

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 5 区分

【発行日】令和 2 年 4 月 9 日 (2020.4.9)

【公開番号】特開 2019-77398 (P2019-77398A)

【公開日】令和 1 年 5 月 23 日 (2019.5.23)

【年通号数】公開・登録公報 2019-019

【出願番号】特願 2017-207444 (P2017-207444)

【国際特許分類】

B 6 0 H 1/22 (2006.01)

F 2 5 B 27/02 (2006.01)

F 2 5 B 30/02 (2006.01)

【F I】

B 6 0 H 1/22 6 5 1 B

B 6 0 H 1/22 6 7 1

B 6 0 H 1/22 6 5 1 A

F 2 5 B 27/02 R

F 2 5 B 30/02 H

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 3 月 2 日 (2020.3.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作動時に発熱を伴う車載機器 (50 ~ 53) の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル (2) と、

排熱用冷媒を介して前記排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路 (3) と、を備え、

前記ヒートポンプサイクルは、前記排熱によって加熱された加熱空気と前記ヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部 (61a) を有し、

前記排熱用冷媒循環回路は、前記加熱空気と前記排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部 (61c) を有し、

前記排熱回収熱交換部および前記排出熱交換部は、前記サイクル用冷媒と前記排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器 (61) として一体的に構成されており、

前記複合型熱交換器は、前記サイクル用冷媒と前記加熱空気との熱交換を促進させるとともに、前記排熱用冷媒と前記加熱空気との熱交換を促進させる熱交換フィン (61b) を有し、

前記熱交換フィンは、前記サイクル用冷媒と前記排熱用冷媒との間の熱移動が可能となるように前記排熱回収熱交換部および前記排出熱交換部の双方に接触している車両用熱管理システム。

【請求項 2】

前記車載機器、および前記複合型熱交換器の少なくとも一部は、断熱構造を有する断熱筐体 (4) の内部空間に配置されている請求項 1 に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 3】

さらに、前記内部空間に配置されて前記加熱空気を流通させるダクト (5) を備え、

前記車載機器は、前記ダクト内に配置されている請求項2に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 4】

前記車載機器は、複数設けられており、

前記ダクトは、それぞれの前記車載機器の排熱によって加熱される空気を吸入する複数の吸入口（56a～56d）を有している請求項3に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 5】

前記車載機器は、複数設けられており、

前記ダクトは、空気を吸入する吸入口（56）を有し、

複数の前記車載機器は、予め設定された使用可能温度帯の最高温度が低いものから順に、前記吸入口の近くに配置されている請求項3に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 6】

作動時に発熱を伴う車載機器（50～53）の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル（2）と、

排熱用冷媒を介して前記排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路（3）と、を備え、

前記ヒートポンプサイクルは、前記排熱によって加熱された加熱空気と前記ヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部（61a）を有し、

前記排熱用冷媒循環回路は、前記加熱空気と前記排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部（61c）を有し、

前記排熱回収熱交換部および前記排出熱交換部は、前記サイクル用冷媒と前記排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器（61）として一体的に構成されており、

前記車載機器、および前記複合型熱交換器の少なくとも一部は、断熱構造を有する断熱筐体（4）の内部空間に配置されており、

さらに、前記内部空間に配置されて前記加熱空気を流通させるダクト（5）を備え、

前記車載機器は、前記ダクト内に配置されているとともに、複数設けられており、

前記ダクトは、それぞれの前記車載機器の排熱によって加熱される空気を吸入する複数の吸入口（56a～56d）を有している車両用熱管理システム。

【請求項 7】

作動時に発熱を伴う車載機器（50～53）の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル（2）と、

排熱用冷媒を介して前記排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路（3）と、を備え、

前記ヒートポンプサイクルは、前記排熱によって加熱された加熱空気と前記ヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部（61a）を有し、

前記排熱用冷媒循環回路は、前記加熱空気と前記排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部（61c）を有し、

前記排熱回収熱交換部および前記排出熱交換部は、前記サイクル用冷媒と前記排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器（61）として一体的に構成されており、

前記車載機器、および前記複合型熱交換器の少なくとも一部は、断熱構造を有する断熱筐体（4）の内部空間に配置されており、

さらに、前記内部空間に配置されて前記加熱空気を流通させるダクト（5）を備え、

前記車載機器は、前記ダクト内に配置されているとともに、複数設けられており、

前記ダクトは、空気を吸入する吸入口（56）を有し、

複数の前記車載機器は、予め設定された使用可能温度帯の最高温度が低いものから順に、前記吸入口の近くに配置されている車両用熱管理システム。

【請求項 8】

前記ヒートポンプサイクルは、前記サイクル用冷媒を外気と熱交換させて凝縮させる空

調用室外熱交換器（２０）を有し、

前記排熱用冷媒循環回路は、前記排出熱交換部にて気化させた前記排熱用冷媒を外気と熱交換させることによって凝縮させる熱廃棄室外熱交換器（６３）を有し、

前記空調用室外熱交換器および前記熱廃棄室外熱交換器は、いずれも前記断熱筐体の外部に配置されている請求項６または７に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 ９】

