

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5786809号
(P5786809)

(45) 発行日 平成27年9月30日(2015.9.30)

(24) 登録日 平成27年8月7日(2015.8.7)

(51) Int.Cl.		F I			
B60H	1/34	(2006.01)	B60H	1/34	651C
B60H	1/22	(2006.01)	B60H	1/34	ZHV
			B60H	1/22	671

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-146537 (P2012-146537)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成24年6月29日 (2012.6.29)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2014-8858 (P2014-8858A)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(43) 公開日	平成26年1月20日 (2014.1.20)	(74) 代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
審査請求日	平成26年10月27日 (2014.10.27)	(74) 代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	樋口 輝一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	柳町 佳宣 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両用空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動車両の走行用の電動機(4)に給電する高圧電池(2)から給電される電動圧縮機(41)をもつ冷凍サイクル(40、340)と、

前記高圧電池より低い電圧で作動する低圧機器(8)に給電する低圧電池(7)から給電され、前記電動車両のウインドシールド(9)の曇りを抑制する曇り抑制装置(10、27、28、32)と、

前記電動圧縮機による前記高圧電池の電力消費を制限すべき電力制限状態を判定する判定部(63、172、173)と、

前記電力制限状態が判定されるとき、前記電動圧縮機を停止し、さらに前記曇り抑制装置を作動状態に固定制御する固定制御部(65、190、191、192、193、294、295)とを備えることを特徴とする電動車両用空調装置。

【請求項2】

さらに、前記電動車両の室外から外気を導入する外気モードと前記電動車両の室内の内気を循環する内気モードとを切換え可能な内外気切換装置(22)を備えることを特徴とする請求項1に記載の電動車両用空調装置。

【請求項3】

前記固定制御部は、前記電力制限状態が判定されるとき、前記内外気切換装置を外気モードに固定制御することを特徴とする請求項2に記載の電動車両用空調装置。

【請求項4】

10

20

さらに、前記電力制限状態が判定されないとき、前記内外気切換装置および前記曇り抑制装置を含む複数の前記低圧機器を制御する通常制御部（64、180）を備え、

前記電力制限状態が判定されるとき、前記固定制御部は、前記通常制御部による制御に代わって、前記曇り抑制装置を作動状態に固定制御し、

前記電力制限状態が判定されるとき、前記内外気切換装置および前記曇り抑制装置以外の前記低圧機器は前記通常制御部による制御の下に置かれることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の電動車両用空調装置。

【請求項5】

さらに、前記ウインドシールドの曇りを検出するセンサ（62）を備え、

前記通常制御部（64、180）は、前記センサからの信号に基づいて、前記ウインドシールドの曇りを抑制するように前記低圧機器をフィードバック制御することを特徴とする請求項4に記載の電動車両用空調装置。

10

【請求項6】

前記判定部は、

前記高圧電池を制御する電池制御装置（3）によって前記電動圧縮機（41）の利用が禁止されているか否かを判定する第1判定部（172）と、

前記高圧電池の残量が所定の閾値を下回るか否かを判定する第2判定部（173）とを備え、

前記電池制御装置によって前記電動圧縮機の利用が禁止され（ $P_{cm} = 0$ ）、かつ、前記残量が前記閾値を下回る（ $B_{rm} < B_{th}$ ）ときに前記電力制限状態を判定することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の電動車両用空調装置。

20

【請求項7】

前記曇り抑制装置は、前記ウインドシールドを直接的に加熱する窓ヒータ（10）を備えることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の電動車両用空調装置。

【請求項8】

前記曇り抑制装置は、前記電動車両の室内に吹出される空気を加熱し、前記ウインドシールドを間接的に加熱する空気加熱装置（27、28）を備えることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の電動車両用空調装置。

【請求項9】

前記空気加熱装置は、前記電動車両の室内に吹出される空気を加熱する電気ヒータ（27）を備えることを特徴とする請求項8に記載の電動車両用空調装置。

30

【請求項10】

前記空気加熱装置は、前記電動車両の室内に吹出される空気を媒体によって加熱する温媒体熱交換器（28）を備えることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の電動車両用空調装置。

【請求項11】

前記曇り抑制装置は、前記電動車両の室内の空気を除湿する除湿機（32）を備えることを特徴とする請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の電動車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電動車両に搭載される空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、電気自動車およびハイブリッド自動車のような電動車両のための空調装置を開示する。開示された装置は、窓の曇りを抑制するための空調制御を提供する。開示された装置は、例えば、バッテリーの残量が少ないときに、冷凍サイクルの圧縮機の稼働率を抑制し、しかも、デフロスタ吹出口が開きやすい制御を実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 2 0 5 4 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来技術では、圧縮機が停止した直後に、デフロスタ吹出口が選択される。この結果、蒸発器から蒸発した水蒸気を含む空気がウインドシールドに向けて吹出される。

【 0 0 0 5 】

また、別の観点では、従来技術は、電池の残量が少ないときに、圧縮機が停止された上に、デフロスタ吹出口が選択されやすくなるなど、空調装置の機能が制限される。このような機能制限は、車両の利用者に過度の不快感、または過度の不安感を与えることがある。

10

【 0 0 0 6 】

上述の観点において、電動車両用空調装置には、さらなる改良が求められている。

【 0 0 0 7 】

本発明のひとつの目的は、電動車両の高圧電池の電力消費を抑制しながら、同時にウインドシールドの曇りを抑制することができる電動車両用空調装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、電動車両の高圧電池の電力消費を抑制するために電動圧縮機を停止させても、利用者に過度の不快感または過度の不安感を与えない電動車両用空調装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

開示された発明は上記目的を達成するために以下の技術的手段を採用する。なお、特許請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、ひとつの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、開示された発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 1 0 】

開示された発明のひとつは、電動車両の走行用の電動機（４）に給電する高圧電池（２）から給電される電動圧縮機（４１）をもつ冷凍サイクル（４０、３４０）と、高圧電池より低い電圧で作動する低圧機器（８）に給電する低圧電池（７）から給電され、電動車両のウインドシールド（９）の曇りを抑制する曇り抑制装置（１０、２７、２８、３２）と、電動圧縮機による高圧電池の電力消費を制限すべき電力制限状態を判定する判定部（６３、１７２、１７３）と、電力制限状態が判定されるとき、電動圧縮機を停止し、さらに曇り抑制装置を作動状態に固定制御する固定制御部（６５、１９０、１９１、１９２、１９３、２９４、２９５）とを備えることを特徴とする。

30

この構成によると、高圧電池の電力消費を制限すべき電力制限状態が判定されると、電動圧縮機が停止される。これにより、高圧電池の電力消費が抑制される。高圧電池の電力は、走行用の電動機のために消費することができる。さらに、固定制御部は、曇り抑制装置を作動状態に固定制御する。曇り抑制装置は、低圧電池から給電されるから、高圧電池の電力消費を抑制しながら、ウインドシールドの曇りを抑制することができる。

40

開示された発明のひとつは、電動車両の走行用の電動機（４）に給電する高圧電池（２）から給電される電動圧縮機（４１）をもつ冷凍サイクル（４０、３４０）と、電動車両の室外から外気を導入する外気モードと電動車両の室内の内気を循環する内気モードとを切換え可能な内外気切換装置（２２）と、高圧電池より低い電圧で作動する低圧機器（８）に給電する低圧電池（７）から給電され、電動車両のウインドシールド（９）の曇りを抑制する曇り抑制装置（１０、２７、２８、３２）と、電動圧縮機による高圧電池の電力消費を制限すべき電力制限状態を判定する判定部（６３、１７２、１７３）と、電力制限状態が判定されるとき、電動圧縮機を停止し、内外気切換装置を外気モードに固定制御し、さらに曇り抑制装置を作動状態に固定制御する固定制御部（６５、１９０、１９１、１

50

92、193、294、295)とを備えることを特徴とする。

【0011】

この構成によると、高圧電池の電力消費を制限すべき電力制限状態が判定されると、電動圧縮機が停止される。これにより、高圧電池の電力消費が抑制される。高圧電池の電力は、走行用の電動機のために消費することができる。さらに、固定制御部は、内外気切換装置を外気モードに切替える。これにより、比較的湿度が低い外気が室内に導入される。よって、ウインドシールドの曇りが抑制される。さらに、固定制御部は、曇り抑制装置を作動状態に固定制御する。曇り抑制装置は、低圧電池から給電されるから、高圧電池の電力消費を抑制しながら、ウインドシールドの曇りを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電動車両システムを示すブロック図である。

【図2】第1実施形態の可用電力量を示すグラフである。

【図3】第1実施形態の空調制御を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態に係る電動車両システムを示すブロック図である。

