

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7643148号
(P7643148)

(45)発行日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(24)登録日 令和7年3月3日(2025.3.3)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 0 K	11/04 (2006.01)	B 6 0 K	11/04 L
H 0 1 M	10/613(2014.01)	H 0 1 M	10/613
H 0 1 M	10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/625
H 0 1 M	10/6563(2014.01)	H 0 1 M	10/6563
H 0 1 M	10/633(2014.01)	H 0 1 M	10/633
請求項の数 8 (全17頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-64931(P2021-64931)	(73)特許権者	000003137
(22)出願日	令和3年4月6日(2021.4.6)		マツダ株式会社
(65)公開番号	特開2022-160279(P2022-160279		広島県安芸郡府中町新地3番1号
	A)	(74)代理人	100115381
(43)公開日	令和4年10月19日(2022.10.19)		弁理士 小谷 昌崇
審査請求日	令和6年2月20日(2024.2.20)	(74)代理人	100176304
			弁理士 福成 勉
		(72)発明者	大路 潔
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツ
			ダ株式会社内
		(72)発明者	高 橋 敏貴
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツ
			ダ株式会社内
		(72)発明者	増田 渉
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池温度管理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ラジエータファンが設けられた車両のエンジンルームに搭載された電池と、
前記電池を収容する筐体と、
前記筐体に接続され、当該筐体内に前記エンジンルームの外から空気を導入するための第1通気路と、
前記筐体に接続され、当該筐体内から前記エンジンルームの外へと空気を導出するための第2通気路と、
前記車両の停車中に、前記ラジエータファンを駆動させる制御部と、
を備え、
前記車両は、前記エンジンルームに搭載されたエンジンと、前記エンジンルームの鉛直方向の下部を覆うアンダーカバーと、を有しており、
前記第2通気路は、前記筐体に接続されたのとは反対側の端部が、前記車両の走行時、および前記車両の停車時且つ前記ラジエータファンの駆動時に、ともに負圧状態となる箇所配置されており、
前記負圧状態となる箇所は、タイヤハウスの内側空間またはフロアトンネルの内側空間である、
電池温度管理システム。

【請求項2】

請求項1に記載の電池温度管理システムにおいて、

前記負圧状態となる箇所は、タイヤハウスの内側空間であり、

前記車両は、前記エンジンルームと前記タイヤハウスとの間を仕切るスプラッシュシールドを有しており、

前記スプラッシュシールドは、前記エンジンで生成された駆動力を前記タイヤハウスに配された車輪に伝達するためのドライブシャフトが挿通するためのドライブシャフト挿通部を有し、

前記第2通気路は、前記ドライブシャフト挿通部を介して前記タイヤハウスの内側空間に配置されている、

電池温度管理システム。

【請求項3】

10

請求項1または請求項2に記載の電池温度管理システムにおいて、

前記第2通気路は、鉛直方向に延びるように形成された上下方向延設部を有する、電池温度管理システム。

【請求項4】

請求項3に記載の電池温度管理システムにおいて、

前記第2通気路は、前記上下方向延設部の下端に接続され、当該下端から前記鉛直方向に対して交差する方向に延びるように形成された交差方向延設部をさらに有する、

電池温度管理システム。

【請求項5】

請求項1から請求項4の何れかに記載の電池温度管理システムにおいて、

20

前記第2通気路は、前記筐体に対して、当該筐体の底部に接続されている、電池温度管理システム。

【請求項6】

請求項1から請求項5の何れかに記載の電池温度管理システムにおいて、

前記第1通気路は、前記筐体に接続されたのとは反対側の端部が、前記車両の車室に配置されている、

電池温度管理システム。

【請求項7】

請求項1から請求項6の何れかに記載の電池温度管理システムにおいて、

前記制御部は、

30

前記エンジンの水温、前記エンジンルームの温度、および前記電池の温度をそれぞれ取得し、

前記車両の停車中において、前記エンジンの水温、前記エンジンルームの温度、および前記電池の温度のそれぞれについて、予め規定されたそれぞれの所定温度を超える場合に、前記ラジエータファンを駆動させる、

電池温度管理システム。

【請求項8】

請求項1から請求項7の何れかに記載の電池温度管理システムにおいて、

前記電池は、非水電解質電池である、

電池温度管理システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池温度管理システムに関し、特に、車両のエンジンルームに搭載される電池温度管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載される電池としては、従来から鉛電池が用いられてきたが、近年では、エネルギー密度が鉛電池に比べて高いリチウムイオン電池等の非水電解質電池へと置き換えが検討されている。非水電解質電池は、上記のようにエネルギー密度が鉛電池よりも高いた

50

め、小型・軽量化を図ることができる。このため、鉛電池を非水電解質電池へと置き換えることにより、車両全体の軽量化・小型化を図ることができるとともに、車両設計の自由度を高くすることもできる。

【 0 0 0 3 】

ところで、車両においては、鉛電池はエンジンルームに搭載されていた。このため、鉛電池を非水電解質電池へと置き換えるにあたって、搭載場所をエンジンルームとすることが車両設計という観点から好適である。

【 0 0 0 4 】

ここで、電池は電気化学反応により電力を生成するため、温度管理が重要となる。特に、非水電解質電池に対する温度管理は、従来の鉛電池に比べてより重要となる。例えば、高温環境下に非水電解質電池が置かれた場合には、性能の低下や寿命の劣化という問題を生じ易い。このため、従来の鉛電池では、走行風やラジエータファンの風などで冷却を行っていたが、非水電解質電池への置き換えにあたり電池の冷却手段は、より重要な課題となる。このような問題に対して、エンジンルームに搭載される電池の冷却手段が種々検討されている（特許文献 1）。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、電池が収容された筐体に空気導入管と空気導出管とが接続された構成が開示されている。空気導入管は、外気を導入可能な箇所まで延伸形成され、空気導出管は、エンジンに空気を送るためのエアダクトに接続されている。エンジンが駆動している状態において、空気導出管におけるエアダクトへの接続箇所には負圧が発生し、これにより空気導入管から筐体内を介してエアダクトへと空気の流れが形成され、電池が冷却される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 文献 】特開 2 0 0 3 - 1 7 8 8 1 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記特許文献 1 に開示の構成では、吸気負圧による空気の流れを用いて電池を冷却する構成となっているので、アイドルストップ時などには電池の冷却が行えないことが問題となる。

【 0 0 0 8 】

なお、電池を冷却するための専用のファンを設けることも考えられるが、この場合には、エンジンルーム内にファンを設置するための領域を確保することが必要となるため、鉛電池を非水電解質電池へと置き換えることによる小型化のメリットが相殺されてしまう。また、専用のファンを設けることによるコストの上昇を招くことにもなる。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記のような問題の解決を図ろうとなされたものであって、車両停車時やアイドルストップ時にも電池を冷却することができる電池温度管理システムを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様に係る電池温度管理システムは、電池と、筐体と、第 1 通気路と、第 2 通気路と、制御部とを備える。前記電池は、ラジエータファンが設けられた車両のエンジンルームに搭載されている。前記筐体は、前記電池を収容する。前記第 1 通気路は、前記筐体に接続され、当該筐体内に前記エンジンルームの外から空気を導入するための通気路である。前記第 2 通気路は、前記筐体に接続され、当該筐体内から前記エンジンルームの外へと空気を導出するための通気路である。前記制御部は、前記車両の停車中に、前記ラジエータファンを駆動させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本態様に係る電池温度管理システムを備える前記車両は、前記エンジンルームに搭載されたエンジンと、前記エンジンルームの鉛直方向の下部を覆うアンダーカバーと、を有している。そして、本態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記第2通気路は、前記筐体に接続されたのとは反対側の端部が、前記車両の走行時、および前記車両の停車時且つ前記ラジエータファンの駆動時に、ともに負圧状態となる箇所に配置されており、前記負圧状態となる箇所は、タイヤハウスの内側空間またはフロアトンネルの内側空間である。

