

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5381232号
(P5381232)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 H 1/32 (2006.01)

B 6 0 H 1/32 6 2 5 A
B 6 0 H 1/32 6 2 4 A
B 6 0 H 1/32 6 1 3 C

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-82253 (P2009-82253)
(22) 出願日 平成21年3月30日(2009.3.30)
(65) 公開番号 特開2010-234836 (P2010-234836A)
(43) 公開日 平成22年10月21日(2010.10.21)
審査請求日 平成24年1月31日(2012.1.31)

(73) 特許権者 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100075513
弁理士 後藤 政喜
(74) 代理人 100114236
弁理士 藤井 正弘
(74) 代理人 100120178
弁理士 三田 康成
(74) 代理人 100120260
弁理士 飯田 雅昭
(72) 発明者 岩本 匡史
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンにより駆動され冷媒を吸入、圧縮、吐出するコンプレッサ、このコンプレッサから吐出された高温、高圧の冷媒を凝縮させるコンデンサ、このコンデンサで凝縮した冷媒を減圧する膨張弁、この膨張弁で低圧となった冷媒と周囲の空気との間で熱交換を行わせて冷媒を蒸発させるエバポレータを含む冷凍サイクルと、

エンジン自動停止許可条件が成立したときエンジンを自動的に停止し、その後にエンジン自動停止解除条件が成立したときエンジンを再始動させると共に、このエンジン自動停止解除条件が成立していなくても実際のエバポレータ温度が空調要求から決まるエンジン自動停止解除温度に到達したときエンジンを再始動させるエンジン自動停止・再始動手段と、

前記エバポレータの目標温度を吸入空気の露点温度以下に設定する目標温度設定手段と、

実際のエバポレータ温度がこの目標温度と一致するように前記コンプレッサ容量を制御するコンプレッサ容量制御手段と、

前記エバポレータを流れる冷媒またはエバポレータを通過した冷風により冷却される蓄冷剤を内部に封入した蓄冷器と

を備え、

前記吸入空気の露点温度が前記目標温度として設定し得る最小温度以下である場合に、前記目標温度を前記蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度に設定することを特徴と

する車両用空調装置。

【請求項 2】

前記目標温度を、次回のエンジン自動停止までの時間が相対的に長い場合に前記吸入空気の露点温度に近づけて、また、次回のエンジン自動停止までの時間が相対的に短い場合に前記吸入空気の露点温度から離して設定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記次回のエンジン自動停止までの時間が相対的に長い場合は高速巡航時であり、前記次回のエンジン自動停止までの時間が相対的に短い場合は市街地走行時であることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用空調装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は車両用空調装置、特に信号待ち等の停車時（エンジン動力不要時）にアイドルストップ（エンジン自動停止）を行い、その後のアイドルストップ解除条件の成立でエンジンを再始動させる車両（ハイブリッド車等）に搭載される車両用空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エアコン作動時のアイドルストップ中にはコンプレッサが非作動状態となるためエバポレータ温度が目標温度を離れて上昇する。この温度上昇によって、空調要求から決まるアイドルストップ解除温度に到達すると、アイドルストップが解除されエンジンが再始動される。そこで、アイドルストップ時間をより長く確保するための技術として、エバポレータの下流側に蓄冷器を配置し、エバポレータを通過した冷風により蓄冷器に封入している蓄冷剤を凝固させておき、アイドルストップ中にその蓄冷剤に蓄冷した冷力（溶解潜熱による蓄冷熱量）を使用することによって、エバポレータ温度の上昇を抑える技術がある（特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 337537 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、アイドルストップ中のエバポレータの上昇速度は、エバポレータ表面に付着する凝縮水があるかないかによっても変化する。エバポレータ表面に凝縮水がある場合には凝縮水が蓄冷剤の役目を果たし、エバポレータ表面に凝縮水がない場合に比べてエバポレータ温度の上昇が遅くなる。つまり、停車前にエバポレータ表面に凝縮水を生成させておくことができれば、停車時にその生成させてある凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇を抑制することが可能となり、蓄冷剤を設けるにしても、凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇を抑制することが可能となる分だけ、蓄冷剤の容量を小さくでき、コストを抑えることができる。

40

【0005】

しかしながら、停車前にエバポレータ表面に凝縮水を積極的に生成させておくとする技術は開示されていない。

【0006】

そこで本発明は、アイドルストップ時間を確保しつつ蓄冷剤の容量を減少し得る装置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】

【0007】

本発明は以下のような解決手段によって前記課題を解決する。なお、理解を容易にする

50

ために本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【0008】

本発明は、エンジン(4)により駆動され冷媒を吸入、圧縮、吐出するコンプレッサ(1)、このコンプレッサ(1)から吐出された高温、高圧の冷媒を凝縮させるコンデンサ(7)、このコンデンサ(7)で凝縮した冷媒を減圧する膨張弁(10)、この膨張弁(10)で低圧となった冷媒と周囲の空気との間で熱交換を行わせて冷媒を蒸発させるエバポレータ(11)を含む冷凍サイクルを備え、エンジン自動停止許可条件が成立したときエンジン(4)を自動的に停止し、その後エンジン自動停止解除条件が成立したときエンジン(4)を再始動させると共に、このエンジン自動停止解除条件が成立していなくても実際のエバポレータ温度が空調要求から決まるエンジン自動停止解除温度に到達したときエンジン(4)を再始動させ、エバポレータ(11)の目標温度を吸入空気の露点温度以下に設定し、実際のエバポレータ温度がこの目標温度と一致するようにコンプレッサ容量を制御するように構成する。