前記空調用室外熱交換器および前記熱廃棄室外熱交換器は、前記外気の流れ方向に対して並列的に配置されている請求項８に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １０】

前記排熱回収熱交換部へ流入する前記サイクル用冷媒は、液相状態あるいは気液二相状態であり、

前記ヒートポンプサイクルは、前記排熱回収熱交換部を流通する前記サイクル用冷媒の圧力を、前記加熱空気の温度に対応する前記サイクル用冷媒の飽和圧力よりも低くなるまで減圧させる回収用減圧部（１７ｂ、６０）を有している請求項 １ ないし ９ のいずれか １ つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １１】

前記排熱回収熱交換部は、前記サイクル用冷媒を流通させるサイクル用冷媒チューブ（７２）を有し、

前記サイクル用冷媒チューブ内に形成される冷媒通路の最下流部を形成する下流側通路部（７２ｄ）は、前記サイクル用冷媒を下方側から上方側へ向かって流すように配置されており、

前記下流側通路部の少なくとも一部は、前記冷媒通路の他の部位よりも前記加熱空気流れの風上側に配置されている請求項 １ ないし １０ のいずれか １ つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １２】

前記サイクル用冷媒チューブ内に形成される冷媒通路の通路断面積は、冷媒流れ下流側に向かって拡大している請求項 １１ に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １３】

前記サイクル用冷媒チューブ（７２）は複数設けられており、

複数の前記サイクル用冷媒チューブのうち、前記排熱回収熱交換部内に形成された所定の空間から別の空間へ向かって同一方向に冷媒を流すチューブ群によって形成される冷媒流路をバスと定義したときに、

複数の前記サイクル用冷媒チューブは、複数の前記バスを形成しており、

前記バスを形成する前記サイクル用冷媒チューブ（７２）の合計通路断面積は、冷媒流れ下流側に向かって拡大している請求項 １１ に記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １４】

前記排出熱交換部は、前記排熱用冷媒を流通させる排熱用冷媒チューブ（７５）を有し、

前記排熱用冷媒チューブは、下方側から上方側へ向かって前記排熱用冷媒が流れるように配置されている請求項 １ ないし １３ のいずれか １ つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １５】

前記ヒートポンプサイクルは、前記サイクル用冷媒を前記排熱回収熱交換部へ流入させる冷媒回路と前記サイクル用冷媒を前記排熱回収熱交換部へ流入させない冷媒回路とを切り替える冷媒回路切替部（１６ａ）を有している請求項 １ ないし １４ のいずれか １ つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項 １６】

前記排熱用冷媒循環回路は、前記排熱用冷媒の循環を遮断する冷媒循環遮断部（６５、６８、６９ａ）を有している請求項 １ ないし １５ のいずれか １ つに記載の車両用熱管理システム。

【手続補正 ２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、作動時に発熱を伴う車載機器（50～53）の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル（2）と、排熱用冷媒を介して排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路（3）と、を備え、

ヒートポンプサイクルは、排熱によって加熱された加熱空気とヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部（61a）を有し、排熱用冷媒循環回路は、加熱空気と排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部（61c）を有し、

排熱回収熱交換部および排出熱交換部は、サイクル用冷媒と排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器（61）として一体的に構成されており、

複合型熱交換器は、サイクル用冷媒と加熱空気との熱交換を促進させるとともに、排熱用冷媒と加熱空気との熱交換を促進させる熱交換フィン（61b）を有し、

熱交換フィンは、サイクル用冷媒と排熱用冷媒との間の熱移動が可能となるように排熱回収熱交換部および前記排出熱交換部の双方に接触している車両用熱管理システムである。

。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

すなわち、本請求項に記載の発明によれば、作動時に発熱を伴う車載機器の排熱を有効に利用可能な車両用熱管理システムを提供することができる。

また、請求項6に記載の発明は、作動時に発熱を伴う車載機器（50～53）の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル（2）と、排熱用冷媒を介して排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路（3）と、を備え、

ヒートポンプサイクルは、排熱によって加熱された加熱空気とヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部（61a）を有し、排熱用冷媒循環回路は、加熱空気と排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部（61c）を有し、

排熱回収熱交換部および排出熱交換部は、サイクル用冷媒と排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器（61）として一体的に構成されており、

車載機器、および複合型熱交換器の少なくとも一部は、断熱構造を有する断熱筐体（4）の内部空間に配置されており、

さらに、内部空間に配置されて加熱空気を流通させるダクト（5）を備え、

車載機器は、ダクト内に配置されているとともに、複数設けられており、ダクトは、それぞれの車載機器の排熱によって加熱される空気を吸入する複数の吸入口（56a～56d）を有している車両用熱管理システムである。

これによれば、請求項1に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

また、請求項7に記載の発明は、作動時に発熱を伴う車載機器（50～53）の排熱を熱源として熱交換対象流体を加熱可能なヒートポンプサイクル（2）と、排熱用冷媒を介して排熱を外気に放熱させる排熱用冷媒循環回路（3）と、を備え、