【 0 0 1 2 】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、第2通気路の一端が筐体に接続され、他端（上記反対側の端部）が上記負圧状態となる箇所に配置されている。上記の負圧状態は、車両の走行時においては走行風により生成される負圧状態であり、車両の停車時においてはラジエータファンの駆動により発生する風の流れの乱れによる生成される負圧状態である。

10

【 0 0 1 3 】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、車両の走行時には走行風により生成される負圧状態により第1通気路から筐体を通り第2通気路への空気の流れができることで電池が冷却される。また、上記態様に係る電池温度管理システムでは、車両の停車時にはラジエータファンの駆動に伴って生成される負圧状態により第1通気路から筐体を通り第2通気路への空気の流れができることで電池が冷却される。なお、上記態様に係る電池温度管理システムでは、上記特許文献1に開示の装置のようにエンジンの駆動時にのみ負圧状態が生成されるエアダクトに第2通気路を接続するものではないので、アイドルストップ時においても電池の冷却がなされる。

20

【 0 0 1 4 】

また、上記態様に係る電池温度管理システムでは、エンジンルームに搭載された電池を冷却するための専用のファンを設けるのではなく、既存のラジエータファンの駆動により負圧状態が生成される箇所に第2通気路の端部を配置するものであるので、システムの大規模化やコストの上昇などを抑えることができる。

また、上記態様に係る電池温度管理システムでは、エンジンルームの下部がアンダーカバーで覆われており、上記負圧状態となる箇所がタイヤハウスの内側空間またはフロアトンネルの内側空間としている。ここで、本発明者等は、鋭意検討の結果、エンジンルームの下部がアンダーカバーで覆われている場合において、車両の走行時、および車両の停車時にラジエータファンを駆動させたとき時の両方で負圧状態となる箇所（エンジンルーム周辺で負圧状態となる箇所）がタイヤハウスの内側空間またはフロアトンネルの内側空間であることを究明した。これより、上記態様に係る電池温度管理システムでは、第2通気路の他端をタイヤハウスの内側空間またはフロアトンネルの内側空間に配置することとしている。よって、上記態様に係る電池温度管理システムでは、車両が走行中か停車中かの如何にかかわらず、エンジンルームに搭載された電池を冷却することができる。

30

【 0 0 1 5 】

以上のように、上記態様に係る電池温度管理システムでは、車両の走行時はもちろん、車両の停車時やアイドルストップ時にも電池を冷却することができる。

40

【 0 0 1 8 】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記負圧状態となる箇所は、タイヤハウスであり、前記車両は、前記エンジンルームと前記タイヤハウスとの間を仕切るスプラッシュシールドを有しており、前記スプラッシュシールドは、前記エンジンで生成された駆動力を前記タイヤハウスに配された車輪に伝達するためのドライブシャフトが挿通するためのドライブシャフト挿通部を有し、前記第2通気路は、前記ドライブシャフト挿通部を介して前記タイヤハウスの内側空間に配置されている、とすることも可能である。

【 0 0 1 9 】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、第2通気路の他端をタイヤハウスの内側空間に配置することとしている。そして、第2通気路がスプラッシュシールドのドライブシ

50

シャフト挿通部を介してタイヤハウスの内側空間に挿通させた構成を採用している。このように、スプラッシュシールドのドライブシャフト挿通部を利用して第2通気路の他端をタイヤハウスの内側空間に配置させることとすれば、第2通気路を挿通させるために車体に孔などを開ける必要がない。

【0020】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記第2通気路は、鉛直方向に延びるように形成された上下方向延設部を有する、とすることも可能である。

【0021】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、第2通気路が上下方向延設部を有することとしている。このため、仮に第2通気路の他端から水や異物が侵入した場合であっても、上下方向延設部により侵入した水や異物が筐体内に侵入するのを防ぐことができる。このため、電池の高い安全性を確保することができる。

10

【0022】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記第2通気路は、前記上下方向延設部の下端に接続され、当該下端から前記鉛直方向に対して交差する方向に延びるように形成された交差方向延設部をさらに有する、とすることも可能である。

【0023】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、上下方向延設部の下端で接続され上記交差方向に延びるように形成された交差方向延設部を有することとしている。このため、仮に第2通気路の他端から水や異物が侵入した場合であっても、上下方向延設部と交差方向延設部との交差部分に侵入した水や異物が衝突し、当該交差部分よりも筐体側に水や異物が侵入するのを防ぐことができる。よって、電池のより高い安全性を確保することができる。

20

【0024】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記第2通気路は、前記筐体に対して、当該筐体の底部に接続されている、とすることも可能である。

【0025】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、第2通気路が筐体の底部に接続されていることとしている。このため、仮に第2通気路の他端から水や異物が侵入した場合であっても、これら水や異物が筐体内に侵入するのを確実に防ぐことができる。また、第2通気路に結露が生じた場合にも、結露が筐体内に侵入するのを防ぐこともできる。さらに、筐体内で結露が生じた場合にも、結露が第2通気路を通じて排出される。よって、電池のより高い安全性を確保することができる。

30

【0026】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記第1通気路は、前記筐体に接続されたのとは反対側の端部が、前記車両の車室に配置されている、とすることも可能である。

【0027】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、第1通気路が車室と筐体とを繋ぐように設けられている。車室は、エンジンルームや車外に比べて安定した温度管理がなされるため、車室の空気を筐体に導入することで、電池を適切な温度域で管理するのに好適である。

【0028】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記制御部は、前記エンジンの水温、前記エンジンルームの温度、および前記電池の温度をそれぞれ取得し、前記車両の停車中において、前記エンジンの水温、前記エンジンルームの温度、および前記電池の温度のそれぞれについて、予め規定されたそれぞれの所定温度を超える場合に、前記ラジエータファンを駆動させる、とすることも可能である。

40

【0029】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、車両の停車時において、エンジンの水温、エンジンルームの温度、および電池の温度のそれぞれが所定温度を超えるか否かを判断した上でラジエータファンを駆動させるか否かを定めることとしている。このため、車両の停車中であっても、不必要にラジエータファンを駆動させることがなく、電力消費を抑え

