

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7263116号

(P7263116)

(45)発行日 令和5年4月24日(2023.4.24)

(24)登録日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 L 58/26 (2019.01)

B 6 0 L 58/26

B 6 0 H 1/00 (2006.01)

B 6 0 H 1/00 1 0 1 Z

F 2 4 F 11/32 (2018.01)

F 2 4 F 11/32

B 6 0 L 1/00 (2006.01)

B 6 0 L 1/00 L

B 6 0 L 50/60 (2019.01)

B 6 0 L 50/60

請求項の数 11 (全35頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-94364(P2019-94364)

(22)出願日 令和1年5月20日(2019.5.20)

(65)公開番号 特開2020-191701(P2020-191701
A)

(43)公開日 令和2年11月26日(2020.11.26)

審査請求日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(73)特許権者 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地

(74)代理人 100098361

弁理士 雨笠 敬

(72)発明者

宮腰 竜

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン
・オートモーティブクライメイトシステ
ム株式会社内

(72)発明者

戸山 貴司

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン
・オートモーティブクライメイトシステ
ム株式会社内

審査官

笹岡 友陽

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両搭載機器の温度調整装置及びそれを備えた車両用空調装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両搭載機器の温度を調整する温度調整装置であって、

冷媒を圧縮する圧縮機、前記冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、前記冷媒を吸熱させて前記車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、
制御装置を備え、

該制御装置は、前記圧縮機の回転数が所定回転数より高く、前記車両搭載機器の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、前記冷媒回路が閉塞したものと判定し、前記圧縮機を停止することを特徴とする車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 2】

車両搭載機器の温度を調整する温度調整装置であって、

冷媒を圧縮する圧縮機、前記冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、前記冷媒を吸熱させて前記車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、
前記車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、
制御装置を備え、

前記吸熱用の熱交換器にて前記冷媒により前記熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して前記車両搭載機器を冷却すると共に、

前記制御装置は、前記圧縮機の回転数が所定回転数より高く、前記熱媒体の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、前記冷媒回路が閉塞したものと判定し、前記圧縮機を停止することを特徴とする車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 3】

車両搭載機器の温度を調整する温度調整装置であって、
冷媒を圧縮する圧縮機、前記冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、前記冷媒を吸熱させて前記車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、
前記車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、
制御装置を備え、
前記吸熱用の熱交換器にて前記冷媒により前記熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して前記車両搭載機器を冷却すると共に、
前記制御装置は、前記圧縮機の回転数が所定回転数より高く、前記冷媒と熱交換した後の前記熱媒体の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、前記冷媒回路が閉塞したものと判定し、前記圧縮機を停止することを特徴とする車両搭載機器の温度調整装置。

10

【請求項 4】

車両搭載機器の温度を調整する温度調整装置であって、
冷媒を圧縮する圧縮機、前記冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、前記冷媒を吸熱させて前記車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、
前記車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、
制御装置を備え、
前記吸熱用の熱交換器にて前記冷媒により前記熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して前記車両搭載機器を冷却すると共に、
前記制御装置は、前記圧縮機の回転数が所定回転数より高く、当該圧縮機の回転数から算出される該圧縮機の冷却能力からの前記冷媒と熱交換する前と後の前記熱媒体の温度差と循環量から算出される前記熱媒体循環装置の冷却能力の乖離の度合いが所定値より大きい状態が所定時間継続した場合、前記冷媒回路が閉塞したものと判定し、前記圧縮機を停止することを特徴とする車両搭載機器の温度調整装置。

20

【請求項 5】

前記制御装置は、前記圧縮機を停止した後も、前記熱媒体循環装置による前記熱媒体の循環を継続することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 6】

前記冷媒回路は、前記吸熱用の熱交換器への冷媒の流入を制御する弁装置を有し、
前記制御装置は、前記弁装置の電氣的異常と区別して前記冷媒回路の閉塞を判定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置。

30

【請求項 7】

前記制御装置は、前記冷媒回路が閉塞したものと所定回数以上判定した場合、前記圧縮機を停止することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記圧縮機を停止した後、所定時間経過後に当該圧縮機の再起動を許可することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置。

40

【請求項 9】

前記制御装置は、前記圧縮機の吸込側の冷媒温度が所定値以上となった場合、前記圧縮機の再起動を許可することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 10】

前記制御装置は、所定の報知装置を有し、
前記冷媒回路が閉塞したことに基づいて前記圧縮機を停止した場合、前記報知装置にて所定の報知動作を実行することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のうちの何れかに記載の

50

車両搭載機器の温度調整装置。

【請求項 1 1】

前記冷媒回路は、車両の車室内に供給する空気と前記冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた前記放熱用の熱交換器としての室外熱交換器を更に有し、前記室内熱交換器により、前記車室内を空調することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 0 のうちの何れかに記載の車両搭載機器の温度調整装置を備えた車両用空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、車両に搭載された機器の温度を調整する車両搭載機器の温度調整装置、及び、それを備えて車室内を空調するヒートポンプ方式の車両用空気調和装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年の環境問題の顕在化から、車両に搭載されたバッテリーから供給される電力で走行用モータを駆動する電気自動車やプラグインハイブリッド自動車等の車両が普及するに至っている。そして、このような車両に適用することができる空気調和装置として、バッテリーからの給電により駆動する電動式の圧縮機と、放熱器と、吸熱器と、室外熱交換器が接続された冷媒回路を備え、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器において放熱させ、この放熱器において放熱した冷媒を室外熱交換器において吸熱させることで暖房し、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器において放熱させ、吸熱器において蒸発させ、吸熱させることで冷房する等して車室内を空調するものが開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0 0 0 3】

また、車両に搭載された例えばバッテリーは、周囲の温度環境や自己発熱により温度が上昇する。このような高温となった状態で充放電を行うと劣化が進行するため、冷媒回路にバッテリー用の熱交換器を別途設け、冷媒回路を循環する冷媒とバッテリー用の熱媒体とをこのバッテリー用の熱交換器で熱交換させ、この熱交換した熱媒体をバッテリーに循環させることでバッテリーを冷却（温調）することができるようにした車両用空気調和装置も開発されている（例えば、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 1 4 - 2 1 3 7 6 5 号公報

特許第 5 8 6 0 3 6 0 号公報

特許第 5 8 6 0 3 6 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ここで、上記のように冷媒回路の冷媒によりバッテリーを冷却することができる装置において、例えば、バッテリー用の熱交換器に冷媒を流す回路に設けられた電磁弁が故障した場合、冷媒回路が閉塞してしまう。冷媒回路が閉塞すると、圧縮機から吐出された冷媒は、室外に設けられた熱交換器（室外熱交換器）に溜め込まれる状態になるため、圧縮機には冷媒やオイルが戻らなくなり、やがては圧縮機に焼き付きが生じて、故障する事態に陥るという問題があった。

40

【0 0 0 6】

本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、バッテリー等の車両搭載機器を冷媒を用いて冷却する温度調整装置の信頼性を向上させること、及び、係る温度調整装置を備えた車両用空気調和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】

