

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-6864

(P2020-6864A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)  
**B 6 0 H 3 / 0 2 (2006.01)** B 6 0 H 3 / 0 2 A 3 L 2 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-131020 (P2018-131020)  
 (22) 出願日 平成30年7月10日 (2018.7.10)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100106149  
 弁理士 矢作 和行  
 (74) 代理人 100121991  
 弁理士 野々部 泰平  
 (74) 代理人 100145595  
 弁理士 久保 貴則  
 (72) 発明者 藤井 好児  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 Fターム(参考) 3L211 BA04 BA32 DA72 EA12 EA56  
 FB06 GA04 GA29 GA72

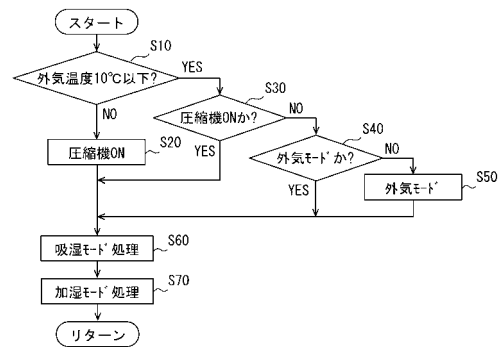
(54) 【発明の名称】 加湿空気供給装置

(57) 【要約】

【課題】車両の燃費または電費の低下を抑制できる加湿空気供給装置を提供する。

【解決手段】加湿空気供給装置は、圧縮機により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置と、吸着材に対して吸湿および水分放出する加湿ユニットと、空調装置の運転と加湿ユニットの運転とを制御する制御装置とを備える。制御装置は、空調装置の内部に取り入れる空気について、吸着材が吸湿可能な吸湿可能温度条件が成立する場合に、圧縮機が停止状態となるように空調装置を制御し、かつ吸湿可能温度条件が成立する空気を吸着材に供給するように加湿ユニットを制御する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧縮機（50）により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置（1）と、

空気に含まれる水分を吸着材に吸湿することおよび前記吸着材に吸湿された水分を車室内に提供する空気に対して放出することを実施可能な加湿ユニット（4）と、

前記空調装置の運転と前記加湿ユニットの運転とを制御する制御装置（10, 11）と

を備え、

前記制御装置は、前記空調装置の内部に取り入れる空気の温度について、前記吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立する場合に、前記圧縮機が停止状態となるように前記空調装置を制御するとともに前記吸湿可能温度条件が成立する空気を前記吸着材に供給するように前記加湿ユニットを制御する加湿空気供給装置。

10

## 【請求項 2】

前記制御装置は、車外空気の温度について前記吸湿可能温度条件が成立する場合に、前記空調装置の内部に車外空気を取り入れる吸込口モードと前記圧縮機の停止とを実施するように前記空調装置を制御し、さらに前記空調装置の内部に取り入れられた車外空気を前記吸着材に供給するように前記加湿ユニットを制御する請求項 1 に記載の加湿空気供給装置。

20

## 【請求項 3】

前記制御装置は、車室内空気の温度について前記吸湿可能温度条件が成立する場合に、前記空調装置の内部に車室内空気を取り入れる吸込口モードと前記圧縮機の停止とを実施するように前記空調装置を制御し、さらに前記空調装置の内部に取り入れられた車室内空気を前記吸着材に供給するように前記加湿ユニットを制御する請求項 1 に記載の加湿空気供給装置。

## 【請求項 4】

前記制御装置は、車室内空気と車外空気の両方の温度について前記吸湿可能温度条件が成立するか否かを判定し、車室内空気と車外空気のいずれかの温度について前記吸湿可能温度条件が成立する場合に、前記吸湿可能温度条件が成立している空気を前記空調装置の内部に取り入れる吸込口モードと前記圧縮機の停止とを実施するように前記空調装置を制御し、さらに実施している前記吸込口モードによって前記空調装置の内部に取り入れられた空気を前記吸着材に供給するように前記加湿ユニットを制御する請求項 1 に記載の加湿空気供給装置。

30

## 【請求項 5】

圧縮機（50）により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置（1）と、

空気に含まれる水分を吸着材に吸湿することおよび前記吸着材に吸湿された水分を車室内に提供する空気に対して放出することを実施可能な加湿ユニット（4）と、

前記空調装置の運転と前記加湿ユニットの運転とを制御する制御装置（10, 11）と

を備え、

前記制御装置は、車外空気の温度について前記吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立しさらに空調運転要求に基づいて前記圧縮機が停止している場合に、前記空調装置の内部に車外空気を取り入れる吸込口モードを実施するように前記空調装置を制御し、さらに前記空調装置の内部に取り入れられた車外空気を前記吸着材に供給するように前記加湿ユニットを制御する加湿空気供給装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この明細書における開示は、室内に対して加湿空気を提供する加湿空気供給装置に関する

50

る。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、無給水で加湿した空気を車室内に供給する車両用の加湿装置を開示している。この加湿装置は、第1ダクトと第2ダクトを介して室内空調ユニットに接続されている。車両用空調装置が作動している状態で加湿装置を運転すると、加湿装置用送風機の運転を開始し加湿装置のドアを所定の位置に移動させて、吸着モードと加湿モードが1分おきに交互に行われる。

【0003】

吸着モード時には、室内空調ユニット内のエバポレータによって冷却された空気は、第1ダクト内を通じて空調ケース内から加湿装置ケース内に引き込まれ、空気中の水分は吸着器に吸着される。吸着器を通過した空気は、第2ダクト内を通じて室内空調ユニット内におけるヒータコアよりも下流側部位に戻される。加湿モード時には、室内空調ユニット内のヒータコアによって加熱された空気は、第1ダクト内を通じて空調ケース内から加湿装置ケース内に引き込まれ、吸着器に吸着されている水分が加熱された空気に移動する。吸着器から移動した水分を含んだ空気は、第3ダクト内を通じて乗員の顔部に向けて吹き出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2015-217917号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の装置によれば、吸着モード時に吸着器の導入する空気をエバポレータによって常に冷却する。このため、空調用の圧縮機を吸着モード時に常に運転することになり、車両の燃費や電費が低下する要因になる。