50

ることができるとともに、車両の振動発生も抑えることができる。

【 0 0 3 0 】

上記態様に係る電池温度管理システムにおいて、前記電池は、非水電解質電池である、とすることも可能である。

【 0 0 3 1 】

上記態様に係る電池温度管理システムでは、電池として非水電解質電池を採用する。非水電解質電池は、高温となった場合に性能の低下や寿命の劣化といった問題を生じ易いが、上記のように車両の走行中および停車中、さらにはアイドルストップ中においても電池の冷却が可能であり、電池の性能の低下や寿命の劣化を抑制することができる。

【発明の効果】

10

【 0 0 3 2 】

上記の各態様に係る電池温度管理システムでは、車両停車時やアイドルストップ時にも電池を冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の実施形態に係る電池温度管理システムが適用された車両の一部構成を示す模式図である。

【図 2】エンジンルーム内の一部構成を示す斜視図である。

【図 3】エンジンルームおよびタイヤハウスの構成を示す平面図である。

【図 4】ファン駆動時の空気の流れを示す模式図である。

20

【図 5】電池温度管理システムの構成を示す断面図である。

【図 6】筐体に接続された排気路の構成を示す断面図である。

【図 7】電池温度管理システムの制御に係る構成を示すブロック図である。

【図 8】コントローラが実行する電池の冷却方法を示すフローチャートである。

【図 9】(a)は車両が走行中における筐体からの空気の排出メカニズムを説明するための模式図であり、(b)は車両が停車中における筐体からの空気の排出メカニズムを説明するための模式図である。

【図 10】車両が走行中の場合と、車両が停車中の場合との電池温度の推移を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 3 4 】

以下では、本発明の実施形態について、図面を参酌しながら説明する。なお、以下で説明の形態は、本発明の一例であって、本発明は、その本質的な構成を除き何ら以下の形態に限定を受けるものではない。

【 0 0 3 5 】

以下の説明で用いる図において、「U p」は鉛直上方、「L o」は鉛直下方、「F r」は車両前方、「R e」は車両後方をそれぞれ示す。

【 0 0 3 6 】

1. 車両 1 のエンジンルーム 1 a

本実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 が適用される車両 1 のエンジンルーム 1 a 内の構成について、図 1 から図 3 を用いて説明する。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 および図 2 に示すように、車両 1 は、前部にエンジン 1 0 が搭載されるエンジンルーム 1 a と、エンジンルーム 1 a に対してダッシュパネル 1 c を挟んだ後方に設けられた車室 1 c と、エンジンルーム 1 a に連続し、車室 1 c の下方であって車幅方向の中央部分に設けられたフロアトンネル 1 e とを有する。エンジンルーム 1 a は、上部がボンネット 1 f で覆われ、下部がアンダーカバー 1 d で覆われている。

【 0 0 3 8 】

エンジンルーム 1 a には、エンジン 1 0 の他に、ラジエータ 1 1 と、ラジエータファン 1 2 と、電池温度管理システム 1 3 とが搭載されている。ラジエータ 1 1 およびラジエー

50

タファン 12 は、エンジン 10 の前方に配置されており、エンジン 10 の冷却液を冷却するための装置である。

【0039】

電池温度管理システム 13 は、電池 130 と、電池 130 を収容する筐体 131 と、筐体 131 に接続された吸気路（第 1 通気路）132 および排気路（第 2 通気路）133 とを有する。本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、電池 130 の一例として非水電解質電池（例えば、リチウムイオン電池）が採用されている。

【0040】

吸気路 132 は、一端が筐体 131 に接続され、他端がダッシュパネル 1c を挿通して車室 1b に配置されている。吸気路 132 は、車室 1b の空気を筐体 131 内に導入するための通路部である。図 1 から図 3 に示すように、排気路 133 は、一端が筐体 131 に接続され、他端がタイヤハウス 1g の内部区間に配置されている。

10

【0041】

図 2 および図 3 に示すように、タイヤハウス 1g は、前後方向がマッドガード 19 で覆われ、車幅方向内側がスブラッシュシールド 20, 21 で覆われている。スブラッシュシールド（フロント側スブラッシュシールド）20 は、ドライブシャフト 18 が挿通する部分（ドライブシャフト挿通部）よりも前方に配されており、スブラッシュシールド（リヤ側スブラッシュシールド）21 は、ドライブシャフト 18 が挿通する部分（ドライブシャフト挿通部）よりも後方に配されている。車両 1 の前後方向において、フロント側スブラッシュシールド 20 とリヤ側スブラッシュシールド 21 との間には隙間 G が開けられている。ドライブシャフト挿通部は、この隙間 G である。電池温度管理システム 13 の排気路 133 は、ドライブシャフト挿通部である隙間 G を挿通してタイヤハウス 1g の内側空間に配置されている。

20

【0042】

図 2 に示すように、電池温度管理システム 13 の筐体 131 は、車両 1 の上下方向において、フロントフレーム 14 とフェンダーパネル 17 が接合されるエプロンフレーム 15 との間の位置に配されている。本実施形態では、筐体 131 は、車幅方向におけるサスペンションタワー 16 の内側に配されている。

【0043】

2. 車両 1 の停車時にラジエータファン 12 を駆動した際の空気の流れ

30

車両 1 の停車中にラジエータファン 12 を駆動した際の空気の流れについて、図 4 を用いて説明する。

【0044】

図 4 に示すように、ラジエータファン 12 を駆動すると、車両 1 の外方からエンジンルーム 1a へと空気を取り込まれる（矢印 A1）。この際、空気は、ラジエータ 11 を通過する。エンジンルーム 1a 内に取り込まれた空気は、フロント側スブラッシュシールド 20 とリヤ側スブラッシュシールド 21 との隙間 G からタイヤハウス 1g の内側空間に導出される（矢印 A2）。そして、タイヤハウス 1g の内側空間に配された車輪 22 との間の隙間を通過して（矢印 A3）、車両 1 の外方に排出される。

【0045】

40

なお、エンジンルーム 1a の下部はアンダーカバー 1d で覆われ、上部はボンネット 1f で覆われているため、エンジンルーム 1a からの空気の排出経路は、隙間 G を通る経路ということになる。

【0046】

ただし、図 4 では図示を省略しているが、フロアトンネル 1e の内側空間へもエンジンルーム 1a からの空気が排出される。

【0047】

車両 1 の停車中において、ラジエータファン 12 の駆動によりエンジンルーム 1a に取り込まれた空気の排出部であるタイヤハウス 1g の内側空間およびフロアトンネル 1e の内側空間では、負圧状態が生成される。

50

【 0 0 4 8 】

３．電池温度管理システム１３の構成

電池温度管理システム１３の構成について、図５および図６を用いて説明する。なお、図５は、筐体１３１を車幅方向から断面視した図であり、図６は、筐体１３１および排気路１３３を前方から断面視した図である。

【 0 0 4 9 】

図５に示すように、筐体１３１は、略直方体形状の内部空間１３１ａを有する。筐体１３１の内部空間１３１ａには、電池１３０が収容されている。なお、図５および図６では、電池１３０が筐体１３１の底壁１３１ｃ上に載置されている状態で図示しているが、筐体１３１の底壁１３１ｃと電池１３０との間に隙間を開けた状態とすることもできる。

