

(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 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017083 A1

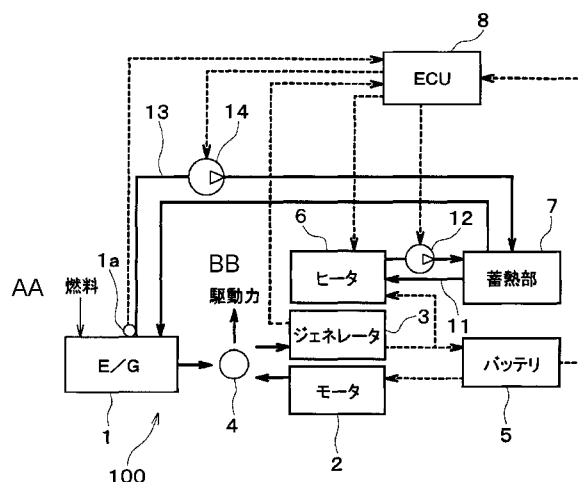
- (51) 国際特許分類:
B60W 10/30 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
B60H 1/08 (2006.01) *F28D 20/00* (2006.01)
B60L 1/00 (2006.01) *F28F 27/00* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003479
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 9 日(09.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-153727 2014 年 7 月 29 日(29.07.2014) 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: 布施 卓哉(FUSE, Takuya); 〒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). 笠松 伸矢(KASAMATSU, Shinya); 〒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). 河野 欣
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 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.
- (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), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: エネルギマネジメントシステム

[図1]



- 2 Motor
3 Generator
5 Battery
6 Heater
7 Heat storage unit
AA Fuel
BB Driving force

(57) Abstract: This energy management system is to be used in a vehicle (100) equipped with a first power source (1), a first conversion unit (3), a power storage unit (5), and a second power source (2). The energy management system is equipped with a second conversion unit (6), a heat storage unit (7), mode switching units (12, 14, 16, 19), and a control unit. The mode switching units switch between a heat storage mode for storing heat converted by the second conversion unit in the heat storage unit, and a heat radiation mode for radiating heat stored in the heat storage unit to heat transmission targets (1, 5). When the temperature of the heat storage unit is at or below a phase transition temperature, the heat storage unit changes to a solid first phase state, and when the temperature of the heat storage unit exceeds the phase transition temperature, the heat storage unit changes to a solid second phase state. The heat storage unit stores or discharges heat by phase-changing between the first phase state and the second phase state. The control unit controls the operation of the mode switching units and the second conversion unit on the basis of the power storage state of the power storage unit and the conversion state of the first conversion unit.

(57) 要約:

[続葉有]



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

エネルギーマネジメントシステムは、第 1 動力源 (1)、第 1 変換部 (3)、蓄電部 (5)、および第 2 動力源 (2) を備える車両 (100) に適用される。エネルギーマネジメントシステムは、第 2 変換部 (6)、蓄熱部 (7)、モード切替部 (12、14、16、19)、および制御部を備える。モード切替部は、第 2 変換部で変換された熱を蓄熱部に蓄熱する蓄熱モードと、蓄熱部に蓄えられた熱を伝熱対象 (1、5) に放出する放熱モードとを切り替える。蓄熱部は、蓄熱部の温度が相転移温度以下である場合に固体状の第 1 相状態に変化するとともに、蓄熱部の温度が相転移温度を上回った場合に固体状の第 2 相状態に変化する。蓄熱部は、第 1 相状態と第 2 相状態との間の相変化により蓄熱または放熱する。制御部は、蓄電部の蓄電状態および第 1 変換部の変換状態の少なくとも一方に基づいて、第 2 変換部およびモード切替部の作動を制御する。

明 細 書

発明の名称： エネルギマネジメントシステム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2014年7月29日に出願された日本特許出願2014-153727号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両に適用されるエネルギマネジメントシステムに関するものである。

背景技術

[0003] 従来、車両の燃費を向上させるためのエネルギマネジメント技術が知られている。このエネルギマネジメントシステムでは、電気や熱等の種々形態のエネルギが、所定のタイミングにて、輸送、貯蔵、あるいは利用され得るようになっている。これにより、エネルギ効率の向上を図ることができる。

[0004] 例えば、エネルギ変換部であるエンジンや燃料電池等を備える車両において、エネルギ変換の際に生じる熱を貯蔵するシステムが知られている。このシステムにおいては、定常運転時に、エネルギ変換の際に生じる熱が熱媒体を介し放出され、この熱媒体の有する熱が蓄熱部に蓄えられる。他方、始動時に、蓄熱部に蓄えられた熱が、熱媒体に放出され、この熱媒体の有する熱が加熱対象に放出される。

[0005] また、ハイブリッド車両において、動力の一部を電気として回生し、その電気を電池に貯蔵するシステムが、例えば特許文献1に提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-121423号公報

発明の概要

[0007] しかしながら、上記特許文献1に記載のシステムでは、有効に電気を蓄え

ることが困難となる場合がある。

[0008] 例えば、回生時に得られた電気量が非常に多い場合、電池において充電のための電気化学反応が追いつかず、十分に電気を蓄えることができない。また、電池の充電容量が上限値に到達している状態では、回生が行われても電池にて電気を蓄えることができない。

[0009] このような場合、電池に蓄電できなかった電気は、系外へ捨てられてしまうため、エネルギー効率の向上効果が低下するおそれがある。

[0010] 本開示は上記点に鑑みて、エネルギー効率を向上させることができるエネルギーマネジメントシステムを提供することを目的とする。

[0011] 本開示のエネルギーマネジメントシステムは、第1動力源、第1変換部、蓄電部、および第2動力源を備える車両に適用される。第1動力源は、外部から供給される燃料のエネルギーを変換して動力を発生させる際に、第1熱媒体に対して熱を放出する。第1変換部は、第1動力源で発生した動力を電気に変換する。蓄電部は、第1変換部で変換された電気を蓄える。第2動力源は、蓄電部に蓄えられた電気のエネルギーを変換して動力を発生させる。

[0012] エネルギーマネジメントシステムは、第2変換部、蓄熱部、モード切替部、および制御部を備える。第2変換部は、第1変換部で変換された電気を熱に変換する。蓄熱部は、第2変換部で変換された熱を蓄える。モード切替部は、第2変換部で変換された熱を蓄熱部に蓄熱する蓄熱モードと、蓄熱部に蓄えられた熱を伝熱対象に放出する放熱モードとを切り替える。制御部は、第2変換部およびモード切替部の作動を制御する。

[0013] 蓄熱部は、蓄熱部の温度が相転移温度以下である場合に固体状の第1相状態に変化するとともに、蓄熱部の温度が相転移温度を上回った場合に固体状の第2相状態に変化する。蓄熱部は、第1相状態と第2相状態との間の相変化により蓄熱または放熱する。制御部は、蓄電部の蓄電状態および第1変換部の変換状態の少なくとも一方に基づいて、第2変換部およびモード切替部の作動を制御する。

