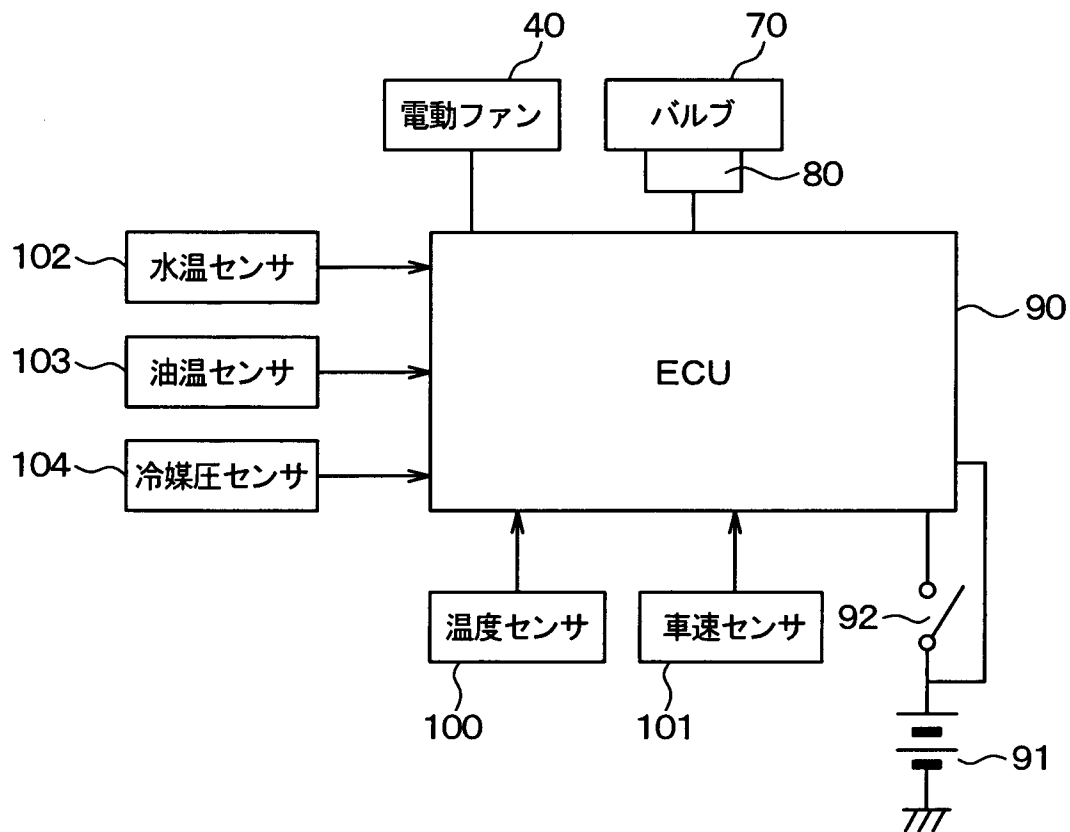
[図2]



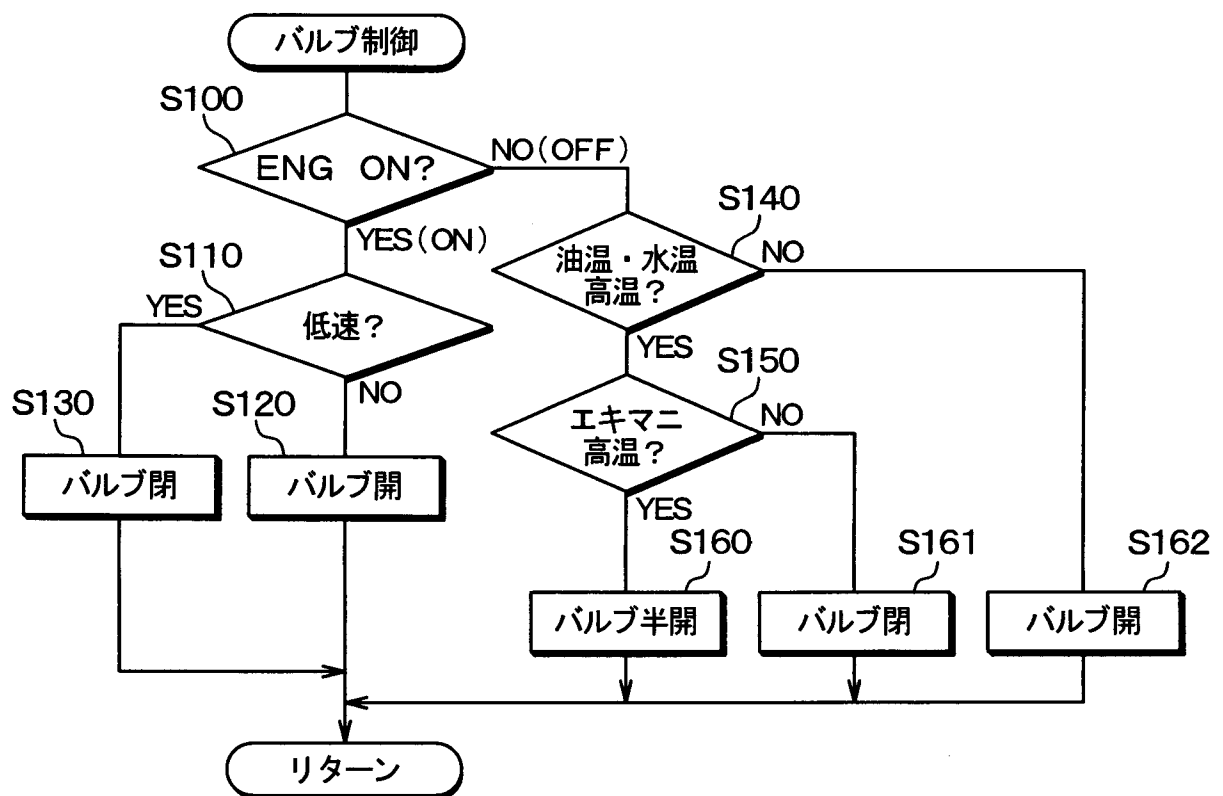
[図3]