【図5】第2実施形態に係る空調制御を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3実施形態に係る電動車両システムを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、図面を参照しながら開示された発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。また、後続の実施形態においては、先行する実施形態で説明した事項に対応する部分に百以上の位だけが異なる参照符号を付することにより対応関係を示し、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士は組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

20

【0014】

(第1実施形態)

30

図1において、電動車両システム1は、電動車両に搭載されている。電動車両は、蓄電池と電動機とを備える電氣的な駆動システムを含む車両である。電動車両は、道路走行車両、船舶、または航空機である。電動車両は、電氣的な駆動システムだけを備えるいわゆる電気自動車によって提供することができる。電動車両は、電氣的な駆動システムに加えて、燃料タンクと内燃機関と備える内燃機関システムを備えるハイブリッド車両によって提供されてもよい。

【0015】

電動車両システム1は、高圧電池(HVBT)2を備える。高圧電池2は二次電池である。高圧電池2は、リチウムイオン電池などによって提供することができる。高圧電池2は、数百ボルトの比較的高い電圧を供給する。高圧電池2は、定置型の広域電力網から、または車両に搭載された発電機から充電される。電動車両システム1は、電池制御装置(BTCU)3を備える。電池制御装置3は、高圧電池2の充放電を監視し、その充放電を制御する。

40

【0016】

電動車両システム1は、走行用の電動機(DRMT)4を備える。電動機4は、電動車両の駆動輪を駆動する。高圧電池2は、主として電動機4に給電するために設計されている。

【0017】

電動車両システム1は、電動車両に搭載された高圧機器(HVDV)5を備える。高圧機器5は、走行用の電動機4を含まない。高圧機器5は、高圧電池2からの給電に適合し

50

た定格電圧をもつ機器である。

【 0 0 1 8 】

電動車両システム 1 は、コンバータ (C O N V) 6 と低圧電池 (L V B T) 7 とを備える。コンバータ 6 は、高圧電池 2 から供給される電力を変換し、低圧電池 7 に供給する。コンバータ 6 は、低圧電池 7 を充電する。コンバータ 6 は、高圧機器 5 のひとつでもある。低圧電池 7 は、比較的低い電圧の二次電池である。低圧電池 7 は、十ボルト程度、例えば 1 2 ボルト、または 2 4 ボルトといった電圧を供給する。低圧電池 7 は、コンバータ 8 を経由して高圧電池 2 から充電される。

【 0 0 1 9 】

高圧電池 2 の残量が十分に多い場合、コンバータ 6 は、低圧電池 7 の残量を目標レベルに維持するように低圧電池 7 を充電する。高圧電池 2 が電動機 4 を駆動できない程度に放電した時であっても、低圧電池 7 は複数の負荷に給電し、それらを作動させることができるように低圧電池 7 は充電される。高圧電池 2 の残量が少ないときには、コンバータ 6 は低圧電池 7 への充電を停止してもよい。これにより、高圧電池 2 の残量の過剰な低下が抑制される。コンバータ 6 が低圧電池 7 への充電を停止しても、所定時間の間は、低圧電池 7 は、それに接続された複数の負荷へ給電を継続することができる。例えば、低圧電池 7 の容量は、高圧電池 2 の残量が少ないと判定されてから、高圧電池 2 が充電されるまでの低蓄電量期間にわたって負荷への給電を継続することができるように設定することができる。

【 0 0 2 0 】

電動車両システム 1 は、複数の低圧機器 (L V D V) 8 を備える。複数の低圧機器 8 は、高圧電池 2 の電圧より低い電圧で作動する。複数の低圧機器 8 は、低圧電池 7 から供給される電力によって作動する。複数の低圧機器 8 は、後述する空調装置 2 0 のほとんどの機器を含む。唯一、空調装置 2 0 の電動圧縮機 4 1 だけが低圧機器 8 に含まれない。

【 0 0 2 1 】

電動車両システム 1 は、車両のウインドシールド 9 を備えることができる。ウインドシールド 9 は、車両の運転者の前方に設置されている。ウインドシールド 9 は、フロントガラスとも呼ばれる。ウインドシールド 9 は、曇り抑制制御の対象である。

【 0 0 2 2 】

電動車両システム 1 は、ウインドシールド 9 に設けられた窓ヒータ (W D S H) 1 0 を備える。窓ヒータ 1 0 は、ウインドシールド 9 に設けられ、ウインドシールド 9 を直接的に加熱することができる電氣的なヒータ装置である。窓ヒータ 1 0 は、ウインドシールド 9 に敷設された電熱線、またはウインドシールド 9 に貼り付けられた透明発熱体によって提供することができる。窓ヒータ 1 0 は、低圧機器 8 のひとつであって、低圧電池 7 から給電される。

【 0 0 2 3 】

窓ヒータ 1 0 は、電動圧縮機が停止しているときにもウインドシールド 9 に対する加熱機能を発揮できる要素である。窓ヒータ 1 0 は、ウインドシールド 9 を直接的に加熱できる唯一の加熱要素である。窓ヒータ 1 0 は、ウインドシールド 9 の温度を直接的に上昇させることにより、直接的にウインドシールド 9 の曇りを抑制する。窓ヒータ 1 0 は、曇り抑制装置のひとつである。曇り抑制装置は、高圧電池 2 より低い電圧で作動する低圧機器 8 に給電する低圧電池 7 から給電され、電動車両のウインドシールド 9 の曇りを抑制する。

【 0 0 2 4 】

電動車両システム 1 は、車両用の空調装置 (A I R C) 2 0 を備える。窓ヒータ 1 0 は、空調装置 2 0 のひとつの構成要素として考えることができる。空調装置 2 0 は、空調ユニット (H V A C) 2 1 を備える。空調ユニット 2 1 は、H V A C (Heating Ventilating and Air-Conditioning) ユニットとも呼ばれる。空調ユニット 2 1 は、電動車両の室内の暖房、換気、および冷房のための複数の要素 2 2 - 3 1 を備える。空調ユニット 2 1 は、室内に向けて空気を流すことができるダクトを提供する。

10

20

30

40

50

【0025】

内外気切換装置22は、空調ユニット21に導入する空気を選択する。内外気切換装置22は、内気(RCL)、または外気(FRS)のいずれかを選択することができる。内外気切換装置22は、内気と外気との割合を連続的にまたは段階的に調節してもよい。内外気切換装置22は、内気通路と、外気通路と、切換えダンパ機構とによって提供することができる。

【0026】

内気は、室内から循環的に導入された空気である。外気は、室外から新たに導入された空気である。室内に暖房が求められるとき、外気は内気より低温であることが多い。このため、外気は内気より低湿度であることが多い。また、室内に居る利用者に起因して、外気は内気より低湿度であることが多い。よって、外気は、空調ユニット21からの吹出空気の湿度を低下させるために、または室内の湿度を低下させるために利用することができる。

10

【0027】

内外気切換装置22は、室外から外気を導入する外気モードと、室内の内気を循環する内気モードとを切換える。内外気切換装置22は、外気モードを選択しているときに室内の湿度を低下させる。内外気切換装置22は、電動圧縮機が停止しているときにも室内の湿度を低下させる湿度低下装置のひとつである。内外気切換装置22は、室内の湿度を低下させることにより、間接的にウインドシールド9の曇りを抑制する。内外気切換装置22は、曇り抑制装置のひとつである。

20

【0028】

送風機23は、空調ユニット21内において、室内に向かう空気流を発生させる。送風機23は、ブロワファンとも呼ばれる。

【0029】

冷却用熱交換器24は、後述する冷凍サイクル40の一部である。冷却用熱交換器24は、冷凍サイクル40の室内熱交換器である。冷却用熱交換器24は、冷凍サイクル40の蒸発器によって提供される。冷却用熱交換器24は、冷媒によって空調ユニット21内を流れる空気を冷却する。冷却用熱交換器24には、冷凍サイクル40を流れる低温低圧の冷媒が流れる。冷却用熱交換器24は、空調ユニット21内を流れる空気の全量を冷却するように配置されている。

30

【0030】

冷却用熱交換器24は、高圧機器5である電動圧縮機41が作動するときだけに、空気を冷却することができる。よって、冷却用熱交換器24は、電動圧縮機41が停止しているときに空気を冷却する機能を失う空気冷却要素である。冷却用熱交換器24は、冷凍サイクル40が冷却運転されるときにだけ冷却機能を発揮する。冷却用熱交換器24の表面には、冷却機能を発揮している間に結露水が発生する。冷却用熱交換器24が冷却機能を失うと、結露水は蒸発し、室内に吹出される。冷却用熱交換器24は、空調装置20における唯一の空気冷却要素である。