10

さらに、本発明は、エバポレータ(11)を流れる冷媒またはエバポレータ(11)を通過した冷風により冷却される蓄冷剤を内部に封入した蓄冷器(12)を備え、前記吸入空気の露点温度が前記目標温度として設定し得る最小温度以下である場合に、前記目標温度を前記蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度に設定する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、エンジンにより駆動され冷媒を吸入、圧縮、吐出するコンプレッサ、このコンプレッサから吐出された高温、高圧の冷媒を凝縮させるコンデンサ、このコンデンサで凝縮した冷媒を減圧する膨張弁、この膨張弁で低圧となった冷媒と周囲の空気との間で熱交換を行わせて冷媒を蒸発させるエバポレータを含む冷凍サイクルを備え、エンジン自動停止許可条件が成立したときエンジンを自動的に停止し、その後エンジン自動停止解除条件が成立したときエンジンを再始動させると共に、このエンジン自動停止解除条件が成立していなくても実際のエバポレータ温度が空調要求から決まるエンジン自動停止解除温度に到達したときエンジンを再始動させ、エバポレータの目標温度を吸入空気の露点温度以下に設定し、実際のエバポレータ温度がこの目標温度と一致するようにコンプレッサ容量を制御するので、エンジン自動停止が行われる停車時の前にエバポレータ表面に凝縮水を生成させておくことで、エンジン自動停止が行われる停車時にこのエバポレータ表面に生成させている凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇が抑制されることから、停車時に行われるエンジン自動停止を長く行なうことができる。

20

30

さらに、本発明によれば、エバポレータ(11)を流れる冷媒またはエバポレータ(11)を通過した冷風により冷却される蓄冷剤を内部に封入した蓄冷器(12)を備え、前記吸入空気の露点温度が前記目標温度として設定し得る最小温度以下である場合に、前記目標温度を前記蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度に設定するので、コンプレッサ動力を無駄に増加させることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態の車両用空調装置の概略構成図である。

40

【図2】車両を発進させて市街地走行を行い、その後に停車し、その後に高速巡航を行い再び停車した場合の車速、アイドルストップフラグ、コンプレッサの動力、エバポレータ温度、凝縮水量の変化を示すタイミングチャートである。

【図3】エバポレータの目標温度の設定を説明するためのフローチャートである。

【図4】アイドルストップフラグの設定を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は本発明の第1実施形態の車両用空調装置の概略構成である。図1において、車両用空調装置の冷凍サイクルRには、コンプレッサ1、コンデンサ7、膨張弁10、エバポレータ11が含まれる。冷媒を吸入、圧縮、吐出するコンプレッサ1には動力断続用の電

50

磁クラッチ 2 が設けてある。コンプレッサ 1 には電磁クラッチ 2 及びベルト 3 を介してエンジン 4 の動力が伝達されるので、電磁クラッチ 2 への通電及び非通電をエンジンコントロールモジュール 5、アンダースイッチングモジュール 6 により断続することでコンプレッサ 1 の運転が断続される。

【 0 0 1 2 】

コンプレッサ 1 から吐出された高温及び高圧のガス状の冷媒はコンデンサ 7 に流入し、冷却ファン 8 より送風される外気と熱交換して冷却され凝縮する。コンデンサ 7 で凝縮した冷媒は膨張弁 1 0 により低圧に減圧され、低圧の気液 2 相状態となる。膨張弁 1 0 からの低圧冷媒はエバポレータ 1 1 に流入する。エバポレータ 1 1 は車両用空調装置の空調ケース 2 1 内に設置され、エバポレータ 1 1 に流入した低圧冷媒は空調ケース 2 1 内の空気から吸熱して蒸発する。エバポレータ 1 1 の出口はコンプレッサ 1 の吸入側に結合されている。このようにして冷凍サイクル R は閉回路を構成している。

10

【 0 0 1 3 】

空調ケース 2 1 において、上記エバポレータ 1 1 の上流側には送風機 2 2 が配置され、送風機 2 2 にはブローファン 2 3 と駆動用モータ 2 4 とが備えられている。ブローファン 2 3 の吸入側では、内外気切換ドア 2 5 により外気導入口 2 7 と内気導入口 2 8 とが開閉される。これにより、外気（車室外空気）または内気（車室内空気）が切換導入される。内外気切換ドア 2 5 はサーボモータからなる電気駆動装置 2 6 により駆動される。

【 0 0 1 4 】

一方、上記エバポレータ 1 1 の下流側には、後述する蓄冷器 1 2、エアミックスドア 3 1 が順次配置されている。エアミックスドア 3 1 の下流側にはエンジン 4 の温水（冷却水）を熱源として空気を加熱する温水式ヒータコア（暖房用熱交換器）3 3 が設置されている。この温水式ヒータコア 3 3 の側方（上方部）には、温水式ヒータコア 3 3 をバイパスして空気（冷風）を流すバイパス通路 3 4 が形成されている。

20

【 0 0 1 5 】

上記エアミックスドア 3 1 は回動可能な板状ドアであり、サーボモータからなる電気駆動装置 3 2 により駆動される。エアミックスドア 3 1 は、温水式ヒータコア 3 3 を通過する温風とバイパス通路 3 4 を通過する冷風との風量割合を調節するものであって、この冷温風の風量割合の調節により車室内への吹き出し温度を調節する。

【 0 0 1 6 】

温水式ヒータコア 3 3 の下流側には空気混合部 3 5 が設けられ、ここで温水式ヒータコア 3 3 からの温風とバイパス通路 3 4 からの冷風が混合して、所望温度の空気が作り出される。