【0 0 0 7】

50

請求項 1 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、車両に搭載された機器の温度を調整するものであって、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、冷媒を吸熱させて車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、制御装置を備え、この制御装置は、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、車両搭載機器の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定し、圧縮機を停止することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、車両に搭載された機器の温度を調整するものであって、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、冷媒を吸熱させて車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、制御装置を備え、吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却すると共に、制御装置は、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、熱媒体の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定し、圧縮機を停止することを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、車両に搭載された機器の温度を調整するものであって、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、冷媒を吸熱させて車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、制御装置を備え、吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却すると共に、制御装置は、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、冷媒と熱交換した後の熱媒体の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定し、圧縮機を停止することを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 4 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、車両に搭載された機器の温度を調整するものであって、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、冷媒を吸熱させて車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置と、制御装置を備え、吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却すると共に、制御装置は、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、この圧縮機の回転数から算出される圧縮機の冷却能力からの冷媒と熱交換する前と後の熱媒体の温度差と循環量から算出される熱媒体循環装置の冷却能力の乖離の度合いが所定値より大きい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定し、圧縮機を停止することを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 5 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、請求項 2 乃至請求項 4 の発明において制御装置は、圧縮機を停止した後も、熱媒体循環装置による熱媒体の循環を継続することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、上記各発明において冷媒回路は、吸熱用の熱交換器への冷媒の流入を制御する弁装置を有し、制御装置は、弁装置の電氣的異常と区別して冷媒回路の閉塞を判定することを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 7 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、上記各発明において制御装置は、冷媒回路が閉塞したものと所定回数以上判定した場合、圧縮機を停止することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、上記各発明において制御装置は、圧縮機を停止した後、所定時間経過後に当該圧縮機の再起動を許可することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、請求項 1 乃至請求項 7 の発明において

50

制御装置は、圧縮機の吸込側の冷媒温度が所定値以上となった場合、圧縮機の再起動を許可することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 の発明の車両搭載機器の温度調整装置は、上記各発明において制御装置は、所定の報知装置を有し、冷媒回路が閉塞したことに基づいて圧縮機を停止した場合、報知装置にて所定の報知動作を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 の発明の車両用空気調和装置は、上記各発明の車両搭載機器の温度調整装置を備え、冷媒回路が、車両の車室内に供給する空気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた放熱用の熱交換器としての室外熱交換器を更に有し、室内熱交換器により車室内を空調することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、車両搭載機器の温度を調整する温度調整装置において、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を放熱させるための放熱用の熱交換器、及び、冷媒を吸熱させて車両搭載機器を冷却するための吸熱用の熱交換器を有する冷媒回路と、制御装置を備えており、この制御装置が、冷媒回路が閉塞したことに基づいて圧縮機を停止するようにしたので、車両搭載機器を冷却するための冷媒回路が閉塞したことによって生じる圧縮機の故障を未然に回避することが可能となり、信頼性の向上を図ることができるようになる。

【 0 0 1 9 】

20

上記において制御装置が、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、車両搭載機器の温度を示す指標の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定するようにしたので、冷媒回路が閉塞していることを的確に判定することができるようになり、閉塞していないにも拘わらず閉塞と判定する誤検知や、閉塞しているにも拘わらず長期間放置されてしまう不都合を未然に回避することができるようになる。

【 0 0 2 0 】

この場合の車両搭載機器の温度を示す指標としては、請求項 1 の発明の如き当該車両搭載機器の温度の他、請求項 2 の発明の如く車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置を設けて吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却する場合には、熱媒体の温度を車両搭載機器の温度を示す指標として採用することができる。

30

【 0 0 2 1 】

また、車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置を備えて吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却する場合には、請求項 3 の発明の如く制御装置が、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、冷媒と熱交換した後の熱媒体の温度の低下度合いが所定値より小さい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定するようにしても、冷媒回路が閉塞していることを的確に判定することができるようになる。

【 0 0 2 2 】

同じく車両搭載機器に熱媒体を循環させる熱媒体循環装置を備えて吸熱用の熱交換器にて冷媒により熱媒体を冷却し、当該熱媒体を介して車両搭載機器を冷却する場合には、請求項 4 の発明の如く制御装置が、圧縮機の回転数が所定回転数より高く、この圧縮機の回転数から算出される圧縮機の冷却能力からの冷媒と熱交換する前と後の熱媒体の温度差と循環量から算出される熱媒体循環装置の冷却能力の乖離の度合いが所定値より大きい状態が所定時間継続した場合、冷媒回路が閉塞したものと判定するようにしても、冷媒回路が閉塞していることを的確に判定することができるようになる。

40

【 0 0 2 3 】

また、請求項 5 の発明の如く制御装置が、圧縮機を停止した後も、熱媒体循環装置による熱媒体の循環を継続することで、冷媒回路の閉塞により圧縮機を停止した後も、熱媒体の循環により、車両搭載機器の温度上昇をできるだけ抑制することが可能となる。

50

【 0 0 2 4 】

ここで、冷媒回路に吸熱用の熱交換器への冷媒の流入を制御する弁装置が設けられている場合、制御装置は、係る弁装置の電氣的異常は把握することができるので、請求項 6 の発明の如く制御装置が、弁装置の電氣的異常と区別して上述したような冷媒回路の閉塞を判定するようにすれば、弁装置の機械的異常や冷媒回路の目詰まりによって閉塞が生じたことを明確化し、部品交換を促すことが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 7 の発明の如く制御装置が、冷媒回路が閉塞したものと所定回数以上判定した場合、圧縮機を停止するようにすれば、誤検知により無用に圧縮機が停止されてしまう不都合を効果的に回避することができるようになる。

10

【 0 0 2 6 】

また、請求項 8 の発明の如く制御装置が、圧縮機を停止した後、所定時間経過後に当該圧縮機の再起動を許可するようにすれば、再起動時に圧縮機の吸込側が負圧となってしまう不都合を未然に回避することができるようになる。これは、請求項 9 の発明の如く、圧縮機の吸込側の冷媒温度が所定値以上となった場合、制御装置が圧縮機の再起動を許可するようにしても同様である。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 0 の発明の如く所定の報知装置を設け、冷媒回路が閉塞したことに基づいて圧縮機を停止した場合、制御装置が報知装置にて所定の報知動作を実行するようにすれば、冷媒回路に閉塞が発生していることを使用者に報知して迅速な対応を促すことができるようになる。

20

【 0 0 2 8 】

そして、請求項 1 1 の発明の車両用空気調和装置によれば、上記各発明の車両搭載機器の温度調整装置を備え、冷媒回路が、車両の車室内に供給する空気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた放熱用の熱交換器としての室外熱交換器を更に有し、室内熱交換器により車室内を空調するようにしているので、車室内を空調しながら、信頼性のある車両搭載機器の温度調整を実現することができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明を適用した一実施形態の車両用空気調和装置（車両搭載機器の温度調整装置を含む）の構成図である。

30

【図 2】図 1 の車両用空気調和装置の制御装置の電気回路のブロック図である。

【図 3】図 2 の制御装置が実行する運転モードを説明する図である。

【図 4】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる暖房モードと除霜モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

【図 5】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる除湿暖房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

【図 6】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる除湿冷房モードと冷房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

【図 7】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる空調（優先）+ バッテリー冷却モードとバッテリー冷却（優先）+ 空調モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

40

【図 8】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによるバッテリー冷却（単独）モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

【図 9】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関する制御ブロック図である。

【図 1 0】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関するもう一つの制御ブロック図である。

【図 1 1】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラの空調（優先）+ バッテリー冷却モードでの電磁弁 6 9 の制御を説明するブロック図である。

50

【図 1 2】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関する更にもう一つの制御ブロック図である。

【図 1 3】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラのバッテリー冷却（優先）+ 空調モードでの電磁弁 3 5 の制御を説明するブロック図である。

【図 1 4】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラの熱媒体加熱ヒータ制御に関する制御ブロック図である。

【図 1 5】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる電磁弁（チラー）の機械的異常による冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御の一実施例を説明するフローチャートである（実施例 1）。