[0014] これによれば、蓄電部の蓄電状態および第1変換部の変換状態の少なくと

も一方に基づいて、第2変換部およびモード切替部の作動を制御することで、第1変換部で変換した電気が系外に捨てられることを防止できる。このため、エネルギー効率を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態に係るエネルギーマネジメントシステムを示す全体構成図である。

[図2]第1実施形態における蓄熱部を示す模式的な斜視図である。

[図3]第2実施形態に係るエネルギーマネジメントシステムを示す全体構成図である。

[図4]第3実施形態に係るエネルギーマネジメントシステムを示す全体構成図である。

[図5]第4実施形態における蓄熱部を示す模式図である。

[図6]第5実施形態における蓄熱部を示す模式図である。

[図7]第6実施形態における蓄熱部を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示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、図中、同一符号を付してある。

(第1実施形態)

第1実施形態について図1および図2に基づいて説明する。本実施形態は、本開示に係るエネルギーマネジメントシステムを、ハイブリッド自動車（車両）に適用したものである。

[0017] 図1に示すように、ハイブリッド自動車100は、エンジン（内燃機関）1、モータ（電動機）2、ジェネレータ3、動力分割機構4およびバッテリー5等を備えている。

[0018] エンジン1は、外部から供給される燃料のエネルギーを変換して動力を発生させる走行用駆動力源であり、本開示の第1動力源に相当している。本実施形態のエンジン1は、水冷式であり、エネルギー変換時、すなわち動力を発生

させる際に、冷却水に対して熱を放出する。本実施形態の冷却水が、本開示の第1熱媒体に相当している。

[0019] モータ2は、後述するバッテリー5に蓄えられた電気のエネルギーを変換して動力を発生させる走行用駆動力源であり、本開示の第2動力源に相当している。ジェネレータ3は、エンジン1にて発生された動力を電気に変換する発電機であり、本開示の第1変換部に相当している。

[0020] 動力分割機構4は、エンジン1とモータ2と駆動軸（図示せず）との間で動力を分割もしくは合成して伝達する。バッテリー5は、ジェネレータ3で変換された電気を蓄える蓄電池であり、本開示の蓄電部に相当している。

[0021] ここで、ハイブリッド自動車100の作動について説明する。まず、ハイブリッド自動車100の発進時または加速時などには、モータ2が、バッテリー5からの放電を受けてモータトルクを発生する。そして、このモータトルクが動力分割機構4にてエンジントルクと統合されてタイヤ（図示せず）に伝達されることにより、走行トルクのアシストが行われる。

[0022] また、エンジン1の起動時にも、モータ2が、バッテリー5からの放電を受けてモータトルクを発生する。そして、このモータトルクが動力分割機構4を介してエンジン1に伝達されることにより、エンジン1がクランキングされて起動する。

[0023] また、ハイブリッド自動車100の減速時などには、余分のエンジントルクが動力分割機構4にて分割されてジェネレータ3に伝達される。これにより、ジェネレータ3は電力を発生し電池の充電を行う。

[0024] さらに、ハイブリッド自動車100は、ヒータ6と蓄熱部7とを備えている。ヒータ6は、ジェネレータ3で変換された電気を熱に変換する電熱器であり、本開示の第2変換部に相当している。ヒータ6は、後述する制御装置8から出力される制御電圧あるいは制御信号によって、その作動が制御される。

[0025] ヒータ6と蓄熱部7は、ヒータ6と蓄熱部7との間で閉回路を形成する第1熱媒流路11によって接続されている。第1熱媒流路11には、当該第1

熱媒流路 1 1 に熱媒を循環させる電動式の第 1 ポンプ 1 2 が設けられている。

[0026] これにより、蓄熱部 7 は、ヒータ 6 で変換された熱を、熱媒を介して蓄える。

[0027] また、蓄熱部 7 とエンジン 1 とは、蓄熱部 7 とエンジン 1 との間で閉回路を形成する冷却水流路 1 3 によって接続されている。冷却水流路 1 3 には、当該冷却水流路 1 3 に冷却水を循環させる電動式の第 2 ポンプ 1 4 が設けられている。

[0028] これにより、蓄熱部 7 は、当該蓄熱部 7 に蓄えられた熱を、冷却水を介してエンジン 1 に放出する。また、本実施形態では、蓄熱部 7 は、エンジン 1 の排熱を、冷却水を介して蓄える。

[0029] 第 1 ポンプ 1 2 および第 2 ポンプ 1 4 は、後述する制御装置 8 から出力される制御電圧あるいは制御信号によって、その作動がそれぞれ制御される。

[0030] 蓄熱部 7 は、具体的には、当該蓄熱部 7 の温度が相転移温度以下である場合に固体状の第 1 相状態に変化するとともに、当該蓄熱部 7 の温度が相転移温度を上回った場合に固体状の第 2 相状態に変化する蓄熱材により構成されている。すなわち、蓄熱部 7 は、第 1 相状態および第 2 相状態の双方で固体となる材質により構成されている。また、蓄熱部 7 は、第 1 相状態と第 2 相状態との間の相変化により蓄熱または放熱する。

[0031] 次に、本実施形態における蓄熱部 7 を構成する蓄熱材について説明する。蓄熱材は、構成する物質の電子間に働くクーロン相互作用が強い強相関電子系化合物から形成されている。

[0032] 本実施形態では、蓄熱材を形成する強相関電子系化合物として、少なくとも遷移金属および酸素を含むもの、例えば二酸化バナジウムを採用している。また、蓄熱材を形成する強相関電子系化合物として、下記一般式 F 1 で表されるものを採用してもよい。