30

【 0 0 1 7 】

さらに、空気混合部 3 5 の下流側には、デフロスタ開口部 3 6、フェイス開口部 3 7、フット開口部 3 8 が形成され、各開口部はそれぞれ回動可能な板状のデフロスタドア 3 9、フェイスドア 4 0、フットドア 4 1 により開閉される。3 つのドア 3 9、4 0、4 1 は共通のリンク機構に連結され、このリンク機構を介してサーボモータからなる電気駆動装置 4 2 により駆動される。例えば、デフロスタドア 3 9 が開いているときには図示しないデフロスタダクトを介して車両フロントガラス内面に空気が、フェイス開口部 3 7 が開いているときには図示しないフェイスダクトを介して車室内乗員の上半身に向けて空気が、フット開口部 3 8 が開いているときには図示しないフットダクトを介して車室内乗員の足元に向けて空気が吹き出す。

40

【 0 0 1 8 】

温度センサ 5 2 からのエバポレータ温度（エバポレータ吹出温度）、エアコンスイッチ 5 3 からのエアコン信号が入力される制御アンプ 5 1 では、エアコンスイッチ 5 3 が ON 状態であるときに、温度センサ 5 2 により検出される実際のエバポレータ温度がエバポレータ 1 1 の目標温度と一致するようにコンプレッサ容量を制御するためのデューティ信号をコンプレッサ 1 に出力する。

【 0 0 1 9 】

50

また、エアコンスイッチ 5 3 が ON にされたときには、制御アンプ 5 1 はコンプレッサ 1 を作動させる信号を CAN 通信 5 6 でエンジンコントロールモジュール 5 に送信する。また、制御アンプ 5 1 は、後述するエンジン自動停止状態において、温度センサ 5 2 により検出される実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度（空調要求から決まるエンジン自動停止解除温度）に到達したときに、エンジン再始動要求の信号をエンジンコントロールモジュール 5 に送信する。なお、制御アンプ 5 1 は、目標風量が得られるようにプロアファン駆動用モータ 2 4 を制御し、吹出口と吸込口の自動制御のため電気駆動装置 2 6、3 2、4 2 を駆動している。

【0020】

エンジンコントロールモジュール 5 は、エンジン 4 の運転状態を検出する各種センサからの信号に基づいてエンジン 4 への燃料噴射量、燃料噴射時期、点火時期を制御する。さらに、本発明の対象とするエコラン車、ハイブリッド車においては、エンジンコントロールモジュール 5 は、エンジン 4 の回転速度信号、車速信号、ブレーキ信号等に基づいてアイドルストップ許可条件（エンジン自動停止許可条件）が成立したか否かを判定し、アイドルストップ許可条件が成立したとき、点火装置の電源遮断、燃料噴射の停止等によりエンジン 4 を自動的に停止させる。

10

【0021】

また、エンジンコントロールモジュール 5 は、エンジン自動停止後にアクセル信号等に基づいて、エンジン自動停止解除条件が成立したか否かを判定する。例えば、ブレーキペダルが離されアクセルペダルが踏み込まれたときには、アイドルストップ解除条件（エンジン自動停止解除条件）が成立したと判断し、車両の発進に備えてエンジン 4 を自動的に再始動させる。

20

【0022】

また、エンジンコントロールモジュール 5 は、エンジン自動停止解除条件が成立していても制御アンプ 5 1 よりエンジン再始動要求の信号を受けたときにはエンジン 4 を自動的に再始動させる。

【0023】

また、冷媒圧力センサ 5 4 からの冷媒圧力、アクセルセンサ 5 5 からのアクセル開度がエンジンコントロールモジュール 5 に入力されており、エンジンコントロールモジュール 5 ではこれらの信号により、コンプレッサ 1 を作動できると判断すると、コンプレッサ ON 信号を CAN 通信 5 6 でアンダースイッチングモジュール 6 に送信する。エンジンコントロールモジュール 5 からコンプレッサ ON 信号を受信したアンダースイッチングモジュール 6 ではモジュール 6 内のエアコンリレーを ON し、電磁クラッチ 2 を接続してコンプレッサ 1 を作動させる。

30

【0024】

次に、エバポレータ 1 1 の下流に配置される蓄冷器 1 2 の具体的な構成について説明すると、エバポレータ 1 1 のすぐ下流に位置する蓄冷器 1 2 は、図 1 に示すようにエバポレータ 1 1 と同一の前面面積を有する形状として、エバポレータ 1 1 通過後の冷風の全量（空調ケース 2 1 内風量の全量）が通過する構成となっている。これにより、蓄冷器 1 2 は空調ケース 2 1 内の空気流れ方向に対して厚さ寸法の小さい薄型構造とすることができる。

40

【0025】

熱交換器としての蓄冷器 1 2 の具体的な構成は、例えば熱伝導性に優れたアルミニウム等の金属によりチューブ状部材を形成し、このチューブ状部材の内部に蓄冷剤を収納して密封するようになっている。このチューブ状部材は所定間隔を隔てて多数配置し、この多数のチューブ状部材相互間の隙間を空気が通過する構成になっている。ここで、蓄冷剤は減速燃料カット中に蓄冷を行わせるため、凝固点として減速燃料カット時のエバポレータの目標温度である第 1 目標温度（3 ）より少し高い温度、例えば 5 に設定している。