10

【 0 0 5 0 】

図５に示すように、吸気路１３２は、筐体１３１のりヤ側側壁１３１ｂを貫通して、筐体１３１の内部空間１３１ａに接続されている。排気路１３３は、筐体１３１の底壁１３１ｃを貫通して、筐体１３１の内部空間１３１ａに接続されている。なお、吸気路１３２における筐体１３１の内部空間１３１ａへの接続口、および排気路１３３における筐体１３１の内部空間１３１ａへの接続口は、電池１３０で塞がれない位置にそれぞれ設けられている。

【 0 0 5 1 】

筐体１３１の内部空間１３１ａには、吸気路１３２を通り車室１ｂ内の空気が導入される。そして、導入された空気は電池１３０を冷却した後、排気路１３３を通りタイヤハウス１ｇの内側空間に送られ、車両１の外に排出される。

20

【 0 0 5 2 】

図６に示すように、排気路１３３は、上下方向延設部１３３ａと幅方向延設部１３３ｂとを有する。上下方向延設部１３３ａは、上端で筐体１３１の内部空間１３１ａに接続されており、鉛直方向に沿って延びるように形成されている。なお、上下方向延設部１３３ａが延びる方向については、厳密に鉛直方向に合致している必要はない。

【 0 0 5 3 】

幅方向延設部１３３ｂは、上下方向延設部１３３ａに対して当該上下方向延設部１３３ａの下端で接続されており、車幅方向に沿って延びるように形成されている。幅方向延設部１３３ｂの端部開口１３３ｃは、上述のように隙間Ｇを挿通してタイヤハウス１ｇの内側空間に配置されている。

30

【 0 0 5 4 】

４．電池温度管理システム１３の制御に係る構成

電池温度管理システム１３の制御に係る構成について、図７を用いて説明する。

【 0 0 5 5 】

図７に示すように、電池温度管理システム１３は、コントローラ（制御部）１３４を有する。コントローラ１３４は、ＭＰＵ／ＣＰＵ、ＡＳＩＣ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を含むマイクロプロセッサと、メモリとを有し構成されている。コントローラ１３４には、エンジン水温検出部２３、エンジンルーム温度検出部２４、電池温度検出部２５、車速検出部２６、およびラジエータファン１２のそれぞれと信号接続されている。コントローラ１３４は、車速判断部１３４ａ、エンジン水温判断部１３４ｂ、エンジンルーム温度判断部１３４ｃ、電池温度判断部１３４ｄ、およびファン駆動指令部１３４ｅを有する。これらが果たす役割については、後述する。

40

【 0 0 5 6 】

コントローラ１３４は、各検出部２３～２６から取得した検出情報を基に、メモリに予め格納されたファームウェアを実行することにより、ラジエータファン１２の駆動制御を実行する。

【 0 0 5 7 】

５．電池温度管理システム１３による電池１３０の冷却方法

電池温度管理システム１３による電池１３０の冷却方法について、図８および図９を用

50

いて説明する。

【 0 0 5 8 】

図 8 に示すように、電池温度管理システム 1 3 のコントローラ 1 3 4 は、各検出部 2 3 ~ 2 6 から、エンジン水温 T_w 、エンジンルーム温度 T_r 、電池温度 T_b 、および車速 V を読み込む（ステップ S 1）。なお、各検出結果の読み込みは、車両 1 のキーオン状態の間は連続的または断続的に継続してなされる。

【 0 0 5 9 】

次に、コントローラ 1 3 4 の車速判断部 1 3 4 a は、読み込んだ車速 V が予め設定された所定速度 V_{th} 以下であるか否かを判断する（ステップ S 2）。車速判断部 1 3 4 a によるステップ S 2 の判断は、車両 1 が実質的に停車しているか否かの判断である。よって、所定速度 V_{th} は、例えば 5 km/h とすることができる。

10

【 0 0 6 0 】

車速判断部 1 3 4 a が車速 V が所定速度 V_{th} を超えると判断した場合には（ステップ S 2 : NO）、制御をリターンする。この場合には、車両 1 は走行中であると判断される。例えば、図 9 (a) に示すように、車両 1 が 5 km/h よりも高速の速度 V_x で走行している場合には、タイヤハウス 1 g には走行風 B 1 による負圧が発生する。

【 0 0 6 1 】

走行風 B 1 によりタイヤハウス 1 g の内側空間が負圧状態となると、吸気路 1 3 2 を通り車室 1 b 内の空気が筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に吸引される（矢印 B 2）。そして、筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に導入された空気は、内部空間 1 3 1 a を流通することで電池 1 3 0 を冷却して（矢印 B 3）、排気路 1 3 3 を通りタイヤハウス 1 g の内側空間へと排気される（矢印 B 4）。このように、車両 1 の走行中においては、必ずしもラジエータファン 1 2 を駆動しなくても、走行風 B 1 によりタイヤハウス 1 g の内側空間に発生する負圧を利用して電池 1 3 0 を冷却することができる。

20

【 0 0 6 2 】

図 8 に戻って、車速判断部 1 3 4 a が、車速 V が所定速度 V_{th} 以下で車両 1 が実質的に停車していると判断した場合には（ステップ S 2 : YES）、エンジン水温判断部 1 3 4 b が、読み込んだエンジン水温 T_w が予め設定された所定水温 T_{wth} よりも高いか否かを判断する（ステップ S 3）。

【 0 0 6 3 】

30

エンジン水温判断部 1 3 4 b が車速 V が所定水温 T_{wth} 以下であると判断した場合には（ステップ S 3 : NO）、エンジンルーム温度判断部 1 3 4 c が、読み込んだエンジンルーム温度 T_r が予め設定された所定温度 T_{rth} よりも高いか否かを判断する（ステップ S 4）。

【 0 0 6 4 】

エンジンルーム温度判断部 1 3 4 c がエンジンルーム温度 T_r が所定温度 T_{rth} 以下であると判断した場合には（ステップ S 4 : NO）、電池温度判断部 1 3 4 d が、読み込んだ電池温度 T_b が予め設定された所定温度 T_{bth} よりも高いか否かを判断する（ステップ S 5）。ステップ S 3 からステップ S 5 までの判断ステップの全てにおいて“NO”の場合には、コントローラ 1 3 4 は、制御をリターンする。即ち、車両 1 の停車中であっても、ラジエータファン 1 2 を駆動することによりタイヤハウス 1 g の内側空間に負圧状態を生成して電池 1 3 0 を冷却する必要はないと判断される場合には、制御がリターンされる。

40

【 0 0 6 5 】

一方、ステップ S 3 からステップ S 5 の判断ステップの何れかが“YES”の場合には、コントローラ 1 3 4 のファン駆動指令部 1 3 4 e が、ラジエータファン 1 2 を駆動させる（ステップ S 6）。図 9 (b) に示すように、車両 1 が実質的に停車している状態（渋滞で車両 1 が極定速で走行している状態を含む。）において、ラジエータファン 1 2 を駆動することにより、エンジンルーム 1 a 内に取り込まれた空気 C 1 は、タイヤハウス 1 g の内側空間から車両 1 の外に排出される（矢印 C 5）。このとき、タイヤハウス 1 g の内側