【図 1 6】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる電磁弁（チラー）の機械的異常による冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御の他の実施例を説明するフローチャートである（実施例 2）。

10

【図 1 7】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる電磁弁（チラー）の機械的異常による冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御のもう一つの他の実施例を説明するフローチャートである（実施例 3）。

【図 1 8】図 2 の制御装置のヒートポンプコントローラによる電磁弁（チラー）の機械的異常による冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御の更にもう一つの他の実施例を説明するフローチャートである（実施例 4）。

【発明を実施するための形態】

【0030】

20

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。

【実施例 1】

【0031】

図 1 は本発明の車両搭載機器の温度調整装置を備えた一実施形態の車両用空気調和装置 1 の構成図を示している。本発明を適用する実施例の車両は、エンジン（内燃機関）が搭載されていない電気自動車（EV）であって、車両に搭載されているバッテリー 5 5（例えば、リチウムイオン電池）に充電された電力を走行用モータ（電動モータ。図示せず）に供給することで駆動し、走行するものであり、本発明の車両用空気調和装置 1 の後述する冷媒回路 R の電動式の圧縮機 2 や、機器温度調整装置 6 1 も、バッテリー 5 5 から供給される電力で駆動されるものとする。

30

【0032】

即ち、実施例の車両用空気調和装置 1 は、エンジン廃熱による暖房ができない電気自動車において、冷媒回路 R を用いたヒートポンプ運転により暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード、空調（優先）+ バッテリー冷却モード、バッテリー冷却（優先）+ 空調モード、及び、バッテリー冷却（単独）モードの各運転モードを切り換えて実行することで車室内の空調やバッテリー 5 5 の温調を行うものである。

【0033】

尚、車両としては電気自動車に限らず、エンジンと走行用モータを供用する所謂プラグインハイブリッド自動車にも本発明は有効である。また、実施例の車両用空気調和装置 1 を適用する車両は外部の充電器（急速充電器や通常の充電器）からバッテリー 5 5 に充電可能とされているものである。更に、前述したバッテリー 5 5 や走行用モータ、それを制御するインバータ等が本発明における車両搭載機器（車両に搭載された機器）となるが、以下の実施例ではバッテリー 5 5 を例に採り上げて説明する。

40

【0034】

実施例の車両用空気調和装置 1 は、電気自動車の車室内の空調（暖房、冷房、除湿、及び、換気）を行うものであり、冷媒を圧縮する電動式の圧縮機 2 と、車室内の空気が通気循環される H V A C ユニット 1 0 の空気流通路 3 内に設けられ、圧縮機 2 から吐出されたオイルを含む高温高压の冷媒がマフラー 5 と冷媒配管 1 3 G を介して流入し、この冷媒を車室内に放熱（冷媒の熱を放出）させる室内熱交換器としての放熱器 4 と、暖房時に冷媒を減圧膨張させる電動弁（電子膨張弁）から成る室外膨張弁 6 と、車室外に設けられ、冷

50

房時等には冷媒を放熱させる放熱用の熱交換器として機能し、暖房時等には冷媒を吸熱（冷媒に熱を吸収）させる蒸発器として機能すべく冷媒と外気との間で熱交換を行わせる室外熱交換器 7 と、冷媒を減圧膨張させる機械式膨張弁から成る室内膨張弁 8 と、空気流通路 3 内に設けられて冷房時及び除湿時に冷媒を蒸発させて車室内外から冷媒に吸熱（冷媒に熱を吸収）させる室内熱交換器としての吸熱器 9 と、アキュムレータ 12 等が冷媒配管 13 により順次接続され、冷媒回路 R が構成されている。

【0035】

そして、室外膨張弁 6 は放熱器 4 から出て室外熱交換器 7 に流入する冷媒を減圧膨張させると共に、全閉も可能とされている。また、実施例では機械式膨張弁が使用された室内膨張弁 8 は、吸熱器 9 に流入する冷媒を減圧膨張させると共に、吸熱器 9 における冷媒の過熱度を調整する。

10

【0036】

尚、室外熱交換器 7 には、室外送風機 15 が設けられている。この室外送風機 15 は、室外熱交換器 7 に外気を強制的に通風することにより、外気と冷媒とを熱交換させるものであり、これにより停車中（即ち、車速が 0 km/h）にも室外熱交換器 7 に外気が通風されるよう構成されている。

【0037】

また、室外熱交換器 7 は冷媒下流側にレシーバドライヤ部 14 と過冷却部 16 を順次有し、室外熱交換器 7 の冷媒出口側の冷媒配管 13 A は、吸熱器 9 に冷媒を流す際に開放される開閉弁としての電磁弁 17（冷房）を介してレシーバドライヤ部 14 に接続され、過冷却部 16 の出口側の冷媒配管 13 B は内部熱交換器 20、逆止弁 18、電磁弁 35（キャビン）、及び、室内膨張弁 8 を順次介して吸熱器 9 の冷媒入口側に接続されている。尚、レシーバドライヤ部 14 及び過冷却部 16 は構造的に室外熱交換器 7 の一部を構成している。また、逆止弁 18 は電磁弁 35（室内膨張弁 8）の方向が順方向とされている。

20

【0038】

上記内部熱交換器 20 は冷媒配管 13 B と吸熱器 9 の冷媒出口側の冷媒配管 13 C を熱交換させるものである。また、室外熱交換器 7 から出た冷媒配管 13 A は冷媒配管 13 D に分岐しており、この分岐した冷媒配管 13 D は、暖房時に開放される開閉弁としての電磁弁 21（暖房）を介して内部熱交換器 20 より冷媒下流側の冷媒配管 13 C に連通接続されている。そして、この冷媒配管 13 C がアキュムレータ 12 の入口側に接続され、アキュムレータ 12 の出口側は圧縮機 2 の冷媒吸込側の冷媒配管 13 K に接続されている。

30

【0039】

更に、放熱器 4 の冷媒出口側の冷媒配管 13 E にはストレーナ 19 が接続されており、更に、この冷媒配管 13 E は室外膨張弁 6 の手前（冷媒上流側）で冷媒配管 13 J と冷媒配管 13 F に分岐し、分岐した一方の冷媒配管 13 J が室外膨張弁 6 を介して室外熱交換器 7 の冷媒入口側に接続されている。また、分岐した他方の冷媒配管 13 F は除湿時に開放される開閉弁としての電磁弁 22（除湿）を介し、逆止弁 18 の冷媒下流側であって、電磁弁 35（室内膨張弁 8）の冷媒上流側の位置にて冷媒配管 13 B に連通接続されている。

【0040】

40

これにより、冷媒配管 13 F は室外膨張弁 6、室外熱交換器 7 及び逆止弁 18 の直列回路に対して並列に接続されたかたちとなり、室外膨張弁 6、室外熱交換器 7 及び逆止弁 18 をバイパスするバイパス回路となる。

【0041】

また、吸熱器 9 の空気上流側における空気流通路 3 には、外気吸込口と内気吸込口の各吸込口が形成されており（図 1 では吸込口 25 で代表して示す）、この吸込口 25 には空気流通路 3 内に導入する空気を車室内の空気である内気（内気循環）と、車室外の空気である外気（外気導入）とに切り換える吸込切換ダンパ 26 が設けられている。更に、この吸込切換ダンパ 26 の空気下流側には、導入した内気や外気を空気流通路 3 に送給するための室内送風機（ブロワファン）27 が設けられている。