【0031】

エアミックスダンパ25は、空調ユニット21内において温風と冷風との割合を調節することにより、吹出空気の温度を調節する。エアミックスダンパ25は、後述する空気加熱要素を通過する空気量と、空気加熱要素をバイパスする空気量との割合を調節する。エアミックスダンパ25は、吹出空気の温度を調節する温度調節部材を提供する。

40

【0032】

加熱用熱交換器26は、後述する冷凍サイクル40の一部である。加熱用熱交換器26は、冷凍サイクル40の室内熱交換器である。加熱用熱交換器26は、冷凍サイクル40の凝縮器によって提供される。加熱用熱交換器26は、冷媒によって空調ユニット21内を流れる空気を加熱する。加熱用熱交換器26には、高温高圧の冷媒が流れる。加熱用熱交換器26は、空調ユニット21内を流れる空気の少なくとも一部を加熱するように配置されている。加熱用熱交換器26は、空気加熱要素のひとつである。

50

【 0 0 3 3 】

加熱用熱交換器 2 6 は、高圧機器 5 である電動圧縮機 4 1 が作動するときだけに、空気を加熱することができる。よって、加熱用熱交換器 2 6 は、電動圧縮機 4 1 が停止しているときにウインドシールド 9 に対する加熱機能を失う空気加熱要素である。

【 0 0 3 4 】

電気ヒータ 2 7 は、空調ユニット 2 1 内を流れ室内に吹出される空気を電力によって加熱する。電気ヒータ 2 7 は、空調ユニット 2 1 内を流れる空気の少なくとも一部を加熱するように配置されている。電気ヒータ 2 7 は、電気的な発熱素子によって提供される。電気ヒータは、P T C (Positive Temperature Coefficient) ヒータと呼ばれる発熱素子によって提供される。電気ヒータ 2 7 は、低圧機器 8 のひとつである。電気ヒータ 2 7 は、
10 低圧電池 7 から給電される。

【 0 0 3 5 】

電気ヒータ 2 7 は、電動車両の室内に吹出される空気を加熱し、ウインドシールド 9 を間接的に加熱する空気加熱要素のひとつである。電気ヒータ 2 7 は、電動圧縮機 4 1 が停止しているときにもウインドシールド 9 に対する加熱機能を発揮できる空気加熱要素である。電気ヒータ 2 7 は、ウインドシールド 9 を間接的に加熱できる加熱要素のひとつである。電気ヒータ 2 7 は、ウインドシールド 9 の温度を上昇させることにより、間接的にウインドシールド 9 の曇りを抑制する。電気ヒータ 2 7 は、曇り抑制装置のひとつである。

【 0 0 3 6 】

吹出モード切換装置 3 1 は、空調ユニット 2 1 から室内への空気の吹出モードを切換える。吹出モード切換装置 3 1 は、複数の吹出口を選択的に開閉することにより、複数の吹出モードを提供する。吹出モード切換装置 3 1 は、複数の空気通路と、それら空気通路を開閉する複数のダンパ装置とを備えることができる。例えば、吹出モード切換装置 3 1 は、デフロスタ吹出口 (D E F)、フェイス吹出口 (F C)、およびフット吹出口 (F T) を提供する。吹出モード切換装置 3 1 は、これら複数の吹出口を組み合わせて、複数の吹出モードを提供する。デフロスタ吹出モードにおいては、空調ユニット 2 1 内を流れた空気がデフロスタ吹出口 (D E F) から主としてウインドシールド 9 に向けて吹出される。フェイス吹出モードにおいては、空調ユニット 2 1 内を流れた空気がフェイス吹出口 (F C) から主として乗員の上半身に向けて吹出される。フット吹出モードにおいては、空調ユニット 2 1 内を流れた空気がフット吹出口 (F T) から主として乗員の足元に向けて吹出される。
20
30

【 0 0 3 7 】

空調装置 2 0 は、除湿機 (D E H M) 3 2 を備える。除湿機 3 2 は、室内の空気、または空調ユニット 2 1 内を流れる空気を除湿する。除湿機 3 2 は、水蒸気の吸着と、水蒸気の脱離とを選択的に実行可能な吸着物質によって提供することができる。吸着物質として、例えばゼオライトを利用することができる。ゼオライトは、温度を調節することにより、水蒸気の吸着 (除湿) と、水蒸気の脱離 (再生) とを切換え可能である。

【 0 0 3 8 】

除湿機 3 2 は、電動圧縮機 4 1 が停止しているときにも室内の空気の湿度を低下させることができる。除湿機 3 2 は、室内の湿度を低下させる湿度低下装置のひとつである。除湿機 3 2 は、室内の湿度を低下させることにより、間接的にウインドシールド 9 の曇りを抑制する。除湿機 3 2 は、曇り抑制装置のひとつである。
40

【 0 0 3 9 】

空調装置 2 0 は、シートヒータ (S T H T) 3 3 を備える。シートヒータ 3 3 は、室内に設置された座席を暖める電気的なヒータである。シートヒータ 3 3 は、低圧機器 8 のひとつである。また、シートヒータ 8 は、利用者が直接に触る座席を暖めるから、その作動状態と停止状態とは、利用者が直接的に感知できる。

【 0 0 4 0 】

空調装置 2 0 は、冷凍サイクル (C Y C L) 4 0 を備える。冷却用熱交換器 2 4 は、冷凍サイクル 4 0 の冷却用の室内熱交換器を提供する。加熱用熱交換器 2 6 は、冷凍サイク
50

ル40の加熱用の室内熱交換器を提供する。冷凍サイクル40は、少なくとも空気の冷却を可能とするために、少なくとも冷却用熱交換器24を備える。この実施形態の冷凍サイクル40は、空気の冷却および空気の加熱の両方が可能なヒートポンプサイクルである。

【0041】

冷凍サイクル40は、電動圧縮機41を備える。電動圧縮機41は、圧縮機42と、電動機(CPMT)43とを備える。圧縮機42の回転軸は、電動機43の回転軸に連結されている。電動機43は、圧縮機42を駆動する。圧縮機42は、電動機43によって駆動されることにより、冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮し、圧縮された冷媒を吐出する。電動機43は、高圧機器5のひとつである。電動機43は、高圧電池2から高電圧を給電されて回転する。電動機43は、電動車両に搭載された電気的な負荷の中でも消費電力が大きい負荷のひとつである。図示の例においては、電動機43は、走行用電動機4に次いで消費電力が大きい電気的な負荷である。よって、電動機43への給電を禁止することにより、高圧電池2残量の減少を抑制することができる。電動機43への給電を禁止することにより、電動車両の走行距離を延長することが可能である。

10

【0042】

圧縮機42の吸入側には気液分離器44が設けられている。圧縮機42は、気液分離器44から冷媒を吸入する。圧縮機42の吐出側には、加熱用熱交換器26が設けられている。圧縮機42は、高温高圧の冷媒を加熱用熱交換器26に供給する。加熱用熱交換器26は、冷凍サイクル40における放熱器、または凝縮器として機能する。

20

【0043】

冷凍サイクル40は、室外熱交換器45を備える。室外熱交換器45は、電動車両の室外に設置され、外気と熱交換可能に構成されている。室外熱交換器45は、蒸発器、または放熱器として機能することができる。室外熱交換器45は、加熱用熱交換器26と冷却用熱交換器24との間に設けられている。加熱用熱交換器26を流れた冷媒は、室外熱交換器45に供給される。室外熱交換器45を流れた冷媒は、冷却用熱交換器24に供給可能である。

【0044】

加熱用熱交換器26と室外熱交換器45との間には、減圧器46と開閉弁47とを含む並列回路が配置されている。並列回路は、冷凍サイクル40における切換装置の一部を提供する。減圧器46は、膨張弁またはキャピラリチューブによって提供することができる。開閉弁47は、電磁アクチュエータを備える電磁弁である。加熱用熱交換器26を流れた冷媒は、減圧器46または開閉弁47を通して室外熱交換器45へ流入する。開閉弁47が開かれているとき、冷媒は、開閉弁47を流れる。よって、加熱用熱交換器26を流れた冷媒は、高温高圧のまま、室外熱交換器45に流れる。開閉弁47が開かれて入るとき、室外熱交換器45は、放熱器として機能する。