[0033] $M_{1-x}N_xO_y \quad \cdots F 1$

但し、一般式 F 1 中、M および N は互いに異なる遷移金属を表している。

- [0034] ここで、上記一般式 F 1 中の M は、バナジウムを採用することができる。
また、上記一般式 F 1 中の N は、タングステン、レニウム、モリブデン、ルテニウム、ニオブおよびタンタルからなる群より選ばれた 1 種を採用することができる。このように、二酸化バナジウムに上述したようなタングステン等の金属元素を所定量付加することで、蓄熱材の相転移温度を所望の温度に設定することができる。
- [0035] 次に、本実施形態における蓄熱部 7 の構造について説明する。図 2 に示すように、本実施形態の蓄熱部 7 は、上述した蓄熱材から構成されるブロック状の本体部 7 1 を有している。
- [0036] 本体部 7 1 には、冷却水が流通する冷却水流通孔 7 2 が複数形成されている。冷却水流通孔 7 2 の内部には、伝熱部材としての第 1 フィン 7 3 が設けられている。本実施形態では、第 1 フィン 7 3 として、冷却水の流れ方向に垂直な断面形状が凸部を一方側と他方側に交互に位置させて曲折する波形状に形成されたコルゲートフィンを採用している。この第 1 フィン 7 3 により冷却水との伝熱面積を増大させて、冷却水と蓄熱材との熱交換を促進している。
- [0037] また、本体部 7 1 には、熱媒が流通する熱媒流通孔 7 4 が複数形成されている。熱媒流通孔 7 4 は、当該熱媒流通孔 7 4 内の熱媒の流れ方向と、冷却水流通孔 7 2 内を流れる冷却水の流れ方向とが直交するように設けられている。また、熱媒流通孔 7 4 および冷却水流通孔 7 2 は、複数の熱媒流通孔 7 4 の配置方向（図 2 の紙面上下方向）、すなわち複数の冷却水流通孔 7 2 の配置方向に、交互に配置されている。
- [0038] 熱媒流通孔 7 4 の内部には、伝熱部材としての第 2 フィン 7 5 が設けられている。本実施形態では、第 2 フィン 7 5 として、熱媒の流れ方向に垂直な断面において、凸部を一方側と他方側に交互に位置するように曲折した波形状のコルゲートフィンを採用している。この第 2 フィン 7 5 により熱媒との伝熱面積を増大させて熱媒と蓄熱材との熱交換を促進している。
- [0039] 図 1 に戻り、本実施形態のエネルギーマネジメントシステムは、ヒータ 6 で

発生した熱を蓄熱部 7 に蓄熱する蓄熱モードと、蓄熱部 7 に蓄えられた熱をエンジン 1 に放出する放熱モードとを切替可能に構成されている。蓄熱モードおよび放熱モードの詳細については後述する。

[0040] 次に、本実施形態のエネルギマネジメントシステムの電気制御部の概要について説明する。制御装置（制御部）8 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路を有している。そして、その ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、その出力側に接続された各種制御対象機器の作動を制御するものである。

[0041] 制御装置 8 の出力側には、ヒータ 6、第 1 ポンプ 12 および第 2 ポンプ 14 等の各種制御対象機器が接続されている。

[0042] 一方、制御装置 8 の入力側には、ジェネレータ 3 およびバッテリー 5 等が接続されている。制御装置 8 には、ジェネレータ 3 の発電状態およびバッテリー 5 の充電状態が入力される。ジェネレータ 3 の発電状態とは、ジェネレータ 3 が動力を電気へと変換している状態である。

[0043] また、制御装置 8 の入力側には、水温センサ 1a 等のセンサ群の検出信号も入力される。水温センサ 1a は、冷却水流路 13 を流れる冷却水の温度を検出する検出部である。冷却水流路 13 を流れる冷却水の温度とは、例えば、エンジン 1 の出口側における冷却水の温度である。

[0044] 制御装置 8 は、ジェネレータ 3 の発電状態、バッテリー 5 の蓄電状態および水温センサ 1a により検出された冷却水温度に基づいて、ヒータ 6、第 1 ポンプ 12 および第 2 ポンプ 14 の作動を制御する。

[0045] 次に、上記構成における本実施形態のエネルギマネジメントシステムの作動を説明する。

[0046] 制御装置 8 は、バッテリー 5 の蓄電量が予め定めた基準蓄電量（例えば、満充電量）以上である場合に、電気を熱に変換するようにヒータ 6 を作動させるとともに、当該熱を蓄熱部 7 にて蓄熱する蓄熱モードを実行する。また、制御装置 8 は、ジェネレータ 3 における動力から電気への変換速度（発電速度）が予め定めた基準速度以上である場合にも、電気を熱に変換するように

ヒータ 6 を作動させるとともに、当該熱を蓄熱部 7 にて蓄熱する蓄熱モードを実行する。

[0047] 具体的には、制御装置 8 は、バッテリー 5 の蓄電量が基準蓄電量以上である場合、および、ジェネレータ 3 における発電速度が基準速度以上である場合、第 1 ポンプ 1 2 を作動させて、ヒータ 6 で発生した熱を、第 1 熱媒流路 1 1 を流れる熱媒を介して蓄熱部 7 に蓄熱させる。すなわち、蓄熱モードでは、ヒータ 6 と熱交換して高温になった熱媒の有する熱が蓄熱部 7 に蓄熱される。

[0048] 本実施形態のエネルギマネジメントシステムは、蓄熱モードにおいて、エンジン 1 の排熱も蓄熱部 7 にて蓄熱する。具体的には、制御装置 8 は、バッテリー 5 の蓄電量が基準蓄電量以上である場合、および、ジェネレータ 3 における発電速度が基準速度以上である場合、第 2 ポンプ 1 4 を作動させる。これにより、エンジン 1 の排熱と熱交換して高温になった冷却水の有する熱が蓄熱部 7 に蓄熱される。

[0049] また、制御装置 8 は、水温センサ 1 a にて検出された冷却水温度が予め定めた基準温度以下である場合に、蓄熱部 7 に蓄えられた熱をエンジン 1 に放出する放熱モードを実行する。

[0050] 具体的には、制御装置 8 は、水温センサ 1 a にて検出された冷却水温度が基準温度以下である場合、第 1 ポンプ 1 2 を停止させるとともに第 2 ポンプ 1 4 を作動させて、蓄熱部 7 に蓄熱されている熱を、冷却水流路 1 3 を流れる冷却水を介してエンジン 1 に放出する。すなわち、放熱モードでは、蓄熱部 7 と熱交換して加熱された冷却水の有する熱がエンジン 1 に放出される。このため、本実施形態のエンジン 1 が、本開示の伝熱対象に相当している。

[0051] このように、第 1 ポンプ 1 2 および第 2 ポンプ 1 4 の動作を制御することにより、蓄熱モードおよび放熱モードを切り替えることができる。したがって、本実施形態の第 1 ポンプ 1 2 および第 2 ポンプ 1 4 が、本開示のモード切替部に相当している。

[0052] 以上説明したように、本実施形態のエネルギマネジメントシステムは、バ

ッテリ 5 の蓄電量が多いとき、および、ジェネレータ 3 における発電速度が速いとき、換言すれば、単位時間辺りの発電量が大きいとき、に、ジェネレータ 3 で発電した電気をヒータ 6 において熱に変換するとともに、蓄熱モードを実行する。これにより、ジェネレータ 3 で発電した電気を熱に変換して蓄熱部 7 に貯めておくことができる。

[0053] そして、冷却水温度が低下しているとき、すなわち熱が不足しているときに、放熱モードを実行することで、蓄熱部 7 に蓄熱された熱をエンジン 1 の暖気に利用することができる。

[0054] したがって、本実施形態のエネルギマネジメントシステムによれば、ジェネレータ 3 で発電した電気をバッテリー 5 にて充電することが困難である場合に、ジェネレータ 3 で発電した電気をヒータ 6 にて熱に変換し、蓄熱部 7 に蓄えておくことができる。このため、ジェネレータ 3 で発電した電気を系外に捨てることがなくなるので、エネルギー効率を向上させることができる。また、蓄熱部 7 に蓄熱した熱をエンジン 1 の暖気に利用することで、エネルギー効率をさらに向上させることができる。すなわち、本実施形態のエネルギマネジメントシステムによれば、電気的および熱的の双方の観点からエネルギー効率を向上させることが可能となる。