50

【 0 0 4 2 】

尚、実施例の吸込切換ダンパ 2 6 は、吸込口 2 5 の外気吸込口と内気吸込口を任意の比率で開閉することにより、空気流通路 3 の吸熱器 9 に流入する空気（外気と内気）のうちの内気の比率を 0 ~ 1 0 0 % の間で調整することができるように構成されている（外気の比率も 1 0 0 % ~ 0 % の間で調整可能）。

【 0 0 4 3 】

また、放熱器 4 の風下側（空気下流側）における空気流通路 3 内には、実施例では P T C ヒータ（電気ヒータ）から成る補助加熱装置としての補助ヒータ 2 3 が設けられ、放熱器 4 を経て車室内に供給される空気を加熱することが可能とされている。更に、放熱器 4 の空気上流側における空気流通路 3 内には、当該空気流通路 3 内に流入し、吸熱器 9 を通過した後の空気流通路 3 内の空気（内気や外気）を放熱器 4 及び補助ヒータ 2 3 に通風する割合を調整するエアミックスダンパ 2 8 が設けられている。

10

【 0 0 4 4 】

更にまた、放熱器 4 の空気下流側における空気流通路 3 には、F O O T（フット）、V E N T（ベント）、D E F（デフ）の各吹出口（図 1 では代表して吹出口 2 9 で示す）が形成されており、この吹出口 2 9 には上記各吹出口からの空気の吹き出しを切換制御する吹出口切換ダンパ 3 1 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

更に、車両用空調装置 1 には、バッテリー 5 5 に熱媒体を循環させて当該バッテリー 5 5 の温度を調整する本発明の車両搭載機器の温度調整装置としての機器温度調整装置 6 1 を備えている。実施例の機器温度調整装置 6 1 は、バッテリー 5 5 に熱媒体を循環させるための循環装置としての循環ポンプ 6 2 と、吸熱用の熱交換器としての冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 と、加熱装置としての熱媒体加熱ヒータ 6 3 を備え、それらとバッテリー 5 5 が熱媒体配管 6 6 にて環状に接続されている。機器温度調整装置 6 1 のこれら循環ポンプ 6 2 や熱媒体配管 6 6 が、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 で冷却された熱媒体をバッテリー 5 5（車両搭載機器）に循環させる熱媒体循環装置を構成する。

20

【 0 0 4 6 】

実施例の場合、循環ポンプ 6 2 の吐出側に冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A の入口が接続され、この熱媒体流路 6 4 A の出口は熱媒体加熱ヒータ 6 3 の入口に接続されている。この熱媒体加熱ヒータ 6 3 の出口がバッテリー 5 5 の入口に接続され、バッテリー 5 5 の出口が循環ポンプ 6 2 の吸込側に接続されている。

30

【 0 0 4 7 】

この機器温度調整装置 6 1 で使用される熱媒体としては、例えば水、H F O - 1 2 3 4 y f のような冷媒、クーラント等の液体、空気等の気体が採用可能である。尚、実施例では水を熱媒体として採用している。また、熱媒体加熱ヒータ 6 3 は P T C ヒータ等の電気ヒータから構成されている。更に、バッテリー 5 5 の周囲には例えば熱媒体が当該バッテリー 5 5 と熱交換関係で流通可能なジャケット構造が施されているものとする。

【 0 0 4 8 】

そして、循環ポンプ 6 2 が運転されると、循環ポンプ 6 2 から吐出された熱媒体は冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A に流入する。この冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A を出た熱媒体は熱媒体加熱ヒータ 6 3 に至り、当該熱媒体加熱ヒータ 6 3 が発熱されている場合にはそこで加熱された後、バッテリー 5 5 に至り、熱媒体はそこでバッテリー 5 5 と熱交換する。そして、このバッテリー 5 5 と熱交換した熱媒体が循環ポンプ 6 2 に吸い込まれることで熱媒体配管 6 6 内を循環される。

40

【 0 0 4 9 】

一方、冷媒回路 R の冷媒配管 1 3 F と冷媒配管 1 3 B との接続部の冷媒下流側であって、電磁弁 3 5 の冷媒上流側に位置する冷媒配管 1 3 B には、分岐回路としての分岐配管 6 7 の一端が接続されている。この分岐配管 6 7 には弁装置としての電磁弁 6 9（チラー）と、実施例では機械式の膨張弁から構成された補助膨張弁 6 8 が順次設けられている。補助膨張弁 6 8 は冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の後述する冷媒流路 6 4 B に流入する冷媒を減

50

圧膨張させると共に、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B における冷媒の過熱度を調整する。

【 0 0 5 0 】

そして、分岐配管 6 7 の他端は冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に接続されており、この冷媒流路 6 4 B の出口には冷媒配管 7 1 の一端が接続され、冷媒配管 7 1 の他端はアキュムレータ 1 2 より冷媒下流側の冷媒配管 1 3 K に接続されている。そして、これら補助膨張弁 6 8 や電磁弁 6 9、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B、分岐配管 6 7、冷媒配管 7 1、圧縮機 2、室外熱交換器 7 等を有する車両用空気調和装置 1 の冷媒回路 R は、機器温度調整装置 6 1 (本発明の車両搭載機器の温度調整装置) の冷媒回路 R でもある。

10

【 0 0 5 1 】

電磁弁 6 9 が開いている場合、室外熱交換器 7 から出た冷媒 (一部又は全ての冷媒) は分岐配管 6 7 に流入し、電磁弁 6 9 を経て、補助膨張弁 6 8 で減圧された後、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に流入して、そこで蒸発する。冷媒は冷媒流路 6 4 B を流れる過程で熱媒体流路 6 4 A を流れる熱媒体から吸熱した後、冷媒配管 7 1、冷媒配管 1 3 K を経て圧縮機 2 に吸い込まれることになる。

【 0 0 5 2 】

次に、図 2 は実施例の車両用空気調和装置 1 の制御装置 1 1 のブロック図を示している。尚、この制御装置 1 1 も本発明の機器温度調整装置 6 1 を構成するものである。制御装置 1 1 は、何れもプロセッサを備えたコンピュータの一例であるマイクロコンピュータから構成された空調コントローラ 4 5 及びヒートポンプコントローラ 3 2 から構成されており、これらが C A N (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k) や L I N (L o c a l I n t e r c o n n e c t N e t w o r k) を構成する車両通信バス 6 5 に接続されている。また、圧縮機 2 と補助ヒータ 2 3、循環ポンプ 6 2 と熱媒体加熱ヒータ 6 3 も車両通信バス 6 5 に接続され、これら空調コントローラ 4 5、ヒートポンプコントローラ 3 2、圧縮機 2、補助ヒータ 2 3、循環ポンプ 6 2 及び熱媒体加熱ヒータ 6 3 が車両通信バス 6 5 を介してデータの送受信を行うように構成されている。

20

【 0 0 5 3 】

更に、車両通信バス 6 5 には走行を含む車両全般の制御を司る車両コントローラ 7 2 (E C U) と、バッテリー 5 5 の充放電の制御を司るバッテリーコントローラ (B M S : B a t t e r y M a n a g e m e n t s y s t e m) 7 3 と、 G P S ナビゲーション装置 7 4 が接続されている。車両コントローラ 7 2 やバッテリーコントローラ 7 3、 G P S ナビゲーション装置 7 4 もプロセッサを備えたコンピュータの一例であるマイクロコンピュータから構成されており、制御装置 1 1 を構成する空調コントローラ 4 5 とヒートポンプコントローラ 3 2 は、車両通信バス 6 5 を介してこれら車両コントローラ 7 2 やバッテリーコントローラ 7 3、 G P S ナビゲーション装置 7 4 と情報 (データ) の送受信を行う構成とされている。