30

【0045】

室外熱交換器45と冷却用熱交換器24との間には、減圧器48と切換弁49とを含む直列回路が配置されている。直列回路は、冷凍サイクル40における切換装置の一部を提供する。減圧器48は、膨張弁またはキャピラリチューブによって提供することができる。切換弁49は、電磁アクチュエータを備える電磁弁である。切換弁49は、3ポート切換弁である。切換弁49は、室外熱交換器45に連通する共通ポートと、減圧器48に連通する第1ポートと、気液分離器44に連通する第2ポートとを有する。第2ポートは、室外熱交換器45を流れた冷媒が、減圧器48および冷却用熱交換器24を経由することなく、気液分離器44に流れることができるバイパス通路を提供する。切換弁49は、共通ポートと第1ポートとの間の連通状態と、共通ポートと第2ポートとの間の連通状態とを選択的に提供する。切換弁49が共通ポートと第1ポートとを連通するとき、冷媒は、減圧器48と冷却用熱交換器24とを流れる。よって、室外熱交換器45を流れた冷媒は、減圧器48によって減圧され、冷却用熱交換器24を流れる。このとき、低温低圧の冷媒は、冷却用熱交換器24において蒸発し、空調ユニット21内の空気を冷却する。よって、切換弁49が減圧器48に冷媒を流すとき、冷却用熱交換器24は蒸発器として機能

40

50

する。切換弁 4 9 が共通ポートと第 2 ポートとを連通するとき、冷媒は冷却用熱交換器 2 4 をバイパスして流れる。よって、室外熱交換器 4 5 を流れた冷媒は、そのまま気液分離器 4 4 を経由して、圧縮機 4 2 に吸入される。このとき、加熱用熱交換器 2 6 だけが機能する。

【 0 0 4 6 】

開閉弁 4 7 および切換弁 4 9 は連動して制御される。開閉弁 4 7 が開くとき、切換弁 4 9 は、減圧器 4 9 と冷却用熱交換器 2 4 とに冷媒を流す。このとき、冷却用熱交換器 2 4 は蒸発器として機能することによって空調ユニット 2 1 内を流れる空気を冷却し、加熱用熱交換器 2 6 は放熱器として機能することによって空調ユニット 2 1 内を流れる空気を加熱する。空調ユニット冷媒を開閉弁 4 7 が閉じるとき、切換弁 4 9 は、減圧器 4 9 と冷却用熱交換器 2 4 とをバイパスして冷媒を流す。このとき、冷却用熱交換器 2 4 は無効化され、加熱用熱交換器 2 6 は放熱器として機能することによって空調ユニット 2 1 内を流れる空気を加熱する。

10

【 0 0 4 7 】

空調装置 2 0 は、空調のための制御装置 (A C C U) 6 0 を備える。空調制御装置 6 0 は、空調装置 2 0 を制御するための制御システムを構成する。空調制御装置 6 0 は、複数のセンサを含む複数の入力装置から信号を入力し、それら信号と予め設定された制御プログラムとに基づいて複数のアクチュエータを制御する。

【 0 0 4 8 】

例えば、空調制御装置 6 0 は、室内の温度制御に関連する複数のアクチュエータを制御する。空調制御装置 6 0 は、室内の温度である室温 T_r が目標温度 T_{set} に一致するように、エアミックスダンパ 2 5、および送風機 2 3 を制御することができる。また、空調制御装置 6 0 は、電池制御装置 3 によって許容された可用電力量 P_{cm} の範囲内で、電動圧縮機 4 1 を運転することができる。さらに、空調制御装置 6 0 は、複数の弁 4 7、4 9 を制御することによって、冷却用熱交換器 2 4 および加熱用熱交換器 2 6 を所定の温度状態に制御することができる。さらに、空調制御装置 6 0 は、ウインドシールド 9 の曇りの抑制に直接的に、または間接的に関与できる複数のアクチュエータを制御する。

20

【 0 0 4 9 】

空調装置 2 0 は、操作パネル (P A N E L) 6 1 を備える。操作パネル 6 1 は、空調装置 2 0 を操作するための複数のスイッチと、空調装置 2 0 の作動状態を示す表示装置とを備える。よって、操作パネル 6 1 は、入力装置のひとつであるとともに、制御システムの出力装置のひとつでもある。複数のスイッチは、目標温度を設定するための設定器、内気または外気を選択する内外気スイッチ、風量を設定する風量スイッチ、冷房または暖房を選択するエアコンスイッチ、および吹出モードを選択する吹出モードスイッチを含むことができる。吹出モードスイッチは、デフロスタ吹出口 (D E F) からのデフロスタ吹出モードを選択するための D E F スイッチを含むことができる。

30

【 0 0 5 0 】

空調装置 2 0 は、複数のセンサを備える。複数のセンサは、ウインドシールド 9 の内側の表面における相対湿度 $R H W$ を検出する結露センサ (F G S N) 6 2 を含む。結露センサ 6 2 は、ウインドシールド 9 の曇りを検出するセンサを提供する。結露センサ 6 2 の出力信号は、ウインドシールド 9 の内側表面温度における相対湿度 $R H W$ を示す。よって、結露センサ 6 2 が出力する相対湿度 $R H W$ が 1 0 0 % を上回ると、ウインドシールド 9 に曇りが生じる可能性があるといえる。一方、結露センサ 6 2 が出力する相対湿度 $R H W$ が 1 0 0 % を下回る場合、ウインドシールド 9 に曇りが生じる可能性はないと判定できる。また、結露センサ 6 2 が出力する相対湿度 $R H W$ が 1 0 0 % を大幅に上回る場合、ウインドシールド 9 に曇りが生じる可能性が高いと判定できる。

40

【 0 0 5 1 】

空調制御装置 6 0 は、例えば、室温 T_r を検出する室温センサ、目標温度 T_{set} を設定する設定器、および外気温度 T_{am} を検出する外気温度センサから信号を入力する。空調制御装置 6 0 は、日射量を検出する日射センサ、および冷却用熱交換器 2 4 の熱交換用

50

フィンの表面温度を検出するセンサから信号を入力することができる。空調制御装置60は、冷凍サイクル40の現在の運転状態、すなわち冷房運転か暖房運転かを示す信号を入力することができる。空調制御装置60は、冷凍サイクル40の各部における冷媒圧力、および/または冷媒温度を検出する複数のセンサから信号を入力することができる。例えば、冷凍サイクル40の高圧冷媒の圧力を検出するセンサ、および低圧冷媒の圧力を検出するセンサから信号を入力することができる。

【0052】

さらに、空調制御装置60は、電動圧縮機41の現在の消費電力量(VA)を示す信号を内部的に、または外部から取得することができる。さらに、空調制御装置60は、電動圧縮機41の現在の出力指示値(I V O o u t)を示す信号を内部的に、または外部から取得することができる。さらに、空調制御装置60は、電動圧縮機41において利用可能な電力量の上限を示す可用電力量P c mを電池制御装置3から取得することができる。さらに、空調制御装置60は、高圧電池2に充電されている電力の残量B r mを電池制御装置3から取得することができる。

10

【0053】

空調制御装置60は、空調装置20による高圧電池2の電力の利用を制限すべき電力制限状態にあるか否かを判定する電力制限判定部(PCRT)63を備える。電力制限状態は、高圧電池2からの放電を抑制すべき状態であるともいえる。

【0054】

空調制御装置60は、電力制限状態が判定されないとき、内外気切換装置22および曇り抑制装置10、27、32を含む複数の低圧機器8を可変制御する通常制御部(NRCT)64を備える。通常制御部64は、結露センサ62からの信号に基づいてウインドシールド9の曇りを抑制するように空調装置20の構成要素をフィードバック制御するフィードバック制御部とも呼ぶことができる。通常制御部64は、結露センサ62からの信号に基づいて、ウインドシールド9の曇りを抑制するように低圧機器8をフィードバック制御する。具体的には、通常制御部64は、結露センサ62からの信号に基づいて、ウインドシールド9の曇りを抑制するように少なくとも曇り抑制装置10をフィードバック制御する。

20

【0055】

さらに、空調制御装置60は、電力制限状態にあるときに、ウインドシールド9の曇りを抑制するように空調装置20の一部の構成要素だけを作動状態に固定的に制御する固定制御部(STCT)65を備える。電力制限状態が判定されるとき、固定制御部65は、通常制御部64によるフィードバック制御に代わって、内外気切換装置を外気モードに固定制御し、さらに曇り抑制装置を作動状態に固定制御する。電力制限状態が判定されるとき、固定的に制御される内外気切換装置22および固定的に制御される曇り抑制装置10以外の低圧機器8は通常制御部64による可変制御の下に置かれる。言い換えると、それら低圧機器8は、電力制限状態に起因して電動圧縮機41が停止されるときにも、作動可能な状態におかれる。

30

【0056】

固定制御部65は、電力制限判定部63の判定結果に応答して、上記固定的な制御を実行する。固定制御部65が提供する制御は、結露センサ62からの信号に依存しない固定的な制御である。固定制御部65が提供する制御は、高圧電池2の電力を利用することなく、低圧電池7の電力だけを利用してウインドシールド9の曇りを抑制する制御である。