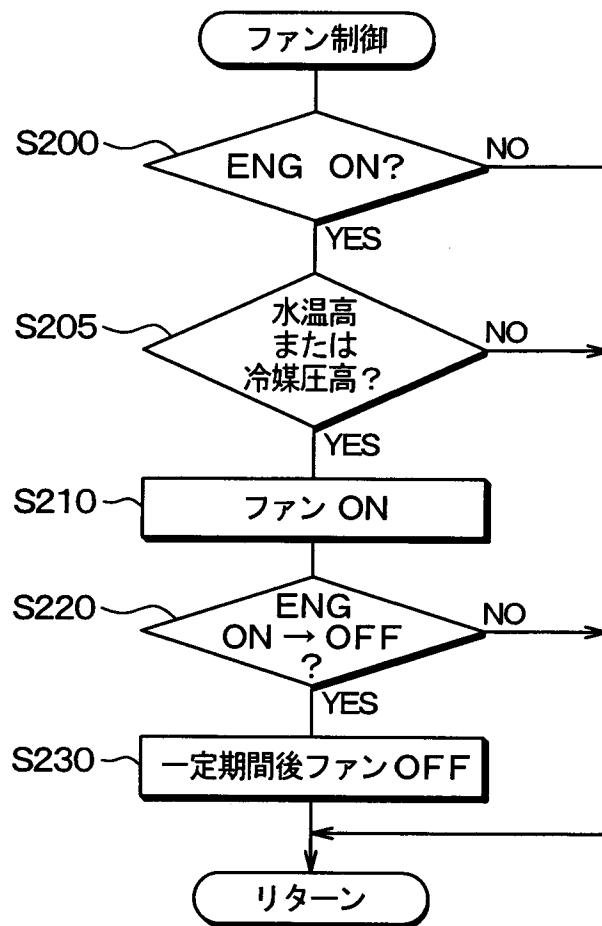
[図4]



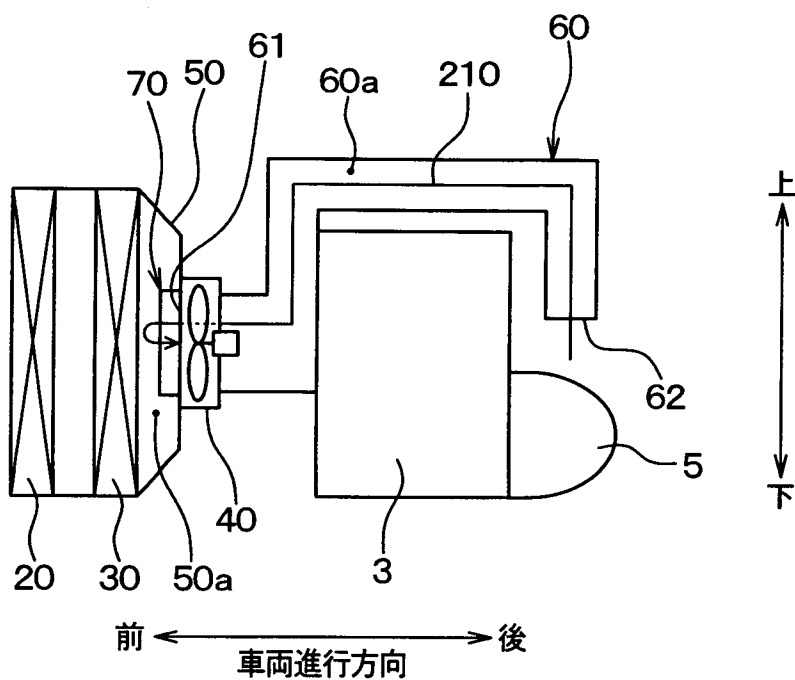
[図5]



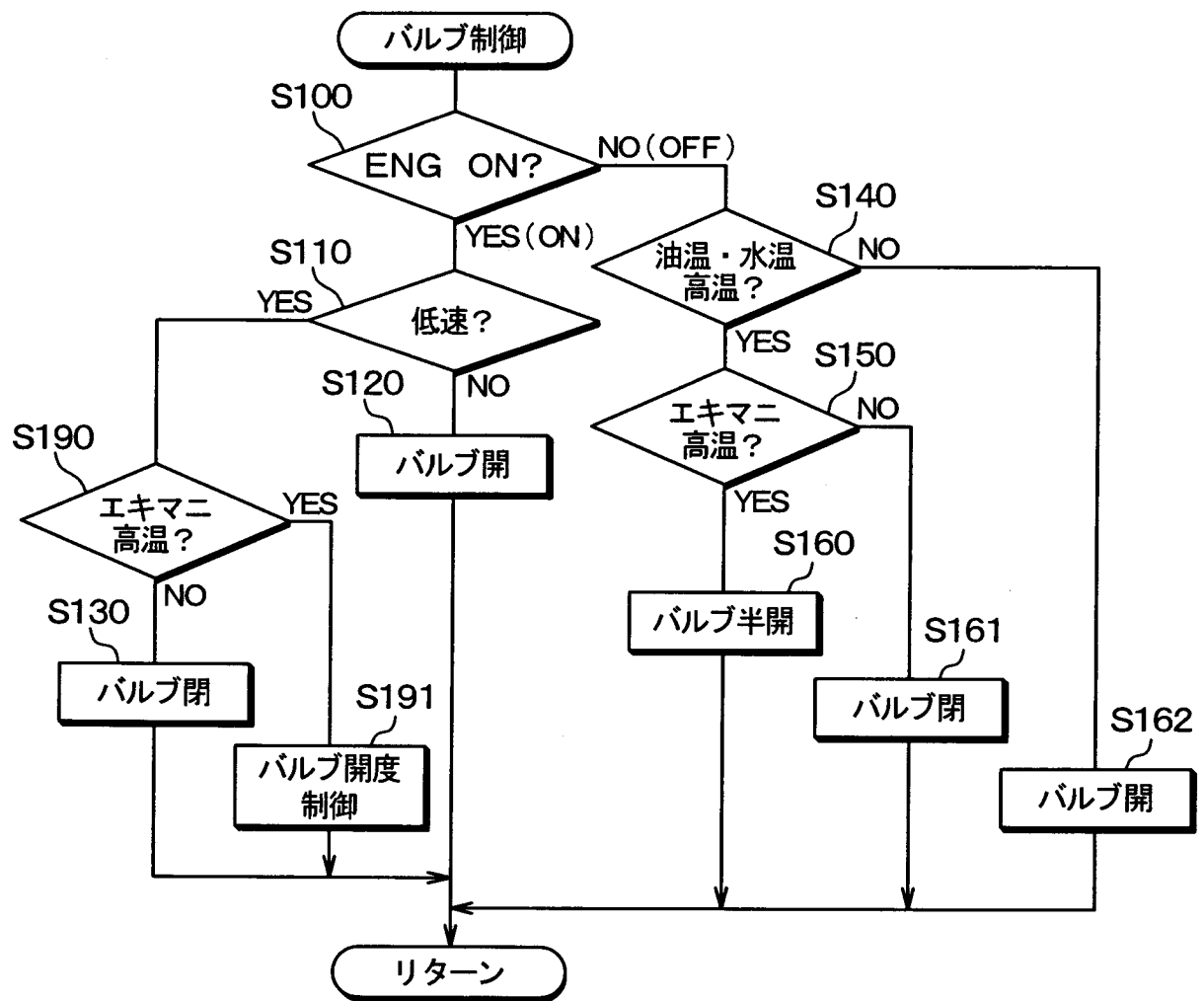
[図6]