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について図 3 に基づいて説明する。本第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態と比較して、バッテリー 5 の排熱を蓄熱部 7 に蓄熱するとともに、蓄熱部 7 に蓄えられた熱をバッテリー 5 の暖気に利用する点が異なる。

[0055] 図 3 に示すように、バッテリー 5 と蓄熱部 7 は、バッテリー 5 と蓄熱部 7 との間で閉回路を形成する第 2 熱媒流路 15 によって接続されている。第 2 熱媒流路 15 には、当該第 2 熱媒流路 15 に熱媒（気体）を循環させる電動式の第 3 ポンプ 16 が設けられている。第 3 ポンプ 16 は、制御装置 8 から出力される制御電圧あるいは制御信号によって、その作動が制御される。

[0056] これにより、蓄熱部 7 は、バッテリー 5 の排熱を熱媒を介して蓄えるととも

に、当該蓄熱部 7 に蓄えられた熱を熱媒を介してバッテリー 5 に放出する。なお、本実施形態の熱媒が本開示の第 2 熱媒体に相当し、第 2 熱媒流路 1 5 が本開示の第 2 熱媒体流路に相当している。

[0057] 制御装置 8 の入力側には、熱媒温度センサ 5 a の検出信号も入力される。熱媒温度センサ 5 a は、第 2 熱媒流路 1 5 を流れる熱媒の温度を検出する検出部である。第 2 熱媒流路 1 5 を流れる熱媒の温度とは、例えば、バッテリー 5 の出口側における熱媒の温度である。

[0058] 本実施形態の制御装置 8 は、ジェネレータ 3 の発電状態、バッテリー 5 の蓄電状態および熱媒温度センサ 5 a により検出された熱媒温度に基づいて、ヒータ 6、第 1 ポンプ 1 2 および第 3 ポンプ 1 6 の作動を制御する。

[0059] 本実施形態のエネルギマネジメントシステムは、蓄熱モードにおいて、バッテリー 5 の排熱も蓄熱部 7 にて蓄熱する。具体的には、制御装置 8 は、バッテリー 5 の蓄電量が基準蓄電量以上である場合、および、ジェネレータ 3 における発電速度が基準速度以上である場合、第 3 ポンプ 1 6 を作動させる。これにより、バッテリー 5 の排熱と熱交換して高温になった熱媒の有する熱が蓄熱部 7 に蓄熱される。

[0060] また、本実施形態の制御装置 8 は、熱媒温度センサ 5 a にて検出された熱媒温度が予め定めた基準温度以下である場合に、蓄熱部 7 に蓄えられた熱をバッテリー 5 に放出する放熱モードを実行する。

[0061] 具体的には、制御装置 8 は、熱媒温度センサ 5 a にて検出された熱媒温度が基準温度以下である場合、第 1 ポンプ 1 2 を停止させるとともに第 3 ポンプ 1 6 を作動させて、蓄熱部 7 に蓄熱されている熱を、第 2 熱媒流路 1 5 を流れる熱媒を介してバッテリー 5 に放出する。すなわち、放熱モードでは、蓄熱部 7 と熱交換して加熱された熱媒の有する熱がバッテリー 5 に放出される。このため、本実施形態のバッテリー 5 が、本開示の伝熱対象に相当している。

[0062] このように、第 1 ポンプ 1 2 および第 3 ポンプ 1 6 の動作を制御することにより、蓄熱モードおよび放熱モードを切り替えることができる。したがって、本実施形態の第 1 ポンプ 1 2 および第 3 ポンプ 1 6 が、本開示のモード

切替部に相当している。

[0063] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態のエネルギマネジメントシステムによれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、バッテリー5の排熱を蓄熱部7に蓄えるとともに、蓄熱部7に蓄えられた熱をバッテリー5の暖気に利用することで、エネルギー効率を向上させることができる。

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について図4に基づいて説明する。本第3実施形態は、上記第1実施形態と比較して、蓄熱部7に蓄えられた熱を車室内の暖房に利用する点が異なる。

[0064] 図4に示すように、本実施形態のハイブリッド自動車100は、空調用の空気（空調空気）を車室内へ吹き出すことで車室内の空調を行う車両用空調装置200を備えている。

[0065] 車両用空調装置200は、蓄熱部7と熱交換して高温になった熱媒が流通する第3熱媒流路17を備えている。第3熱媒流路17には、蓄熱部7にて加熱された熱媒と車室内へ送風される空気（空調用の空気）とを熱交換させて空気を加熱する加熱用熱交換器18が配置されている。

[0066] また、第3熱媒流路17には、当該第3熱媒流路17に熱媒を循環させる電動式の第4ポンプ19が設けられている。第4ポンプ19は、制御装置8から出力される制御電圧あるいは制御信号によって、その作動が制御される。

[0067] これにより、蓄熱部7は、当該蓄熱部7に蓄えられた熱を熱媒を介して空気に放出する。

[0068] 制御装置8の入力側には、車室内温度を検出する内気温度センサ（図示せず）の検出信号も入力される。本実施形態の制御装置8は、ジェネレータ3の発電状態、バッテリー5の蓄電状態および内気温度センサにより検出された車室内温度に基づいて、ヒータ6、第1ポンプ12および第4ポンプ19の作動を制御する。

[0069] 本実施形態の制御装置 8 は、内気温度センサにて検出された車室内温度が予め定めた基準温度以下である場合に、蓄熱部 7 に蓄えられた熱を空気に放出する放熱モードを実行する。

[0070] 具体的には、制御装置 8 は、内気温度センサにて検出された車室内温度が基準温度以下である場合、第 1 ポンプ 12 を停止させるとともに第 4 ポンプ 19 を作動させて、蓄熱部 7 に蓄熱されている熱を、第 3 熱媒流路 17 を流れる熱媒を介して空気に放出する。すなわち、放熱モードでは、蓄熱部 7 と熱交換して加熱された熱媒の有する熱が空気に放出される。このため、本実施形態の空調用の空気が、本開示の伝熱対象に相当している。

[0071] このように、第 1 ポンプ 12 および第 4 ポンプ 19 の動作を制御することにより、蓄熱モードおよび放熱モードを切り替えることができる。したがって、本実施形態の第 1 ポンプ 12 および第 4 ポンプ 19 が、本開示のモード切替部に相当している。

[0072] その他の構成および作動は、第 1 実施形態と同様である。したがって、本実施形態のエネルギマネジメントシステムによれば、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、蓄熱部 7 に蓄えられた熱を空気の加熱、すなわち暖房に利用することで、エネルギー効率を向上させることができる。

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について図 5 に基づいて説明する。本第 4 実施形態は、上記第 1 実施形態と比較して、蓄熱部 7 の構成が異なる。