ヒートポンプサイクルは、排熱によって加熱された加熱空気とヒートポンプサイクルを循環するサイクル用冷媒とを熱交換させる排熱回収熱交換部（61a）を有し、排熱用冷媒循環回路は、加熱空気と排熱用冷媒とを熱交換させる排出熱交換部（61c）を有し、

排熱回収熱交換部および排出熱交換部は、サイクル用冷媒と排熱用冷媒との間の熱移動が可能な複合型熱交換器（61）として一体的に構成されており、

車載機器、および複合型熱交換器の少なくとも一部は、断熱構造を有する断熱筐体（4）

）の内部空間に配置されており、

さらに、内部空間に配置されて加熱空気を流通させるダクト（５）を備え、

車載機器は、ダクト内に配置されているとともに、複数設けられており、ダクトは、空気を吸入する吸入口（５６）を有し、複数の車載機器は、予め設定された使用可能温度帯の最高温度が低いものから順に、吸入口の近くに配置されている車両用熱管理システムである。

これによれば、請求項１に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００５０】

空調用室外熱交換器２０の冷媒出口には、冷房用膨張弁２２を介して、室内蒸発器２３の冷媒入口側が接続されている。冷房用膨張弁２２は、少なくとも冷房モード時に、空調用室外熱交換器２０から流出したサイクル用冷媒を低圧となるまで減圧させる電気式の可変絞り機構である。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００８７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００８７】

出口側排熱用冷媒タンク７４は、複数の排熱用冷媒チューブ７５の上方側に設けられた冷媒出口部に接続されている。さらに、出口側排熱用冷媒タンク７４の長手方向一端部に形成された冷媒出口には、熱廃棄室外熱交換器６３の冷媒入口側に接続されている。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１０６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１０６】

断熱筐体４の内部空間には、車載機器５０～５３等に加えて、図１に示すように、ダクト５、循環用送風機５５、ヒートポンプサイクル２の一部の構成機器、排熱用冷媒循環回路３の一部の構成機器が収容されている。一方、ヒートポンプサイクル２の室内凝縮器１２、空調用室外熱交換器２０、および室内蒸発器２３、並びに、排熱用冷媒循環回路３の熱廃棄室外熱交換器６３は、断熱筐体４の外部に配置されている。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１２５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１２５】

ヒートポンプサイクル２の空調用室外熱交換器２０および排熱用冷媒循環回路３の熱廃棄室外熱交換器６３は、駆動用装置室８１内であって、断熱筐体４の外部の車両前方側に配置されている。従って、本実施形態の電気自動車では、車両走行時に、空調用室外熱交換器２０および熱廃棄室外熱交換器６３に対して、走行風（すなわち、外気）を当てることができる。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 6 】

また、空調用室外熱交換器 2 0 および熱廃棄室外熱交換器 6 3 は、外気の流れ方向に対して並列的に配置されている。ここで、図 1 1 では、空調用室外熱交換器 2 0 および熱廃棄室外熱交換器 6 3 が、上下方向に並んで配置された例を図示しているが、もちろん、空調用室外熱交換器 2 0 および熱廃棄室外熱交換器 6 3 が、左右方向に配置されていてもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 5 5 】

また、制御装置 9 0 は、冷房用膨張弁 2 2 へ流入する冷媒の過冷却度が、目標過冷却度に近づくように冷房用膨張弁 2 2 へ出力される制御信号を決定する。目標過冷却度は、サイクルの成績係数 (COP) が極大値に近づくように決定される。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 2 1 5 】

一方、排出熱交換部 6 1 c にて気化して密度の低下した排熱用冷媒は、排熱用開閉弁 6 5 が開いているので、気相用冷媒配管 6 2 を介して熱廃棄室外熱交換器 6 3 へ流入する。熱廃棄室外熱交換器 6 3 へ流入した気相状態の排熱用冷媒は、外気と熱交換して凝縮する。凝縮して密度の上昇した排熱用冷媒は、気相用冷媒配管 6 2 よりも下方側に配置された液相用冷媒配管 6 4 を流れて再び排出熱交換部 6 1 c へ流入する。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 7 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 2 7 8 】

分岐部 1 5 f の他方の冷媒流出口には、入口側分岐冷媒通路 1 5 g が接続されている。入口側分岐冷媒通路 1 5 g には、回収用開閉弁 1 6 a および回収用膨張弁 6 0 が配置されている。本実施形態では、図 1 9 に示すように、入口側分岐冷媒通路 1 5 g における冷媒流れ方向に対して、回収用開閉弁 1 6 a 回収用膨張弁 6 0 の順に配置しているが、逆に回収用膨張弁 6 0 回収用開閉弁 1 6 a の順に配置されていてもよい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 3 6 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 3 6 9 】

- 1 車両用熱管理システム
- 2 ヒートポンプサイクル
- 3 排熱用冷媒循環回路
- 4 断熱筐体

- 5       ダクト
- 6 1     複合型熱交換器
- 6 1 a   排熱回収熱交換部
- 6 1 b   熱交換フィン
- 6 1 c   排出熱交換部