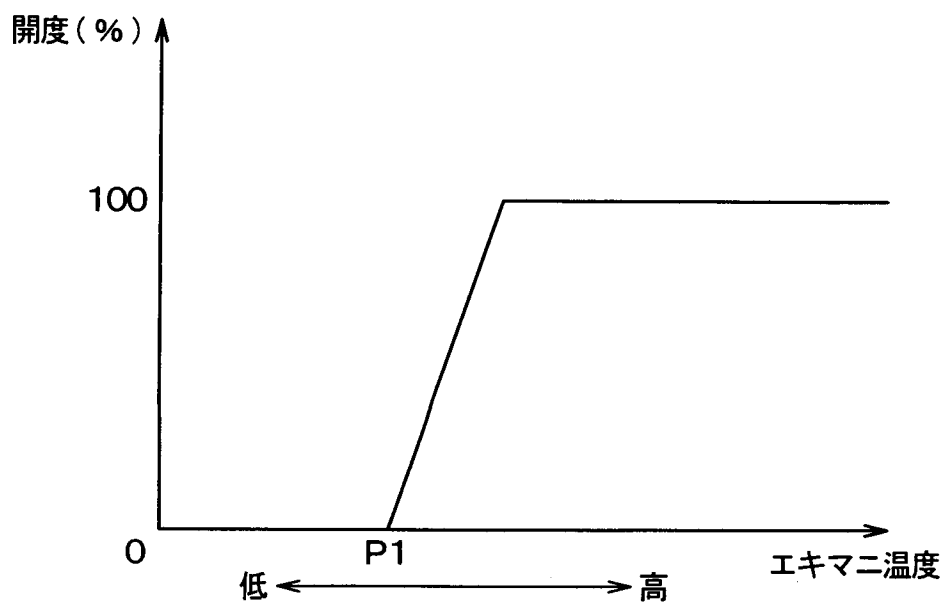
[図7]



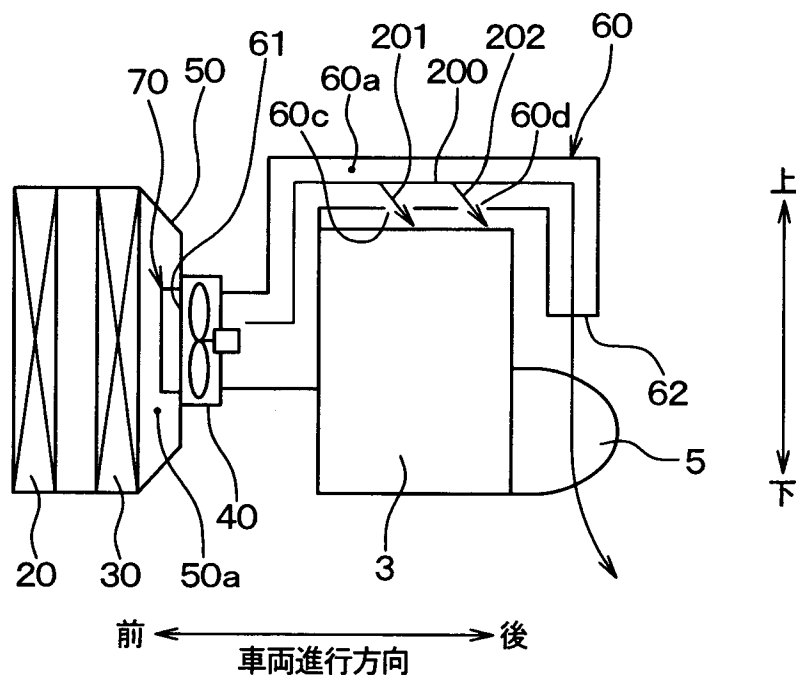
[図8]