40

【0057】

固定制御部65が提供する制御は、上記一部の構成要素だけを固定的に作動状態に制御し、残る構成要素は通常制御部64による制御下と同じ制御状態に置く制御である。固定制御部65が提供する制御は、内外気切換装置22を外気モードに固定する制御と、ウインドシールド9を直接的におよび/または間接的に加熱する構成要素を利用してウインドシールド9を加熱する制御との併用によって提供される。

【0058】

50

電池制御装置3および空調制御装置60は、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を備えるマイクロコンピュータによって提供される。記憶媒体は、コンピュータによって読み取り可能なプログラムを非一時的に格納している。記憶媒体は、半導体メモリまたは磁気ディスクによって提供されうる。プログラムは、制御装置によって実行されることによって、制御装置をこの明細書に記載される装置として機能させ、この明細書に記載される制御方法を実行するように制御装置を機能させる。制御装置が提供する手段は、所定の機能を達成する機能的ブロック、またはモジュールとも呼ぶことができる。

【0059】

電池制御装置3は、高圧電池2に充電されている電力量の残量 B_{rm} を示す信号を出力する。さらに、電池制御装置3は、高圧電池2から給電される複数の機器に許容された可用電力量を示す信号を出力する。例えば、電池制御装置3は、空調装置20の電動圧縮機41が利用可能な可用電力量 P_{cm} を示す信号を出力する。

10

【0060】

図2は、電池制御装置3における可用電力量 P_{cm} の設定特性を示すグラフである。可用電力量 P_{cm} は、残量 B_{rm} が所定値 B_1 を下回ると0(ゼロ)に設定される。すなわち、電池制御装置3は、残量 B_{rm} が所定値 B_1 を下回るなど高圧電池2からの放電を抑制すべき状態が発生すると、電動圧縮機41の作動を禁止する。可用電力量 P_{cm} は、残量 B_{rm} が所定値 B_1 を上回り、かつ残量 B_{rm} が所定値 B_2 を下回るとき、残量 B_{rm} と比例的に設定される。さらに、可用電力量 P_{cm} は、残量 B_{rm} が所定値 B_1 を上回るとき、電動圧縮機41の作動を抑制するように図示される特性線より低く設定されうる。電池制御装置3は、残量 B_{rm} が所定値 B_1 を上回るときは、電動圧縮機41の作動を許容する。

20

【0061】

図3は、ウインドシールド9における曇りを抑制するための曇り抑制処理170を示す。空調制御装置60は、曇り抑制処理170を所定周期で繰り返して実行する。

【0062】

ステップ171では、空調制御装置60は、曇り抑制処理170に必要な情報を取得する。例えば、残量 B_{rm} 、可用電力量 P_{cm} 、および相対湿度 RHW を取得する。

【0063】

ステップ172では、電動圧縮機41が利用可能であるか否かを判定する。ステップ172は、高圧電池2を制御する電池制御装置3によって電動圧縮機41の利用が禁止されているか否かを判定する第1判定部を提供する。

30

【0064】

可用電力量 P_{cm} が0(ゼロ)を上回る場合、電動圧縮機41は利用可能であると判定する。この場合、電池制御装置3は、電動圧縮機41の利用を許容している。可用電力量 P_{cm} が0(ゼロ)を上回る場合、ステップ180に進む。この場合、空調装置20は、高圧電池2の電力と、低圧電池7の電力との両方を利用してウインドシールド9の曇りを抑制することができる。

【0065】

可用電力量 P_{cm} が0(ゼロ)である場合、電動圧縮機41は利用不可であると判定する。この場合、電池制御装置3は、電動圧縮機41の利用を禁止している。可用電力量 P_{cm} が0(ゼロ)である場合、ステップ173に進む。

40

【0066】

ステップ173では、空調制御装置60は、高圧電池2が低蓄電量の状態であるか否かを判定する。ステップ173は、高圧電池2の残量 B_{rm} が所定の閾値 B_{th} を下回るか否かを判定する第2判定部を提供する。

【0067】

残量 B_{rm} が所定の閾値 B_{th} を下回る場合、低蓄電量状態であると判定することができる。低蓄電量状態ではない場合、ステップ180へ進む。

【0068】

50

低蓄電量状態である場合、ステップ190に進む。この場合、電池制御装置3は、電動圧縮機41の利用を禁止しており、しかも、高圧電池2の残量 B_{rm} は閾値 B_{th} を下回っている。言い換えると、高圧電池2からの放電を抑制すべき状態であると考えることができる。ステップ190では、空調装置20は、高圧電池2の電力を用いることなく、低圧電池7の電力だけを利用してウインドシールド9の曇りを抑制する。

【0069】

ステップ172とステップ173とは、電動圧縮機41による高圧電池2の電力消費を制限すべき電力制限状態であることを判定するための電力制限判定部63を提供する。電力制限判定部63では、電池制御装置3によって電動圧縮機41の利用が禁止され($P_{cm} = 0$)、かつ、残量 B_{rm} が閾値 B_{th} を下回る($B_{rm} < B_{th}$)ときに電力制限状態を判定する。ステップ172とステップ173とは、それら両方によって、高圧電池2が低蓄電量状態であることを判定する判定部を提供しているともいえる。

10

【0070】

ステップ180では、空調制御装置60は、第1の曇り抑制制御を実行する。ここでは、結露センサ62の信号を利用して、ウインドシールド9の曇りを抑制するように空調装置20がフィードバック制御される。空調装置20は、高圧電池2の電力と、低圧電池7の電力との両方を利用してウインドシールド9の曇りを抑制する。ステップ180は、通常制御部64を提供する。

【0071】

ステップ181では、空調制御装置60は、電動圧縮機41を含む冷凍サイクル40を制御する。ここでは、可用電力量 P_{cm} 、結露センサ62により検出された相対湿度 RHW 、および冷却用熱交換器24の表面温度などの信号に基づいて電動圧縮機41の回転数が制御される。例えば、電動圧縮機41は、結露センサ62からの信号により示されるウインドシールド9の曇りを抑制するように制御される。ウインドシールド9に曇りが発生しているときには、冷却用熱交換器24によって除湿された空気を室内に供給するように電動圧縮機41が運転されることがある。また、冷房運転が必要ではないと判定されるとき、電動圧縮機41が停止されることがある。

20

【0072】

ステップ181では、開閉弁47および切換弁49も制御される。例えば、利用者が冷房運転から暖房運転への切換えを要求した場合、開閉弁47および切換弁49の状態は反転される。利用者が暖房運転から冷房運転への切換えを要求した場合にも、開閉弁47および切換弁49の状態は反転される。さらに、室温 T_r を目標温度 T_{set} に制御するための必要な吹出温度が得られるように、開閉弁47および切換弁49は自動的に制御される場合がある。

30

【0073】

ステップ182では、空調制御装置60は、内外気切換装置22を制御する。ここでは、利用者の求めに応じて内気または外気を選択される。さらに、自動制御が要求されるとき、内外気切換装置22は、結露センサ62からの信号により示されるウインドシールド9の曇りを抑制するように制御される。

【0074】

ステップ183では、空調制御装置60は、ウインドシールド9を加熱するための窓加熱制御を実行する。ここでは、ウインドシールド9を直接的に加熱できる窓ヒータ10が制御される。例えば、窓ヒータ10は、結露センサ62からの信号により示されるウインドシールド9の曇りを抑制するようにフィードバック制御される。ウインドシールド9に曇りが発生しているときには、窓ヒータ10へ通電され、ウインドシールド9が加熱されることがある。ウインドシールド9が加熱されると、ウインドシールド9の表面における相対湿度が低下する。この結果、ウインドシールド9の曇りが抑制される。窓ヒータ10は、ウインドシールド9の内側表面温度を、室内の空気の露点温度より高くするための加熱手段である。結露センサ62からの信号によりウインドシールド9が曇らないと判定されるときには、窓ヒータ10への通電が遮断される。

40

50

【 0 0 7 5 】

ステップ 1 8 4 では、空調制御装置 6 0 は、除湿機 3 2 を制御する。ここでは、除湿機 3 2 は、室内の湿度を利用者が快適と感じる湿度に調節するように制御される。さらに、追加的に、除湿機 3 2 は、ウインドシールド 9 の曇りを抑制するように制御されることがある。

【 0 0 7 6 】

ステップ 1 8 5 では、空調制御装置 6 0 は、空調ユニット 2 1 内を流れる空気を加熱する制御を実行する。ここでは、室温 T_r を目標温度 T_{set} に調節するように、空調ユニット 2 1 に含まれる空気を加熱するための要素が制御される。ここでは、エアミックスタンパ 2 5 が制御される。さらに、加熱用熱交換器 2 6、すなわち冷凍サイクル 4 0 が制御される。さらに、電気ヒータ 2 7 が制御される。ステップ 1 8 5 により、室温 T_r が目標温度 T_{set} に制御され、快適な温度環境が提供される。