30

【 0 0 5 4 】

空調コントローラ 4 5 は、車両の車室内空調の制御を司る上位のコントローラであり、この空調コントローラ 4 5 の入力には、車両の外気温度 T a m を検出する外気温度センサ 3 3 と、外気湿度を検出する外気湿度センサ 3 4 と、吸込口 2 5 から空気流通路 3 に吸い込まれて吸熱器 9 に流入する空気の温度を検出する H V A C 吸込温度センサ 3 6 と、車室内の空気 (内気) 温度を検出する内気温度センサ 3 7 と、車室内の空気の湿度を検出する内気湿度センサ 3 8 と、車室内の二酸化炭素濃度を検出する室内 C O ₂ 濃度センサ 3 9 と、車室内に吹き出される空気の温度を検出する吹出温度センサ 4 1 と、車室内への日射量を検出するための例えばフォトセンサ式の日射センサ 5 1 と、車両の移動速度 (車速) を検出するための車速センサ 5 2 の各出力と、車室内の設定温度や運転モードの切り換え等の車室内の空調設定操作や情報の表示を行うための空調操作部 5 3 が接続されている。尚、図中 5 3 A はこの空調操作部 5 3 に設けられた報知装置としてのディスプレイである。

40

【 0 0 5 5 】

50

また、空調コントローラ４５の出力には、室外送風機１５と、室内送風機（ブロワファン）２７と、吸込切換ダンパ２６と、エアミックスダンパ２８と、吹出口切換ダンパ３１が接続され、それらは空調コントローラ４５により制御される。

【００５６】

ヒートポンプコントローラ３２は、主に冷媒回路Ｒの制御を司るコントローラであり、このヒートポンプコントローラ３２の入力には、放熱器４の冷媒入口温度 $T_{c \times i n}$ （圧縮機２の吐出冷媒温度でもある）を検出する放熱器入口温度センサ４３と、放熱器４の冷媒出口温度 $T_{c i}$ を検出する放熱器出口温度センサ４４と、圧縮機２の吸込冷媒温度 T_s を検出する吸込温度センサ４６と、放熱器４の冷媒出口側の冷媒圧力（放熱器４の圧力：放熱器圧力 $P_{c i}$ ）を検出する放熱器圧力センサ４７と、吸熱器９の温度（吸熱器９自体の温度、又は、吸熱器９により冷却された直後の空気（冷却対象）の温度：以下、吸熱器温度 T_e ）を検出する吸熱器温度センサ４８と、室外熱交換器７の出口の冷媒温度（室外熱交換器７の冷媒蒸発温度：室外熱交換器温度 $T_{X O}$ ）を検出する室外熱交換器温度センサ４９と、補助ヒータ２３の温度を検出する補助ヒータ温度センサ５０Ａ（運転席側）及び５０Ｂ（助手席側）の各出力が接続されている。

【００５７】

また、ヒートポンプコントローラ３２の出力には、室外膨張弁６、電磁弁２２（除湿）、電磁弁１７（冷房）、電磁弁２１（暖房）、電磁弁３５（キャビン）及び電磁弁６９（チラー）の各電磁弁が接続され、それらはヒートポンプコントローラ３２により制御される。尚、圧縮機２、補助ヒータ２３、循環ポンプ６２及び熱媒体加熱ヒータ６３はそれぞれコントローラを内蔵しており、実施例では圧縮機２や補助ヒータ２３、循環ポンプ６２や熱媒体加熱ヒータ６３のコントローラは車両通信バス６５を介してヒートポンプコントローラ３２とデータの送受信を行い、このヒートポンプコントローラ３２によって制御される。尚、３２Ｍはヒートポンプコントローラ３２が有するメモリ（記憶装置）である。

【００５８】

尚、機器温度調整装置６１を構成する循環ポンプ６２や熱媒体加熱ヒータ６３はバッテリーコントローラ７３により制御されるようにしてもよい。更に、このバッテリーコントローラ７３には機器温度調整装置６１の冷媒－熱媒体熱交換器６４の熱媒体流路６４Ａの入口側の熱媒体の温度（熱媒体入口温度 $T_{w i n}$ ：バッテリー５５（車両搭載機器）の温度を示す指標）を検出する熱媒体入口温度センサ７５と、冷媒－熱媒体熱交換器６４の熱媒体流路６４Ａの出口側の熱媒体の温度（熱媒体温度 T_w ：バッテリー５５の温度を示す指標）を検出する熱媒体出口温度センサ７６と、バッテリー５５の温度（以下、バッテリー温度 $T_{c e l l}$ ：これもバッテリー５５の温度を示す指標）を検出するバッテリー温度センサ７７の出力が接続されている。

【００５９】

そして、実施例ではバッテリー５５の充電率 $S O C$ や、熱媒体温度 T_w 、熱媒体入口温度 $T_{w i n}$ 、バッテリー温度 $T_{c e l l}$ 、バッテリー５５の劣化状態 $S O H$ の他、バッテリー５５に関する情報（放電深度 $D o D$ 、サイクル劣化、保存劣化、充電中であること、充電完了時間、残充電時間等に関する情報）は、バッテリーコントローラ７３から車両通信バス６５を介して空調コントローラ４５や車両コントローラ７２に送信される。

【００６０】

ヒートポンプコントローラ３２と空調コントローラ４５は車両通信バス６５を介して相互にデータの送受信を行い、各センサの出力や空調操作部５３にて入力された設定に基づき、各機器を制御するものであるが、この場合の実施例では外気温度センサ３３、外気湿度センサ３４、 $H V A C$ 吸込温度センサ３６、内気温度センサ３７、内気湿度センサ３８、室内 $C O_2$ 濃度センサ３９、吹出温度センサ４１、日射センサ５１、車速センサ５２、空気流通路３に流入して当該空気流通路３内を流通する空気の風量 G_a （空調コントローラ４５が算出）、エアミックスダンパ２８による風量割合 $S W$ （空調コントローラ４５が算出）、室内送風機２７の電圧（ $B L V$ ）、前述したバッテリーコントローラ７３からの各情報（熱媒体温度 T_w 、熱媒体入口温度 $T_{w i n}$ 、バッテリー充電率 $S O C$ 、バッテリー温度 T

c e l l、バッテリー劣化状態 S O H 他の情報)、 G P S ナビゲーション装置 7 4 からの情報、空調操作部 5 3 に入力された情報は空調コントローラ 4 5 から車両通信バス 6 5 を介してヒートポンプコントローラ 3 2 に送信され、ヒートポンプコントローラ 3 2 による制御に供される構成とされている。

【 0 0 6 1 】

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 から冷媒回路 R や機器温度調整装置 6 1 の制御に関するデータ(情報)、空調操作部 5 3 に出力する情報が車両通信バス 6 5 を介して空調コントローラ 4 5 に送信される。尚、前述したエアミックスダンパ 2 8 による風量割合 S W は、0 S W 1 の範囲で空調コントローラ 4 5 が算出する。そして、S W = 1 のときはエアミックスダンパ 2 8 により、吸熱器 9 を経た空気の全てが放熱器 4 及び補助ヒータ 2 3 に通風されることになる。

10

【 0 0 6 2 】

以上の構成で、次に実施例の車両用空気調和装置 1 の動作を説明する。この実施例では制御装置 1 1 (空調コントローラ 4 5、ヒートポンプコントローラ 3 2)は、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、及び、空調(優先)+バッテリー冷却モードの各空調運転と、バッテリー冷却(優先)+空調モード、バッテリー冷却(単独)モードの各バッテリー冷却運転と、除霜モードを切り換えて実行する。これらが図 3 に示されている。