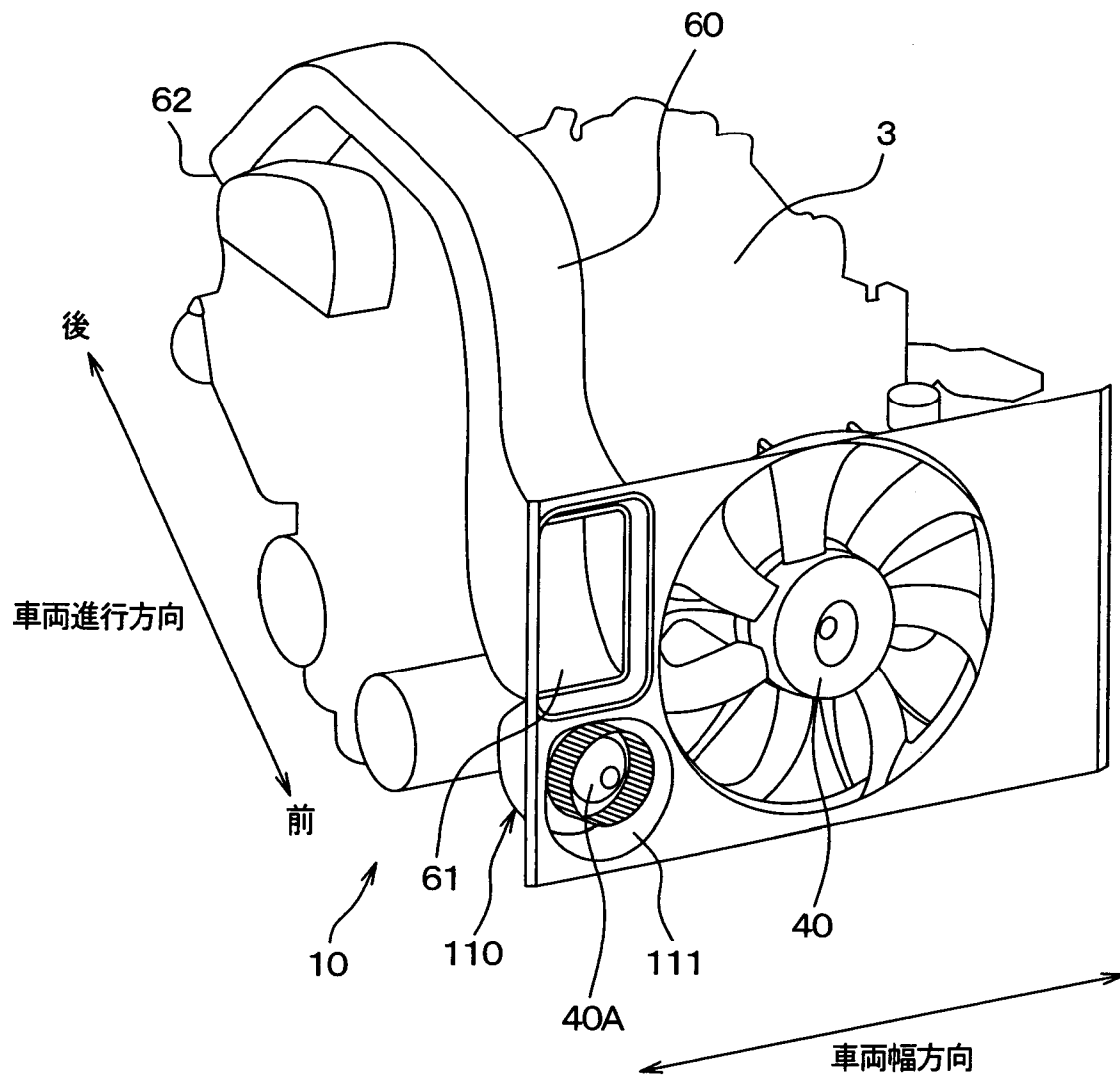
[図9]



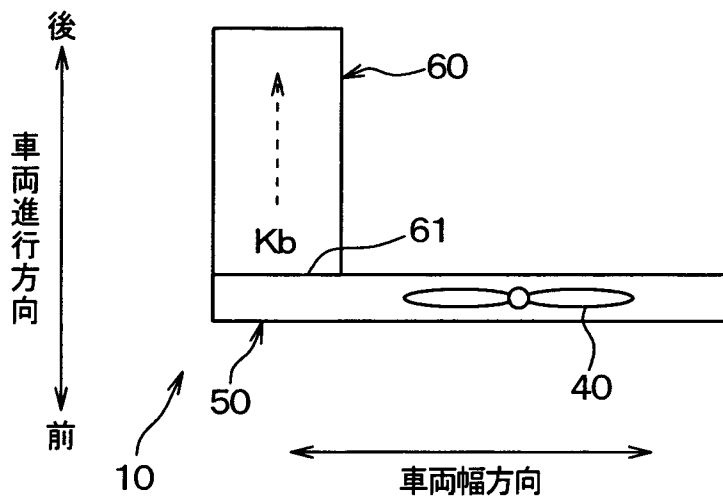
[図10]



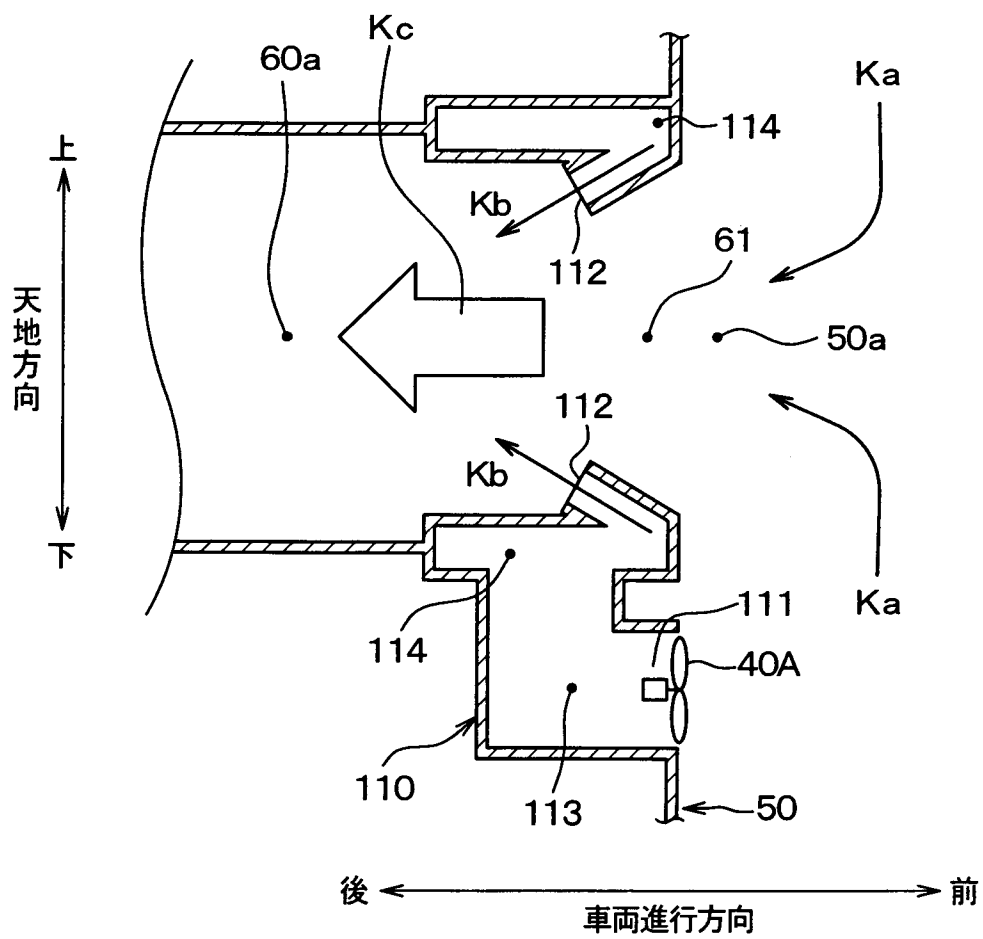
[図11]