【0006】

この明細書における開示の目的は、車両の燃費または電費の低下を抑制できる加湿空気供給装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この明細書に開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。また、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、一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一例であって、技術的範囲を限定するものではない。

【0008】

開示された加湿空気供給装置の一つは、圧縮機(50)により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置(1)と、空気に含まれる水分を吸着材に吸湿することおよび吸着材に吸湿された水分を車室内に提供する空気に対して放出することを実施可能な加湿ユニット(4)と、空調装置の運転と加湿ユニットの運転とを制御する制御装置(10, 11)と、を備え、

40

制御装置は、空調装置の内部に取り入れる空気の温度について、吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立する場合に、圧縮機が停止状態となるように空調装置を制御するとともに吸湿可能温度条件が成立する空気を吸着材に供給するように加湿ユニットを制御する。

【0009】

この加湿空気供給装置によれば、空調装置の内部に取り入れる空気について吸湿可能温度条件が成立する場合に圧縮機を停止状態するとともに当該空気を吸着材に供給するように、空調装置の運転と加湿ユニットの運転とを制御する。これにより、圧縮機を運転する

50

ことなく空気から吸着材に吸湿する吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施できる。したがって、圧縮機の消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できるので、車両の燃費または電費の低下を抑制する加湿空気供給装置を提供できる。

#### 【0010】

開示された加湿空気供給装置の一つは、圧縮機(50)により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置(1)と、空気に含まれる水分を吸着材に吸湿することおよび吸着材に吸湿された水分を車室内に提供する空気に対して放出することを実施可能な加湿ユニット(4)と、空調装置の運転と加湿ユニットの運転とを制御する制御装置(10, 11)と、を備え、

10

制御装置は、車外空気の温度について吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立しさらに空調運転要求に基づいて圧縮機が停止している場合に、空調装置の内部に車外空気を取り入れる吸込口モードを実施するように空調装置を制御し、さらに空調装置の内部に取り入れられた車外空気を吸着材に供給するように加湿ユニットを制御する。

#### 【0011】

この加湿空気供給装置によれば、車外空気について吸湿可能温度条件が成立しかつ空調運転要求に基づいて圧縮機が停止している場合に、車外空気を取り入れる吸込口モードを実施し、この車外空気を吸着材に供給するように加湿ユニットを制御する。これにより、圧縮機を運転していない状態で空気から吸湿する吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施できる。したがって、圧縮機を運転しないで消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できるので、車両の燃費または電費の低下を抑制する加湿空気供給装置を提供できる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】第1実施形態の加湿空気供給装置に関わる制御構成を示す図である。

【図2】第1実施形態の加湿ユニットと空調装置の構成を示す概要図である。

【図3】第1実施形態の加湿空気供給装置における制御を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態の加湿空気供給装置に関わる制御構成を示す図である。

【図5】第2実施形態の加湿空気供給装置における制御を示すフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

30

#### 【0013】

以下に、図面を参照しながら本開示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。各形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の間組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

#### 【0014】

##### (第1実施形態)

40

開示する加湿空気供給装置は、車両に搭載されて車室内に対して加湿空気を提供する装置である。加湿空気供給装置は、液体燃料を爆発燃焼させて動力を発生させる走行用内燃機関の駆動力により走行する車両、電気自動車、ハイブリッド自動車に適用可能である。加湿空気供給装置は、車両に搭載されて車室内に対して加湿空気を提供する装置である。車両が走行用の動力を充電するための二次電池を備える場合、車両は、電気スタンドや商業用電源に接続されるコンセントを備えており、このコンセントに電源供給源を接続することにより充電を行うこともできる。

#### 【0015】

加湿空気供給装置は、車室内を空調する車両用の空調装置と、空調装置による冷却空気、加熱空気を使用して車室内に加湿空気を提供する加湿ユニットとを備えている。図1に

50

は、車両に搭載する場合の加湿空気供給装置 100 に関する制御構成の一例を示している。図 2 には、加湿ユニット 4 と空調装置 1 を備えた加湿空気供給装置 100 を示している。

【0016】

加湿空気供給装置 100 は、車室内空調運転と、車室内空調運転と連動する加湿空気供給運転とを実施できる装置である。加湿空気供給装置 100 は、車室内を加湿対象空間とし、加湿ユニット 4 が空調装置 1 に連結されて設置された構成を有している。まず、空調装置 1 について説明する。

【0017】

空調装置 1 は車室内の前方に設けられている。空調装置 1 は、送風ユニット 2、空調ユニット 3 および冷凍サイクル 5、空調 ECU 10 を備えている。送風ユニット 2 は、空調ユニット 3 の空調ケース 30 内を流れる空気流を発生させる送風手段としての室内用ブロワ 20 を備えている。

10

【0018】

送風ユニット 2 の上流側には、内外気切替ケース設けられている。内外気切替ケースには、車室内の空気を取り入れる内気吸込口 24 と車室外の空気を取り入れる外気吸込口 25 とが形成されている。内気吸込口 24 および外気吸込口 25 の内側には、内外気切替ドア 26 が回動自在に設けられている。内外気切替ドア 26 は、サーボモータ等のアクチュエータにより駆動されて、吸込口モードを、車室内空気を循環する内気循環モード、車外空気を取り入れる外気導入モード等に切り替えることが可能である。