【0026】

50

蓄冷器 12 の構成は、これに限られるものでなく、エバポレータ 11 を流れる冷媒により冷却される蓄冷剤を内部に封入した蓄冷器の構成としてもかまわない。

【 0027 】

さて、エアコン作動時のアイドルストップ中にはコンプレッサ 1 が非作動状態となるためエバポレータ温度が目標温度を離れて上昇する。この温度上昇によって、空調要求アイドルストップ解除温度に到達すると、アイドルストップが解除されエンジンが再始動される。そこで、アイドルストップ時間をより長く確保するため、蓄冷器 12 を配置し、エバポレータ 11 を通過した冷風により蓄冷器 12 に封入している蓄冷剤を凝固させておき、アイドルストップ中にその蓄冷剤に蓄冷した冷力（溶解潜熱による蓄冷熱量）を使用することによって、エバポレータ温度の上昇を抑えるようにしているのであるが、アイドルストップ中のエバポレータの上昇速度は、エバポレータ 11 の表面に付着する凝縮水があるかないかによっても変化する。エバポレータ表面に凝縮水がある場合には凝縮水が蓄冷剤の役目を果たし、エバポレータ表面に凝縮水がない場合に比べてエバポレータ温度の上昇が遅くなる。つまり、停車前にエバポレータ表面に凝縮水を生成させておくことができれば、停車時にその生成させてある凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇を抑制することが可能となり、蓄冷剤を設けるにしても、凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇を抑制することが可能となる分だけ、蓄冷剤の容量を小さくでき、蓄冷剤のコストを抑えることができる。

【 0028 】

そこで本発明では、エバポレータ 11 の目標温度 $TEVA$ を吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ 以下に設定する。この場合、停車直前の走行時に、停車中のエバポレータ温度の上昇を十分に抑制できる程の凝縮水がエバポレータ表面に生成されている必要がある。しかしながら、停車直前の車両の走行状態は一様でない。このため、停車前の車両の走行状態に関係なくエバポレータ 11 の目標温度を一定にしたのでは、エバポレータ表面に生成される凝縮水が不足したり、凝縮水が過度に多かたりする事態が考えられる。例えば、次の停車までの走行時間が相対的に短い場合と、次の停車までの走行時間が相対的に長い場合とを考える。次の停車までの走行時間が相対的に短い場合の例は市街地走行時である。次の停車までの走行時間が相対的に長い場合の例は高速巡航時である。

【 0029 】

市街地走行時に市街地走行後の停車中のエバポレータ温度の上昇を十分に抑制できる程の凝縮水がエバポレータ表面に生成されているようにするには、目標温度を吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ から離して低温に設定し、露点温度からの大きな温度差を利用して早期に凝縮水量を生成させることが必要となる。しかしながら、高速巡航時にも目標温度を低温にすることは、コンプレッサ動力を大きくしてしまうので、エンジンへの負担が増し燃費が悪くなる。

【 0030 】

一方、高速巡航時には、時間をかけて凝縮水を生成させることができる。このため、目標温度を吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ に近づけて、つまり露点温度 $DEWTEMP$ から少しだけ低い温度に設定することで、コンプレッサ 1 の動力を抑制して燃費を向上させつつ必要な凝縮を生成できる。しかしながら、市街地走行時にも目標温度を露点温度 $DEWTEMP$ に近づけたのでは、市街地走行後の停車中のエバポレータ温度の上昇を十分に抑制できる程の凝縮水が生成されない（凝縮水が不足する）。

【 0031 】

このように、市街地走行を行った後に停車される場合と、高速巡航を行った後に停車される場合とで凝縮水の生成方法を異ならせる必要があるため、本実施形態では、エバポレータ 11 の目標温度 $TEVA$ を吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ 以下に設定するにしても、高速巡航時に目標温度を露点温度 $DEWTEMP$ に近づけて、また市街地走行時に目標温度を露点温度 $DEWTEMP$ より遠ざけて設定する。具体的には、高速巡航時に正の所定値 Δ を導入し、露点温度 $DEWTEMP$ からこの所定値 Δ を差し引いた温度を目標温度 $TEVA (= DEWTEMP - \Delta)$ として設定する。

10

20

30

40

50

【0032】

一方、市街地走行時に、設定し得る目標温度のうちの最小値 $TEVA_{min}$ に目標温度 $TEVA (= TEVA_{min})$ を設定する。例えば、市街地走行時における減速燃料カット時には、蓄冷剤の蓄冷を早期に行わせるため目標温度 $TEVA$ を第1目標温度（例えば3）に設定している。また、市街地走行時における冷房をあまり必要としない気温での走行状態（減速燃料カット時を除く）の場合に、省燃費運転のため除湿を目的として目標温度を第2目標温度（例えば12）に設定することがあるが、本実施形態では、市街地走行時における減速燃料カット時とそれ以外とを区別することなく、市街地走行時には第1目標温度（3）に目標温度 $TEVA$ を設定する。

【0033】

次に、第1実施形態の作動を、図2を参照して説明すると、図2は車両を発進させて市街地走行を行い、その後に信号待ち等で停車し、その後に高速巡航を行い再び停車した場合に、車速、アイドルストップフラグ、コンプレッサ1の動力、エバポレータ温度、エバポレータ表面に生成される凝縮水量がどのように変化するかを示している。ただし、エバポレータ11の目標温度 $TEVA$ を吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ よりも低い温度に設定できる場合であるとする。

【0034】

エアコンスイッチ53がONにされているとき、市街地走行中であれば、実際のエバポレータ温度が目標温度 $TEVA (= TEVA_{min})$ になるようにコンプレッサ容量、具体的にはコンプレッサ1の冷媒吐出容量が制御アンプ51によって制御される。ここで、エバポレータ11の目標温度 $TEVA$ は吸入空気の露点 $DEWTEMP$ よりも低い温度に設定しているため、エバポレータ11表面に凝縮水が付着し（生成され）、凝縮水量が増えてゆくのであるが、今回の停車までに時間のない市街地走行中においては、エバポレータ11の目標温度 $TEVA$ を、設定し得る目標温度の最小値 $TEVA_{min}$ （3）に設定しているので、エバポレータ11表面に凝縮水が素早く生成され、これによって凝縮水量が急激に増えてゆく。