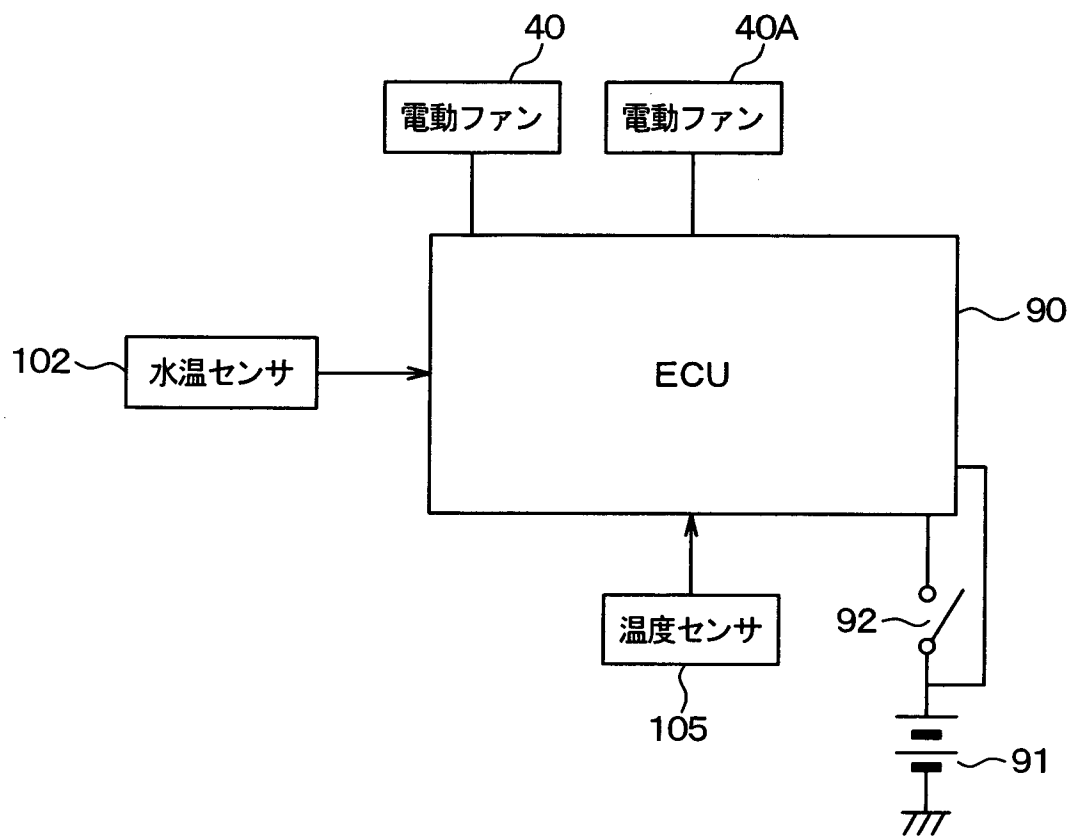
[図12]



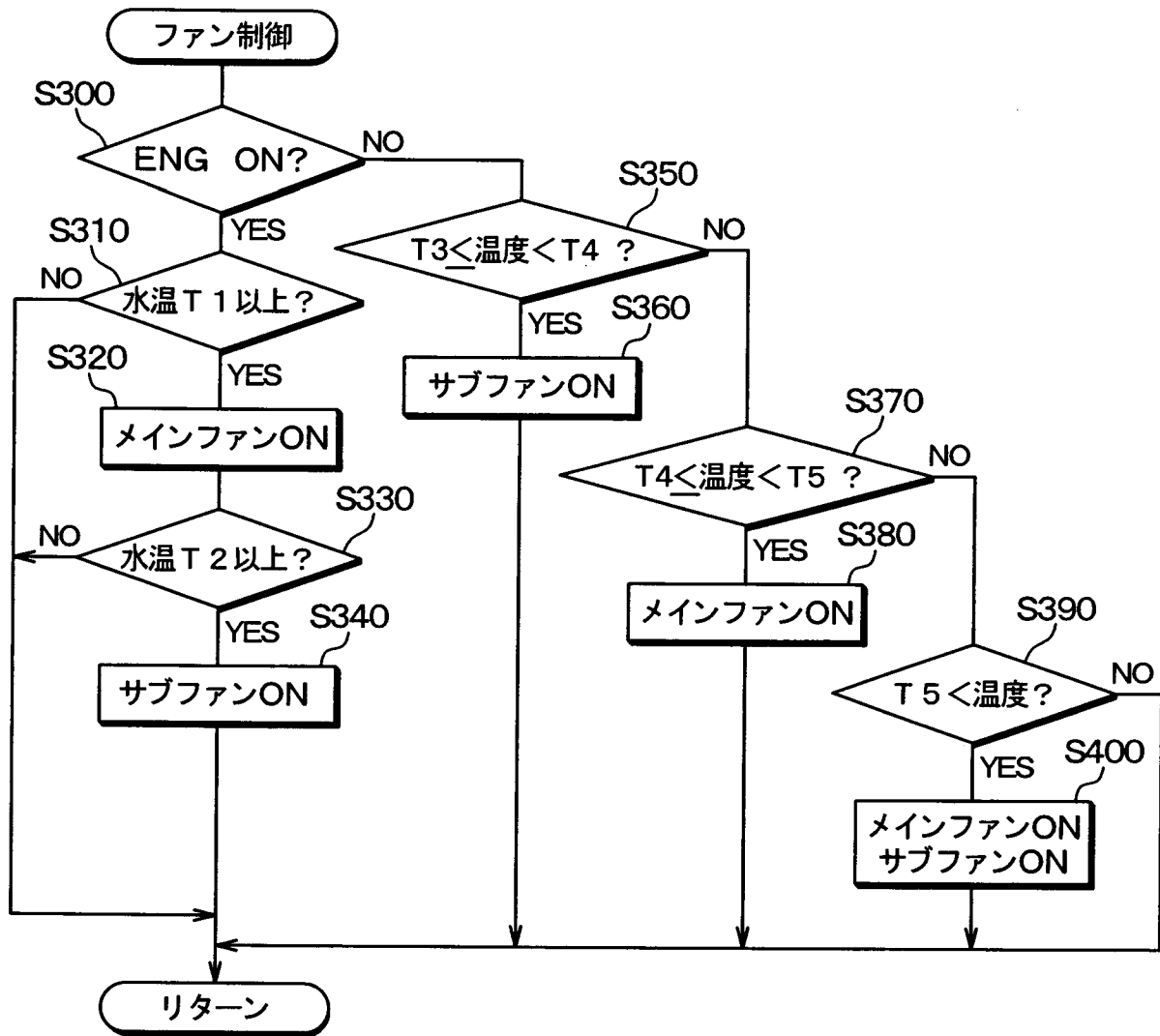
[図13]