50

空間は負圧状態となる。

【 0 0 6 6 】

ラジエータファン 1 2 の駆動に伴ってタイヤハウス 1 g の内側空間が負圧状態となると、吸気路 1 3 2 を通り車室 1 b 内の空気が筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に吸引される（矢印 C 2 ）。そして、筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に導入された空気は、内部空間 1 3 1 a を流通することで電池 1 3 0 を冷却して（矢印 C 3 ）、排気路 1 3 3 を通りタイヤハウス 1 g の内側空間へと排気される（矢印 C 4 ）。このように、車両 1 の停車中においても、ラジエータファン 1 2 の駆動に伴いタイヤハウス 1 g の内側空間を負圧状態とすることにより、電池 1 3 0 を冷却することができる。

【 0 0 6 7 】

6 . 効果

本実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 では、排気路（第 2 通気路）1 3 3 の一端が筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に接続され、他端（幅方向延設部 1 3 3 b の端部開口 1 3 3 c ）がタイヤハウス 1 g の内側空間に配置されている。タイヤハウス 1 g の内側空間は、車両 1 の走行時においては走行風 B 1 により負圧状態となり、車両 1 の停車時においてはラジエータファン 1 2 の駆動により発生する風の乱れにより負圧状態となる。

【 0 0 6 8 】

電池温度管理システム 1 3 では、車両 1 の走行時には走行風 B 1 により生成される負圧状態により吸気路 1 3 2 から筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a を通り排気路 1 3 3 への空気の流れ（B 2 ~ B 4 ）ができることで電池 1 3 0 が冷却される。また、電池温度管理システム 1 3 では、車両 1 の停車時にはラジエータファン 1 2 の駆動に伴ってタイヤハウス 1 g の内側空間に生成される負圧状態により吸気路 1 3 2 から筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a を通り排気路 1 3 3 への空気の流れ（C 2 ~ C 4 ）ができることで電池 1 3 0 が冷却される。なお、電池温度管理システム 1 3 では、上記特許文献 1 に開示の装置のようにエンジンの駆動時にのみ負圧状態が生成されるエアダクトに排気路 1 3 3 を接続するものではないので、アイドルストップ時においても電池 1 3 0 の冷却がなされる。

【 0 0 6 9 】

また、電池温度管理システム 1 3 では、エンジンルーム 1 a に搭載された電池 1 3 0 を冷却するための専用のファンを設けるのではなく、既存のラジエータファン 1 2 の駆動により停車中にもタイヤハウス 1 g の内側空間を負圧状態とし、当該タイヤハウス 1 g の内側空間に排気路 1 3 3 の端部を配置することにより空気の流れをつくるものであるため、システムの大型化やコストの上昇などを抑えることができる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 が適用される車両 1 においては、エンジンルーム 1 a の下部がアンダーカバー 1 d で覆われた構成を採用した。本発明者等は、本実施形態のようにエンジンルーム 1 a の下部がアンダーカバー 1 d で覆われている場合において、車両 1 の走行時、および車両 1 の停車時にラジエータファン 1 2 を駆動させたときの両方で負圧状態となる箇所（エンジンルーム 1 a 周辺で負圧状態となる箇所）がタイヤハウス 1 g の内側空間またはフロアトンネル 1 e の内側空間であることを究明した。特に、タイヤハウス 1 g の内側空間については、車両 1 の走行時や、車両 1 の停車時にラジエータファン 1 2 を駆動させた場合に、フロアトンネル 1 e の内側空間よりも顕著に負圧状態となることを見出した。本実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 では、上記のような究明結果に基づき、排気路 1 3 3 の端部開口 1 3 3 c をタイヤハウス 1 g の内側空間に配置することとしている。よって、電池温度管理システム 1 3 では、車両 1 が走行中であるか停車中であるかの如何にかかわらず、エンジンルーム 1 a に搭載された電池 1 3 0 を確実に冷却することができる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 では、排気路 1 3 3 をフロント側ブラッシュシールド 2 0 とリヤ側ブラッシュシールド 2 1 との隙間（ドライブシャフト挿通部）G を連通してタイヤハウス 1 g に接続する構成を採用している。このように、フロント

10

20

30

40

50

側スブラッシュシールド 20 とリヤ側スブラッシュシールド 21 との隙間（ドライブシャフト挿通部）G を利用して排気路 133 の端部開口 133c をタイヤハウス 1g の内側空間に配置することとすれば、排気路 133 をタイヤハウス 1g の内側空間まで挿通させるために車体に孔などを開ける必要がない。

【0072】

電池温度管理システム 13 では、排気路 133 が上下方向延設部 133a を有する構成が採用されている。このため、仮に排気路 133 の端部開口 133c から水や異物が侵入した場合であっても、上下方向延設部 133a により侵入した水や異物が筐体 131 の内部空間 131a に侵入するのを防ぐことができる。このため、電池 130 の高い安全性を確保することができる。

10

【0073】

また、電池温度管理システム 13 では、排気路 133 が幅方向延設部（交差方向延設部）133b も有する構成が採用されている。このため、仮に排気路 133 の端部開口 133c から水や異物が侵入した場合であっても、上下方向延設部 133a と幅方向延設部 133b との交差部分に侵入した水や異物が衝突し、当該交差部分よりも筐体 131 側に水や異物が侵入するのを防ぐことができる。よって、電池 130 のより高い安全性を確保することができる。

【0074】

また、電池温度管理システム 13 では、排気路 133 が底壁 131c を貫通して、筐体 131 の内部空間 131a に接続されている。このため、仮に排気路 133 の端部開口 133c から水や異物が侵入した場合であっても、これら水や異物が筐体 131 の内部空間 131a に侵入するのを確実に防ぐことができる。また、排気路 133 に結露が生じた場合にも、結露水が筐体 131 の内部空間 131a に侵入するのを防ぐこともできる。さらに、筐体 131 の内部空間 131a で結露が生じた場合にも、結露水が排気路 133 を通じて筐体 131 外に排出される。よって、電池 130 のより高い安全性を確保することができる。

20

【0075】

また、本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、吸気路（第 1 通気路）132 が車室 1b と筐体 131 の内部空間 131a とを接続するように設けられている。車室 1b は、人が登場する領域であるため、エンジンルーム 1a や車外に比べて安定した温度管理がなされる。よって、車室 1b の空気を筐体 131 の内部空間 131a に導入することで、電池 130 を適切な温度域で管理することができる。

30

【0076】

また、本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、車両 1 の停車時において、エンジン 10 の水温、エンジンルーム 1a の温度、および電池 130 の温度のそれぞれが所定温度 T_{wth} 、 T_{rth} 、 T_{bth} を超えるか否かを判断した上でラジエータファン 12 を駆動させるか否かを定めることとしている。このため、車両 1 の停車中であっても、不必要にラジエータファン 12 を駆動させることがなく、電力消費を抑えることができるとともに、車両 1 の振動発生も抑えることができる。

【0077】

40

さらに、本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、電池 130 として非水電解質電池（例えば、リチウムイオン電池）を採用する。非水電解質電池は、高温となった場合に性能の低下や寿命の劣化といった問題を生じ易いが、上記のように本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、車両 1 の走行中および停車中、さらにはアイドルストップ中においても電池 130 の冷却が可能であり、電池 130 の性能の低下や寿命の劣化を抑制することができる。