【0035】

ブレーキペダルが踏み込まれ、かつ車速が停車状態の車速に近いこと等により t_2 のタイミングでアイドルストップ許可条件（エンジン自動停止許可条件）が成立すると、エンジン4がエンジンコントロールモジュール5により停止され、このエンジン停止によりコンプレッサ1の作動が停止する。この t_2 タイミングでは凝縮水量は十分な量となっている。

【0036】

コンプレッサ1の作動が停止する t_2 のタイミング以降は、本実施形態では市街地走行中に生成してある凝縮水の蒸発によりエバポレータ11の温度上昇が抑制されることとなる。

【0037】

ここでは簡単のため、車両用空調装置が蓄冷器12を備えておらずかつ本実施形態のように凝縮水を生成させていない場合をまず考える。この場合には、コンプレッサ1が非作動状態となる t_2 のタイミングより実際のエバポレータ温度が、目標温度からの上昇を開始する。そして、その温度上昇の程度が大きく、例えば図2第4段目の二点鎖線で示したように上昇したとすると、 t_3 のタイミングで実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達する。実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達したときには、冷房フィーリングの悪化を防止するため制御アンプ51からエンジンコントロールモジュール5に対してエンジン始動要求が出される。これを受けてエンジンコントロールモジュール5によりアイドルストップが解除されエンジン4が再始動される。つまり、車両用空調装置が蓄冷器12を備えておらずかつ本実施形態のように凝縮水を生成させていない場合には、市街地走行直後の停車途中の t_3 のタイミングでエンジンが再始動されてしまい、市街地走行直後の停車中の全て（ $t_2 \sim t_4$ の期間）でアイドルストップを行わせることができない。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

一方、車両用空調装置が蓄冷器 1 2 を備えていないもの本実施形態のように凝縮水を積極的に生成させている場合を考える。この場合には、 t_2 のタイミングよりエバポレータ表面に生成されている凝縮水が蒸発しその蒸発熱によってエバポレータ 1 1 の温度上昇が抑制されることとなるため、エバポレータ 1 1 の温度上昇の程度が、図 2 第 4 段目の太実線で示したように、凝縮水を生成させていない場合よりも小さくなる。この結果、市街地走行直後の停車中に実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達することがないので、市街地走行直後の停車中の全て ($t_2 \sim t_4$ の期間) でアイドルストップを行わせることができる。

【 0 0 3 9 】

本実施形態ではさらに蓄冷器 1 2 を備えるので、実際には t_2 のタイミングからも実際のエバポレータ温度はそのときの目標温度 $TEVA (= TEVA_{min})$ を維持するものと考えられる。

【 0 0 4 0 】

このようにして、市街地走行直後の停車時にアイドルストップ時間を十分に確保することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、 t_4 のタイミングからは高速巡航時であるため、実際のエバポレータ温度が目標温度 $TEVA (= DEWTEMP -)$ になるようにコンプレッサ容量、具体的にはコンプレッサ 1 の冷媒吐出容量が制御アンプ 5 1 によって制御される。ここで、目標温度 $TEVA$ は吸入空気の露点 $DEWTEMP$ よりも低い温度に設定しているため、エバポレータ 1 1 に凝縮水が付着し (生成され)、凝縮水量が増えてゆくのであるが、今回の停車までに時間が十分ある高速巡航中においては、エバポレータ 1 1 の目標温度 $TEVA$ を、吸入空気の露点温度 $DEWTEMP$ よりも所定値 だけ低い温度に設定しているため、エバポレータ 1 1 表面に凝縮水が市街地走行時よりもゆっくりとした速度 (傾き) で生成され、これによって凝縮水量が急激に増えてゆく。ゆっくりとした速度でも高速巡航時に要する時間は 1 回の市街地走行時に要する時間よりも長いので、高速巡航を終えるタイミングでは凝縮水が十分に生成されている。しかも、設定している目標温度 $TEVA$ は市街地走行時よりも高いので、その温度差のぶんだけコンプレッサ動力が小さくてよく、これによって市街地走行時よりもコンプレッサ動力を抑えることができる (図 2 第 3 段目参照)。

【 0 0 4 2 】

ブレーキペダルが踏み込まれ、かつ車速が停車状態の車速に近いこと等により t_5 のタイミングで再びアイドルストップ許可条件 (エンジン自動停止許可条件) が成立すると、エンジン 4 がエンジンコントロールモジュール 5 により停止され、このエンジン停止によりコンプレッサ 1 の作動が停止する。この t_5 のタイミングでは凝縮水量は十分な量となっている。

【 0 0 4 3 】

コンプレッサ 1 の作動が停止する t_5 のタイミング以降は、本実施形態では高速巡航中に生成してある凝縮水の蒸発によりエバポレータ 1 1 の温度上昇が抑制されることとなる。

【 0 0 4 4 】

ここでも簡単のため、車両用空調装置が蓄冷器 1 2 を備えておらずかつ本実施形態のように凝縮水を生成させていない場合を再び考える。この場合には、コンプレッサ 1 が非作動状態となる t_5 のタイミングより実際のエバポレータ温度が、目標温度からの上昇を開始する。そして、その温度上昇の程度が大きく、 t_2 からの温度上昇と同じに図 2 第 4 段目の二点鎖線で示したように上昇したとすると、 t_6 のタイミングで実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達する。実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達したときには、冷房フィーリングの悪化を防止するため制御アンプ 5 1 からエンジンコントロールモジュール 5 に対してエンジン始動要求が出される。これを受けてエンジンコントロールモジュール 5 によりアイドルストップが解除