20

【0019】

室内用ブロワ 20 は、ブロワケース、ファン、モータ 21 を有している。モータ 21 の回転速度はモータ 21 への印加電圧に応じて決定される。モータ 21 への印加電圧が空調 ECU 10 からの制御信号に基づいて制御されることにより、室内用ブロワ 20 の送風量は制御される。

【0020】

空調ケース 30 の内部には、車室内に空調空気を導く空気通路 23 が設けられている。空気通路 23 には、室内用ブロワ 20 よりも送風空気の下流側において、下流側に進むにしたがい順に、蒸発器 55、エアミックスドア 31、加熱装置 32 が設置されている。加熱装置 32 には、エンジン冷却水が循環するヒータコア、通電により発熱する電気式発熱装置、その他の発熱装置を用いることができる。例えば、ヒータコアは、エンジンのウォータジャケットで暖められた冷却水が電動のウォータポンプによって循環する冷却水回路に設けられている。ヒータコアは、内部を流れる冷却水を暖房用熱源として空調ケース 30 内を流れる空気を加熱する。加熱装置 32 は、例えば、ニクロム線ヒータ、PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータを有する装置、熱交換器等である。熱交換器に用いる空気よりも高温の媒体には、温水、冷媒、エンジンの冷却水、車両において発熱する電子部品等の発熱体を採用することができる。

30

【0021】

空調ケース 30 の最も下流側には、デフロスタ開口部、フェイス開口部およびフット開口部が形成されている。デフロスタ開口部には、デフロスタダクト 34 が接続されており、デフロスタダクト 34 内には、車両のフロント窓ガラスの内面に向かって主に温風を吹き出すデフロスタ通路 34a が設けられている。フェイス開口部には、フェイスダクト 35 が接続されており、フェイスダクト 35 内には、乗員の頭胸部に向かって主に冷風を吹き出すフェイス通路 35a が設けられている。フット開口部には、フットダクト 37 が接続されており、フットダクト 37 内には、乗員の足元部に向かって主に温風を吹き出すフット通路 37a が設けられている。

40

【0022】

空調ユニット 3 は、デフロスタ通路 34a とフェイス通路 35a とを開閉する第 1 吹出切替ドア 33 と、フット通路 37a を開閉する第 2 吹出切替ドア 36 とを備えている。第 1 吹出切替ドア 33、第 2 吹出切替ドア 36 は、サーボモータ等のアクチュエータによっ

50

てそれぞれ駆動される。第1吹出切替ドア33、第2吹出切替ドア36は、車室内への吹出口モードをフェイスモード、パイレベルモード、フットモード、フットデフロスタモード、デフロスタモード等に切り替えることが可能である。

【0023】

冷凍サイクル5は、圧縮機50、圧縮された冷媒を凝縮液化させる凝縮器51、気液分離器53、液冷媒を減圧膨張させる膨張弁54、減圧膨張された冷媒を蒸発気化させる蒸発器55、およびこれらを環状に接続する冷媒配管等を備えている。気液分離器53は、凝縮器51において凝縮液化された冷媒を気液分離し、液冷媒は下流に流下する。

【0024】

圧縮機50は、インバータにより回転数制御されて冷媒を圧縮する電動圧縮機である。圧縮機50は、内蔵された電動モータにより駆動され、回転数制御が可能であり、回転数に応じて冷媒吐出流量が可変である。圧縮機50はインバータにより周波数が調整された交流電圧が印加されてその電動モータの回転速度が制御される。インバータは車載電池から直流電源の供給を受け、空調ECU10により制御される。

【0025】

凝縮器51は、エンジンコンパートメント等の車両が走行する際に生じる走行風を受け易い場所に設けられ、内部を流れる冷媒と室外ファン52により送風される外気および走行風とを熱交換する室外熱交換器である。蒸発器55は、室内用ブロワ20直後の通路全体を横断するように設置されており、室内用ブロワ20から吹き出された空気全部が通過するようになっている。蒸発器55は、内部を流れる冷媒と空気通路23を流れる空気との間で熱交換が行われて当該空気を冷却する空気冷却作用および自身を通過する空気を除湿する空気除湿作用を行う冷却装置である。

【0026】

蒸発器55よりも下流側であって加熱装置32よりも上流側の通風路には、蒸発器55を通過した空気を、加熱装置32を通る空気と加熱装置32を迂回する空気の風量比率を調整できるエアミックスドア31が設けられている。エアミックスドア31は、アクチュエータ等によりそのドア本体の位置を変化させて、空調ケース30内の蒸発器55よりも下流の通路の一部を塞ぐことで、車室内へ吹き出す空気の吹出温度を調整する温度調整手段である。

【0027】

操作部110は、加湿空気供給装置100の運転中に表示状態になる動作表示部としての表示画面部と各種スイッチとを有している。表示画面部は、空調ECU10や加湿ECU11からの命令信号によって表示状態または非表示状態に制御される。

【0028】

空調ECU10は、操作部110の操作によって設定された、マニュアル運転による指令や自動運転の設定温度に応じて、室内用ブロワ20による送風量と空調空気の温度とを制御する。空調装置1の運転、停止および設定温度などの操作信号、各種センサの検出信号が入力されると、空調ECU10は車両ECU、加湿ECU11等と通信する。空調ECU10は、演算結果に基づいて、圧縮機50、室内用ブロワ20、室外ファン52、エアミックスドア31、内外気切替ドア26、吹出口切替等といった各機器の運転を制御する。空調ECU10は、マイクロコンピュータと、車室内前方に設けられた操作部110における各種スイッチからの信号や、各種センサからのセンサ信号が入力される入力回路と、各種アクチュエータに出力信号を送る出力回路と、を備えている。空調ECU10は、外気温度センサ60によって検出された車外空気温度である外気温度に関わる温度情報を取得する。外気温度センサ60は温度に応じて抵抗値が変化するサーミスタである。