【0078】

以上のように、本実施形態に係る電池温度管理システム 13 では、車両 1 の停車時やアイドルストップ時にも電池 130 を冷却することができ、電池 130 の性能低下や寿命劣化を抑制することができる。

50

【 0 0 7 9 】

7 . 効果の確認

上記のような効果を確認するために行ったシミュレーションの結果について、図 1 0 を用いて説明する。

【 0 0 8 0 】

本シミュレーションでは、次のようなモデルを用いた。

【 0 0 8 1 】

(1) 実施例

上記実施形態に係る電池温度管理システム 1 3 を備える車両 1 を実施例とした。

【 0 0 8 2 】

(2) 比較例 1

エンジンルーム 1 a に搭載された従来の鉛電池を非水電解質電池に置き換えただけの車両を比較例 1 とした。

【 0 0 8 3 】

(3) 比較例 2

比較例 1 に係る車両に対して、非水電解質電池の周囲を断熱材で覆った構成を有する車両を比較例 2 とした。

【 0 0 8 4 】

(4) シミュレーション条件

シミュレーションは、初期温度が 2 5 、環境温度が 9 0 とし、実施例、比較例 1 , 2 の車両を停車した状態で電池温度を計測した。また、実施例に係る車両については、 - 5 0 P a の負圧がタイヤハウス 1 g の内側空間に生じるように走行させた状態でも電池の温度を計測した。

【 0 0 8 5 】

図 1 0 に示すように、比較例 1 に係る車両では、停車してからの経過時間が長くなればなるほど、電池温度が上昇し、経過時間が 8 時間を超えた時点で 8 0 を超える状態となった。

【 0 0 8 6 】

電池の周囲を断熱材で覆った比較例 2 に係る車両では、比較例 1 に係る車両よりも電池温度の上昇度合は低いものの、経過時間が長くなればなるほど電池温度が上昇し、経過時間が 5 時間を超えた時点で 5 0 を超えた。

【 0 0 8 7 】

一方、実施例に係る車両 1 を停車させた場合には、停車から 4 時間程度経過するまでは電池温度が上昇したが、それ以降は電池温度が略一定 (4 5 程度) に維持された。この程度の温度であれば、電池 1 3 0 の性能低下や寿命劣化を抑えることができると考えられる。

【 0 0 8 8 】

また、実施例に係る車両 1 を走行させた場合には、タイヤハウス 1 g の内側空間に生じる負圧が停車時よりも高いことから、経過時間が 2 時間を超えると電池温度が略 4 0 で一定に維持された。この場合にも、電池の制帽低下や寿命劣化を抑えることができると考えられる。

【 0 0 8 9 】

[変形例]

上記実施形態では、排気路 1 3 3 をタイヤハウス 1 g の内側空間に配置することとしたが、本発明は、これに限定されるものではない。車両の走行時に負圧状態となり、且つ、車両の停車時にラジエータファンを駆動することで負圧状態となる箇所に対して排気路を接続することができる。例えば、フロアトンネルの内側空間に排気路の端部を配置することも可能である。また、排気路を分岐したり、2 本の排気路を設けたりして、タイヤハウスの内側空間とフロアトンネルの内側空間の両方に対して排気路の端部を配置することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

上記実施形態では、吸気路 1 3 2 を車室 1 b に接続することとしたが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、車両の外方に吸気路の端部を配置することにすればよい。ただし、排気路の端部が配置される箇所よりも高い圧力となる箇所に接続することが必要である。

【 0 0 9 1 】

上記実施形態では、筐体 1 3 1 の底壁 1 3 1 c を貫通して排気路 1 3 3 が筐体 1 3 1 の内部空間 1 3 1 a に接続された構成を採用したが、本発明は、これに限定を受けるものではない。筐体の側壁を貫通して筐体の内部空間に対して排気路を接続することもできる。

【 0 0 9 2 】

上記実施形態では、上下方向延設部 1 3 3 a と幅方向延設部 1 3 3 b とを有する排気路 1 3 3 を採用したが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、鉛直方向に沿って延びる部分だけからなる排気路を採用してもよいし、車幅方向に沿って延びる部分だけからなる排気路を採用してもよい。

【 0 0 9 3 】

上記実施形態では、車両 1 の停車中において、エンジン水温 T_w 、エンジンルーム温度 T_r 、電池温度 T_b などを考慮してラジエータファン 1 2 を駆動させることとしたが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、車両の停車中においては、排気路における端部開口（筐体に接続された端部とは反対側の端部の開口）に圧力検出を設けておき、当該圧力検出部が検出する圧力に応じてラジエータファンを駆動させるようにしてもよい。また、車両の停車した場合には、一律でラジエータファンを駆動させるようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

上記実施形態では、電池 1 3 0 の一例として非水電解質電池を採用することとしたが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、鉛電池や全固体二次電池などを採用することも可能である。

【 0 0 9 5 】

上記実施形態では、車両 1 の前部にエンジンルーム 1 a が設けられた構成を採用したが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、車室の後方にエンジンルームが設けられた車両に上記の電池温度管理システムを適用することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

- 1 車両
- 1 a エンジンルーム
- 1 d アンダーパネル
- 1 g タイヤハウス
- 1 0 エンジン
- 1 2 ラジエータファン
- 1 3 電池温度管理システム
- 1 8 ドライブシャフト
- 2 0 フロント側ブラッシュシールド
- 2 1 リヤ側ブラッシュシールド
- 1 3 0 電池
- 1 3 1 筐体
- 1 3 2 吸気路（第 1 通気路）
- 1 3 3 排気路（第 2 通気路）
- G 隙間（ドライブシャフト延出部）