10

20

30

40

50

されエンジン 4 が再始動される。つまり、車両用空調装置が蓄冷器 1 2 を備えておらずかつ本実施形態のように凝縮水を生成させていない場合には、高速巡航直後の停車途中の t_6 のタイミングでエンジンが再始動されてしまい、高速巡航直後の停車中の全て ($t_5 \sim t_7$ の期間) でアイドルストップを行わせることができない。

【 0 0 4 5 】

一方、車両用空調装置が蓄冷器 1 2 を備えていないものの本実施形態のように凝縮水を積極的に生成させている場合を再び考える。この場合には、 t_5 のタイミングよりエバポレータ表面に生成されている凝縮水が蒸発しその蒸発熱によってエバポレータ 1 1 の温度上昇が抑制されることとなるため、エバポレータ 1 1 の温度上昇の程度が、図 2 第 4 段目の太実線で示したように凝縮水を生成させていない場合よりも小さくなる。この結果、高速巡航直後の停車中に実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度に到達することがないので、高速巡航直後の停車中の全て ($t_5 \sim t_7$ の期間) でアイドルストップを行わせることができる。

10

【 0 0 4 6 】

本実施形態ではさらに蓄冷器 1 2 を備えるので、実際には t_5 のタイミングからも実際のエバポレータ温度は目標温度 $T_{EVA} (= D E W T E M P -)$ を維持するものと考えられる。

【 0 0 4 7 】

このようにして、高速巡航直後の停車時にもアイドルストップ時間を十分に確保することができる。

20

【 0 0 4 8 】

制御アンプ 5 1 やエンジンコントロールモジュール 5 で実行されるこの制御を図 3、図 4 のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 4 9 】

図 3 はエバポレータ 1 1 の目標温度を設定するためのもので、制御アンプ 5 1 が一定時間毎 (例えば 10 ms 毎) に実行する。ただし、エアコンスイッチ 5 3 が ON にされていることが前提である。

【 0 0 5 0 】

ステップ 1 では、温度センサ 5 7 により検出される現在の吸入空気温度と、湿度センサ 5 8 により検出される現在の吸入空気湿度から所定のマップを検索することにより吸入空気の露点温度 $D E W T E M P []$ を算出し、この算出した露点温度 $D E W T E M P$ とエバポレータ 1 1 の目標温度最小値 $T_{EVAmin} []$ をステップ 2 で比較する。目標温度最小値 T_{EVAmin} は例えば 3 である。

30

【 0 0 5 1 】

吸入空気の露点温度 $D E W T E M P$ が目標温度最小値 T_{EVAmin} を超えている場合には、エバポレータ 1 1 の目標温度を吸入空気の露点温度 $D E W T E M P$ 以下に設定することでエバポレータ表面への凝縮水の生成が期待できると判断し、ステップ 3 に進んで高速巡航時であるか否かをみる。例えば、車速がある一定値以上である場合に高速巡航時であると判断する。なお、車速はエンジンコントロールモジュール 5 から制御アンプ 5 1 に送信する。ナビゲーション機能を有する車両では、ナビゲーション情報に基づいて高速巡航時であるか否かを判断させても良い。

40

【 0 0 5 2 】

ステップ 3 で高速巡航時であると判断された場合にはステップ 4 に進み、エバポレータ 1 1 の目標温度 T_{EVA} を吸入空気の露点温度 $D E W T E M P$ より正の所定値 $[]$ だけ低い温度 $[]$ に設定する。所定値 はなるべく小さい値であることが望ましい (適合により設定しておく)。このように次回の停車までの時間が十分にある高速巡航時にはエバポレータ 1 1 の目標温度 T_{EVA} をエバポレータ表面に凝縮水が生成される最も高い温度に設定し、凝縮水をゆっくりと生成させることにより、コンプレッサ動力 (コンプレッサ負荷) を最小にしつつ高速巡航直後の停車中に必要な凝縮水を生成することが可能となる。

50

【 0 0 5 3 】

高速巡航時でないとは判断された場合、つまり市街地走行時にはステップ3よりステップ5に進み、エバポレータ11の目標温度TEVAを目標温度最小値TEVAmin(3)に設定する。このように次回の停車までの時間が十分な市街地走行の場合(高速巡航時以外の場合)には、エバポレータ11の目標温度TEVAを目標温度最小値TEVAminに設定し、素早くエバポレータ表面に凝縮水を生成させることによって、市街地走行直後の停車中に十分なアイドルストップ時間を確保することができるようになる。

【 0 0 5 4 】

一方、ステップ2で吸入空気の露点温度DEWTEMPが目標温度最小値TEVAmin以下の場合には、エバポレータ表面への凝縮水の生成を行わせたくても物理的に行わせることができないと判断し、ステップ6に進み蓄冷器12に収納されている蓄冷剤の凝固点STFRRT(5)よりも正の所定値だけ低い値をエバポレータ11の目標温度TEVAに設定する。

10

【 0 0 5 5 】

これは、凝縮水の生成が期待できないときには、車両走行中に蓄冷剤を凝固させておき、停車時になるとその蓄冷剤に蓄冷した冷力(溶解潜熱による蓄冷熱量)を使用することによって、エバポレータ温度の上昇を抑えるためである。目標温度を凝固点STFRRTに近づけて高くするほどコンプレッサ動力を抑制できるため、蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度に目標温度を設定する。つまり、所定値はなるべくゼロに近い値であることが望ましい(適合により設定しておく)。このように、エバポレータ表面への凝縮水の生成が期待できない場合には、凝縮水を生成させるための目標温度の設定はしないのであり、これによってコンプレッサ動力(コンプレッサ負荷)を無駄に増加させるのを防止できる。