【0029】

空調ECU10は、その出力側に接続された各種空調用機器を制御する制御手段が一体に構成された制御装置である。各空調用機器の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアは、各空調用構成機器の作動を制御する制御手段を構成している。空調ECU10はプログラムにしたがって動作するマイコンのようなデバイスを主なハードウェア要素と

10

20

30

40

50

して備える。空調ECU10は、送受信部と、各空調用機器と各種センサとが接続されるインターフェース部と、演算処理部と、記憶部とを少なくとも備えている。記憶部は、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する非遷移的実体的記憶媒体である。記憶媒体は、半導体メモリまたは磁気ディスクなどによって提供される。演算処理部は、演算処理装置であり、インターフェース部を通して各種センサから取得した環境情報と、記憶部に記憶された制御特性マップやデータとを用いて所定のプログラムにしたがった判定処理や演算処理を行う。演算処理部は、空調ECU10における演算実行部であり判定処理実行部である。インターフェース部は、演算処理部による判定結果、演算結果に基づいて前述の各調整機器を操作する。したがって、インターフェース部は、制御装置における入力部および制御出力部である。

10

**【0030】**

図2に示すように、加湿ユニット4は、ユニットケース40と、吸着材モジュール41と、流路切替装置を備えている。ユニットケース40は、吸着材モジュール41と流路切替装置を収容し、空調ユニット3に連結されている。ユニットケース40の内部には、冷却用通路40aと加熱用通路40bと下流側通路40cが設けられている。冷却用通路40aと加熱用通路40bは下流側において下流側通路40cに接続されている。ユニットケース40の外形は、箱体状でもよいし、細長いダクト状でもよい。

**【0031】**

冷却用通路40aは、空調ケース30内において蒸発器55とエアミックスドア31との間の空気通路に接続されている。冷却用通路40aは、蒸発器55によって冷却された空気を加湿ユニット4内に分流させることが可能な流路を構成する。加湿ユニット4は、冷却用通路40aを開閉する第1ドア42を有している。

20

**【0032】**

加熱用通路40bは、空調ケース30内において加熱装置32よりも下流に接続されている。加熱用通路40bは、加熱装置32によって加熱された空気を加湿ユニット4内に分流させることが可能な流路を構成する。加湿ユニット4は、加熱用通路40bを開閉する第2ドア43を有している。

**【0033】**

下流側通路40cは、下流端においてフェイスダクト35に接続されている。下流側通路40cには吸着材モジュール41が設置されている。下流側通路40cを流下する空気は、吸着材モジュール41を通過した後、フェイス通路35aを介して乗員の頭胸部に向かって吹き出される。

30

**【0034】**

吸着材モジュール41は、吸着材を担持させた複数の金属製の板状部材を間隔をあけて積層設置し、板状部材と板状部材との間に送風空気を通過させる通路を備えている。吸着材モジュール41では、このように吸着材を担持させた複数の板状部材を積層設置する構成により、送風空気と吸着材との接触面積を増加させることができる。吸着材モジュール41では、吸着材として、有機系材料の高分子吸着材、無機系材料のゼロライト、シリカゲル等の吸湿材料を採用している。

**【0035】**

下流側通路40cは、フェイス通路35aに合流することなく、車室内に直接連通する構成でもよい。この場合、下流側通路40cを流下する空気は、吸着材モジュール41を通過した後、車室内に吹き出される。また、下流側通路40cはフェイス通路35aとデフロスタ通路34aとの両方に繋がるように分岐し、加湿ユニット4はフェイス通路35aに連通する場合とデフロスタ通路34aに連通する場合とに切り替え可能な手段を有する構成でもよい。この場合、下流側通路40cを流下する空気は、吸着材モジュール41を通過した後、加湿空気を供給する場合にはフェイス通路35aを介して車室内に吹き出され、除湿空気を供給する場合にはデフロスタ通路34aを介して車室内に吹き出される。

40

**【0036】**

50

加湿空気供給装置 100 は、加湿ユニット 4 の運転を制御する加湿 ECU 11 を備えている。加湿 ECU 11 には、操作部 110 から出力される運転指令信号、空調 ECU 10 からの通信信号等が入力される。加湿 ECU 11 と空調 ECU 10 とは、互いに情報、指令を通信する関係にある。操作部 110 は、空調装置 1 の運転に関する指令信号を空調 ECU 10 に送るための各種スイッチに加え、加湿ユニット 4 を起動、停止するための運転スイッチ等を含んでいる。

#### 【0037】

加湿 ECU 11 は、その出力側に接続された加湿ユニット 4 の各種機器を制御する制御手段が一体に構成された制御装置である。加湿ユニット 4 の各種機器の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアは、制御手段を構成している。加湿 ECU 11 は、プログラムにしたがって動作するマイコンのようなデバイスを主なハードウェア要素として備える。加湿 ECU 11 は、加湿ユニット 4 の各種機器、操作部 110 および空調 ECU 10 が接続されるインターフェース部と演算処理部と、を少なくとも備える。演算処理部は、インターフェース部を通して所定のセンサの検出信号、空調 ECU 10 からの通信信号等を用いて、記憶された所定のプログラムにしたがった判定処理や演算処理を行う。演算処理部は、加湿 ECU 11 における判定処理実行部である。インターフェース部は、演算処理部による判定結果、演算結果に基づいて、第 1 ドア 42、第 2 ドア 43 を含む加湿ユニット 4 の各種機器を操作する。インターフェース部は、加湿 ECU 11 における入力部および制御出力部である。