【 0 0 6 3 】

このうち、暖房モードと、除湿暖房モードと、除湿冷房モードと、冷房モードと、空調(優先)+バッテリー冷却モードの各空調運転は、実施例ではバッテリー 5 5 を充電しておらず、車両のイグニッション(I G N)が O N され、空調操作部 5 3 の空調スイッチが O N されている場合に実行されるものである。但し、リモート運転時(プレ空調等)にはイグニッションが O F F の場合にも実行される。

20

【 0 0 6 4 】

また、バッテリー 5 5 を充電中でもバッテリー冷却要求が無く、空調スイッチが O N されているときは実行される。一方、バッテリー冷却(優先)+空調モードと、バッテリー冷却(単独)モードの各バッテリー冷却運転は、例えば急速充電器(外部電源)のプラグを接続し、バッテリー 5 5 に充電しているときに実行されるものである。但し、バッテリー冷却(単独)モードは、バッテリー 5 5 の充電中以外にも、空調スイッチが O F F で、バッテリー冷却要求があった場合(高外気温で走行時等)には実行される。

30

【 0 0 6 5 】

また、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 は、イグニッションが O N されているときや、イグニッションが O F F されていてもバッテリー 5 5 が充電中であるときは、機器温度調整装置 6 1 の循環ポンプ 6 2 を運転し、図 4 ~ 図 8 に破線で示す如く熱媒体配管 6 6 内に熱媒体を循環させるものとする。更に、図 3 には示していないが、実施例のヒートポンプコントローラ 3 2 は、機器温度調整装置 6 1 の熱媒体加熱ヒータ 6 3 を発熱させることでバッテリー 5 5 を加熱するバッテリー加熱モードも実行する。

【 0 0 6 6 】

(1) 暖房モード

40

先ず、図 4 を参照しながら暖房モードについて説明する。尚、各機器の制御はヒートポンプコントローラ 3 2 と空調コントローラ 4 5 の協働により実行されるものであるが、以下の説明ではヒートポンプコントローラ 3 2 を制御主体とし、簡略化して説明する。図 4 には暖房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方(実線矢印)を示している。

【 0 0 6 7 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 により(オートモード)或いは空調コントローラ 4 5 の空調操作部 5 3 へのマニュアルの空調設定操作(マニュアルモード)により暖房モードが選択されると、ヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 2 1 を開き、電磁弁 1 7、電磁弁 2 2、電磁弁 3 5、電磁弁 6 9 を閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 1 5、2 7 を運転し、エアミックスダンパ 2 8 は室内送風機 2 7 から吹き出された空気が放熱器 4 及

50

び補助ヒータ 2 3 に通風される割合を調整する状態とする。

【 0 0 6 8 】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高压のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気が通風されるので、空気流通路 3 内の空気は放熱器 4 内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器 4 内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化する。

【 0 0 6 9 】

放熱器 4 内で液化した冷媒は当該放熱器 4 を出た後、冷媒配管 1 3 E、1 3 J を経て室外膨張弁 6 に至る。室外膨張弁 6 に流入した冷媒はそこで減圧された後、室外熱交換器 7 に流入する。室外熱交換器 7 に流入した冷媒は蒸発し、走行により、或いは、室外送風機 1 5 により通風される外気中から熱を汲み上げる（吸熱）。即ち、冷媒回路 R がヒートポンプとなる。そして、室外熱交換器 7 を出た低温の冷媒は冷媒配管 1 3 A 及び冷媒配管 1 3 D、電磁弁 2 1 を経て冷媒配管 1 3 C に至り、更にこの冷媒配管 1 3 C を経てアキュムレータ 1 2 に入り、そこで気液分離された後、冷媒配管 1 3 K からガス冷媒が圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。放熱器 4 にて加熱された空気は吹出口 2 9 から吹き出されるので、これにより車室内の暖房が行われることになる。

【 0 0 7 0 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 は、車室内に吹き出される空気の目標温度（車室内に吹き出される空気の温度の目標値）である後述する目標吹出温度 T_{AO} から算出される目標ヒータ温度 T_{CO} （放熱器 4 の目標温度）から目標放熱器圧力 P_{CO} を算出し、この目標放熱器圧力 P_{CO} と、放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} （冷媒回路 R の高压圧力）に基づいて圧縮機 2 の回転数 N_C を制御すると共に、放熱器出口温度センサ 4 4 が検出する放熱器 4 の冷媒出口温度 T_{ci} 及び放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} に基づいて室外膨張弁 6 の弁開度を制御し、放熱器 4 の出口における冷媒の過冷却度を制御する。

【 0 0 7 1 】

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力（加熱能力）が不足する場合、この不足する分を補助ヒータ 2 3 の発熱で補完する。これにより、低外気温時等にも車室内を支障無く暖房する。

【 0 0 7 2 】

（ 2 ）除湿暖房モード

次に、図 5 を参照しながら除湿暖房モードについて説明する。図 5 は除湿暖房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。除湿暖房モードでは、ヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 2 1、電磁弁 2 2、電磁弁 3 5 を開き、電磁弁 1 7、電磁弁 6 9 は閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 1 5、2 7 を運転し、エアミックスダンパ 2 8 は室内送風機 2 7 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 2 3 に通風される割合を調整する状態とする。

【 0 0 7 3 】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高压のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気が通風されるので、空気流通路 3 内の空気は放熱器 4 内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器 4 内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化する。

【 0 0 7 4 】

放熱器 4 内で液化した冷媒は放熱器 4 を出た後、冷媒配管 1 3 E を経て一部は冷媒配管 1 3 J に入り、室外膨張弁 6 に至る。室外膨張弁 6 に流入した冷媒はそこで減圧された後、室外熱交換器 7 に流入する。室外熱交換器 7 に流入した冷媒は蒸発し、走行により、或いは、室外送風機 1 5 により通風される外気中から熱を汲み上げる（吸熱）。そして、室外熱交換器 7 を出た低温の冷媒は冷媒配管 1 3 A 及び冷媒配管 1 3 D、電磁弁 2 1 を経て冷媒配管 1 3 C に至り、この冷媒配管 1 3 C を経てアキュムレータ 1 2 に入り、そこで気液分離された後、ガス冷媒が冷媒配管 1 3 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。

【 0 0 7 5 】

一方、放熱器 4 を経て冷媒配管 1 3 E を流れる凝縮冷媒の残りは分流され、この分流された冷媒が電磁弁 2 2 を経て冷媒配管 1 3 F に流入し、冷媒配管 1 3 B に至る。次に、冷媒は電磁弁 3 5 を経て室内膨張弁 8 に至り、この室内膨張弁 8 にて減圧された後、吸熱器 9 に流入して蒸発する。このときに吸熱器 9 で生じる冷媒の吸熱作用で室内送風機 2 7 から吹き出された空気中の水分が吸熱器 9 に凝結して付着するので、空気は冷却され、且つ、除湿される。

【 0 0 7 6 】

吸熱器 9 で蒸発した冷媒は、冷媒配管 1 3 C に出て内部熱交換器 2 0 を経た後、冷媒配管 1 3 D からの冷媒（室外熱交換器 7 からの冷媒）と合流し、アキュムレータ 1 2 を経て冷媒配管 1 3 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて除湿された空気は放熱器 4 や補助ヒータ 2 3（発熱している場合）を通過する過程で再加熱されるので、これにより車室内の除湿暖房が行われることになる。