10

20

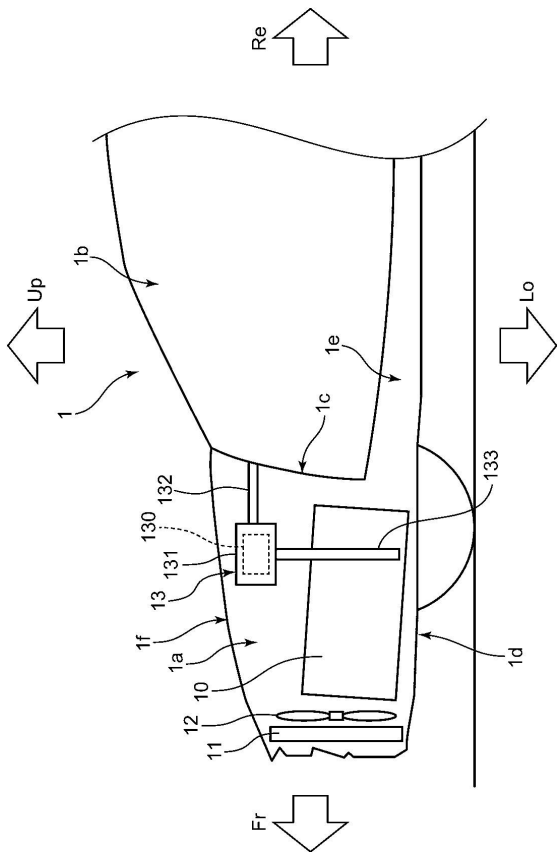
30

40

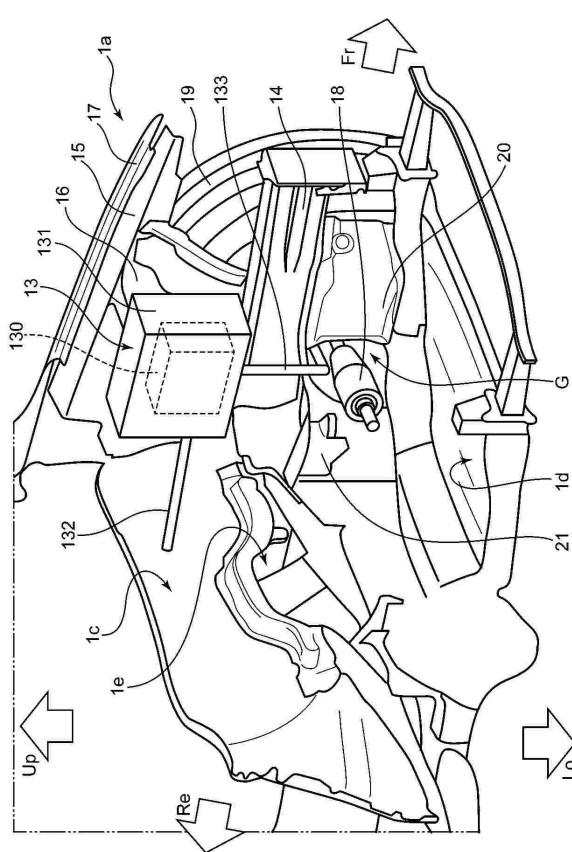
50

【図面】

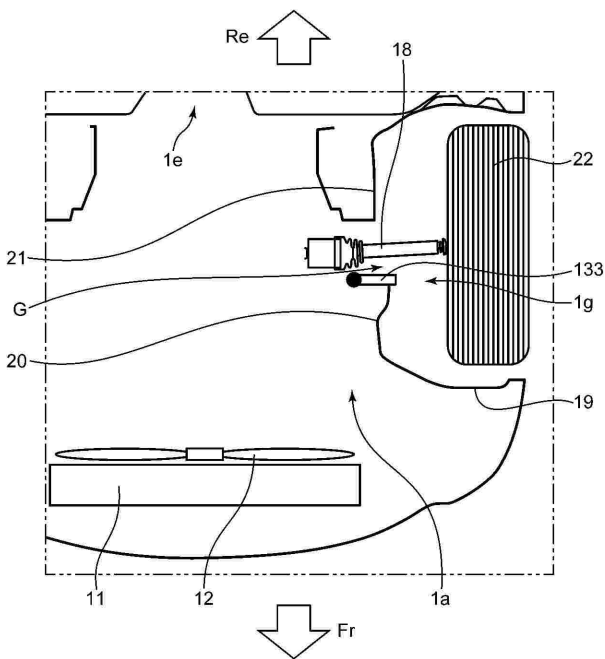
【図 1】



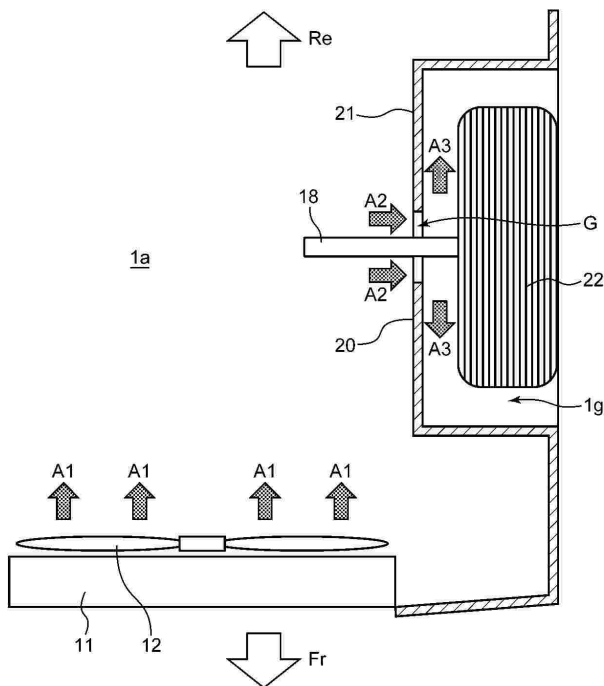
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

