

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5642824号
(P5642824)

(45) 発行日 平成26年12月17日 (2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日 (2014.11.7)

(51) Int. Cl.

F I

B60H 1/00 (2006.01)**B60H 1/08 (2006.01)****B60H 1/22 (2006.01)**

B60H 1/00 1 O 1 B

B60H 1/08 6 1 1 A

B60H 1/00 1 O 1 E

B60H 1/00 1 O 1 F

B60H 1/22 6 5 1

請求項の数 1 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-45617 (P2013-45617)
 (22) 出願日 平成25年3月7日 (2013.3.7)
 (65) 公開番号 特開2013-184703 (P2013-184703A)
 (43) 公開日 平成25年9月19日 (2013.9.19)
 審査請求日 平成25年3月8日 (2013.3.8)
 (31) 優先権主張番号 13/416,458
 (32) 優先日 平成24年3月9日 (2012.3.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505450755
 ビステオン グローバル テクノロジーズ
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48111
 ヴァン ビューレン タウンシップ ワ
 ン ヴィレッジ センター ドライヴ
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の区域別暖房、換気、及び空調システムのための制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用の環境制御システムであって、

上記車両の車室内に放出される第1の流体を調整するための主暖房、換気、及び空調システムであって、上記車室が少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域を備えた上記主暖房、換気、及び空調システムと、

上記車室の上記少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域の局在流体を調整するための補助暖房、換気、及び空調システムと、

上記車両の電気エネルギー消費及び乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、少なくとも1つのパラメータ及び少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つに基づいて、上記主暖房、換気、及び空調システム、並びに、上記補助暖房、換気、及び空調システムを制御するためのコントローラと、を有し、

上記主暖房、換気、及び空調システムは、上記第1の流体の温度を変動させるために配置された冷却要素及び加熱要素を備えた調整モジュールを含み、

上記補助暖房、換気、及び空調システムは、上記少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域の局在流体の温度を変動させるために配置された熱電デバイス及び熱交換器を備えた少なくとも1つの熱電モジュールを含み、

上記車室内に配置される座席の局在流体を調整するための座席システムをさらに備え、

上記座席システムは、上記座席の局在流体の温度を変動させるために配置された熱電デバイス及び熱交換器を含み、

10

20

上記コントローラは、上記車両の電気エネルギー消費及び上記乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、上記少なくとも1つのパラメータ及び上記少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つに基づいて上記座席システムを制御し、

更に、上記車両の電気エネルギー消費及び上記乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、上記少なくとも1つのパラメータ及び上記少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つを検出及び測定するための少なくとも1つのセンサを有することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の暖房、換気、及び空調（HVAC）システムに関し、より具体的には、HVACシステム、及び、車両エネルギー消費を最小限にし、乗員快適性を最大限にするためのHVACシステムを制御する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の車室は、典型的には、暖房、換気、及び空調（HVAC）システムによって、加熱及び冷却される。HVACシステムは、熱交換器を通して、空気の流動を指向し、車室内に流入するのに先立って、空気を加熱又は冷却する。熱交換器では、エネルギーは、空気と、例えば、水グリコール冷却液等の冷却液との間で伝達される。空気は、通常、周囲空気又は車室及び周囲空気から再循環された空気の混合物から供給される。

【0003】

HVACシステムの目的の1つは、車室内の乗員を快適にすることである。したがって、HVACシステムは、典型的には、乗員によって確立された環境システム設定（例えば、温度設定）によって制御された1つ以上の区域を含む。HVACシステムの制御アルゴリズムは、その中に位置する乗員によって確立された環境システム設定に従って、区域のそれぞれの中に流入する空気の温度、容積、及び速度に対する調節を判定する。制御アルゴリズムの欠点は、以前の乗員の環境システム設定が、HVACシステムを左右し、これが、非生産的となり得ることである。例えば、個別の区域の冷却が所望される時に、以前の乗員の設定がその区域の加熱を要求し得る。さらに、区域のうちの1つが、占有されていない場合、その区域に対する環境システム設定は、他の区域内の乗員の快適性に影響を及ぼす。

【0004】

したがって、HVACシステムの制御アルゴリズムは、また、乗員快適性を判定することができることが重要である。しかしながら、乗員快適性は、複雑な反応であって、外部条件に対して、物理的、生物学的、及び心理学的反応を伴う。その複雑性のため、HVACシステムの制御アルゴリズムは、乗員快適性に影響を及ぼす変数及びそれらの変数と実際の乗員快適性との間の関係を考慮しなければならない。現在のHVACシステムは、複数のセンサ及び制御アクチュエータを採用し、乗員快適性に影響を及ぼす変数を測定及び制御する。典型的HVACシステムは、車室内側の温度を測定する温度センサ、周囲空気の温度を測定する別の温度センサ、及び太陽加熱負荷、湿度等を測定する他の付加的センサを含んでもよい。HVACシステムの制御アクチュエータは、可変速ブロワ、気流の温度及び方向を変動させるための手段、並びに、車室から再循環された空気と、周囲空気から提供される空気との混合を制御するための手段を含んでもよい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、現在のHVACシステムは、HVACシステム測定を乗員快適性に変換する、アルゴリズムを含んでいない。さらに、現在のHVACシステムは、比較的に大型のパッケージサイズを有し、著しい量のエネルギーを消費する。最近、特に、ハイブリッド及び電気車両に対する、車両エネルギー消費削減に対する要求によって、HVACシス

10

20

30

40

50

テムのエネルギー要件を低減する努力がもたらされている。

したがって、乗員快適性を最大限にしながら、エネルギー消費、パッケージサイズ、及びそのコストを最小限にする、車両環境制御システム及び車両環境制御システムを制御する方法の必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によって、乗員快適性を最大限にしながら、エネルギー消費、パッケージサイズ、及びそのコストを最小限にする、車両環境制御システム及び車両環境制御システムを制御する方法を見出した。

【0007】

10

一実施形態では、車両用の環境制御システムは、車両の車室内に放出される第1の流体を調整するための主暖房、換気、及び空調システムであって、車室が、少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域を備えたシステムと、車室の少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域の局在流体を調整するための補助暖房、換気、及び空調システムと、車両の電気エネルギー消費及び乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、少なくとも1つのパラメータ及び少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つに基づいて、主暖房、換気、及び空調システム、並びに、補助暖房、換気、及び空調システムを制御するためのコントローラと、を有する。

【0008】

他の実施形態では、車両環境制御システムを操作する方法は、車両の車室内に放出される第1の流体を調整するための主暖房、換気、及び空調システムを提供するステップであって、車室が、少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域を備えたステップと、車室の少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域の局在流体を調整するための補助暖房、換気、及び空調システムを提供するステップと、主暖房、換気、及び空調システム、並びに、補助暖房、換気、及び空調システムを制御するためのコントローラを提供するステップと、車両の電気エネルギー消費及び乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、少なくとも1つのパラメータ及び少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つを測定するステップと、少なくとも1つの測定されたパラメータ及び少なくとも1つの測定された条件のうちの少なくとも1つに基づいて、乗員快適性の実際のレベルを判定するステップと、電気エネルギー消費を最小限にしながら、乗員快適性の実際のレベルに基づいて、主暖房、換気、及び空調システム、並びに、補助暖房、換気、及び空調システムを制御するステップと、を有する。