[0073] 図 5 に示すように、蓄熱部 7 は、強相関電子系化合物から形成された蓄熱層である本体部 71 と、当該本体部 71 を覆う高熱伝導率層 76 を有している。高熱伝導率層 76 は、本体部 71 を構成する蓄熱材よりも熱伝導率の高い金属により構成されている。本実施形態では、本体部 71 は VO_2 により構成されており、高熱伝導率層 76 は V_2O_3 により構成されている。

[0074] 本実施形態によれば、蓄熱材の周囲を熱伝導率の高い高熱伝導率層 76 にて覆うことで、蓄熱材と熱媒との間の熱伝達、および蓄熱材と冷却水との間

の熱伝達を促進できる。これにより、蓄熱部 7 にて早期に蓄熱あるいは放熱を行うことができる。

[0075] また、高熱伝導率層 7 6 を、本体部 7 1 よりも機械的強度の高い物質で構成することで、高熱伝導率層 7 6 を任意の形状に形成することが容易となる。したがって、高熱伝導率層 7 6 を例えばフィン形状とすることで、高熱伝導率層 7 6 の表面積を増大させ、熱媒との間の熱交換性能、および冷却水との間の熱交換性能を向上させることが可能となる。

(第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態について図 6 に基づいて説明する。本第 5 実施形態は、上記第 1 実施形態と比較して、蓄熱部 7 の構成が異なる。

[0076] 図 6 に示すように、蓄熱部 7 は、強相関電子系化合物 7 a および無機化合物であるフィラ（補強材） 7 b を含む化合物から構成されている。本実施形態では、蓄熱部 7 は、 VO_2 およびセラミクスから構成されている。

[0077] これによれば、蓄熱部 7 の機械的強度を向上させることができる。なお、強相関電子系化合物 7 a およびフィラ 7 b の配合割合を変更することで、蓄熱部 7 の蓄熱量を変更することができる。

(第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態について図 7 に基づいて説明する。本第 6 実施形態は、上記第 1 実施形態と比較して、蓄熱部 7 の構成が異なる。

[0078] 図 7 に示すように、蓄熱部 7 は、強相関電子系化合物から形成された本体部（蓄熱層） 7 1 と、本体部 7 1 との伝熱面積を増大させるフィン（伝熱部材） 7 7 とを有している。フィン 7 7 は、本体部 7 1 よりも熱伝導率の高い金属により構成されている。

[0079] 本体部 7 1 は、当該本体部 7 1 を構成する蓄熱材よりも熱伝導率の高い金属により構成された高熱伝導率層 7 6 により覆われている。高熱伝導率層 7 6 は、フィン 7 7 と同一の材料により構成されているとともに、フィン 7 7 と一体に構成されている。本実施形態では、本体部 7 1 は VO_2 により構成されており、高熱伝導率層 7 6 およびフィン 7 7 は V_2O_3 により構成されている。

。

[0080] 本実施形態によれば、蓄熱部 7 にフィン 7 7 を設けることで、蓄熱部 7 と熱媒との伝熱面積を増大させることができるとともに、蓄熱部 7 と冷却水との伝熱面積を増大させることができる。これにより、蓄熱部 7 と熱媒との間の熱交換性能、および蓄熱部 7 と冷却水との間の熱交換性能を向上させることができる。

(他の実施形態)

本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。また、上記各実施形態に開示された特徴は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

[0081] (1) 上記実施形態では、ハイブリッド自動車 100 にモータ 2 およびジェネレータ 3 をそれぞれ設けた例について説明した。しかしながら、電気モータおよび発電機の双方の機能を果たすモータジェネレータを用いてもよい。

[0082] (2) 上記実施形態では、第 1 フィン 7 3 としてコルゲートフィンを採用した例について説明したが、第 1 フィン 7 3 の形状はこれに限定されない。

[0083] 例えば、第 1 フィン 7 3 として、熱媒の流れ方向に直交する断面形状が矩形波状に形成されたストレートフィンを採用してもよい。また、第 1 フィン 7 3 として、ストレートフィンに対して、矩形波状に折り曲げられた部位を熱媒の流れ方向に向かってさらに波状に折り曲げたウェーブフィンを採用してもよい。また、第 1 フィン 7 3 として、ストレートフィンに対して、矩形波状に折り曲げられた部位に切り欠き部を設けて、当該切り欠き部を断続的に折り曲げたオフセットフィンを採用してもよい。

[0084] 同様に、上記実施形態では、第 2 フィン 7 5 としてコルゲートフィンを採用した例について説明した。しかしながら、第 2 フィン 7 5 として、ストレートフィン、ウェーブフィンあるいはオフセットフィンを採用してもよい。

[0085] (3) 上記実施形態では、制御装置 8 を、ジェネレータ 3 の発電状態、バッテリー 5 の蓄電状態および水温センサ 1 a により検出された冷却水温度に基

づいて、ヒータ 6、および第 1 ポンプ 1 2 等のモード切替部の作動を制御する例について説明した。しかしながら、制御装置 8 における制御はこれに限定されない。

[0086] 例えば、制御装置 8 によって、ジェネレータ 3 の発電状態、バッテリー 5 の蓄電状態および水温センサ 1 a により検出された冷却水温度の少なくとも 1 つに基づいて、ヒータ 6、および第 1 ポンプ 1 2 等のモード切替部の作動を制御してもよい。

[0087] より詳細には、上記実施形態では、制御装置 8 を、バッテリー 5 の蓄電量が基準蓄電量以上である場合、および、ジェネレータ 3 における発電速度が基準速度以上である場合に、蓄熱モードを実行する例について説明した。しかしながら、制御装置 8 におけるモード切替制御はこれに限定されない。

[0088] 例えば、制御装置 8 は、バッテリー 5 の蓄電量が基準蓄電量以上である場合に、蓄熱モードを実行してもよい。また、制御装置 8 は、ジェネレータ 3 における発電速度が基準速度以上である場合に、蓄熱モードを実行してもよい。

[0089] (4) 上記実施形態では、モード切替部としてポンプ 1 2、1 4、1 6、1 9 を採用した例について説明した。しかしながら、例えば、冷却水流路や熱媒流路に開閉弁を配置し、この開閉弁をモード切替部として採用してもよい。