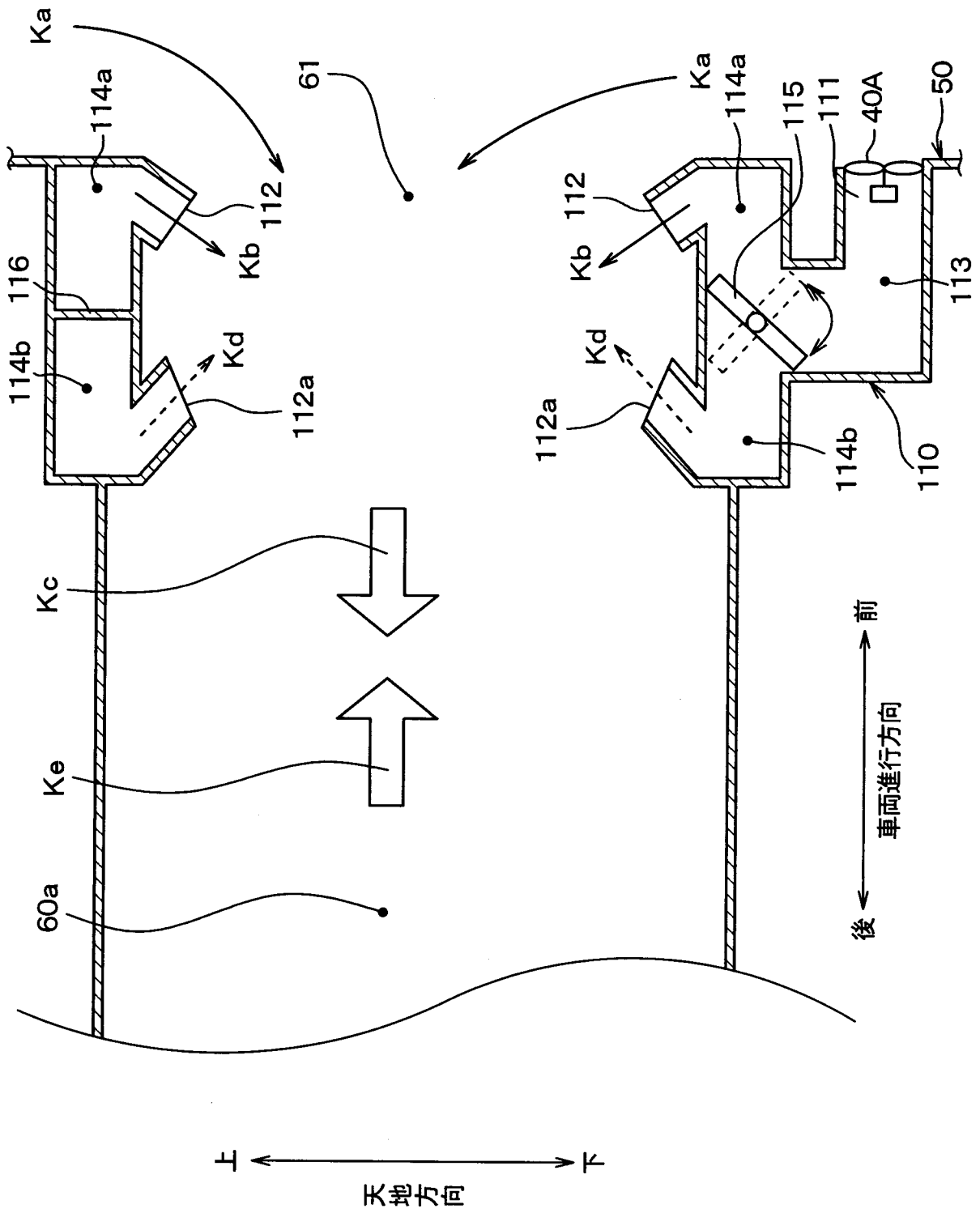
[図14]