10

【 0 0 7 7 】

ステップ 1 8 6 では、空調制御装置 6 0 は、吹出モード切換装置 3 1 を制御する。ここでは、利用者に快適な環境を提供するように、吹出モードが選択される。空調制御装置 6 0 は、利用者が要求する吹出モードを実現するように吹出モード切換装置 3 1 を制御する。さらに、自動制御が要求されるとき、空調制御装置 6 0 は、吹出空気の温度に応じて自動的に適切な吹出モードを選択し、選択された吹出モードを実現するように吹出モード切換装置 3 1 を制御することができる。

【 0 0 7 8 】

ステップ 1 8 7 では、空調制御装置 6 0 は、送風機 2 3 を制御する。空調制御装置 6 0 は、利用者が要求する風量を実現するように送風機 2 3 を制御する。さらに、自動制御が要求されるとき、空調制御装置 6 0 は、室温 T_r を目標温度 T_{set} に制御するために必要な風量を実現するように送風機 2 3 を自動的に制御することができる。

20

【 0 0 7 9 】

ステップ 1 8 8 では、空調制御装置 6 0 は、シートヒータ 3 3 を制御する。空調制御装置 6 0 は、利用者の要求に応答してシートヒータ 3 3 を制御する。さらに、空調制御装置 6 0 は、冬期など迅速な暖房が必要なときには、シートヒータ 3 3 を自動的に作動させる。

【 0 0 8 0 】

ステップ 1 8 9 では、空調制御装置 6 0 は、空調装置 2 0 の表示装置を制御する。例えば、空調制御装置 6 0 は、現在の室温 T_r 、目標温度 T_{set} 、風量、吹出モードなどの空調状態を操作パネル 6 1 に表示する。

30

【 0 0 8 1 】

ステップ 1 9 0 では、空調制御装置 6 0 は、電力制限状態の時のための第 2 の曇り抑制制御を実行する。ここでは、結露センサ 6 2 の信号を利用することなく、ウインドシールド 9 の曇りを抑制するように空調装置 2 0 が所定の運転状態に固定される。ステップ 1 9 0 は、ステップ 1 7 2 およびステップ 1 7 3 によって電力制限状態が判定されると、その判定の直後から、必ず実行される。そして、ステップ 1 9 0 の処理は、電力制限状態が解消するまで継続される。

40

【 0 0 8 2 】

ステップ 1 9 0 では、空調装置 2 0 は、高压電池 2 の電力を利用することなく、低压電池 7 の電力だけを利用してウインドシールド 9 の曇りを抑制する。ステップ 1 9 0 は、固定制御部 6 5 を提供する。

【 0 0 8 3 】

ステップ 1 9 1 では、空調制御装置 6 0 は、電動圧縮機 4 1 を OFF 状態に固定する。このとき、電動圧縮機 4 1 は、完全に停止する。電動圧縮機 4 1 は、結露センサ 6 2 の信号に依存することなく停止状態に固定される。電動圧縮機 4 1 が継続的に停止状態に保持されることにより、高压電池 2 からの放電が抑制される。この結果、高压電池 2 の電力を走行用の電動機 4 のために利用することができる。

50

【 0 0 8 4 】

ステップ 1 9 2 では、空調制御装置 6 0 は、内外気切換装置 2 2 を外気モードに固定する。したがって、空調ユニット 2 1 は、湿度が比較的低い外気を導入する。よって、空調ユニット 2 1 は、室内に向けて湿度が比較的低い空気を供給することにより、ウインドシールド 9 の曇りを抑制する。

【 0 0 8 5 】

ステップ 1 9 3 では、空調制御装置 6 0 は、窓ヒータ 1 0 を ON 状態に固定する。窓ヒータ 1 0 は、結露センサ 6 2 の信号に依存することなく作動状態に固定される。よって、ウインドシールド 9 は継続的に加熱される。この結果、ウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

10

【 0 0 8 6 】

ステップ 1 9 3 の後、処理はステップ 1 8 4 へ進む。この結果、固定的に制御される内外気切換装置 2 2 および固定的に制御される窓ヒータ 1 0 以外の低圧機器 8 は、通常制御部 6 4 による可変制御の下におかれる。例えば、除湿機 3 2、およびシートヒータ 3 3 は、利用者の要求に回答して作動可能な状態におかれる。言い換えると、電力制限状態においても、除湿機 3 2 およびシートヒータ 3 3 は作動可能な状態におかれる。また、空調装置 2 0 に含まれる送風機 2 3 および吹出モード切換装置 3 1 などの低圧機器 8 も作動可能な状態におかれる。

【 0 0 8 7 】

ステップ 1 9 0 を経由した後、ステップ 1 8 4 - 1 8 9 が実行される場合、電動圧縮機 4 1 の停止に応じた制御が実行される。例えば、ステップ 1 8 5 では、冷却用熱交換器 2 4 において空気が冷却されず、加熱用熱交換器 2 6 において空気が加熱されないものとしてエアミックスダンパ 2 5 および電気ヒータ 2 7 が制御される。例えば、ステップ 1 8 6 では、冷却用熱交換器 2 4 による冷房効果が得られないという条件を課して吹出モード切換装置 3 1 が制御される。

20

【 0 0 8 8 】

この実施形態によると、空調装置 2 0 への高圧電池 2 の電力の利用を制限すべき電力制限状態であるか否かが判定される。電力制限状態であるとき、電動圧縮機 4 1 が固定的に停止状態 (OFF 状態) に維持される。このため、高圧電池 2 の残量を走行用の電動機 4 に利用することができる。

30

【 0 0 8 9 】

この実施形態によると、電動圧縮機 4 1 が電力制限のために停止されている期間であっても、ウインドシールド 9 の曇りが抑制される。しかも、ウインドシールド 9 の曇りの抑制は、低圧電池 7 の電力だけを利用して実行される。このため、高圧電池 2 の電力消費が抑制される。しかも、外気モードへの固定によって曇りが抑制される。さらに、外気モードに加えて、さらに他の曇り防止のための制御が実行される。よって、効果的にウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

【 0 0 9 0 】

この実施形態のひとつの側面では、外気モードに加えて、ウインドシールド 9 を直接的に加熱する加熱要素、すなわち窓ヒータ 1 0 だけが利用される。つまり、外気モードによる低湿度の空気の供給に加えて、ウインドシールド 9 が直接的に加熱される。よって、ウインドシールド 9 の温度は室内空気の露点温度を上回りやすくなる。このため、効果的にウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

40

【 0 0 9 1 】

さらに、外気モードと窓ヒータ 1 0 の作動とによる曇りの抑制は、結露センサ 6 2 から信号の影響を受けることなく、電力制限状態の間にわたって継続される。電力制限の間中、曇り抑制制御が実行されるから、曇りが確実に抑制される。さらに、結露センサ 6 2 に依存することなく曇り抑制制御が実行されるから、結露センサ 6 2 の応答遅れ、検出範囲の制限などフィードバック制御に伴う不利益を受けることなく曇りを抑制することができる。

50

【 0 0 9 2 】

さらに、この実施形態によると、電動圧縮機 4 1 が電力制限のために停止されているとき、内外気切替装置 2 2 および窓ヒータ 1 0 以外の空調装置 2 0 の機器は、通常の作動を継続する。すなわち、ステップ 1 9 0 を経由した後であっても、ステップ 1 8 4 - 1 8 9 が実行される。よって、電動圧縮機 4 1 が電力制限のために停止されるときでも、電動車両の利用者は通常の空調を得ることができる。よって、この実施形態の装置は、高圧電池 2 の電力の利用が制限されているときでも、利用者に対して過度の不快感、または過度の不安感を与えることがない。

【 0 0 9 3 】

(第 2 実施形態)

図 4 は、第 2 実施形態に係る電動車両システムを示す。この実施形態では、空気加熱装置、および曇り抑制装置のひとつとして、温媒体を利用した熱交換器が設けられている。

【 0 0 9 4 】

温媒体熱交換器 2 8 は、車両に搭載された熱源としての機器 (H S) 2 9 を冷却するための冷却媒体によって空調ユニット 2 1 内を流れ室内に吹出される空気を加熱する。温媒体熱交換器 2 8 は、空調ユニット 2 1 内を流れる空気の少なくとも一部を加熱するように配置されている。温媒体熱交換器 2 8 は、機器 2 9 を冷却するための冷却システムの一部である。冷却媒体は、水などの熱輸送流体である。機器 2 9 は、発熱する機器であって、例えば、車両に搭載された電気機器、インバータ回路、または内燃機関によって提供される。