#### 【0038】

また、加湿 ECU 11 は、例えば、空調装置 1 の各空調用機器の作動を制御する空調用制御装置の一部として、または空調用制御装置と一体的に構成される制御装置であってもよい。

#### 【0039】

加湿ユニット 4 では、脱離時に、空調ユニット 3 の加熱装置 32 によって加熱された空気が、第 2 ドア 43 によって開状態である加熱用通路 40b に流入し、吸着材モジュール 41 を通過するときに水分を貯えてからフェイス通路 35a を流下する。このとき第 1 ドア 42 は冷却用通路 40a を閉状態に制御している。加湿ユニット 4 は、この脱離時の空気流れを実施することにより、乗員または車室内に対して加湿空気を供給できる。

#### 【0040】

加湿ユニット 4 では、吸着素子に水分が吸着される吸湿時に、空調ユニット 3 の蒸発器 55 によって冷却された空気が、第 1 ドア 42 によって開状態である冷却用通路 40a に流入し、吸着材モジュール 41 の通過時に水分を放出し、フェイス通路 35a を流下する。このとき第 2 ドア 43 は加熱用通路 40b を閉状態に制御し、吸着素子は放出された水分を吸着する。加湿ユニット 4 は、この吸湿時の空気流れを実施することにより、車室内に対して除湿空気を供給する。

#### 【0041】

加湿空気供給装置 100 の作動について説明する。加湿空気供給装置 100 は、加湿ユニット 4 が運転していない状態において空調装置 1 による車室内空調運転と、加湿ユニット 4 と空調装置 1 とが連動して車室内に加湿空気を供給する加湿運転とを実施する装置である。加湿空気供給装置 100 は、例えば、乗員の操作によって操作部 110 に含まれる加湿運転スイッチがオン状態になると加湿運転を実施可能な状態になる。例えば、加湿運転は、冬季のように比較的外気温が低く、車室内が乾燥しやすいときに作動することが多い。加湿運転スイッチがオン状態になると、加湿 ECU 11 は、冷却用通路 40a を開放する状態と加熱用通路 40b を開放する状態とを例えば所定時間毎に交互に切り替えるように、第 1 ドア 42 および第 2 ドアを制御する。これにより、空気通路 23 を流れ空気の一部が冷却用通路 40a を流下する流路と加熱用通路 40b を流下する流路とが所定時間毎に切り替えられることになる。

#### 【0042】

送風ユニット 2 が送風し加熱装置 32 が通過空気を加熱しているときに、加湿 ECU 1

10

20

30

40

50

1が第1ドア42を閉状態に制御しかつ第2ドア43を開状態に制御すると、加熱装置32を通過して暖められた空気は加熱用通路40bに流入する。このとき加熱装置32を通過後の空気の温度が車室内空気の温度よりも所定温度、例えば5程度高くなるように、加熱装置32の出力は制御されることが好ましい。

【0043】

加熱装置32を通過後の送風空気は、加熱用通路40bを通じて吸着材モジュール41に流入する。この際、加熱装置32を通過後の温度上昇した空気の相対湿度は、車室内の空気の相対湿度よりも低下している。したがって、加熱装置32を通過後の相対湿度が下がった空気を吸着材モジュール41の吸着材に接触させることで吸着材に吸着している水分が空気に脱離しやすい状況となる。つまり、加熱装置32によって相対湿度が下げられた空気は、吸着材が保持している水分を含みやすいため、吸着材モジュール41を流出後の空気は十分に加湿された加湿空気になってから乗員に向けて供給される。

10

【0044】

この脱離時には、吸着材モジュール41に供給する前の空気を加熱装置32で加熱するため、当該空気を迅速に温度上昇させることができる。さらに、空気温度が迅速に上昇したことにより、空気の相対湿度を迅速に下げることができるため、吸着材モジュール41での水分脱離が活発に行われ、吸着材モジュール41を流出後の空気の相対湿度を迅速に高めることができる。

【0045】

送風ユニット2が送風し蒸発器55が通過空気を冷却しているときに、加湿ECU11が第1ドア42を開状態に制御しかつ第2ドア43を閉状態に制御すると、蒸発器55を通過して冷却された空気は冷却用通路40aに流入する。このとき蒸発器55を通過後の温度低下した空気の相対湿度は、車室内の空気の相対湿度よりも上昇している。したがって、車室内の空気に対して相対湿度が高まった空気を吸着材に接触させることができるので、空気の水分が吸着材に吸着しやすい状況となる。つまり、蒸発器55によって相対湿度が上げられた空気は、吸着材に水分を吸着させやすく、吸着材モジュール41を流出後の空気は十分に除湿された除湿空気になってから車室内に向けて供給される。

20

【0046】

この吸湿時には、吸着材モジュール41に供給する前の空気を蒸発器55で冷却するため、当該空気を迅速に温度低下させることができる。さらに、空気温度が迅速に低下することにより、空気の相対湿度を迅速に高めることができるため、吸着材モジュール41での水分吸着が活発に行われ、吸着材モジュール41を流出後の空気の相対湿度を迅速に低下させることができる。

30

【0047】

次に、加湿空気供給装置100による加湿運転に関する制御について図3のフローチャートを参照して説明する。加湿空気供給装置100が備える制御装置は、例えば乗員の操作によって加湿運転スイッチがオンされると図3のフローチャートにしたがった処理を開始する。図3のステップS10、ステップS30、ステップS40での判定処理は、空調ECU10や加湿ECU11における演算処理部が実行する。