[0090] (5) 上記第 5 実施形態では、蓄熱部 7 を、 VO_2 およびセラミクスから構成した例について説明した。しかしながら、蓄熱部 7 を、他の化合物を含んでいてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 外部から供給される燃料のエネルギーを変換して動力を発生させる際に、第1熱媒体に対して熱を放出する第1動力源(1)と、
- 前記第1動力源(1)で発生した動力を電気に変換する第1変換部(3)と、
- 前記第1変換部(3)で変換された電気を蓄える蓄電部(5)と、
- 前記蓄電部(5)に蓄えられた電気のエネルギーを変換して動力を発生させる第2動力源(2)とを備える車両(100)に適用されるエネルギーマネジメントシステムであって、
- 前記第1変換部(3)で変換された電気を熱に変換する第2変換部(6)と、
- 前記第2変換部(6)で変換された熱を蓄える蓄熱部(7)と、
- 前記第2変換部(6)で変換された熱を前記蓄熱部(7)に蓄熱する蓄熱モードと、前記蓄熱部(7)に蓄えられた熱を伝熱対象(1、5)に放出する放熱モードとを切り替えるモード切替部(12、14、16、19)と、
- 前記第2変換部(6)および前記モード切替部(12、14、16、19)の作動を制御する制御部(8)とを備え、
- 前記蓄熱部(7)は、当該蓄熱部(7)の温度が相転移温度以下である場合に固体状の第1相状態に変化するとともに、当該蓄熱部(7)の温度が前記相転移温度を上回った場合に固体状の第2相状態に変化し、
- 前記蓄熱部(7)は、前記第1相状態と前記第2相状態との間の相変化により蓄熱または放熱し、
- 前記制御部(8)は、前記蓄電部(5)の蓄電状態および前記第1変換部(3)の変換状態の少なくとも一方に基づいて、前記第2変換部(6)および前記モード切替部(12、14、16、19)の作動を制御するエネルギーマネジメントシステム。

- [請求項2] 前記制御部（８）は、前記蓄電部（５）の蓄電量が予め定めた基準蓄電量以上である場合、電気を熱に変換するように前記第２変換部（６）の作動を制御するとともに、前記蓄熱モードを実行するように前記モード切替部（１２、１４、１６、１９）の作動を制御する請求項１に記載のエネルギマネジメントシステム。
- [請求項3] 前記制御部（８）は、前記第１変換部（３）における動力から電気への変換速度が予め定めた基準速度以上である場合、電気を熱に変換するように前記第２変換部（６）の作動を制御するとともに、前記蓄熱モードを実行するように前記モード切替部（１２、１４、１６、１９）の作動を制御する請求項１または２に記載のエネルギマネジメントシステム。
- [請求項4] 前記伝熱対象は、前記第１動力源（１）であり、
前記蓄熱モードでは、前記第２変換部（６）で変換された熱および前記第１熱媒体の有する熱の双方が前記蓄熱部（７）に蓄熱され、
前記放熱モードでは、前記蓄熱部（７）に蓄えられた熱が前記第１熱媒体を介して前記第１動力源（１）に放出される請求項１ないし３のいずれか１つに記載のエネルギマネジメントシステム。
- [請求項5] 前記伝熱対象は、前記蓄電部（５）であり、
前記車両（１００）は、前記蓄熱部（７）および前記蓄電部（５）の双方との間で熱の授受を行う流体である第２熱媒体が流通する第２熱媒体流路（１５）を備えており、
前記蓄電部（５）は、前記第２熱媒体に対して熱を放出し、
前記蓄熱モードでは、前記第２変換部（６）で変換された熱および前記第２熱媒体の有する熱の双方が前記蓄熱部（７）に蓄熱され、
前記放熱モードでは、前記蓄熱部（７）に蓄えられた熱が前記第２熱媒体を介して前記蓄電部（５）に放出される請求項１ないし３のいずれか１つに記載のエネルギマネジメントシステム。
- [請求項6] 前記車両（１００）は、空調空気を車室内へ吹き出すことで前記車

室内の空調を行う車両用空調装置（２００）を備えており、

前記伝熱対象は、前記空調空気であり、

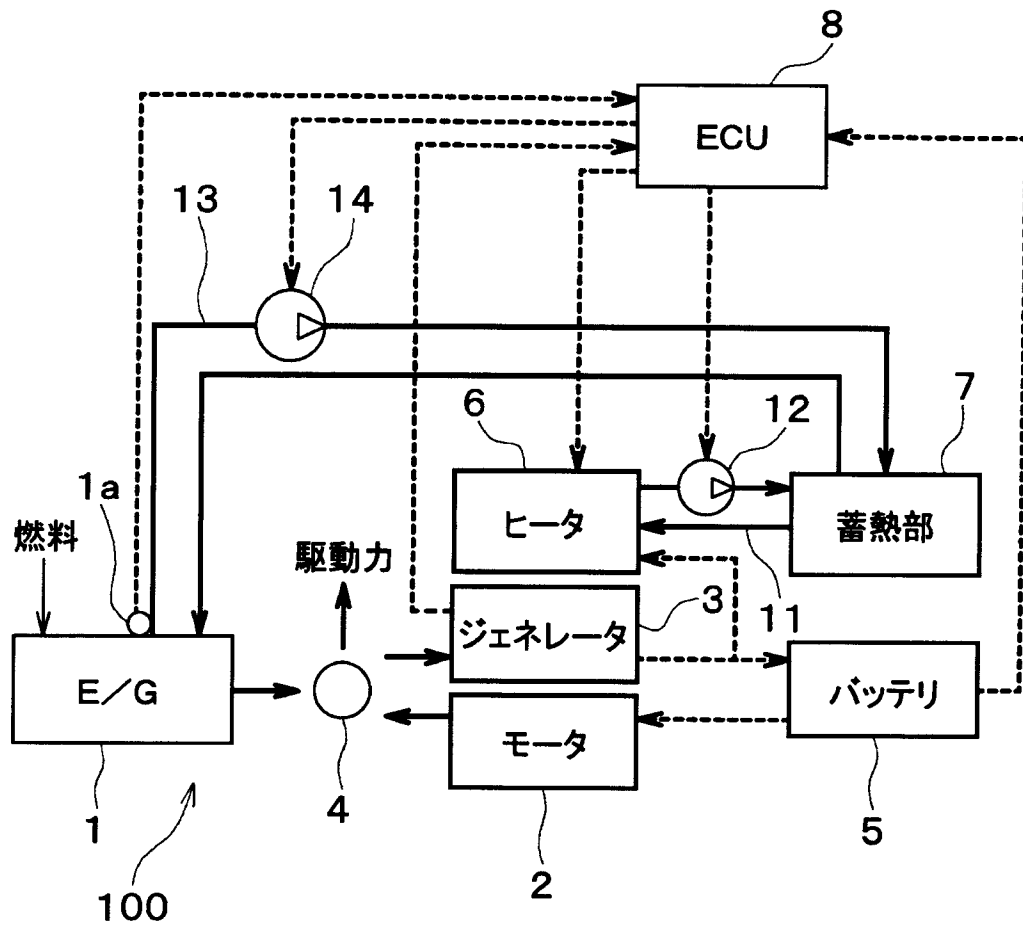
前記放熱モードでは、前記蓄熱部（７）に蓄えられた熱が前記空調空気に放出される請求項１ないし３のいずれか１つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

[請求項７] 前記蓄熱部（７）は、強相関電子系化合物から形成された蓄熱層（７１）と、前記蓄熱層（７１）よりも熱伝導率が高い物質から形成された高熱伝導率層（７６）とを有している請求項１ないし６のいずれか１つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