【 0 0 9 5 】

温媒体熱交換器 2 8 は、媒体が循環しているとき、機器 2 9 から供給される熱によって空気を加熱することができる。よって、温媒体熱交換器 2 8 は、それだけで、空気加熱装置のひとつを提供することができる。温媒体熱交換器 2 8 は、電動圧縮機 4 1 が停止しているときにもウインドシールド 9 に対する加熱機能を発揮できる空気加熱要素である。温媒体熱交換器 2 8 は、ウインドシールド 9 を間接的に加熱できる加熱要素のひとつである。温媒体熱交換器 2 8 は、ウインドシールド 9 の温度を上昇させることにより、間接的にウインドシールド 9 の曇りを抑制する。温媒体熱交換器 2 8 は、曇り抑制装置のひとつである。

【 0 0 9 6 】

温媒体熱交換器 2 8 を含む冷却システムは、冷却媒体を加熱するための電氣的な媒体ヒータ 3 0 を備える。媒体ヒータ 3 0 は、温媒体熱交換器 2 8 を通して、電力によって空調ユニット 2 1 内を流れる空気を加熱する。媒体ヒータ 3 0 は、空調ユニット 2 1 内を流れる空気の少なくとも一部を、間接的に加熱するように配置されている。媒体ヒータ 3 0 は、電氣的な発熱素子によって提供される。媒体ヒータ 3 0 は、P T C (Positive Temperature Coefficient) ヒータと呼ばれる発熱素子によって提供される。媒体ヒータ 3 0 は、高圧機器 5 のひとつである。媒体ヒータ 3 0 は、高圧電池 2 から給電される。

【 0 0 9 7 】

図 5 は、第 2 実施形態に係る曇り抑制処理 2 7 0 を示す。この実施形態のステップ 1 8 5 では、先行する実施形態に加えて、温媒体熱交換器 2 8 に流れる媒体の流量が制御され、さらに、媒体ヒータ 3 0 が制御される。この実施形態では、先行する実施形態のステップ 1 9 3 の後に、ステップ 2 9 4、2 9 5 が追加されている。

【 0 0 9 8 】

ステップ 2 9 4 では、空調制御装置 6 0 は、除湿機 3 2 を ON 状態に固定する。除湿機 3 2 は、結露センサ 6 2 の信号に依存することなく作動状態に固定される。よって、室内が除湿され、ウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

【 0 0 9 9 】

ステップ 2 9 5 では、空調制御装置 6 0 は、室温 T_r を目標温度 T_{set} にフィードバック制御するようにエアミックスダンパ 2 5 を制御する。

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

ステップ 295 では、空調制御装置 60 は、電気ヒータ 27 を ON 状態に固定する。電気ヒータ 27 は、結露センサ 62 の信号に依存することなく作動状態に固定される。よって、ウインドシールド 9 が間接的に加熱され、ウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

【0101】

ステップ 295 の後、処理はステップ 186 へ進む。この結果、作動状態に固定制御される曇り抑制装置、すなわち内外気切換装置 22、窓ヒータ 10、除湿機 32、および電気ヒータ 27 以外の低圧機器 8 は、通常制御部 64 による可変制御の下におかれる。ステップ 190 を経由した後に、ステップ 186 - 189 が実行される場合、ステップ 186 - 189 では、電動圧縮機 41 の停止に応じた可変制御が実行される。

【0102】

この実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。さらに、この実施形態のひとつの側面では、外気モードによる低湿度の空気の供給に加えて、室内を除湿する除湿機 32 が曇り抑制のために利用される。つまり、室内空気の湿度を低下させる措置が採られる。よって、室内の空気の露点温度が低下し、効果的にウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

【0103】

この実施形態のひとつの側面では、ウインドシールド 9 を間接的に加熱する加熱要素、すなわち電気ヒータ 27 が利用される。つまり、ウインドシールド 9 が加熱される。よって、ウインドシールド 9 の温度は室内空気の露点温度を上回りやすくなる。このため、効果的にウインドシールド 9 の曇りが抑制される。

【0104】

(第3実施形態)

図 6 は、第 3 実施形態に係る電動車両システムを示す。この実施形態では、冷凍サイクル 340 は、冷房だけが可能なクーラサイクルである。この実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0105】

(他の実施形態)

以上、開示された発明の好ましい実施形態について説明したが、開示された発明は上述した実施形態に何ら制限されることなく、種々変形して実施することが可能である。上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、開示された発明の技術的範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。開示された発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものである。

【0106】

例えば、制御装置が提供する手段と機能は、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供することができる。例えば、制御装置をアナログ回路によって構成してもよい。

【0107】

例えば、上記実施形態では、2つの室内熱交換器 24、26 を備える冷凍サイクル 40 によってヒートポンプサイクルを提供した。これに代えて、単一の室内熱交換器を備え、この単一の室内熱交換器を冷却用途と加熱用途とに切換えるヒートポンプサイクルを採用してもよい。例えば、室内熱交換器を蒸発器とする運転モードと、室内熱交換器を放熱器とする運転モードとを切換え可能な反転型のヒートポンプサイクルを採用することができる。

【0108】

上記実施形態では、外気モードの固定制御に加えて、追加的な曇り抑制要素を作動状態に固定制御した。具体的には、第 1 実施形態では、窓ヒータ 10 だけを作動状態に固定制御した。これに代えて、除湿機 32、および電気ヒータ 27、のひとつだけを作動状態に固定制御してもよい。例えば、窓ヒータ 10 に代えて、除湿機 32 だけを作動状態に固定制御してもよい。また、窓ヒータ 10 に代えて、電気ヒータ 27 だけを作動状態に固定制

10

20

30

40

50

御してもよい。また、第2実施形態では、窓ヒータ10、除湿機32、および電気ヒータ27のすべてを作動状態に固定制御した。これに代えて、少なくともひとつの曇り抑制装置を作動状態に固定制御してもよい。例えば、窓ヒータ10、除湿機32、および電気ヒータ27、の少なくともふたつを作動状態に固定制御してもよい。さらに、機器29から得られる熱を利用して空気を加熱する温媒体熱交換器28を、曇り抑制装置として利用してもよい。例えば、空調制御装置60は、ステップ295において、機器29と温媒体熱交換器28との間で媒体を循環させるように媒体の循環経路に配置された電動ポンプを作動させる。この場合、機器29から供給される熱によってウインドシールド9が間接的に加熱され、ウインドシールド9の曇りが抑制される。

【0109】

10

上記実施形態では、電力制限状態の時にも通常の吹出モード切替制御を実行した。これに代えて、電力制限状態の時には、デフロスタ吹出の風量を増加させるか、またはデフロスタ吹出モードに固定する制御を追加的に実行してもよい。

【0110】

上記実施形態では、電力制限状態の時にも通常の風量制御を実行した。これに代えて、電力制限状態の時には、風量を抑制することにより低圧電池7の放電を抑制してもよい。

【0111】

上記実施形態では、電力制限状態の時にも通常の表示制御を実行した。これに代えて、電力制限状態の時には、固定制御されている要素を表示することにより、制限されている機能を利用者に知らせてもよい。

20

【0112】

上記実施形態では、曇り抑制装置として、窓ヒータ10、電気ヒータ27、温媒体熱交換器28、および除湿機32のすべてを備える一例を示したが、これらの少なくともひとつを備える構成を採用してもよい。また、低圧機器8には、シートヒータ33に代えて、またはそれに追加して、ステアリングホイールを暖めるステアリングヒータなどの追加的な電氣的ヒータを採用することができる。また、媒体ヒータ30を低圧機器8とし、媒体ヒータ30に低圧電池7から給電するように構成し、曇り抑制装置として利用してもよい。

【0113】

上記実施形態では、ステップ172とステップ173とによって電力制限状態を判定しステップ190への分岐を構成した。これに代えて、ステップ172を設けることなく、ステップ173だけによってステップ190への分岐を構成してもよい。ステップ173だけによって電力制限状態であるか否かを判定することができる。この場合、高圧電池2が低蓄電量状態であることに応答して、固定制御部65による固定制御が実行される。