【0048】

まず演算処理部はステップS10で、外気温度センサ60による検出信号を取得し、この検出信号に基づいて現在の外気温度が閾温度以下であるか否かを判定する。現在の外気温度が閾温度以下であることは、空調装置の内部に取り入れる空気の温度について吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立する場合の一例である。ステップS10では一例として現在の外気温度が10以下であるか否かを判定する。ステップS10で現在の外気温度が10を上回っていると判定した場合は、空調ECU10はステップS20で圧縮機50を運転し、冷凍サイクル5に冷媒を循環して蒸発器55において吸熱作用を発揮できる状態にする。さらにステップS60において吸湿モード処理を実行する。

40

【0049】

吸湿モード処理において、空調ECU10は室内用ブロワ20を運転し、加湿ECU1

50

1は冷却用通路40aが開くように第1ドア42を制御し加熱用通路40bが閉じるように第2ドア43を制御する。このとき送風ユニット2が空気通路23に取り入れる空気は外気、内気またはその両方のいずれであってもよい。吸着材モジュール41を流出後の除湿空気は車室内に供給される。

【0050】

ステップS60に処理により、蒸発器55によって冷却された空気が冷却用通路40aに流入し吸着材モジュール41の通過時に水分を放出し吸着素子は放出された水分を吸着する。吸湿された空気は車室内に供給される。吸湿モードの実施後、ステップS70において加湿モード処理を実行する。加湿モード処理において、空調ECU10は室内用ブロワ20を運転し、加湿ECU11は冷却用通路40aが閉じるように第1ドア42を制御し加熱用通路40bが開くように第2ドア43を制御する。このとき送風ユニット2が空気通路23に取り入れる空気は外気、内気またはその両方のいずれであってもよい。吸着材モジュール41を流出後の加湿空気は乗員に向けて供給される。加湿空気供給装置100は、吸湿モードと加湿モードとが順に実行した後はステップS10に戻り、以降の処理を継続する。

10

【0051】

演算処理部がステップS10で現在の外気温度が10を上回っていないと判定した場合は、ステップS30において圧縮機50が空調運転要求に基づいて運転中であるか否かを判定する。ステップS30において圧縮機50が運転中である場合には、前述のステップS60、ステップS70を順に実行した後、ステップS10に進む。

20

【0052】

ステップS30において圧縮機50が運転していない場合には、ステップS40において現在の吸込口モードが外気を取り入れるモードであるか否かを判定する。ステップS40において外気を導入するモードであると判定した場合には、前述のステップS60、ステップS70を順に実行した後、ステップS10に進む。このようにステップS10、S30、S40、S60を順に実行する処理により、外気が冷却用通路40aに流入し吸着材モジュール41の通過時に水分を放出し吸着素子は放出された水分を吸着する。このとき、圧縮機50は運転していないが外気が低温であるため、吸着材モジュール41の通過時に空気の水分を十分に吸収することができる。このように、圧縮機50を停止してエネルギー消費を抑えた状態で吸湿モードを実施することができる。

30

【0053】

ステップS40において外気を導入しないモード、例えば内気循環モードであると判定した場合には、空調ECU10はステップS50において外気導入モードを実施するように内外気切替ドア26を制御する。そして、前述のステップS60、ステップS70を順に実行した後、ステップS10に進む。このようにステップS10、S30、S40、S50を順に実行する処理により、外気が冷却用通路40aに流入し吸着材モジュール41の通過時に水分を放出し吸着素子は放出された水分を吸着する。このように外気が低温であるため、吸着材モジュール41の通過時に空気の水分を十分に吸収することができるので、圧縮機50を停止してエネルギー消費を抑えた状態で吸湿モードを実施することができる。

40

【0054】

第1実施形態の加湿空気供給装置100がもたらす作用効果について説明する。加湿空気供給装置100は、圧縮機50により吐出された冷媒の吸熱作用によって空気を冷却して車室内に送風する空調装置1と、加湿ユニット4と、空調装置1の運転と加湿ユニット4の運転とを制御する制御装置とを備える。加湿ユニット4は、空気に含まれる水分を吸着材に吸湿することおよび車室内に提供する空気に対して吸着材の水分を放出することを実施可能である。制御装置は、空調装置1の内部に取り入れる空気について吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立する場合に、圧縮機50が停止状態となるように空調装置1を制御するとともに吸湿可能温度条件が成立する空気を吸着材に供給するように加湿ユニット4を制御する。

50

## 【 0 0 5 5 】

加湿空気供給装置 1 0 0 によれば、空調装置 1 の内部に取り入れる空気について吸湿可能温度条件が成立する場合に圧縮機 5 0 を停止状態にして当該空気を吸着材に供給するように、空調装置 1 の運転と加湿ユニット 4 の運転とを制御する。これにより、圧縮機 5 0 を運転することなく空気から吸着材に吸湿する吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施するので、圧縮機 5 0 の消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できる。したがって、この加湿空気供給装置 1 0 0 によれば、圧縮機 5 0 による動力的または電力的なエネルギー消費を抑えた加湿運転の実施により、車両の燃費または電費の低下を抑制できる。

## 【 0 0 5 6 】

制御装置は、車外空気の温度について吸湿可能温度条件が成立しさらに空調運転要求に基づいて圧縮機 5 0 が停止している場合に、車外空気を取り入れる吸込口モードを実施するように空調装置 1 を制御する（ステップ S 1 0、S 3 0、S 5 0）。さらに制御装置は空調装置 1 の内部に取り入れられた車外空気を吸着材に供給するように加湿ユニット 4 を制御する（ステップ S 6 0）。

## 【 0 0 5 7 】

加湿空気供給装置 1 0 0 は、車外空気について吸湿可能温度条件が成立しかつ空調運転要求に基づいて圧縮機 5 0 が停止している場合に、車外空気を取り入れる吸込口モードを実施し、この車外空気を吸着材に供給するように制御する。これにより、圧縮機を運転していない状態で空気から吸湿する吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施するので、圧縮機 5 0 の消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できる。この加湿空気供給装置 1 0 0 によれば、例えば暖房運転のような、圧縮機 5 0 の運転を必要としない空調運転を利用して加湿運転を実施することにより、車両の燃費または電費の低下を抑制できる。