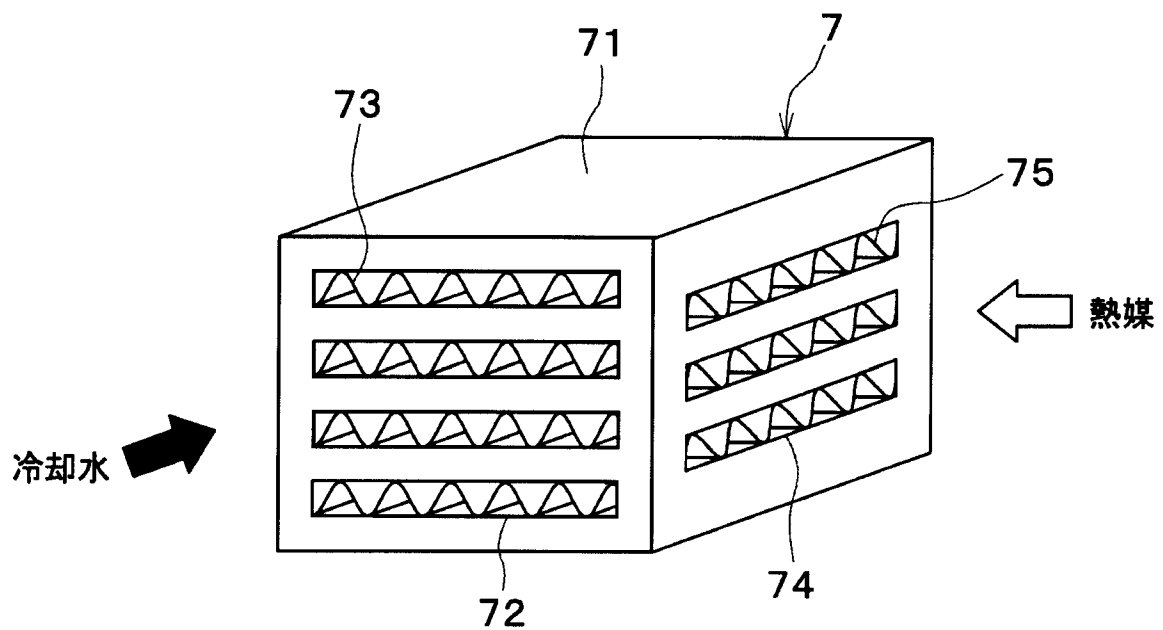
[請求項８] 前記蓄熱部（７）は、強相関電子系化合物（７ａ）および無機化合物（７ｂ）を含む化合物から構成されている請求項１ないし６のいずれか１つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

[請求項９] 前記蓄熱部（７）は、強相関電子系化合物から形成された蓄熱層（７１）と、前記蓄熱層（７１）との伝熱面積を増大させる伝熱部材（７７）とを有している請求項１ないし６のいずれか１つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

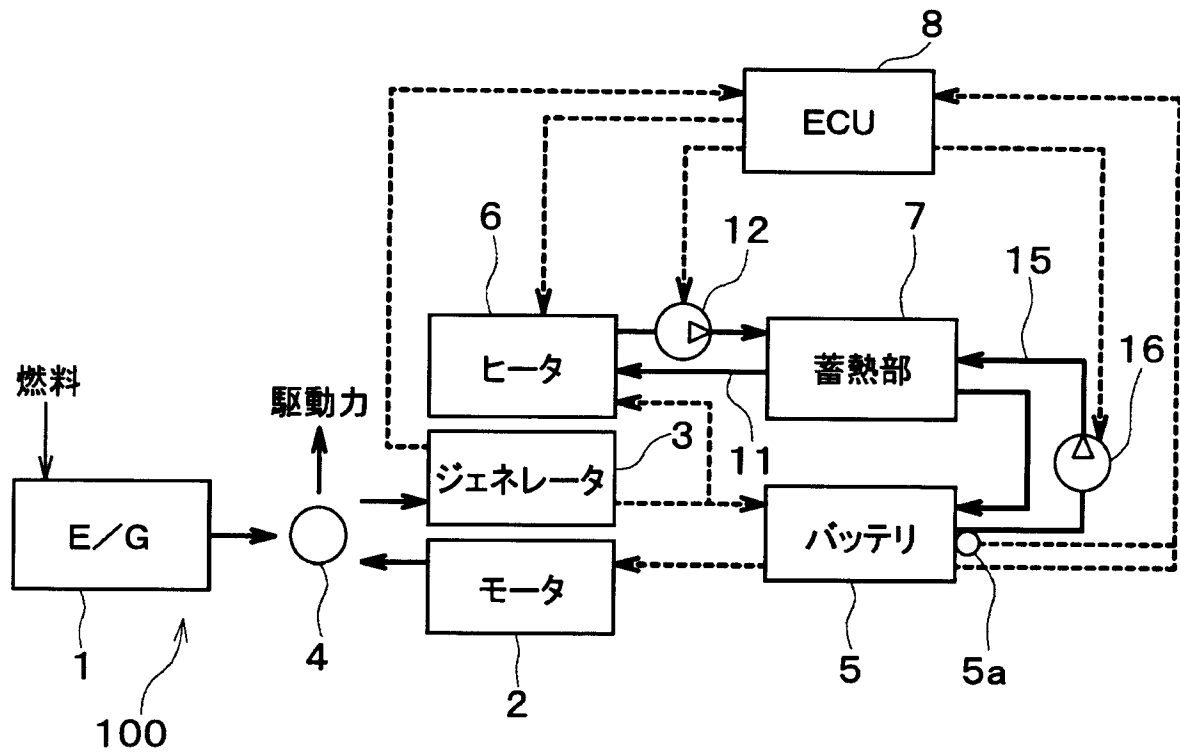
[図1]