20

30

【0009】

他の実施形態では、車両環境制御システムを操作する方法は、車両の車室内に放出される第1の流体を調整するための主暖房、換気、及び空調システムを提供するステップであって、車室が、少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域を備えたステップと、車室の少なくとも1つの暖房、換気、及び空調区域の局在流体を調整するための補助暖房、換気、及び空調システムを提供するステップと、車室内に配置される少なくとも1つの座席の局在流体を調整するための少なくとも1つの座席システムを提供するステップと、主暖房、換気、及び空調システム、補助暖房、換気、及び空調システム、並びに、座席システムのうちの少なくとも1つを制御するためのコントローラを提供するステップと、車両の電気エネルギー消費及び乗員快適性のうちの少なくとも1つに関する、少なくとも1つのパラメータ及び少なくとも1つの条件のうちの少なくとも1つを測定するステップと、少なくとも1つの測定されたパラメータ及び少なくとも1つの測定された条件のうちの少なくとも1つに基づいて、乗員快適性の実際のレベルを判定するステップと、乗員快適性の実際のレベルから、乗員快適性の所望のレベルに到達するために、主暖房、換気、及び空調システム、補助暖房、換気、及び空調システム、並びに、座席システムのうちの少なくとも1つによって要求される動作量を判定するステップと、車両の電気エネルギー消費を最小限にしながら要求される動作量に基づいて、主暖房、換気、及び空調システム、補助暖房、換気、及び空調システム、並びに、座席システムのうちの少なくとも1つに対する流

40

50

速及び流体放出温度を計算するステップと、主暖房、換気、及び空調システム、補助暖房、換気、及び空調システム、並びに、座席システムのうちの少なくとも１つに対する計算された流速及び計算された流体放出温度に基づいて、主暖房、換気、及び空調システム、並びに、補助暖房、換気、及び空調システムを制御するステップと、を有する。

【００１０】

本発明の上述した利点及び他の利点は、添付図面に照らして参照することにより、以下の詳細な説明から、当業者に容易に明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施形態による環境制御システムを備えた車両の概略平面図であり、環境制御システムは、車両内に画定される４つのＨＶＡＣ区域の局在流体を調整する、単一熱電モジュールを有する、主ＨＶＡＣシステム、及び補助ＨＶＡＣシステムを含む。

10

【図２】本発明の他の実施形態による環境制御システムを備えた車両の概略平面図であり、環境制御システムは、それぞれ、車両内に画定される２つのＨＶＡＣ区域の局在流体を調整する、一対の熱電モジュールを有する、主ＨＶＡＣシステム、及び補助ＨＶＡＣシステムを含む。

【図３】本発明の他の実施形態による環境制御システムを備えた車両の概略平面図であり、環境制御システムは、主ＨＶＡＣシステムと、それぞれ、車両内に画定される単一ＨＶＡＣ区域の局在流体を調整する４つの熱電モジュールを備えた補助ＨＶＡＣシステムとを含む。

20

【図４】図１～図３に示す環境制御システムのＨＶＡＣコントローラの概略図である。

【図５】図１～図３に示す本発明の一実施形態による環境制御システムの操作方法の概略的な流れ図である。

【図６】図１～図３に示す高温周囲温度の間の環境制御システムの操作方法の概略的な流れ図である。

【図７】図１～図３に示す高温周囲温度の間の環境制御システムの操作方法の変形例の概略的な流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下の詳細な説明及び添付図面は、本発明の種々の例示的实施形態を説明している。これらの説明及び図面は、当業者に、本発明を作製及び使用可能にする役割を果たし、発明の範囲を限定することを意図するものではない。開示される方法では、提示されるステップが、性質上、例示的であり、したがって、ステップの順序は、必須ではなく、重要ではない。

30

【００１３】

図１～図３は、運転席側前座席１８、助手席側前座席２０、運転席側後座席２２、及び助手席側後座席２４を備えた車室１４を有する車両１０を示す。図示される車両１０は、４名の乗員定員を有するが、本発明は、例えば、２名の乗員又は８名の乗員の車両等、他の定員の車両内に採用してもよいことを理解するべきである。図示される実施形態では、車室１４は、暖房、換気、及び空調（ＨＶＡＣ）区域１８ａ、２０ａ、２２ａ、２４ａに分割され、それぞれ、個別の座席１８、２０、２２、２４を包含する区画を含む。しかしながら、本発明では、車室１４内の任意の区画又は区画の組み合わせを、ＨＶＡＣ区域とすることができることが想定される。例えば、運転席側前座席１８及び助手席側前座席２０の双方を包含する区画は、前乗員ＨＶＡＣ区域を画定することができ、運転席側後座席２２及び助手席側後座席２４の両方を包含する区画が、後乗員ＨＶＡＣ区域を画定することができる。

40

【００１４】

車両１０は、主ＨＶＡＣシステム２８と、補助ＨＶＡＣシステム３０と、主ＨＶＡＣシステム２８及び補助ＨＶＡＣシステム３０を制御するためのＨＶＡＣコントローラ３２とを含む、環境制御システムを備えている。また、環境制御システムは、さらに、車室１４

50

内に配置される、少なくとも１つの座席システム（図示せず）を含むことが想定される。一実施形態では、座席システムは、その中の流体を調整するための熱デバイス、座席システムを通る流体の流動を生じさせるための流体ポンプ、可変速ブロウ、及び座席１８、２０、２２、２４のうちの少なくとも１つの局在流体に又はその局在流体から熱を伝達するための熱交換器を含む。動力源３３（例えば、バッテリー）は、車両１０内に配置され、主ＨＶＡＣシステム２８、補助ＨＶＡＣシステム３０、ＨＶＡＣコントローラ３２、座席システム、及び操作のために電気エネルギーを要求する、任意の他の構成要素又は車両システムに電力を提供する。所望に応じて、電力を提供するための他の手段を採用することができる。

【００１５】

主ＨＶＡＣシステム２８は、ダクト（例えば、霜取、運転席側前面及び／又は足元、助手席側前面及び／又は足元、運転席側後足元、助手席側後足元、及び同等物）、選択的に位置付け可能なドア（図示せず）、及びドアを位置付けるためのアクチュエータ（図示せず）の配列を具備する、筐体（図示せず）を有する、調整モジュール３４を含む。ダクト、ドア、及びアクチュエータは、調整モジュール３４を通して、第１の流体（例えば、空気）の流動の方向を変動させ、周囲空気と車室１４から再循環される第１の流体との混合を制御するために採用される。一実施形態では、調整モジュール３４のダクトは、車室１４内に位置する、流体通気口３６と流体連通する。流体通気口３６は、任意のサイズ及び形状であって、車室１４内の任意の好適な場所に位置付けられ、主ＨＶＡＣシステム２８の効率及び乗員快適性を最適化することができることを理解されたい。