## 【 0 0 5 8 】

第 1 実施形態によれば、制御装置は、車外空気の温度について吸湿可能温度条件が成立する場合に、空調装置 1 の内部に車外空気を取り入れる吸込口モードと圧縮機 5 0 の停止とを実施するように空調装置 1 を制御する。さらに制御装置は空調装置 1 の内部に取り入れられた車外空気を吸着材に供給するように加湿ユニット 4 を制御する。

## 【 0 0 5 9 】

この制御によれば、車外空気について吸湿可能温度条件が成立する場合に圧縮機 5 0 を停止状態にして車外空気を吸着材に供給するように、空調装置 1 の運転と加湿ユニット 4 の運転とを制御する。これにより、圧縮機 5 0 を運転することなく車外空気から吸着材に吸湿する吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施するので、圧縮機 5 0 の消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できる。したがって、この制御によれば、圧縮機 5 0 による動力的または電力的なエネルギー消費を抑えた加湿運転の実施により、車両の燃費または電費の低下を抑制できる。

## 【 0 0 6 0 】

（第 2 実施形態）

第 2 実施形態の加湿空気供給装置 1 0 0 について図 4 および図 5 を参照して説明する。第 2 実施形態において、第 1 実施形態に係る図面と同一符号を付した構成部品やステップ、説明しない構成は、第 1 実施形態と同様であり、同様の作用効果を奏するものである。第 2 実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分のみ説明する。

## 【 0 0 6 1 】

図 4 に図示するように、空調 ECU 1 0 は、内気温度センサ 6 1 によって検出された車室内温度（内気）に関わる温度情報を取得する。内気温度センサ 6 1 は温度に応じて抵抗値が変化するサーミスタである。

## 【 0 0 6 2 】

第 2 実施形態の加湿運転に関する制御について図 5 のフローチャートを参照して説明する。加湿空気供給装置 1 0 0 が備える制御装置は、例えば乗員の操作によって加湿運転ス

10

20

30

40

50

イッチがオンされると図5のフローチャートにしたがった処理を実行する。図5のステップS100、ステップS120での判定処理は、空調ECU10または加湿ECU11における演算処理部が実行する。

【0063】

演算処理部はステップS100で、内気温度センサ61による検出信号を取得し、この検出信号に基づいて現在の内気温度が閾温度以下であるか否かを判定する。現在の内気温度が閾温度以下であることは、空調装置の内部に取り入れる空気の温度について吸着材が吸湿できる吸湿可能温度条件が成立する場合の一例である。ステップS100では一例として現在の内気温度が10以下であるか否かを判定する。ステップS100で現在の内気温度が10を上回っていると判定した場合は、空調ECU10はステップS110で圧縮機50を運転し、冷凍サイクル5に冷媒を循環して蒸発器55において吸熱作用を発揮できる状態にする。この判定により、冬期において車室内温度が低温であるときに車室内空気を活用した吸湿モードを実施できる。さらにステップS140において第1実施形態と同様の吸湿モード処理を実行する。

10

【0064】

吸湿モードの実施後、ステップS150において第1実施形態と同様の加湿モード処理を実行する。加湿空気供給装置100は、吸湿モードと加湿モードとが順に実行した後はステップS100に戻り、以降の処理を継続する。

【0065】

演算処理部がステップS100で現在の内気温度が10を上回っていないと判定した場合は、ステップS120において圧縮機50が空調運転要求に基づいて運転中であるか否かを判定する。ステップS120において圧縮機50が運転中である場合には、前述のステップS140、ステップS150を順に実行した後、ステップS100に進む。

20

【0066】

ステップS120において圧縮機50が運転していない場合には、空調ECU10はステップS130において内気循環モードを実施するように内外気切替ドア26を制御する。そして、前述のステップS140、ステップS150を順に実行した後、ステップS100に進む。このようにステップS100、S120、S130、S140を順に実行する処理により、内気が冷却用通路40aに流入し吸着材モジュール41の通過時に水分を放出し吸着素子は放出された水分を吸着する。このように内気が低温であるため、吸着材モジュール41の通過時に空気の水分を十分に吸収することができるので、圧縮機50を停止してエネルギー消費を抑えた状態で吸湿モードを実施することができる。

30

【0067】

制御装置は、車室内空気の温度について吸湿可能温度条件が成立する場合に、空調装置1の内部に車室内空気を取り入れる吸込口モードと圧縮機50の停止とを実施するように空調装置1を制御する。さらに制御装置は、空調装置1の内部に取り入れられた車室内空気を吸着材に供給するように加湿ユニット4を制御する。

【0068】

この制御によれば、車室内空気について吸湿可能温度条件が成立する場合に圧縮機50を停止状態にして車室内空気を吸着材に供給するように、空調装置1の運転と加湿ユニット4の運転とを制御する。これにより、低温であるときの車室内空気を活用して圧縮機50を運転することなく吸湿モードを実施でき、このように吸湿した水分を用いて加湿モードを実施するので、圧縮機50の消費エネルギーを抑えた加湿空気供給を実施できる。したがって、この制御によっても、圧縮機50による動力的または電力的なエネルギー消費を抑えた加湿運転の実施により、車両の燃費または電費の低下を抑制できる。

40

【0069】

(他の実施形態)

この明細書の開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品、要素の組み合わせに限定されず、種々変形して実施することが可能で