20

【 0 0 5 6 】

制御アンプ51における図示しない制御ルーチンでは、温度センサ52により検出される実際のエバポレータ温度が、このようにして設定される目標温度TEVAと一致するように、コンプレッサ1に与えるデューティ信号が作られ、コンプレッサ1に出力される。コンプレッサ1では、このようにして設定される目標温度TEVAとなるようにデューティ信号によってコンプレッサ1の冷媒吐出容量が制御される。

30

【 0 0 5 7 】

図4はアイドルストップフラグを設定するためのもので、エンジンコントロールモジュール5が一定時間毎(例えば10ms毎)に実行する。

【 0 0 5 8 】

ステップ11ではアイドルストップフラグ(車両の運転開始時にゼロに初期設定)をみる。いまはアイドルストップフラグ=0であるとする、ステップ12に進み、アイドルストップ許可条件が成立しているか否かをみる。例えば、アクセルペダルが踏み込まれていないこと、車速がゼロに近いこと、ブレーキペダルが踏み込まれていること等を全て満足しているときに、アイドルストップ許可条件が成立する。このときにはステップ14に進んでアイドルストップフラグ=1とする。ステップ12で上記のいずれか一つの条件でも満足していないときにはステップ13に進んで、アイドルストップフラグ=0のままとする。

40

【 0 0 5 9 】

一方、ステップ14でアイドルストップフラグ=1となったときには、次回よりステップ11でアイドルストップフラグ=1であるので、ステップ15に進み制御アンプ51からのエンジン始動要求があるか否かをみる。制御アンプ51では温度センサ52により検出されるエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度以上であるか否かを判定しており、エバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度以上である場合に、エンジン始動要求をエンジンコントロールモジュール5に送信する。制御アンプ51からエンジン始動要求があるときには、ステップ16を飛ばしてステップ17に進み、アイドルストップフラグ=0とする。

50

【0060】

ステップ15で制御アンプ51からのエンジン始動要求がないときにはステップ16に進み、アイドルストップ解除条件が成立しているか否かをみる。例えば、アイドルストップフラグ=1の状態ではブレーキペダルが離されたり、アクセルペダルが踏み込まれたときに、アイドルストップ解除条件が成立する。このときにはステップ17に進んでアイドルストップフラグ=0とする。ステップ16でアイドルストップ解除条件が成立していないときにはステップ14に進んで、アイドルストップフラグ=1を継続する。

【0061】

エンジンコントロールモジュール5における図示しない制御ルーチンでは、アイドルストップフラグがゼロより1に切換わったタイミングでアイドルストップ（エンジン4の自動停止）を開始し、その後アイドルストップフラグが1よりゼロに切換わったタイミングでアイドルストップを解除してエンジン4を再始動する。

10

【0062】

このように、本実施形態（請求項1に記載の発明）によれば、エンジン4により駆動され冷媒を吸入、圧縮、吐出するコンプレッサ1、このコンプレッサ1から吐出された高温、高圧の冷媒を凝縮させるコンデンサ7、このコンデンサ7で凝縮した冷媒を減圧する膨張弁10、この膨張弁10で低圧となった冷媒と周囲の空気との間で熱交換を行わせて冷媒を蒸発させるエバポレータ11を含む冷凍サイクルRと、アイドルストップ許可条件（エンジン自動停止許可条件）が成立したときエンジン4を自動的に停止し、その後アイドルストップ解除条件（エンジン自動停止解除条件）が成立したときエンジン4を再始動させると共に、アイドルストップ解除条件が成立していなくても実際のエバポレータ温度が空調要求アイドルストップ解除温度（空調要求から決まるエンジン自動停止解除温度）に到達したときエンジン4を再始動させるエンジン自動停止・再始動手段（図4のステップ11～17参照）と、エバポレータ11の目標温度を吸入空気の露点温度以下に設定する目標温度設定手段（図3のステップ2～5参照）と、実際のエバポレータ温度がこの目標温度と一致するようにコンプレッサ容量を制御するコンプレッサ容量制御手段（51）とを備えるので、アイドルストップが行われる停車時の前にエバポレータ11表面に凝縮水を生成させておくことで、アイドルストップが行われる停車時にこのエバポレータ11表面に生成させている凝縮水の蒸発によってエバポレータ温度の上昇が抑制されることから、停車時に行われるアイドルストップ（エンジン自動停止）を長く行なうことができる。

20

30

【0063】

本実施形態（請求項1に記載の発明）によればエバポレータ11を流れる冷媒またはエバポレータ11を通過した冷風により冷却される蓄冷剤を内部に封入した蓄冷器12を備えるので、エンジン自動停止が行われる停車の前にエバポレータ表面に生成されている凝縮水の蒸発によって、エンジン自動停止が行われる停車時にエバポレータ温度の上昇を抑制することが可能となる分だけ、蓄冷剤の容量を小さくでき、蓄冷剤のコストを抑えることができる。