30

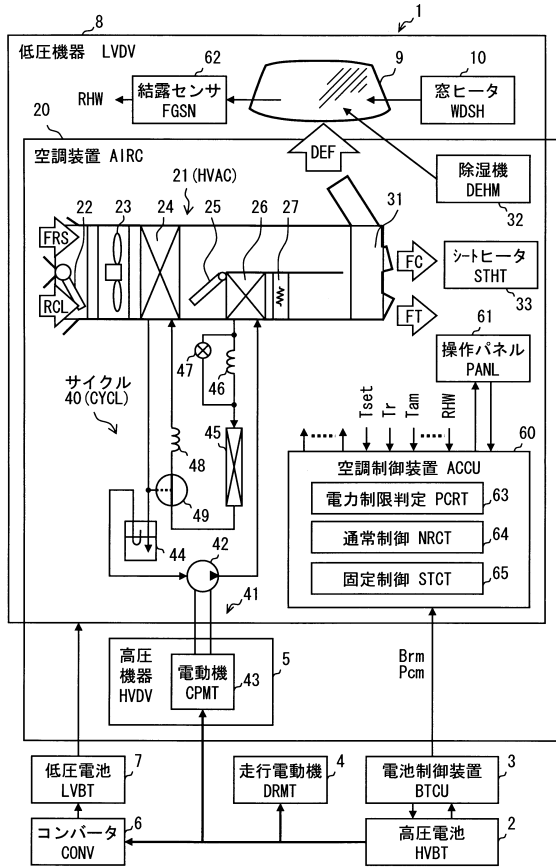
【符号の説明】

【0114】

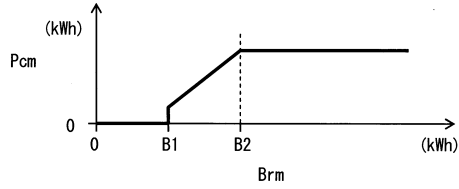
- 1 電動車両システム、2 高圧電池、3 電池制御装置、4 電動機、
- 5 高圧機器、6 コンバータ、7 低圧電池、8 低圧機器、
- 9 ウインドシールド、10 窓ヒータ、20 車両用の空調装置、
- 21 空調ユニット、22 内外気切替装置、23 送風機、
- 24 冷却用熱交換器、25 エアミックスダンパ、26 加熱用熱交換器、
- 27 電気ヒータ、28 温媒体熱交換器、29 機器、30 媒体ヒータ、
- 31 吹出モード切替装置、32 除湿機、33 シートヒータ、
- 40、340 冷凍サイクル、41 電動圧縮機、
- 60 空調制御装置、61 操作パネル、62 結露センサ、
- 63 電力制限判定部、64 通常制御部、65 固定制御部。

40

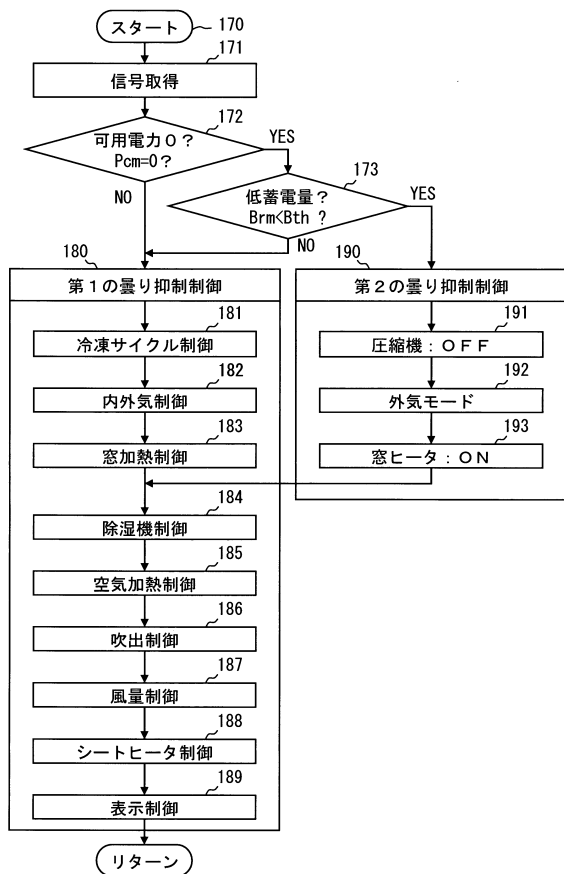
【図1】



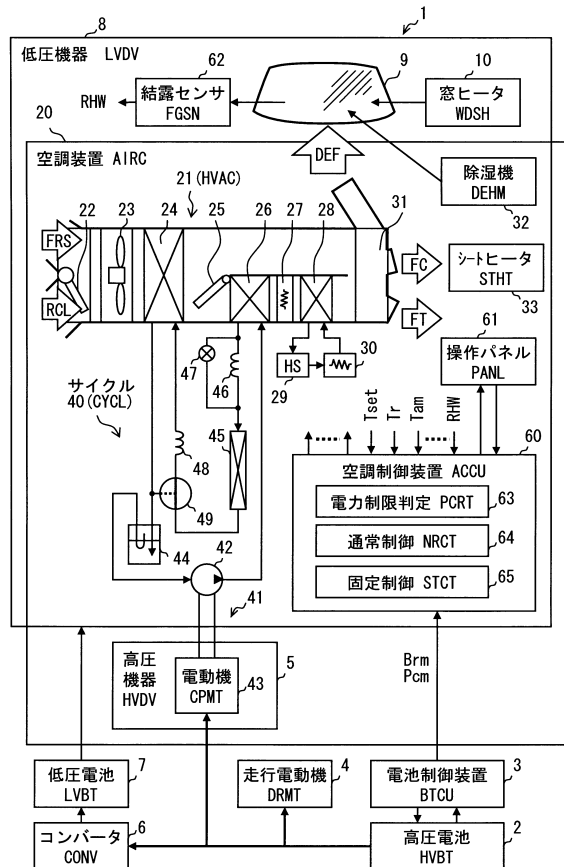
【図2】



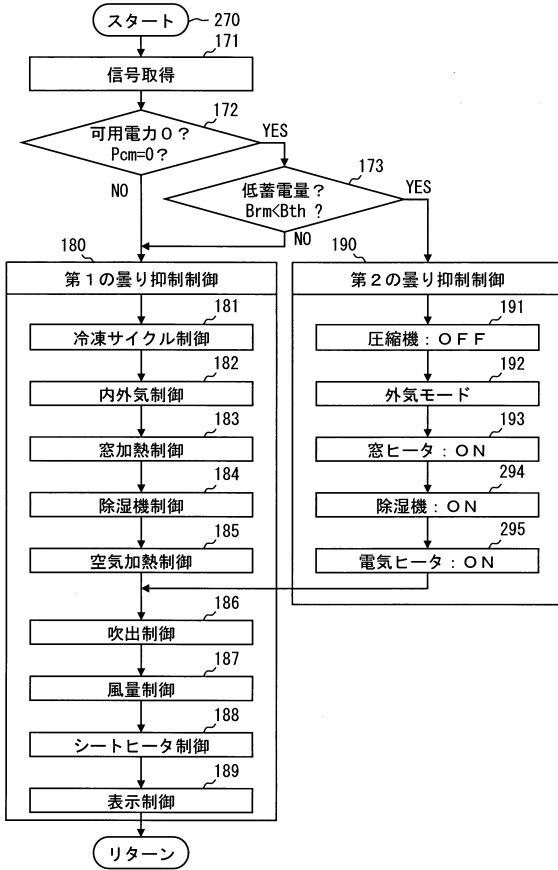
【図3】



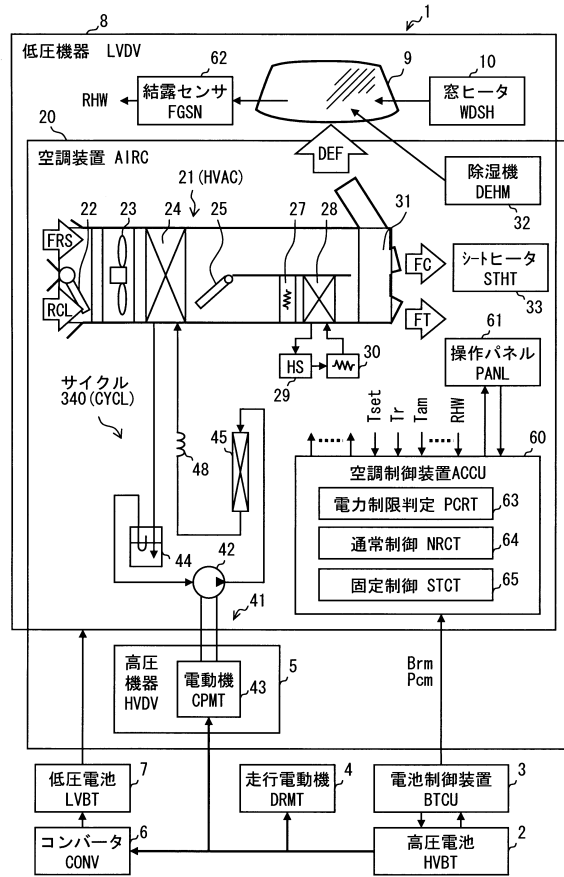
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 横尾 康弘
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 河内 誠

(56)参考文献 特開平8 - 205302 (JP, A)
特開平10 - 175415 (JP, A)
特開2000 - 142078 (JP, A)
特開平8 - 332831 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60H 1/00 - 3/06