50

ある。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品、要素が省略されたものを包含する。開示は、一つの実施形態と他の実施形態との間における部品、要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示される技術的範囲は、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および範囲内の全ての変更を含むものと解されるべきである。

【 0 0 7 0 】

加湿空気供給装置 1 0 0 による加湿運転に関する制御は、第 1 実施形態のフローチャートにしたがった処理と第 2 実施形態のフローチャートにしたがった処理とを組み合わせる構成としてもよい。例えば、外気温度、内気温度のいずれかが水分の吸着が期待できる低温である場合には、圧縮機を停止し、現在、低温である外気または内気を空気通路 2 3 に導入する吸込口モードを実行しかつ当該空気を吸着材モジュール 4 1 に通過させるようにドアを制御する。

10

【 0 0 7 1 】

このように制御装置は、車外空気の温度について吸湿可能温度条件が成立しさらに空調運転要求に基づいて圧縮機 5 0 が停止している場合に、空調装置 1 の内部に車外空気を取り入れる吸込口モードを実施するように空調装置 1 を制御する。さらに制御装置は、空調装置 1 の内部に取り入れられた車外空気を吸着材に供給するように加湿ユニット 4 を制御する。この制御によれば、外気温度と内気温度の両方の状態を監視しながら、圧縮機 5 0 の停止頻度を高めた吸湿モードを実施できるので、燃費または電費の低下抑制効果をさらに高めることが可能な加湿空気供給装置 1 0 0 を提供できる。

20

【 0 0 7 2 】

明細書に開示の目的を達成可能な加湿空気供給装置は、吸湿モード時に吸着材モジュール 4 1 を通過させる空気を外気または内気のみ限定する装置ではない。例えば、加湿空気供給装置は、吸湿モード時に外気と内気の混合空気を吸着材モジュール 4 1 を通過させる制御処理を実施する装置でもよい。

【 0 0 7 3 】

前述の実施形態の加湿空気供給装置 1 0 0 が有する加湿ユニット 4 の構成部品は、一例にすぎない。

【 0 0 7 4 】

前述の実施形態でフローチャートを参照して説明した、加湿 E C U 1 1 が実行する各処理は、空調 E C U 1 0 が直接実行する構成としてもよい。

30

【 0 0 7 5 】

前述の実施形態では、吸着材モジュール 4 1 として、吸着材を担持させた複数の金属製の板状部材を間隔を開けて積層設置することによって構成されたものを採用した例を説明したが、吸着材モジュール 4 1 は、これに限定されない。例えば、波状に折り曲げられたコルゲート板に吸着材を担持させて、このコルゲート板を間隔を開けて積層設置して構成したものを採用してもよいし、断面六角形に形成された通路を有するハニカム部材に吸着材を担持させたものを採用してもよい。

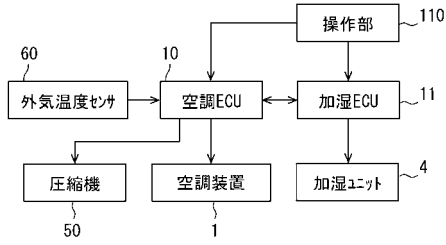
40

【 符号の説明 】

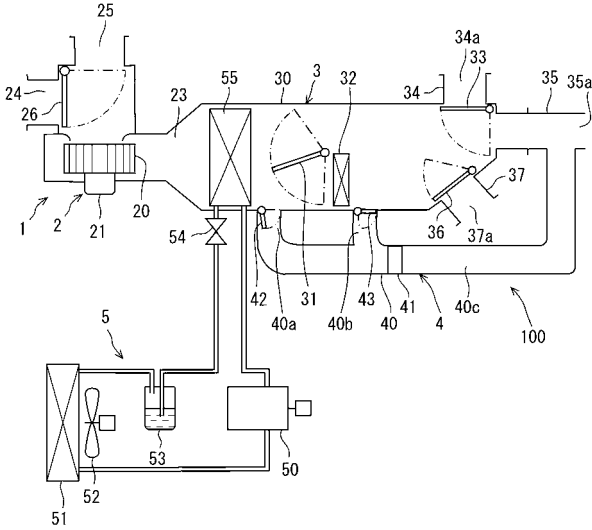
【 0 0 7 6 】

- 1 ... 空調装置、 4 ... 加湿ユニット
- 1 0 ... 空調 E C U ( 制御装置 )、 1 1 ... 加湿 E C U ( 制御装置 )
- 5 0 ... 圧縮機、 1 0 0 ... 加湿空気供給装置

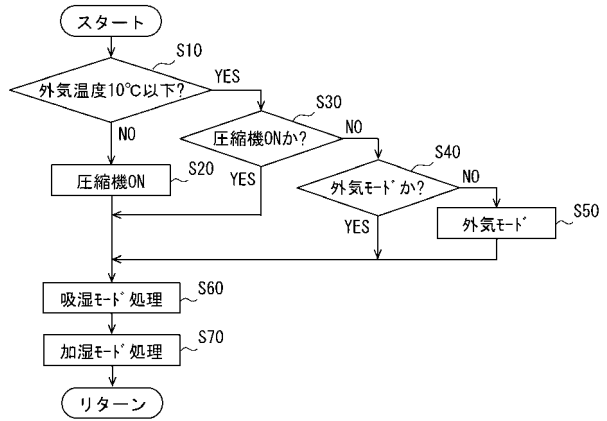
【図1】



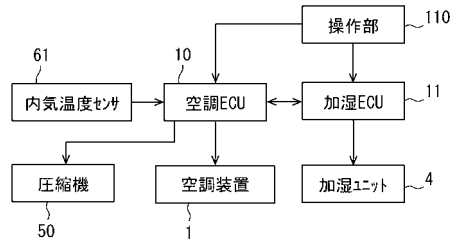
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