【００１６】

加熱要素３８（例えば、加熱器コア）及び冷却要素４０（例えば、蒸発機コア）もまた、調整モジュール３４の筐体内に配置される。加熱及び冷却要素３８、４０は、制御モジュール３４を通して、車室１４内への第１の流体の流動の温度を変動させるために採用される。図示される実施形態では、加熱要素３８は、導管４２を介して、流体調整システム４１と流体連通する。流体調整システム４１は、制御モジュール３４を通して流動する第１の流体の温度を上昇させるために、加熱された第２の流体（例えば、エンジン冷却液、水、空気等）を加熱要素３８に供給する。非限定的実施例では、流体調整システム４１は、車両動力源４３（例えば、車両エンジン及び／又はバッテリーパック等）のための冷却システムである。示される流体調整システム４１は、加熱された第２の流体を加熱要素３８に供給するための車両動力源４３、及び加熱要素３８からの第２の流体を冷却し、冷却された第２の流体を車両動力源４３に供給するためのラジエータ４４を含む。流体調整システム４１は、操作のために必要な他の構成要素（図示せず）（例えば、弁、流体リザーバ等）を含むことができることを理解されたい。

【００１７】

示されるように、冷却要素４０は、導管４８を介して、第２の流体調整システム４６と流体連通する。流体調整システム４６は、制御モジュール３４を通して流動する第１の流体の温度を降下させるために、冷却された第３の流体（例えば、冷媒等）を冷却要素４０に供給する。非限定的実施例では、流体調整システム４６は、空調システムである。示される流体調整システム４６は、冷却要素４０からの第３の流体を圧縮するためのコンプレッサ５０、及び圧縮された第３の流体を冷却し、及び冷却された第３の流体を冷却要素４０に供給するための復水器５２を含む。流体調整システム４６は、操作のために必要な他の構成要素（図示せず）（例えば、弁、オリフィスチューブ、ドライヤ、アキュムレータ、拡張デバイス等）を含むことができることを理解されたい。所望に応じて、制御モジュール３４を通る流体の流動を加熱及び冷却するための他の手段を採用することができる。示される調整モジュール３４は、また、加熱及び冷却要素３８、４０内及びそれを通して、ダクト３６を通して、及び制御モジュール３４から車室１４内へと流体を流動させるための可変速ブロウ５４を含む。

【００１８】

本発明の一実施形態では、補助ＨＶＡＣシステム３０は、複数のＨＶＡＣ区域の局在流

10

20

30

40

50

体を調整するために使用される、多区域HVACシステムである。図1に示される非限定的実施例では、補助HVACシステム30は、調整された流体をHVAC区域18a、20a、22a、24a内に放出するために使用される、車室14の天井区画又は床区画のいずれかの中央に位置する、単一熱電モジュール58を含む。図2に示される別の非限定的実施例では、補助HVACシステム30は、一対の熱電モジュール58を含む。熱電モジュール58の一方は、車室14の天井区画又は床区画のいずれかの運転席側前座席18と運転席側後座席22との間に位置する。熱電モジュール58の他方は、車室14の天井区画又は床区画のいずれかの助手席側前座席20と助手席側後座席24との間に位置する。図3に示されるさらに別の非限定的実施例では、補助HVACシステム30は、複数の熱電モジュール58を含み、それぞれ、HVAC区域18a、20a、22a、24aの個別の1つ内に配置される。示される熱電モジュール58は、車室14の天井区画又は床区画内に位置するが、熱電モジュール58は、車両10内の任意の好適な場所に設置することができることを理解されたい。また、所望に応じて、付加的又は示されるより少ない熱電モジュール58を採用することができることを理解されたい。所望に応じて、補助HVACシステム30を通る局在流体の流動を加熱及び冷却するための他の手段を採用することができる。

10

【0019】

熱電モジュール58はそれぞれ、熱交換器62と流体連通する、熱電デバイス60を含む。便宜上、熱電モジュール58の種々の構成要素は、図1においてのみ示される。しかしながら、図2及び3の熱電モジュール58は、図1に示されるものと同一構成要素を含むことを理解されたい。図1に示されるように、熱電デバイス60は、熱交換器62と別個に形成され、導管64を介して、流動可能に接続することができる。しかしながら、本発明は、また、熱電デバイス60が、一般に、当技術分野において理解されるように、単一ユニット内に熱交換器62と一体的に形成することができることも想定する。熱電デバイス60は、熱電モジュール58内の第4の流体（例えば、冷却液、水、アルコール等）の流動の温度を変動させるために採用される。第4の流体は、それぞれの熱電モジュール58内を循環し、補助HVACシステム30によって調整される局在流体から又は局在流体へ熱を伝達する。

20

【0020】

図示されるように、熱電デバイス60は、動力源33に電氣的に接続され、電気エネルギーを提供する。電気エネルギーが、一方の極性において提供される場合、熱電デバイス60は、そこを通して循環する第4の流体の加熱を生じさせる。変形例として、電気エネルギーが、反対の極性において提供される場合、熱電デバイス60は、第4の流体の冷却を生じさせる。故に、極性の反転は、熱電デバイス60を冷却モードと加熱モードとの間で変化させる。

30

【0021】

本発明の一実施形態では、熱電モジュール58はそれぞれ、ダクト（図示せず）、選択的に位置付け可能なドア（図示せず）、及びドアを位置付けるためのアクチュエータ（図示せず）の配列を具備する。ダクト、ドア、及びアクチュエータは、熱電モジュール58を通る局在流体の流動の方向を変動させるために採用される。一実施形態では、熱電モジュール58のダクトは、車室14内に位置する、流体通気口66と流体連通する。流体通気口66は、任意のサイズ及び形状であって、車室14内の任意の好適な場所に位置付けられ、補助HVACシステム30の効率及び乗員快適性を最適化することができることを理解されたい。本発明の他の実施形態では、複数の熱電モジュール58は、それを通る局在流体の流動を制御するために、同一のダクト、ドア、アクチュエータ、及び流体通気口66を利用して、補助HVACシステム30の複雑性、パッケージ空間、及びコストを最小限にすることができる。さらに他の実施形態では、熱電モジュール58はそれぞれ、所望に応じて、主HVACシステム28のダクト、ドア、アクチュエータ、及び流体通気口36を利用して、補助HVACシステム30の複雑性、パッケージ空間、及びコストをさらに最小限にすることができる。示される熱電モジュール58は、また、熱交換器62内

40

50

及びそれを通して、ダクトを通して、及び熱電モジュール 58 から車室 14 の関連付けられた H V A C 区域 18 a、20 a、22 a、24 a 内へと流体を流動させるための可変速ブロワ 67 を含む。