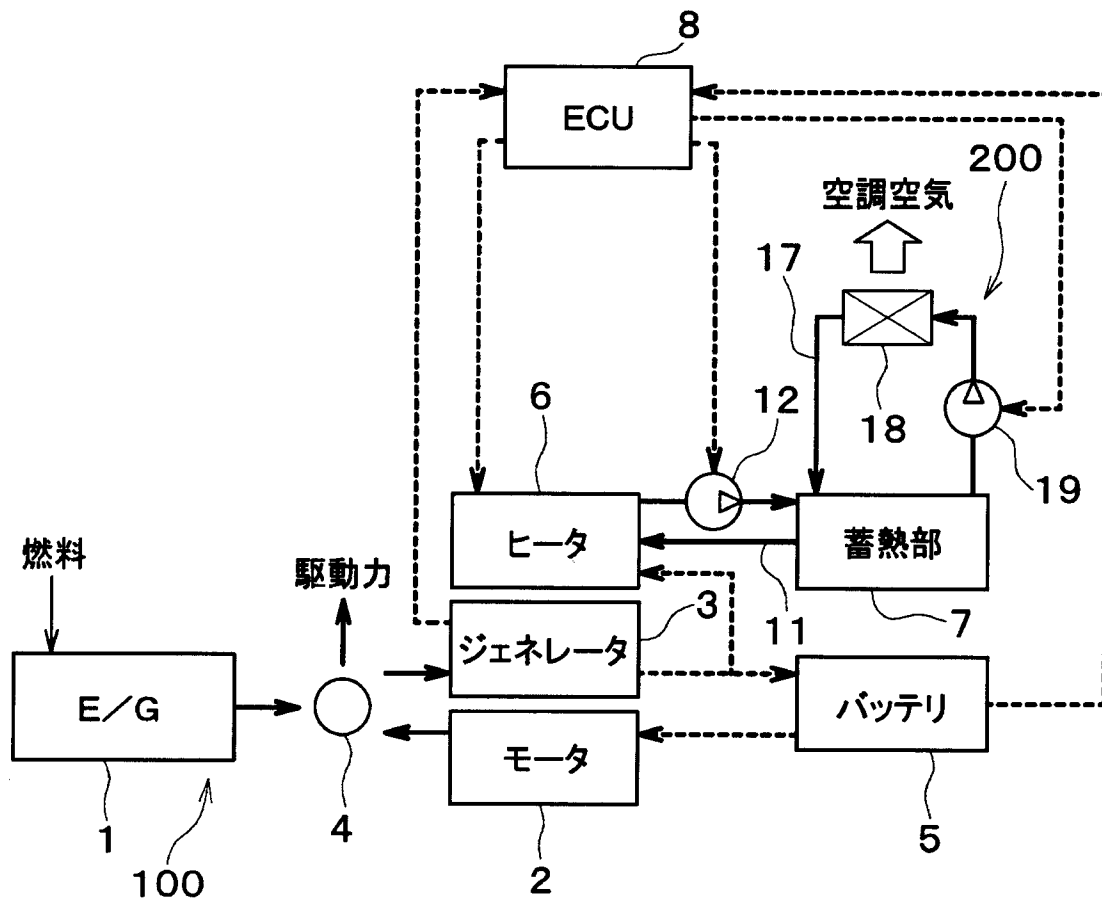
[図2]



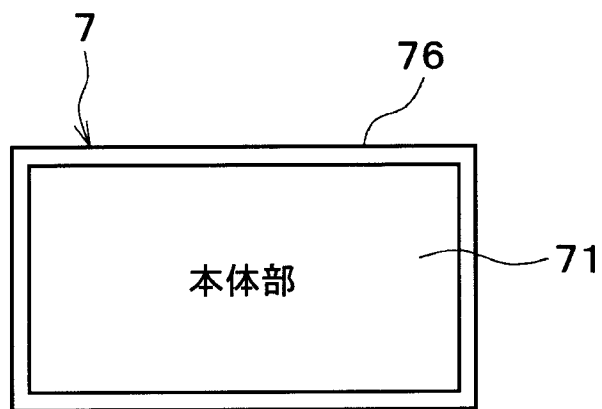
[図3]



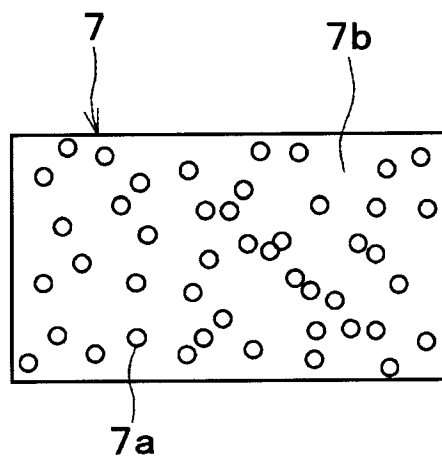
[図4]



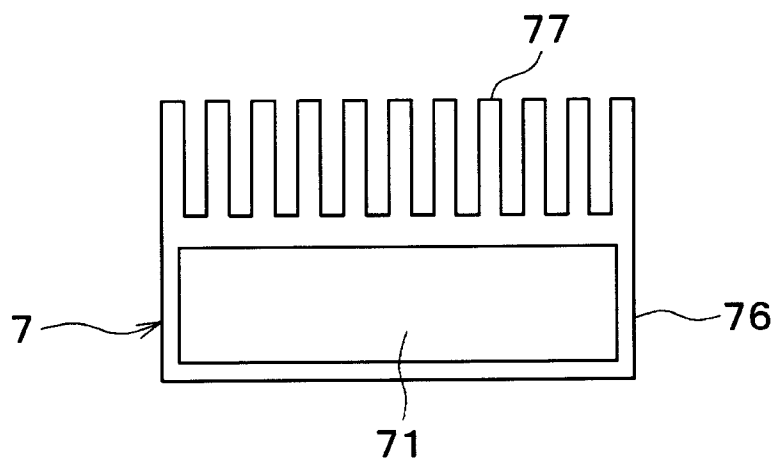
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/30(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F28D20/00(2006.01)i, F28F27/00(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)

B60W10/30, B60H1/08, B60L1/00, B60L11/18, B60W20/00, F28D20/00, F28F27/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2005-130629 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraphs [0017], [0023], [0029], [0034] to [0035] (Family: none)	1-9
Y	JP 2010-163510 A (Riken, Japan), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0016] to [0019] (Family: none)	1-9
Y	JP 2010-259238 A (Toyota Motor Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0003], [0018]; fig. 1, 3 (Family: none)	5

☒ 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
05 October 2015 (05.10.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

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/JP2015/003479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-004164 A (Toyota Motor Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraph [0027] (Family: none)	1-9
A	JP 2011-027246 A (NTN Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraph [0042] (Family: none)	1-9
A	JP 2013-085390 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0038], [0099] (Family: none)	1-9
A	JP 2009-298190 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraph [0079] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/30(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, B60L1/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i,
B60W20/00(2006.01)i, F28D20/00(2006.01)i, F28F27/00(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（I P C））

Int.Cl. B60W10/30, B60H1/08, B60L1/00, B60L11/18, B60W20/00, F28D20/00, F28F27/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2005-130629 A（トヨタ自動車株式会社）2005.05.19, 段落[0017], [0023], [0029], [0034]-[0035]（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2010-163510 A（独立行政法人理化学研究所）2010.07.29, 段落[0016]-[0019]（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2010-259238 A（トヨタ自動車株式会社）2010.11.11, 段落[0003], [0018]、図 1, 3（ファミリーなし）	5

☒ 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

0 5 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

▲高▼木 真頭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 Z

9 7 1 6

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
A	JP 2009-004164 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 01. 08, 段落[0027] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2011-027246 A (NTN株式会社) 2011. 02. 10, 段落[0042] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2013-085390 A (株式会社豊田中央研究所) 2013. 05. 09, 段落[0038], [0099] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-298190 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 12. 24, 段落[0079] (ファミリーなし)	1-9