【 0 0 7 7 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 は、実施例では目標ヒータ温度 T_{CO} から算出される目標放熱器圧力 P_{CO} と放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} （冷媒回路 R の高圧圧力）に基づいて圧縮機 2 の回転数 N_C を制御するか、又は、吸熱器温度センサ 4 8 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）とその目標値である目標吸熱器温度 T_{EO} に基づいて圧縮機 2 の回転数 N_C を制御する。このとき、ヒートポンプコントローラ 3 2 は放熱器圧力 P_{ci} によるか吸熱器温度 T_e によるか、何れかの演算から得られる圧縮機目標回転数の低い方を選択して圧縮機 2 を制御する。また、吸熱器温度 T_e に基づいて室外膨張弁 6 の弁開度を制御する。

【 0 0 7 8 】

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、この除湿暖房モードにおいても必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力（加熱能力）が不足する場合、この不足する分を補助ヒータ 2 3 の発熱で補完する。これにより、低外気温時等にも車室内を支障無く除湿暖房する。

【 0 0 7 9 】

（ 3 ）除湿冷房モード

次に、図 6 を参照しながら除湿冷房モードについて説明する。図 6 は除湿冷房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。除湿冷房モードでは、ヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 1 7、及び、電磁弁 3 5 を開き、電磁弁 2 1、電磁弁 2 2、及び、電磁弁 6 9 を閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 1 5、2 7 を運転し、エアミックスダンパ 2 8 は室内送風機 2 7 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 2 3 に通風される割合を調整する状態とする。

【 0 0 8 0 】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気が通風されるので、空気流通路 3 内の空気は放熱器 4 内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器 4 内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化していく。

【 0 0 8 1 】

放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 E、1 3 J を経て室外膨張弁 6 に至り、暖房モードや除湿暖房モードよりも開き気味（大きい弁開度の領域）で制御される室外膨張弁 6 を経て室外熱交換器 7 に流入する。室外熱交換器 7 に流入した冷媒はそこで走行により、或いは、室外送風機 1 5 により通風される外気によって空冷され、凝縮する。

【 0 0 8 2 】

室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 A、電磁弁 1 7、レシーバドライヤ部 1 4、過冷却部 1 6 を経て冷媒配管 1 3 B に入り、内部熱交換器 2 0、逆止弁 1 8、電磁弁 3 5 を経て室内膨張弁 8 に至る。室内膨張弁 8 にて冷媒は減圧された後、吸熱器 9 に流入して蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 2 7 から吹き出された空気中の水分が吸熱器

10

20

30

40

50

9 に凝結して付着し、空気は冷却され、且つ、除湿される。

【 0 0 8 3 】

吸熱器 9 で蒸発した冷媒は冷媒配管 1 3 C に出て内部熱交換器 2 0 を通過した後、アキュムレータ 1 2 に至り、そこを経て冷媒配管 1 3 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却され、除湿された空気は放熱器 4 や補助ヒータ 2 3 (発熱している場合) を通過する過程で再加熱 (除湿暖房時よりも加熱能力は低い) されるので、これにより車室内の除湿冷房が行われることになる。

【 0 0 8 4 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 は吸熱器温度センサ 4 8 が検出する吸熱器 9 の温度 (吸熱器温度 T_e) と吸熱器 9 の目標温度 (吸熱器温度 T_e の目標値) である目標吸熱器温度 T_{EO} に基づき、吸熱器温度 T_e を目標吸熱器温度 T_{EO} にするように圧縮機 2 の回転数 N_C を制御すると共に、放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} (冷媒回路 R の高圧圧力) と目標放熱器圧力 P_{CO} (放熱器圧力 P_{ci} の目標値) に基づき、放熱器圧力 P_{ci} を目標放熱器圧力 P_{CO} にするように室外膨張弁 6 の弁開度を制御することで放熱器 4 による必要なヒート量 (再加熱量) を得る。

【 0 0 8 5 】

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、この除湿冷房モードにおいても必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力 (再加熱能力) が不足する場合、この不足する分を補助ヒータ 2 3 の発熱で補完する。これにより、車室内の温度を下げ過ぎること無く、除湿冷房する。

【 0 0 8 6 】

(4) 冷房モード

次に、冷房モードについて説明する。この冷房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方は図 6 と同様である。即ち、冷房モードでも、ヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 1 7、及び、電磁弁 3 5 を開き、電磁弁 2 1、電磁弁 2 2、及び、電磁弁 6 9 を閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 1 5、2 7 を運転し、エアミックスダンパ 2 8 は室内送風機 2 7 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 2 3 に通風される割合を調整する状態とする。尚、補助ヒータ 2 3 には通電されない。

【 0 0 8 7 】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されるものの、その割合は小さくなるので (冷房時のリヒート (再加熱) のみのため)、ここは殆ど通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 E を経て冷媒配管 1 3 J に至る。ここで、冷房モードでは室外膨張弁 6 は全開とされている。従って、冷媒はそのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで走行により、或いは、室外送風機 1 5 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。

【 0 0 8 8 】

室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 A、電磁弁 1 7、レシーバドライヤ部 1 4、過冷却部 1 6 を経て冷媒配管 1 3 B に入り、内部熱交換器 2 0、逆止弁 1 8、電磁弁 3 5 を経て室内膨張弁 8 に至る。室内膨張弁 8 にて冷媒は減圧された後、吸熱器 9 に流入して蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 2 7 から吹き出されて吸熱器 9 と熱交換する空気は冷却される。

【 0 0 8 9 】

吸熱器 9 で蒸発した冷媒は冷媒配管 1 3 C に出て内部熱交換器 2 0 を通過した後、アキュムレータ 1 2 に至り、そこから冷媒配管 1 3 K を経て圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却された空気は吹出口 2 9 から車室内に吹き出されるので、これにより車室内の冷房が行われることになる。この冷房モードにおいては、ヒートポンプコントローラ 3 2 は吸熱器温度センサ 4 8 が検出する吸熱器 9 の温度 (吸熱器温度 T_e) に基づいて圧縮機 2 の回転数 N_C を制御する。

【 0 0 9 0 】

(5) 空調 (優先) + バッテリ冷却モード

次に、図 7 を参照しながら空調（優先）＋バッテリー冷却モードについて説明する。図 7 は空調（優先）＋バッテリー冷却モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。空調（優先）＋バッテリー冷却モードでは、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 17、電磁弁 35、及び、電磁弁 69 を開き、電磁弁 21、及び、電磁弁 22 を閉じる。

【0091】

そして、圧縮機 2、及び、各送風機 15、27 を運転し、エアミックスダンパ 28 は室内送風機 27 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 23 に通風される割合を調整する状態とする。尚、この運転モードでは補助ヒータ 23 には通電されない。また、熱媒体加熱ヒータ 63 にも通電されない。

【0092】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されるものの、その割合は小さくなるので（冷房時のリヒート（再加熱）のみのため）、ここは殆ど通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 13E を経て冷媒配管 13J に至る。この空調（優先）＋バッテリー冷却モードでも、室外膨張弁 6 は全開とされるので冷媒はそのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで走行により、或いは、室外送風機 15 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。

【0093】

室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 13A、電磁弁 17、レシーバドライヤ部 14、過冷却部 16 を経て冷媒配管 13B に入る。この冷媒配管 13B に流入した冷媒は、内部熱交換器 20 及び逆止弁 18 を経た後に分流され、一方はそのまま冷媒配管 13B を流れ、電磁弁 35 を経て室内膨張弁 8 に至る。この室内膨張弁 8 に流入した冷媒はそこで減圧された後、吸熱器 9 に流入して蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 27 から吹き出されて吸熱器 9 と熱交換する空気は冷却される。