【0022】

図 4 は、本発明の一実施形態による、H V A C コントローラ 32 を示す。H V A C コントローラ 32 は、少なくとも 1 つのユーザインターフェース 70 及び複数のセンサ 72 と電気通信する、プロセッサ 68 を含む。H V A C コントローラ 32 は、所望に応じた数のユーザインターフェース 70 及びセンサ 72 と通信することができることを理解されたい。示されるように、ユーザインターフェース 70 は、可視出力をユーザに生成するためのディスプレイ 74 を含む。ディスプレイ 74 は、例えば、ヘッドアップディスプレイ又はセンタースタックディスプレイにおいて採用されるような 2 次元ディスプレイ、3 次元ディスプレイ、タッチスクリーン、及び同等物等の任意のタイプのディスプレイであり得る。しかしながら、ディスプレイ 74 は、例えば、ヘッドレスト、オーバーヘッドモジュール、及び同等物等、車両 10 全体を通して、種々の場所に配置することができることを理解されたい。非限定的実施例として、ディスプレイ 74 によって生成される視覚的出力は、例えば、環境制御システム等の車両システム 80 と関連付けられた複数の制御 76 を含む、メニューシステムである。しかしながら、任意の車両システム 80 を、制御 76 と関連付けることができる。加えて、制御 76 はそれぞれ、H V A C コントローラ 32 に、運転者によって手動で制御される、車両システム 80 の所望の設定（例えば、温度、ブロワ速度等）を表す、入力信号を生成及び伝送する。

【0023】

図 1 ~ 図 3 に示されるように、センサ 72 は、車両 10 内の種々の場所に位置する。センサ 72 はそれぞれ、車両 10 の電気エネルギー消費及び乗員快適性に関する、パラメータ及び条件を検出及び測定可能なデバイスである。一実施形態では、センサ 72 は、環境パラメータ及び条件（例えば、周囲空気温度、太陽負荷 / 熱流束、H V A C 区域それぞれの平均温度、平均車室内部温度、周囲空気湿度、車室湿度、H V A C 区域それぞれの温度階層、座席表面温度、車両乗員に隣接する車室内部温度、車両乗員に隣接する車室湿度等）、車両乗員パラメータ及び条件（例えば、車両乗員の数、車両乗員の H V A C 区域位置、皮膚温度、衣類温度、体熱流束、他の生体計測等）、電気エネルギーパラメータ及び条件（例えば、補助 H V A C システム電力、熱電モジュール電力、座席システム電力、コンプレッサ電力、コンプレッサ毎分回転数、送風機電力、送風機速度、エンジンファン電力、エンジンファン速度、電熱器電力、補助流体ポンプ電力等）、及び車両パラメータ及び条件（例えば、主 H V A C システム放出空気温度、補助 H V A C システム放出空気温度、主 H V A C システム流速、補助 H V A C システム流速、主 H V A C システム混成ドア位置、エンジン冷却液温度、バッテリー温度、熱電デバイス冷却液温度、エンジン毎分回転数、交流発電機負荷、エンジン機械負荷、バッテリー電力消費、バッテリー充電、バッテリー充電の変化率等）を表す信号（すなわち、センサ信号）を生成及び伝送する。センサ 72 からの信号は、入力信号として、H V A C コントローラ 32 のプロセッサ 68 に提供される。

【0024】

センサ 72 は、パラメータ及び条件を検出するために、比較的に単純アルゴリズムを利用する、比較的に低コストデバイスであり得る。一実施形態では、センサ 72 のうちの少なくとも 1 つは、温度測定を捕捉し、捕捉された測定を表すセンサ信号を生成するための温度センサである。好適な温度センサとして、限定されないが、熱電対、サーミスタ（例えば、負の温度係数（N T C）センサ、正の温度係数（P T C）センサ等）、及び抵抗温度検出器（R T D）が挙げられる。

【0025】

他の実施形態では、センサ 72 のうちの少なくとも 1 つは、湿度測定を捕捉し、捕捉された測定を表すセンサ信号を生成するための湿度センサである。湿度センサは、例えば、容量湿度センサ、抵抗湿度センサ、及び熱伝導性湿度センサ等、所望に応じて、任意の好適な湿度センサであり得る。

【 0 0 2 6 】

さらに他の実施形態では、センサ 7 2 のうちの少なくとも 1 つは、車両乗員の複数の時系列温度及び画像を捕捉するためのカメラである。例えば、捕捉された温度は、車両乗員の皮膚及び衣類と関連付けることができる（例えば、暖かい領域のためには、頭部及び首、並びに冷たい領域のためには、足、手、及び首等、車両乗員の身体の敏感領域の皮膚温度、車両乗員の身体の敏感領域に隣接する衣類温度等）。捕捉された画像は、例えば、車両乗員によって着用されている衣類の種類及び車両乗員の露出皮膚の領域を判定するために使用することができる。例えば、能動ピクセルデジタル画像カメラ、光学画像カメラ、又は熱画像カメラ等、任意の好適なカメラ及び画像捕捉デバイスを使用することができることを理解されたい。さらに、例えば、赤外線センサ等、他のセンサ（すなわち、独立して、又はカメラセンサと対合して）を使用することができることを理解されたい。

10

【 0 0 2 7 】

一実施形態では、少なくとも 1 つの放射エネルギー源 8 2 が、車両乗員を照射するために配置される。非限定的実施例として、放射エネルギー源 7 8 は、赤外線発光ダイオードであってもよい。しかしながら、他の放射エネルギー源も使用することができる。

【 0 0 2 8 】

H V A C コントローラ 3 2 のプロセッサ 6 8 は、入力信号（例えば、センサ信号）を受信し、入力信号を分析し、入力信号の分析に応答して、主 H V A C システム 2 8、補助 H V A C システム 3 0、及び座席システムを制御するように適応される、任意のデバイス又はシステムであってもよい。一実施形態では、プロセッサ 6 8 は、マイクロコンピュータである。示される実施形態では、プロセッサ 6 8 は、センサ 7 2 のうちの少なくとも 1 つ及び制御 7 6 のうちの少なくとも 1 つから、入力信号を受信する。

20

【 0 0 2 9 】

示されるように、プロセッサ 6 8 は、命令セット 8 4 に基づいて、入力信号を分析する。任意のコンピュータ可読媒体内に具現化され得る、命令セット 8 4 は、プロセッサ 6 8 を種々のタスクを行うように構成するためのプロセッサ実行可能命令を含む。プロセッサ 6 8 は、例えば、センサ 7 2、主 H V A C システム 2 8、補助 H V A C システム 3 0、流体調整システム 4 1、4 6、座席システム、並びに、他の車両構成要素及びシステム（例えば、ナビゲーションシステム、燃料システム、娯楽システム、操縦システム等）の操作の制御等、種々の機能を実行してもよい。

30

【 0 0 3 0 】

一実施形態では、種々のアルゴリズム及びソフトウェアを使用して、入力信号を分析し、車両 1 0 の電気エネルギー消費を最小限にし、乗員快適性を最適化することができる。非限定的実施例として、命令セット 8 4 は、プロセッサ 6 8 によって受信された情報（例えば、センサ信号を介して）に基づいて、車両 1 0 の電気エネルギー消費及び乗員快適性を最適化するように適応された学習アルゴリズムである。命令セット 8 4 はさらに、センサ 7 2、主 H V A C システム 2 8、補助 H V A C システム 3 0、流体調整システム 4 1、4 6、及び座席システムの操作のうちの少なくとも 1 つを制御するように適応される。