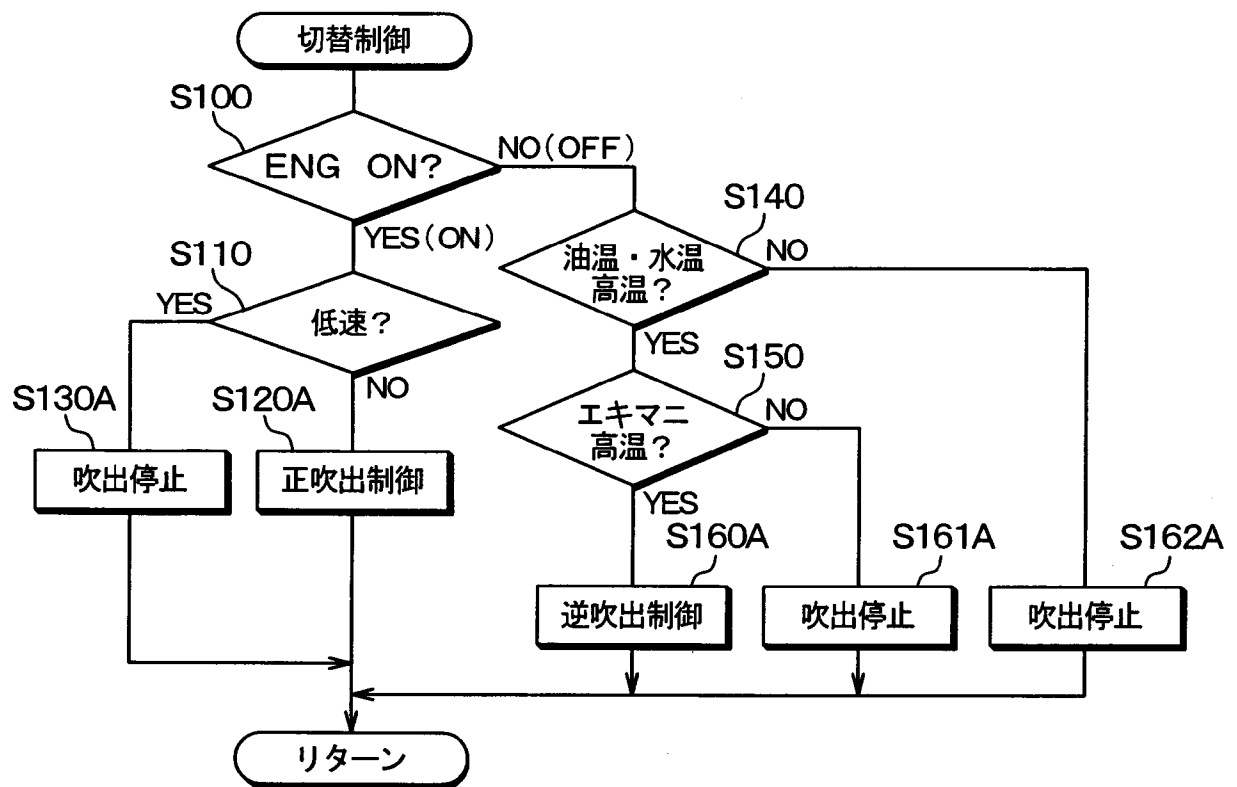
[図15]



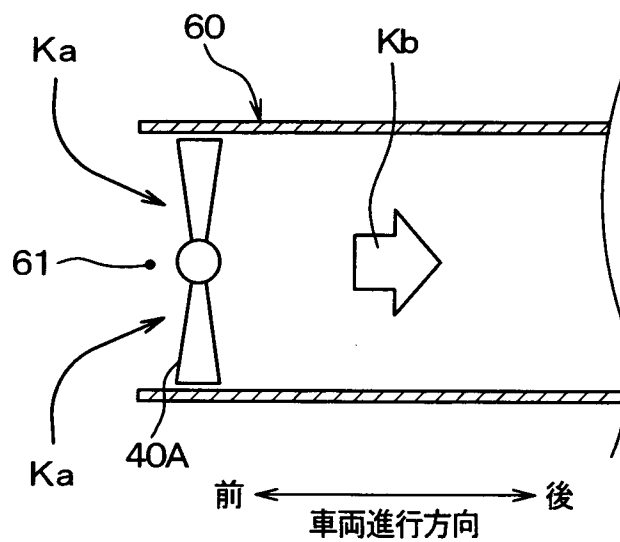
[図16]



[図17]

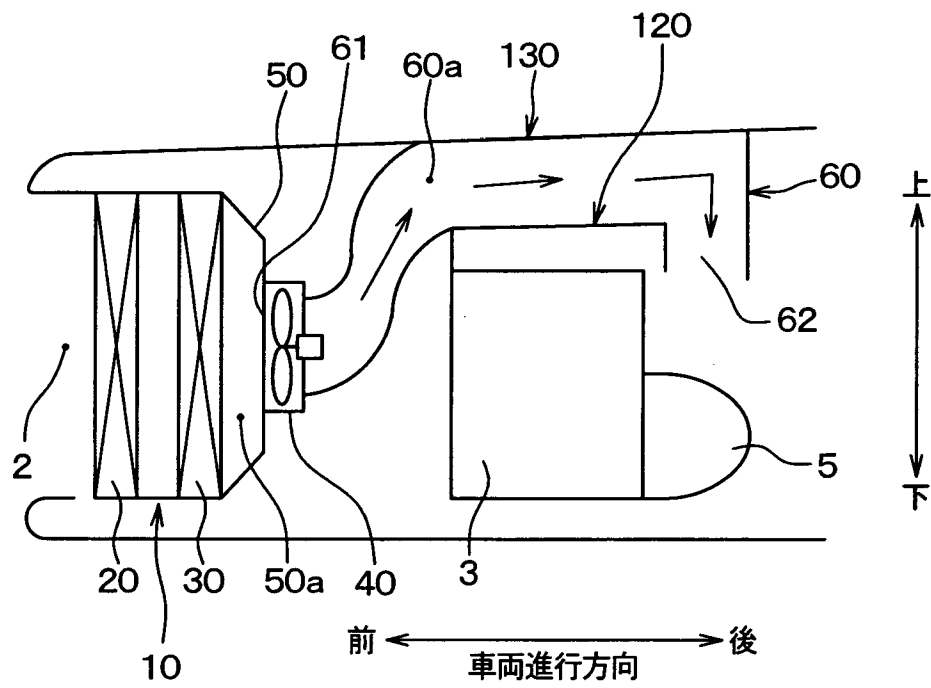


[図18]

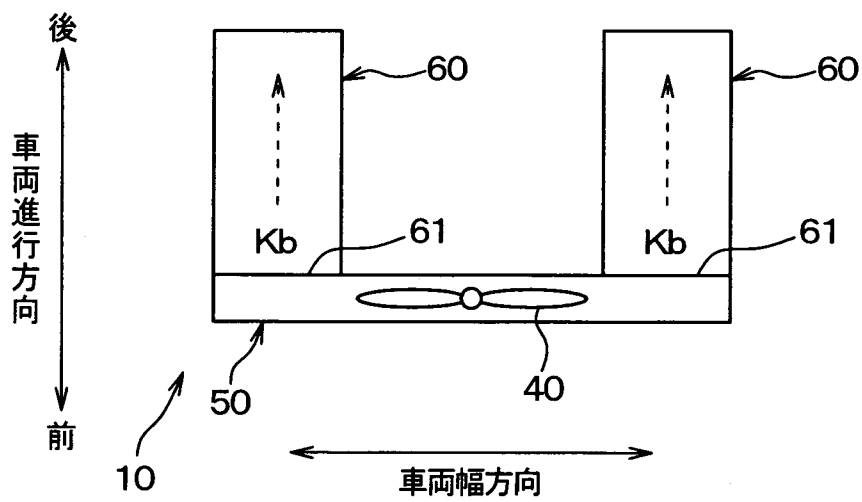


[illegible]