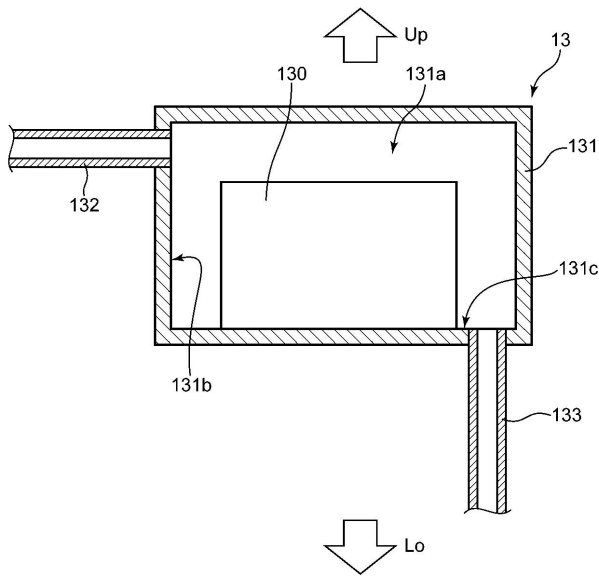
20

30

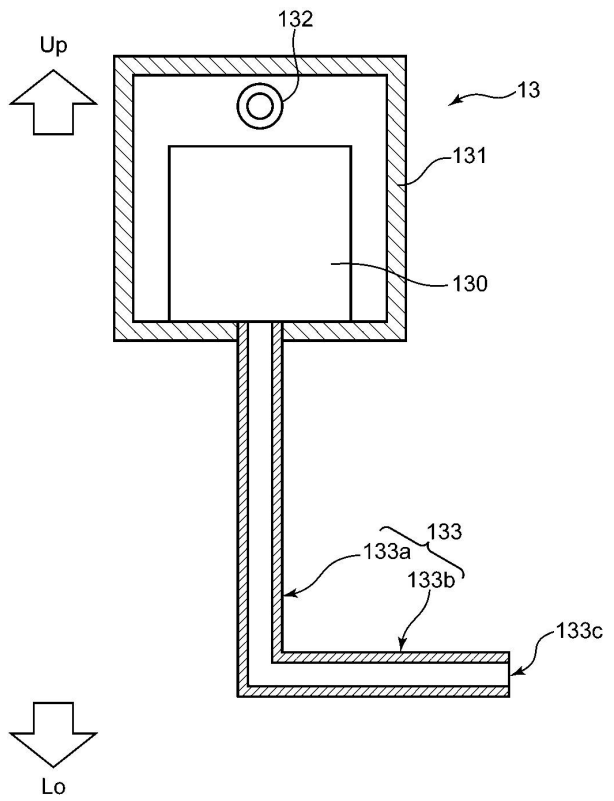
40

50

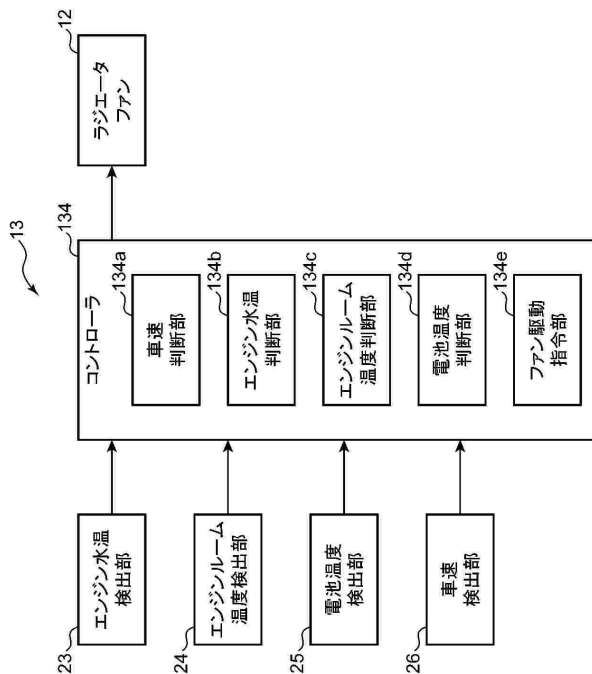
【図 5】



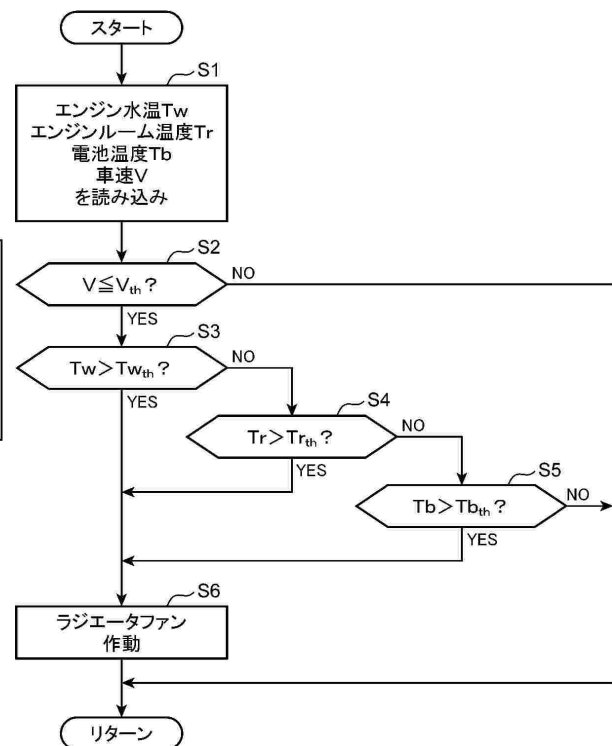
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

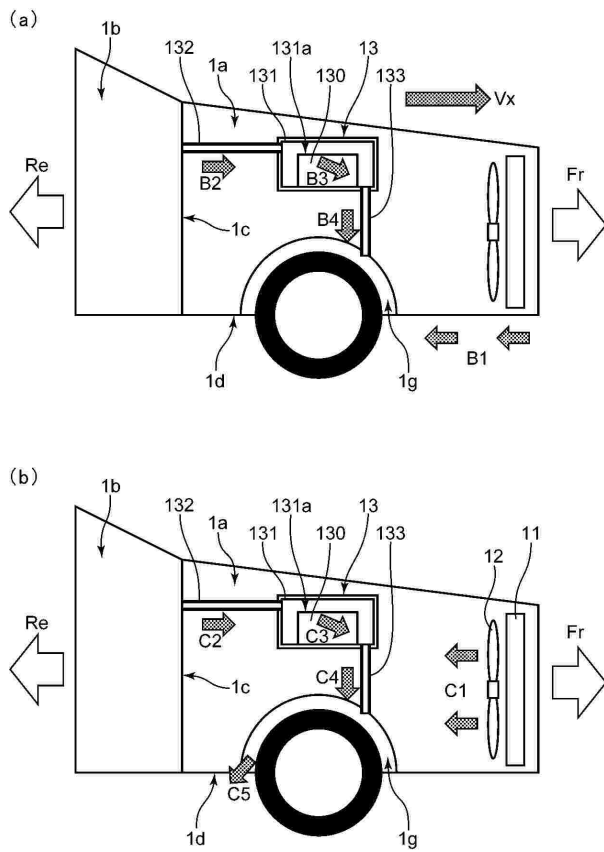
20

30

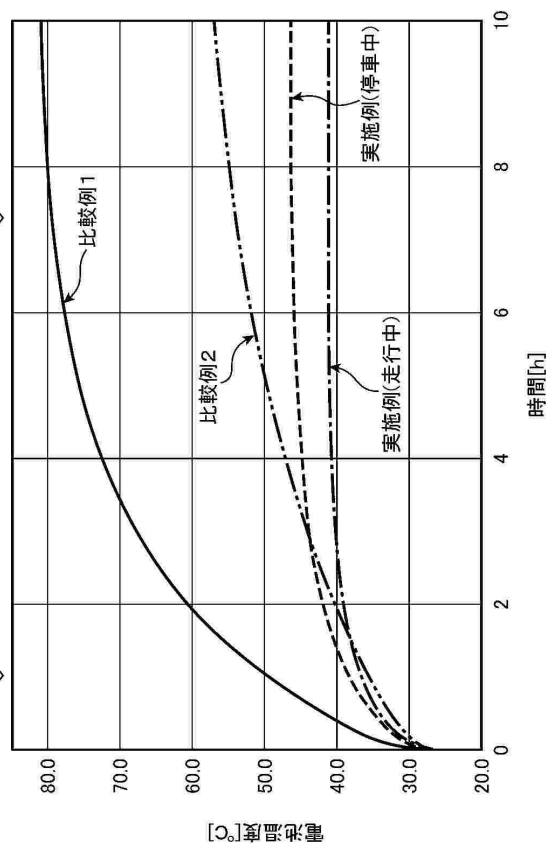
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 10/651(2014.01)

H 0 1 M 10/651

ダ株式会社内

(72)発明者 小池 祐輔

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 種平 貴文

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 三国 祐亮

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

審査官 中川 隆司

(56)参考文献

特表平 0 5 - 5 0 8 5 9 3 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 7 7 5 5 2 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 9 8 6 5 0 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 5 2 8 3 6 (J P , A)

実開昭 6 4 - 0 3 5 6 6 8 (J P , U)

特開 2 0 0 9 - 2 4 8 9 2 0 (J P , A)

実開昭 6 2 - 1 3 3 3 7 4 (J P , U)

実開平 0 6 - 0 5 0 2 4 9 (J P , U)

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 8 0 7 8 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 0 K 1 1 / 0 4

H 0 1 M 1 0 / 6 1 3

H 0 1 M 1 0 / 6 2 5

H 0 1 M 1 0 / 6 5 6 3

H 0 1 M 1 0 / 6 3 3

H 0 1 M 1 0 / 6 5 1