【 0 0 3 1 】

一実施形態では、プロセッサ 6 8 は、記憶デバイス 8 6 を含む。記憶デバイス 8 6 は、単一記憶デバイスであってもよく、又は複数の記憶デバイスであってもよい。さらに、記憶デバイス 8 6 は、固体記憶システム、磁気記憶システム、光学記憶システム、あるいは任意の他の好適な記憶システム又はデバイスであってもよい。記憶デバイス 8 6 は、命令セット 8 4 を記憶するように適応されてもよいことを理解されたい。例えば、センサ 7 2、ユーザインターフェース 7 0、及び同等物によって収集されたデータ等、他のデータ及び情報が、記憶デバイス 8 6 内に記憶及び分類されてもよい。

40

【 0 0 3 2 】

プロセッサ 6 8 は、さらに、プログラム可能構成要素 8 8 を含んでもよい。プログラム可能構成要素 8 8 は、例えば、センサ 7 2 及びユーザインターフェース 7 0 等の H V A C コントローラ 3 2 の任意の他の構成要素と通信してもよいことを理解されたい。一実施形

50

態では、プログラム可能構成要素 88 は、プロセッサ 68 の処理機能を管理及び制御するように適応される。具体的には、プログラム可能構成要素 88 は、命令セット 84 を修正し、プロセッサ 68 によって受信される入力信号及び情報の分析を制御するように適応される。プログラム可能構成要素 88 は、センサ 72、ユーザインターフェース 70、主 HVAC システム 28、補助 HVAC システム 30、及び座席システムを管理及び制御するように適応されてもよいことを理解されたい。さらに、プログラム可能構成要素 88 は、データ及び情報を記憶デバイス 86 上に記憶し、データ及び情報を記憶デバイス 86 から読み出すように適応されてもよいことを理解されたい。

【0033】

本発明の環境制御方式は、車両乗員の熱的快適性及び車両 10 の電気エネルギー消費に関する、HVAC 動作の判定に基づく。HVAC システム 30、32 及び座席システムの出力は、HVAC 動作と称される。

【0034】

次に、図 5 を参照すると、本発明の方法 100 と関連付けられたステップの一般的シーケンスを図示する、流れ図が示される。ステップ図 5 に示されるステップは、連続的に描写されるが、ステップは、所望に応じて、任意の様式で実装することができることを理解されたい。

【0035】

ステップ 102 では、車両 10 の始動が生じる。ステップ 104 では、センサ 72 は、車両 10 及び乗員の所定のパラメータ及び条件（例えば、本明細書に上述した環境、車両乗員、電気エネルギー、並びに、車両パラメータ及び条件）を検出及び測定する。一実施形態では、センサ 72 はそれぞれ、プロセッサ 68 と協働し、測定されたパラメータ及び条件のそれぞれを表す、定量的値を提供する。ステップ 106 では、HVAC コントローラ 32 のプロセッサ 68 は、センサ 72 のそれぞれから入力信号を受信し、ステップ 108 において、測定されたパラメータ及び条件に基づいて、乗員快適性の実際のレベル又は標的温度 (T_{ACTUAL}) を判定する。非限定的実施例として、プロセッサ 68 は、命令セット 84 の使用を採用し、乗員快適性の実際のレベル (T_{ACTUAL}) を判定する。さらなる非限定的実施例として、プロセッサ 68 は、ルックアップテーブル、快適性チャート、American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) の温度感覚スケール、ASHRAE Standard 55、International Standards Organization (ISO) Standard 7730、予測平均温冷感指数、予測不快者指数、最低可能不快者指数、Fanger 快適方程式、及び同等物、又は任意のそれらの組み合わせを使用して、乗員快適性の実際のレベル (T_{ACTUAL}) を判定する。乗員快適性の実際のレベル (T_{ACTUAL}) は、車両乗員にとって望ましくない可能性がある、高温空気が、車両 10 の屋根の近傍のポケット部に蓄積する、温度階層を考慮してもよいことを理解されたい。

【0036】

ステップ 110 では、HVAC コントローラ 32 のプロセッサ 68 は、測定されたパラメータ及び条件に基づいて、乗員快適性の所望のレベル又は標的温度 (T_{TARGET}) を判定する。非限定的実施例として、プロセッサ 68 は、命令セット 84 の使用を採用し、乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) を判定する。さらなる非限定的実施例として、プロセッサ 68 は、ルックアップテーブル、快適性チャート、ASHRAE の温度感覚スケール、ASHRAE Standard 55、ISO Standard 7730、予測平均温冷感指数、予測不快者指数、最低可能不快者指数、Fanger 快適方程式、及び同等物、又は任意のそれらの組み合わせを使用して、乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) を判定する。乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) は、所望に応じて、任意の好適なレベルに事前設定することができることを理解されたい。

【0037】

ステップ 112 では、HVAC コントローラ 32 のプロセッサ 68 は、主 HVAC シス

10

20

30

40

50

テム 28、補助HVACシステム30、及び座席システムのそれぞれによって要求されるHVAC動作量を判定し、乗員快適性の実際のレベル(T_{ACTUAL})から、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に到達する。非限定的実施例として、プロセッサ68は、命令セット84の使用を採用し、主HVACシステム28、補助HVACシステム30、及び座席システムのそれぞれによって要求されるHVAC動作量を判定し、乗員快適性の実際のレベル(T_{ACTUAL})から、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に到達する。

【0038】

ステップ114では、プロセッサ68は、車両10の電気エネルギー消費を最小限にしながら、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に到達するために要求されるHVAC動作に基づいて、主HVACシステム28、補助HVACシステム30、及び座席システムのそれぞれに対して要求される流速及び流体放出温度を判定する。非限定的実施例として、プロセッサ68は、命令セット84の使用を採用し、車両10の電気エネルギー消費を最小限にしながら、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に到達するために要求されるHVAC動作に基づいて、主HVACシステム28、補助HVACシステム30、及び座席システムのそれぞれに対して要求される流速及び流体放出温度を判定する。

【0039】

ステップ116では、プロセッサ68は、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に到達するまでに要求される流速及び流体放出温度に基づいて、主HVACシステム28、補助HVACシステム30、及び座席システムのそれぞれを制御する。例えば、プロセッサ68は、それに供給される電力を変動させることによって、主HVACシステム28のHVAC調整モジュール34のブロワ54の速度と、それに供給される電力を変動させることによって、補助HVACシステム30の熱電モジュール58のそれぞれのブロワ67の速度と、それに供給される電力を変動させることによって、座席システムのブロワの速度と、HVAC調整モジュール34のドア(例えば、温度ドア、容量ドア、モードドア等)のうちの少なくとも1つの位置と、熱電モジュール58のドア(例えば、温度ドア、容量ドア、モードドア等)のうちの少なくとも1つの位置と、を制御する。車両10の他の構成要素及びシステムも、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})に達成するように、プロセッサ68によって制御することができる。

【0040】

本明細書に上述した方法100のためのステップは、所望に応じて、反復することができることを理解されたい。

【0041】

本発明の環境制御方式の非限定的実施例として、方法200が、図6に図示される。図示される実施例では、主HVACシステム28は、コンプレッサ50を含み、補助HVACシステム30は、運転席側HVAC区域(TED、Z1)のための第1の熱電モジュール58、及び助手席側HVAC区域(TED、Z2)のための第2の熱電モジュール58を含む。方法200の第1のステップ202は、車両10の始動であって、その間、環境制御方式が有効にされる。図6の実施例では、環境制御方式は、比較的に高温周囲温度の間の操作のためのものである(すなわち、冷却モード)。