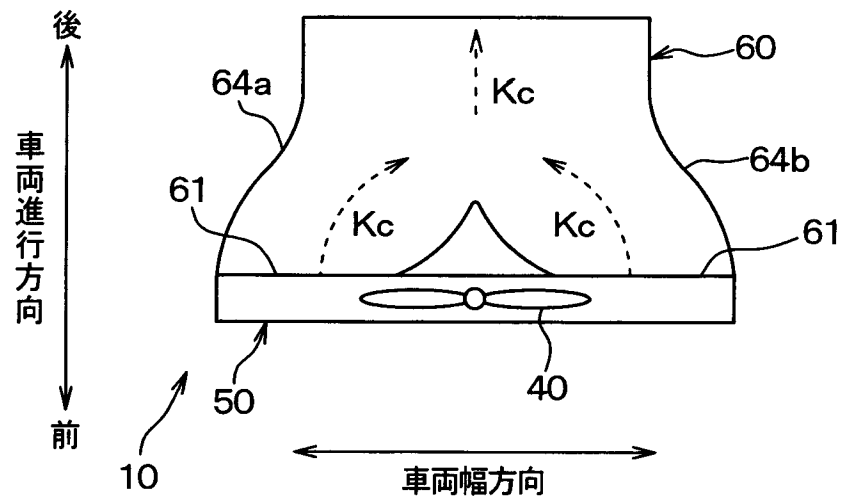
[図21]



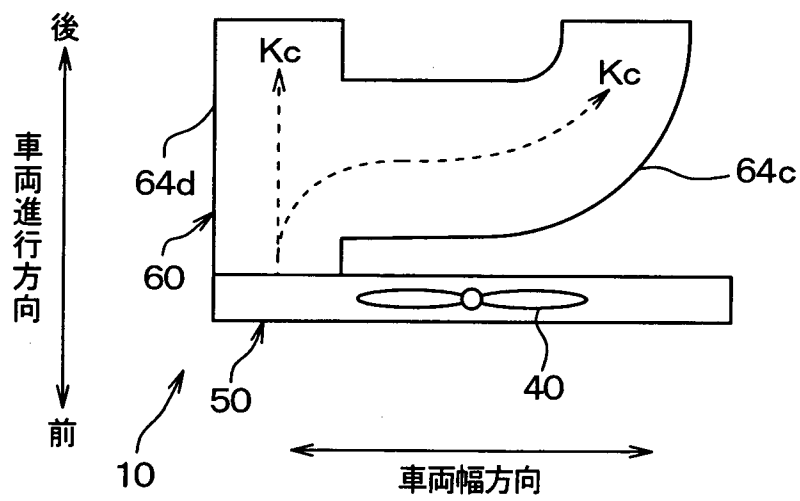
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K11/06(2006.01)i, F01P5/06(2006.01)i, F01P7/02(2006.01)i, F01P11/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K11/06, F01P5/06, F01P7/02, F01P11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4182/1983(Laid-open No. 110326/1984)	1-2, 5-6, 18-19, 24-28, 31
A	(Toyota Motor Corp.), 25 July 1984 (25.07.1984), claims; page 3, line 11 to page 7, line 15; fig. 1 (Family: none)	3-4, 7-17, 20-23, 29-30
Y	JP 10-67340 A (Toyota Motor Corp.), 10 March 1998 (10.03.1998), claims; 0011 to 0018; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 5-6, 18-19, 24-28, 31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 February 2016 (04.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006040

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 111679/1989 (Laid-open No. 50523/1991) (Mazda Motor Corp.), 16 May 1991 (16.05.1991), claims; page 4, line 8 to page 6, line 15; fig. 1 to 4 (Family: none)	18-19, 24-25
Y	JP 8-100646 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 April 1996 (16.04.1996), claims (Family: none)	26-28
Y	JP 2007-55274 A (Mazda Motor Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), claims; 0024 to 0057; fig. 1 to 8 (Family: none)	26-28
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77478/1983 (Laid-open No. 182427/1984) (Nippon Jidosha Engineering Kabushiki Kaisha), 05 December 1984 (05.12.1984), claims; page 2, line 19 to page 4, line 15; fig. 1 to 5 (Family: none)	26-28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K11/06(2006.01)i, F01P5/06(2006.01)i, F01P7/02(2006.01)i, F01P11/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K11/06, F01P5/06, F01P7/02, F01P11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 58-4182 号(日本国実用新案登録出願公開 59-110326 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1984.07.25, 実用新案登録請求の範囲、第3頁第11行-第7頁第15行、第1図 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 18-19, 24-28, 31
A		3-4, 7-17, 20-23, 29-30
Y	JP 10-67340 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.03.10, 特許請求の範囲、0011-0018、図1-4 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 18-19, 24-28, 31

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川村 健一

3D

9625

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 1-111679 号(日本国実用新案登録出願公開 3-50523 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (マツダ株式会社) 1991.05.16, 実用新案登録請求の範囲、第4頁第8行-第6頁第15行、第1-4図 (ファミリーなし)	18-19, 24-25
Y	JP 8-100646 A (日産自動車株式会社) 1996.04.16, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	26-28
Y	JP 2007-55274 A (マツダ株式会社) 2007.03.08, 特許請求の範囲、0024-0057、図1-8 (ファミリーなし)	26-28
Y	日本国実用新案登録出願 58-77478 号(日本国実用新案登録出願公開 59-182427 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本自動車エンジニアリング株式会社) 1984.12.05, 実用新案登録請求の範囲、第2頁第19行-第4頁第15行、第1-5図 (ファミリーなし)	26-28