【0064】

本実施形態（請求項2に記載の発明）によれば、エバポレータ11の目標温度TEVAを、次の停車（エンジン自動停止）までの時間が相対的に長い場合に吸入空気の露点温度DEWTEMPに近づけて（ $TEVA = DEWTEMP -$ ）、また、次の停車までの時間が相対的に短い場合に吸入空気の露点温度STFRRRTから離して（ $TEVA = TEVA_{min}$ ）設定している（図3のステップ3、4、5参照）。このため、次の停車までの時間が相対的に長い場合である高速巡航時には、エバポレータ11の目標温度TEVAが相対的に高くなり、時間をかけて必要な凝縮水が生成されることからコンプレッサ動力を抑制して燃費を向上させつつ必要な凝縮水を生成できる。一方、次の停車までの時間が相対的に短い場合である市街地走行時には、エバポレータ11の目標温度TEVAが相対的に低くなり、露点温度DEWTEMPからの大きな温度差を利用して早期に必要な凝縮水が生成されることから、次の停車までの時間が相対的に短い場合においても必

40

50

要な凝縮水を生成できる。

【0065】

本実施形態（請求項1に記載の発明）によれば、吸入空気の露点温度DEWTEMPが、目標温度として設定し得る最小温度TEVAmin以下である場合に、目標温度TEVAを、蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度（TEVA=STFRRT-）に設定している（図3のステップ2、6参照）。ここで、吸入空気の露点温度DEWTEMPが目標温度として設定し得る最小温度以下である場合とはエバポレータ表面への凝縮水の生成が物理的に期待できない場合である。この場合には、エバポレータ11の目標温度TEVAを蓄冷剤が凝固する温度範囲のうち最大の温度に設定することでコンプレッサ動力を無駄に増加させることを防止することができる。

10

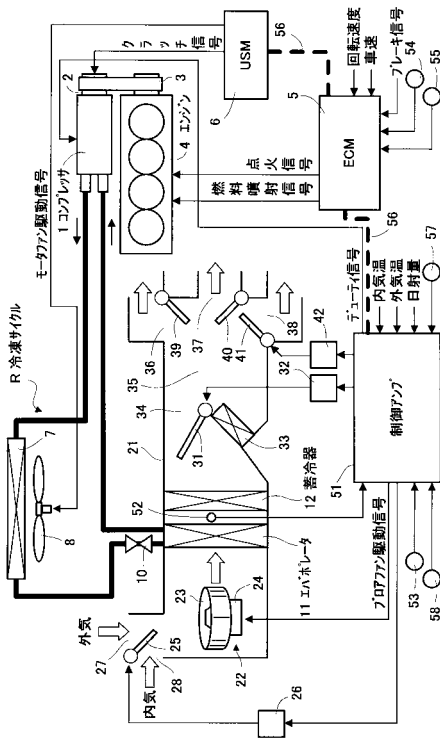
【符号の説明】

【0066】

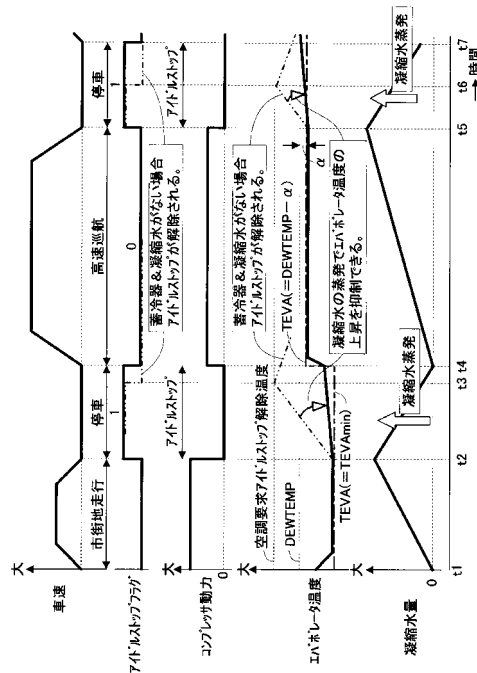
- 1 コンプレッサ
- 4 エンジン
- 5 エンジンコントロールモジュール
- 7 コンデンサ
- 10 膨張弁
- 11 エバポレータ
- 12 蓄冷器
- 51 制御アンプ

20

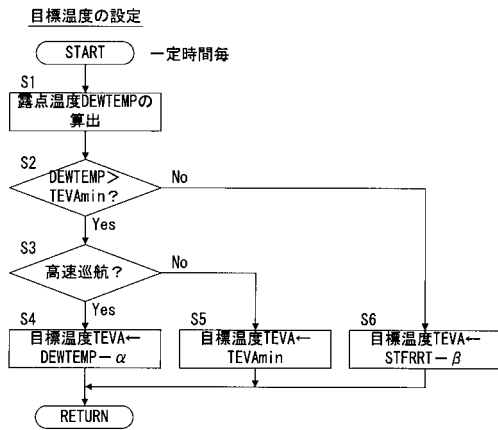
【図1】



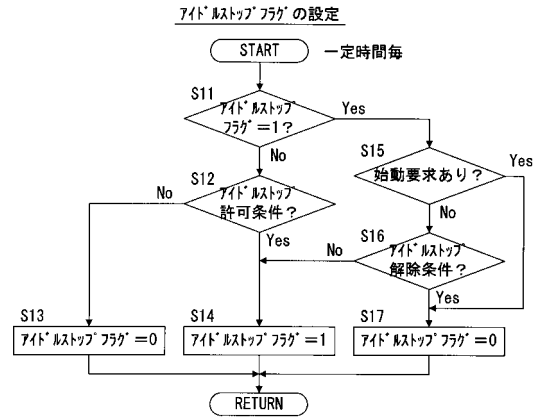
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 河野 俊二

- (56)参考文献 特開2003-200730(JP,A)
特開2004-175149(JP,A)
特開2002-356112(JP,A)
特開2006-142992(JP,A)
特開平11-190546(JP,A)
特開2005-329750(JP,A)
特開2002-337537(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/32

B60H 3/00