【0042】

ステップ204では、主HVACシステム28のコンプレッサ50に供給される電力(P_C)、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)、及び第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)が、プロセッサ68によって、所定のレベルに設定される。図示される実施例では、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)は、最大電力($P_{MAX, C}$)の3分の2($2/3$)に設定され、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)は、最大電力($P_{MAX, Z1}$)に設定され、第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)は、最大電力($P_{MAX, Z2}$)に設定される。コンプレッサ50に供給される電力(P_C)、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)及び第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)は、所望に応じて、任意の所定のレベルに設定することができることを理解されたい。また、コンプレ

10

20

30

40

50

ッサ 50 に供給される最大電力 ($P_{MAX, C}$)、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される最大電力 ($P_{MAX, Z1}$)、及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される最大電力 ($P_{MAX, Z2}$) は、所望に応じて、所望により好適な電力量であり得ることを理解されたい。

【0043】

ステップ 206 では、プロセッサ 68 は、センサ 72 のうちの 1 つによって測定された車室内部温度 (T_{AI}) を、センサ 72 のうちの少なくとも 1 つによって測定された所定のパラメータ及び条件に基づいて、プロセッサ 68 によって判定された乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) と比較する。車室内部温度 (T_{AI}) が、乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) 未満ではない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 208 に進む。ステップ 208 では、プロセッサ 68 は、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を増加させ、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) 及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) を、それぞれ、最大電力 ($P_{MAX, Z1}$)、($P_{MAX, Z2}$) に維持する。プロセッサ 68 は、次いで、ステップ 240 に進む。

【0044】

変形例として、車室内部温度 (T_{AI}) が、乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) 未満である時、プロセッサ 68 は、ステップ 212 に進む。ステップ 212 では、プロセッサ 68 は、車両乗員の数 N が 1 と等しいかどうか判定する。車両乗員の数 N は、センサ 72 のうちの少なくとも 1 つによって測定された所定のパラメータ及び条件に基づいて、判定することができることを理解されたい。乗員の数 N が、1 と等しくない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 214 に進む。ステップ 214 では、プロセッサ 68 は、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を最大電力 ($P_{MAX, C}$) の 3 分の 2 ($2/3$) に維持し、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) 及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) の両方を減少させる。プロセッサ 68 は、次いで、ステップ 216 において、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超えるかどうか判定する。第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超えない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 224 に進む。一方、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超える場合、プロセッサ 68 は、ステップ 220 において、ステップ 224 に進むのに先立って、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を減少させる。

【0045】

変形例として、車両乗員の数 N が、ステップ 212 において、1 と等しいと判定される時、プロセッサ 68 は、ステップ 222 に進む。ステップ 222 では、プロセッサ 68 は、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を最大電力 ($P_{MAX, C}$) の 3 分の 2 ($2/3$) に、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) を最大電力 ($P_{MAX, Z1}$) に維持し、第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) を減少させる。プロセッサ 68 は、次いで、ステップ 224 に進む。

【0046】

ステップ 224 では、プロセッサ 68 は、第 2 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z2}$) が、第 2 の熱電モジュール 58 の最小性能係数 ($COP_{MIN, Z2}$) 未満であるかどうかを判定する。第 2 の熱電モジュール 58 の最小性能係数 ($COP_{MIN, Z2}$) は、例えば、0.4 等、所望に応じて、任意の好適なレベルに事前に設定することができることを理解されたい。第 2 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z2}$) が、最小性能係数 ($COP_{MIN, Z2}$) 未満である場合、プロセッサ 68 は、ステップ 226 に進む。ステップ 226 では、プロセッサ 68 は、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を以前のレベルに維持し、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) を減少させ、第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) を中断する。プロセッサ 68 は、次いで、ステップ 228 において、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超えるかどうかを判定する。第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超えない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 232 に進む。一方、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、1 を超えない場

合、プロセッサ 68 は、ステップ 230 において、ステップ 232 に進むのに先立って、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を減少させる。

【0047】

ステップ 232 では、プロセッサ 68 は、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、第 1 の熱電モジュール 58 の最小性能係数 ($COP_{MIN, Z1}$) 未満であるかどうか判定する。第 1 の熱電モジュール 58 の最小性能係数 ($COP_{MIN, Z1}$) は、所望に応じて、例えば、0.4 等、任意の好適なレベルに事前設定することができることを理解されたい。第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、最小性能係数 ($COP_{MIN, Z1}$) 未満ではない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 240 に進む。一方、第 1 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z1}$) が、最小性能係数 ($COP_{MIN, Z1}$) 未満である場合、プロセッサ 68 は、ステップ 234 において、ステップ 240 に進むのに先立って、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) 及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) の両方を中断し、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) を減少させる。

10

【0048】

変形例として、第 2 の熱電モジュール 58 の性能係数 ($COP_{TED, Z2}$) が、ステップ 224 において、第 2 の熱電モジュール 58 の最小性能係数 ($COP_{MIN, Z2}$) 未満ではない時、プロセッサ 68 は、ステップ 240 に進む。

【0049】

ステップ 240 では、プロセッサ 68 は、車両 10 の停車が生じたかどうかを判定する。車両 10 の停車が生じた場合、環境制御方式は、ステップ 242 において、停止される。変形例として、車両 10 の停車が生じていない場合、ステップ 206 は、反復される。

20

【0050】

本発明の環境制御方式の別の非限定的実施例として、方法 300 が、図 7 に図示される。図示される実施例では、主 HVAC システム 28 は、コンプレッサ 50 を含み、補助 HVAC システム 30 は、運転席側 HVAC 区域 ($TED, Z1$) のための第 1 の熱電モジュール 58、及び助手席側 HVAC 区域 ($TED, Z2$) のための第 2 の熱電モジュール 58 を含む。方法 300 の第 1 のステップ 302 は、車両 10 の始動であって、その間、環境制御方式が有効にされる。図 7 の実施例では、環境制御方式は、比較的的高温周囲温度の間の操作 (すなわち、冷却モード) のためのものである。

30

【0051】

ステップ 304 では、主 HVAC システム 28 のコンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C)、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$)、及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) は、プロセッサ 68 によって、所定のレベルに設定される。図示される実施例では、コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C) は、最大電力 ($P_{MAX, C}$) の 3 分の 2 ($2/3$) に設定され、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$) は、最大電力 ($P_{MAX, Z1}$) に設定され、第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) は、最大電力 ($P_{MAX, Z2}$) に設定される。コンプレッサ 50 に供給される電力 (P_C)、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z1}$)、及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される電力 ($P_{TED, Z2}$) は、所望に応じて、任意の所定のレベルに設定することができることを理解されたい。また、コンプレッサ 50 に供給される最大電力 ($P_{MAX, C}$)、第 1 の熱電モジュール 58 に供給される最大電力 ($P_{MAX, Z1}$)、及び第 2 の熱電モジュール 58 に供給される最大電力 ($P_{MAX, Z2}$) は、所望に応じて、任意の好適な電力量にすることができることも理解されたい。

40

【0052】

ステップ 306 では、プロセッサ 68 は、センサ 72 のうちの 1 つによって測定された車室内部温度 (T_{AI}) を、センサ 72 のうちの少なくとも 1 つによって測定された所定のパラメータ及び条件に基づいて、プロセッサ 68 によって判定された乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) と比較する。車室内部温度 (T_{AI}) が、乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) 未満ではない場合、プロセッサ 68 は、ステップ 308 に進む。ステップ 30

50

8では、プロセッサ68は、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)を増加させ、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)及び第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)を、それぞれ、最大電力($P_{MAX, Z1}$)、($P_{MAX, Z2}$)に維持する。プロセッサ68は、次いで、ステップ340に進む。

【0053】

変形例として、車室内部温度(T_{AI})が、乗員快適性の所望のレベル(T_{TARGET})未満である時、プロセッサ68は、ステップ312に進む。ステップ312では、プロセッサ68は、車両乗員の数、1と等しいかどうか判定する。車両乗員数は、センサ72のうちの少なくとも1つによって測定された所定のパラメータ及び条件に基づいて、判定することができることを理解されたい。乗員数が、1と等しくない場合、プロセッサ68は、ステップ314に進む。ステップ314では、プロセッサ68は、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)を最大電力($P_{MAX, C}$)の3分の2($2/3$)に維持し、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)及び第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)の両方を減少させる。プロセッサ68は、次いで、ステップ324に進む。

【0054】

変形例として、車両乗員数が、ステップ312において、1と等しいと判定される時、プロセッサ68は、ステップ322に進む。ステップ322では、プロセッサ68は、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)を最大電力($P_{MAX, C}$)の3分の2($2/3$)に、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)を最大電力($P_{MAX, Z1}$)に維持し、第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)を減少させる。プロセッサ68は、次いで、ステップ324に進む。

【0055】

ステップ324では、プロセッサ68は、第2の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z2}$)が、第2の熱電モジュール58の最小性能係数($COP_{MIN, Z2}$)未満であるかどうか判定する。第2の熱電モジュール58の最小性能係数($COP_{MIN, Z2}$)は、所望に応じて、例えば、0.4等、任意の好適なレベルに事前設定することができることを理解されたい。第2の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z2}$)が、最小性能係数($COP_{MIN, Z2}$)未満である場合、プロセッサ68は、ステップ326に進む。ステップ326では、プロセッサ68は、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)を最大電力($P_{MAX, C}$)の3分の2($2/3$)に維持し、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)を減少させ、第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)を中断する。プロセッサ68は、次いで、ステップ328において、第1の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z1}$)が、第1の熱電モジュール58の最小性能係数($COP_{MIN, Z1}$)未満であるかどうか判定する。第1の熱電モジュール58の最小性能係数($COP_{MIN, Z1}$)は、所望に応じて、例えば、0.4等、任意の好適なレベルに事前設定することができることを理解されたい。第1の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z1}$)が、最小性能係数($COP_{MIN, Z1}$)未満ではない場合、プロセッサ68は、ステップ340に進む。一方、第1の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z1}$)が、最小性能係数($COP_{MIN, Z1}$)未満である場合、プロセッサ68は、ステップ334において、第1の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z1}$)及び第2の熱電モジュール58に供給される電力($P_{TED, Z2}$)を中断し、ステップ340に進むのに先立って、コンプレッサ50に供給される電力(P_C)を減少させる。

【0056】

変形例として、第2の熱電モジュール58の性能係数($COP_{TED, Z2}$)が、ステップ324において、第2の熱電モジュール58の最小性能係数($COP_{MIN, Z2}$)未満ではない時、プロセッサ68は、ステップ340に進む。

【0057】

ステップ340では、プロセッサ68は、車両10の停車が生じたかどうか判定する。車両10の停車が生じた場合、環境制御方式は、ステップ342において、停止される。

変形例として、車両 10 の停車が生じていない場合、ステップ 306 は、反復される。

【0058】

本明細書に上述した方法 200、300 は、車室内部温度 (T_{AI}) を乗員快適性の所望のレベル (T_{TARGET}) と比較し、主 H V A C システム 28 のコンプレッサ 50 及び補助 H V A C システム 30 の熱電モジュール 58 に供給される電力を制御するが、所望される場合、車両内の各 H V A C 区域の温度と、それぞれの H V A C 区域内に着座する乗員の快適性の所望のレベルの比較を使用することができることを理解されたい。さらに、例えば、冷温周囲温度における操作のための方法、車両のより少ない又は付加的構成要素及びシステム (例えば、より少ない又は付加的熱電モジュール 58、座席システム) の制御が、要求される方法、及び同等物等、本発明の環境制御方式を実行する際、他の好適な方法を使用することができることを理解されたい。

10

【0059】

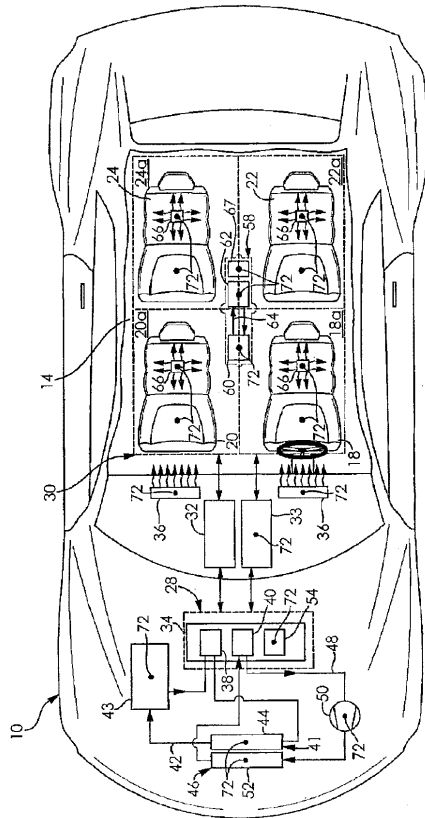
有利には、車両 10 は、本開示の主 H V A C システム 28 及び補助 H V A C システム 30 を有する、環境制御システムを含む。補助 H V A C システム 30 の使用は、主 H V A C システム 28 の容量要件を最小限にし、それによって、また、より小さい加熱及び冷却要素、それぞれ 38、40、より小さいコンプレッサ 50、より小さい復水器 52、及びより小さいブロワ 54 を使用可能にすることによって、主 H V A C システム 28 のパッケージサイズを最小限にする。加えて、環境制御システムは、有利にも、H V A C コントローラ 68 に、直接、電気エネルギー消費及び乗員快適性に影響を及ぼす、車両 10 の種々の構成要素及びシステムのパラメータ及び条件を監視及び測定可能にする。測定されたパラメータ及び条件に基づいて、主 H V A C システム 28 及び補助 H V A C システム 30 を制御する能力は、環境制御システムに、全体的電気エネルギー消費、全体的車両燃料経済性、及び全体的乗員快適性を最適化可能にする。

20

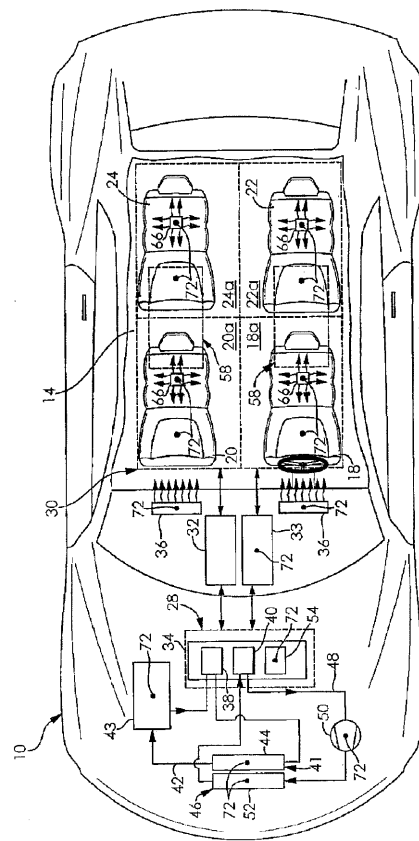
【0060】

上述した説明から、当業者は、本発明の不可欠な特性を容易に想起し、その精神及び範囲から逸脱することなく、本発明に種々の変更及び修正を行い、種々の用途及び条件に適応させることができる。

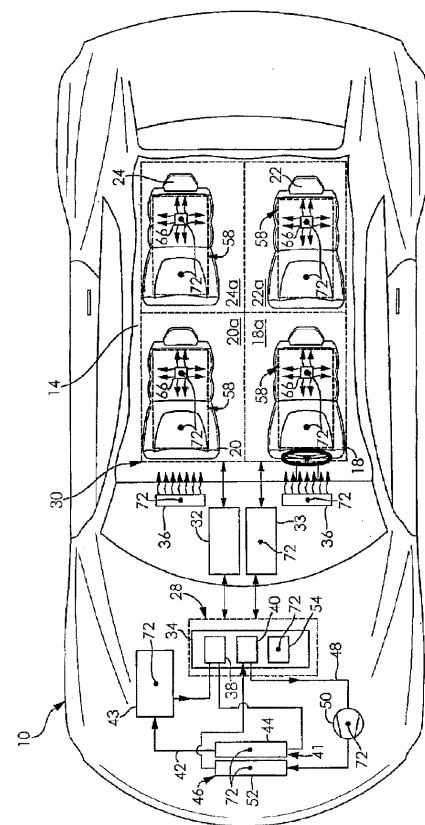
【図 1】



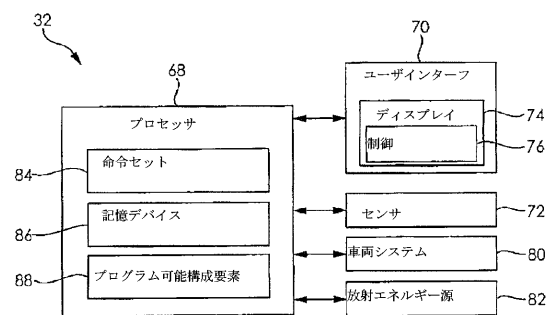
【図 2】



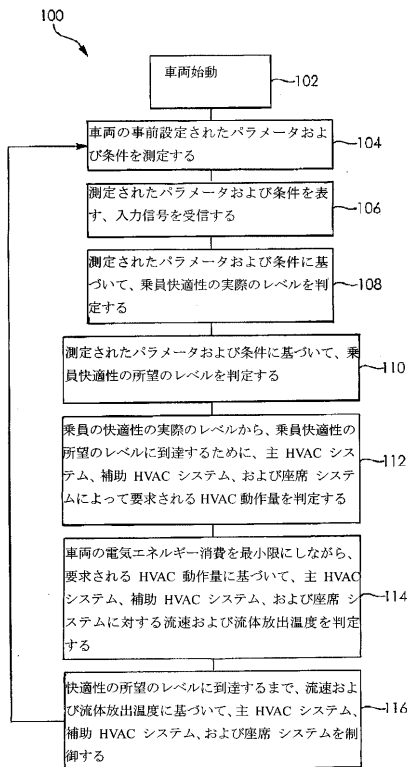
【図 3】



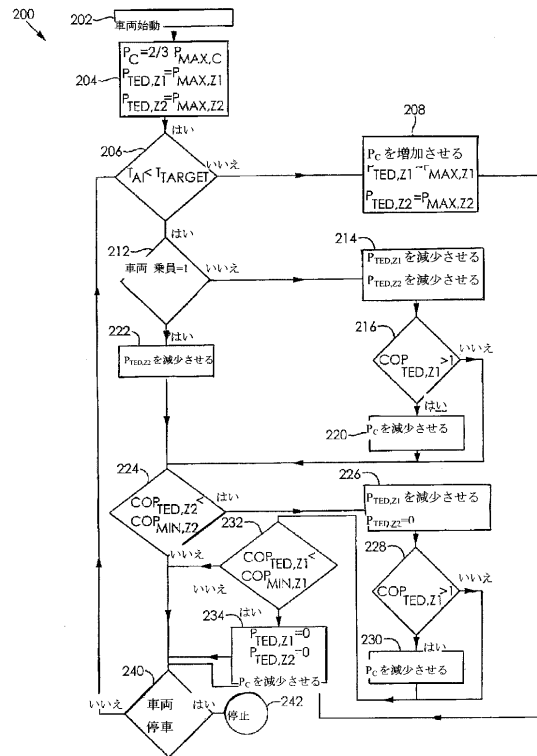
【図 4】



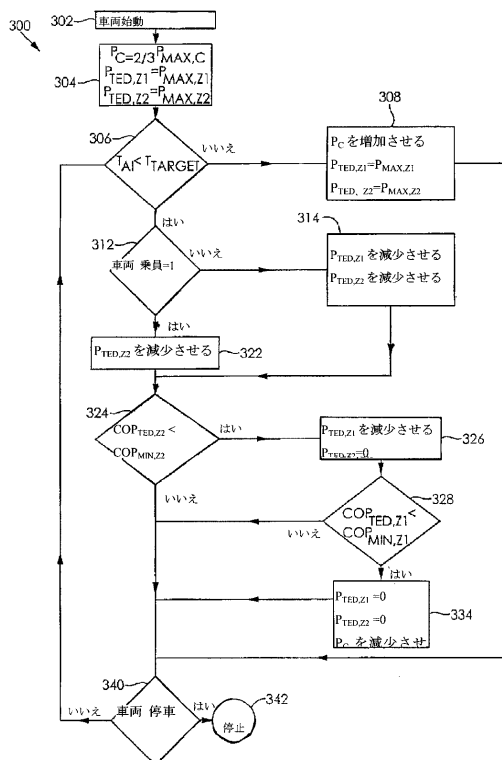
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 ラキー ゲンカ

アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 1 0 3 アン アーバー セカンド ストリート 6 2 1

(72)発明者 クレイ マランヴィル

アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 1 9 7 イブシランティ ロックムーア ドライヴ 7 2 0 7

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 8 3 2 0 4 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 0 8 2 6 4 1 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 3 4 7 1 5 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 H 1 / 0 0

B 6 0 H 1 / 0 8

B 6 0 H 1 / 2 2