【0094】

吸熱器 9 で蒸発した冷媒は冷媒配管 13C に出て内部熱交換器 30 を通過した後、アキュムレータ 12 に至り、そこから冷媒配管 13K を経て圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却された空気は吹出口 29 から車室内に吹き出されるので、これにより車室内の冷房が行われることになる。

【0095】

他方、逆止弁 18 を経た冷媒の残りは分流されて分岐配管 67 に流入し、電磁弁 69 を経て補助膨張弁 68 に至る。ここで冷媒は減圧された後、冷媒－熱媒体熱交換器 64 の冷媒流路 64B に流入し、そこで蒸発する。このときに吸熱作用を発揮する。この冷媒流路 64B で蒸発した冷媒は、冷媒配管 71 を経て冷媒配管 13K に至り、圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 7 に実線矢印で示す）。

【0096】

一方、循環ポンプ 62 が運転されているので、この循環ポンプ 62 から吐出された熱媒体が熱媒体配管 66 内を冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64A に至り、そこで冷媒流路 64B 内で蒸発する冷媒と熱交換し、吸熱されて熱媒体は冷却される。この冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64A を出た熱媒体は、熱媒体加熱ヒータ 63 に至る。但し、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 63 は発熱されないで、熱媒体はそのまま通過してバッテリー 55 に至り、当該バッテリー 55 と熱交換する。これにより、バッテリー 55 は冷却されると共に、バッテリー 55 を冷却した後の熱媒体は、循環ポンプ 62 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 7 に破線矢印で示す）。

【0097】

この空調（優先）＋バッテリー冷却モードにおいては、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 35 を開いた状態を維持し、吸熱器温度センサ 48 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）に基づいて後述する図 10 に示す如く圧縮機 2 の回転数 N_C を制御する。また、実施例では熱媒体出口温度センサ 76 が検出する熱媒体の温度（熱媒体温度 T_w ：

10

20

30

40

50

バッテリーコントローラ 73 から送信される) に基づき、電磁弁 69 を以下の如く開閉制御する。

【 0 0 9 8 】

図 11 は空調 (優先) + バッテリ冷却モードにおける電磁弁 69 の開閉制御のブロック図を示している。ヒートポンプコントローラ 32 のバッテリー用電磁弁制御部 90 には熱媒体出口温度センサ 76 が検出する熱媒体温度 T_w と、当該熱媒体温度 T_w の目標値としての目標熱媒体温度 T_{WO} が入力される。そして、バッテリー用電磁弁制御部 90 は、目標熱媒体温度 T_{WO} の上下に所定の温度差を有して制御上限値 T_{wUL} と制御下限値 T_{wLL} を設定し、電磁弁 69 を閉じている状態からバッテリー 55 の発熱等により熱媒体温度 T_w が高くなり、制御上限値 T_{wUL} まで上昇した場合 (制御上限値 T_{wUL} を上回った場合、又は、制御上限値 T_{wUL} 以上となった場合。以下、同じ)、電磁弁 69 を開放する (電磁弁 69 開指示)。これにより、冷媒は冷媒 - 熱媒体熱交換器 64 の冷媒流路 64B に流入して蒸発し、熱媒体流路 64A を流れる熱媒体を冷却するので、この冷却された熱媒体によりバッテリー 55 は冷却される。

10

【 0 0 9 9 】

その後、熱媒体温度 T_w が制御下限値 T_{wLL} まで低下した場合 (制御下限値 T_{wLL} を下回った場合、又は、制御下限値 T_{wLL} 以下となった場合。以下、同じ)、電磁弁 69 を閉じる (電磁弁 69 閉指示)。以後、このような電磁弁 69 の開閉を繰り返して、車室内の冷房を優先しながら、熱媒体温度 T_w を目標熱媒体温度 T_{WO} に制御し、バッテリー 55 の冷却を行う。

20

【 0 1 0 0 】

(6) 空調運転の切り換え

ヒートポンプコントローラ 32 は下記式 (I) から前述した目標吹出温度 T_{AO} を算出する。この目標吹出温度 T_{AO} は、吹出口 29 から車室内に吹き出される空気の温度の目標値である。

$$T_{AO} = (T_{set} - T_{in}) \times K + T_{bal} (f(T_{set}, SUN, T_{am})) \quad \cdot \cdot (I)$$

ここで、 T_{set} は空調操作部 53 で設定された車室内の設定温度、 T_{in} は内気温度センサ 37 が検出する車室内空気の温度、 K は係数、 T_{bal} は設定温度 T_{set} や、日射センサ 51 が検出する日射量 SUN 、外気温度センサ 33 が検出する外気温度 T_{am} から算出されるバランス値である。そして、一般的に、この目標吹出温度 T_{AO} は外気温度 T_{am} が低い程高く、外気温度 T_{am} が上昇するに伴って低下する。

30

【 0 1 0 1 】

そして、ヒートポンプコントローラ 32 は起動時には外気温度センサ 33 が検出する外気温度 T_{am} と目標吹出温度 T_{AO} とに基づいて上記各空調運転のうちの何れかの空調運転を選択する。また、起動後は外気温度 T_{am} や目標吹出温度 T_{AO} 、熱媒体温度 T_w 等の運転条件や環境条件、設定条件の変化に応じ、前記各空調運転を選択して切り換えていく。例えば、冷房モードから空調 (優先) + バッテリ冷却モードへの移行は、バッテリーコントローラ 73 からのバッテリー冷却要求が入力されたことに基づいて実行される。この場合、バッテリーコントローラ 73 は例えば熱媒体温度 T_w やバッテリー温度 T_{cel} が所定値以上に上昇した場合にバッテリー冷却要求を出力し、ヒートポンプコントローラ 32 や空調コントローラ 45 に送信するものである。

40

【 0 1 0 2 】

(7) バッテリ冷却 (優先) + 空調モード

次に、バッテリー 55 の充電中の動作について説明する。例えば急速充電器 (外部電源) の充電用のプラグが接続され、バッテリー 55 が充電されているときに (これらの情報はバッテリーコントローラ 73 から送信される)、車両のイグニッション (IGN) の ON/OFF に拘わらず、バッテリー冷却要求があり、空調操作部 53 の空調スイッチが ON された場合、ヒートポンプコントローラ 32 はバッテリー冷却 (優先) + 空調モードを実行する。このバッテリー冷却 (優先) + 空調モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方は、図 7 に示

50

した空調（優先）＋バッテリー冷却モードの場合と同様である。

【 0 1 0 3 】

但し、このバッテリー冷却（優先）＋空調モードの場合、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 6 9 を開いた状態に維持し、熱媒体出口温度センサ 7 6（バッテリーコントローラ 7 3 から送信される）が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて後述する図 1 2 に示す如く圧縮機 2 の回転数 N_C を制御する。また、実施例では吸熱器温度センサ 4 8 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）に基づき、電磁弁 3 5 を以下の如く開閉制御する。

【 0 1 0 4 】

図 1 3 はこのバッテリー冷却（優先）＋空調モードにおける電磁弁 3 5 の開閉制御のブロック図を示している。ヒートポンプコントローラ 3 2 の吸熱器用電磁弁制御部 9 5 には吸熱器温度センサ 4 8 が検出する吸熱器温度 T_e と、当該吸熱器温度 T_e の目標値としての所定の目標吸熱器温度 T_{EO} が入力される。そして、吸熱器用電磁弁制御部 9 5 は、目標吸熱器温度 T_{EO} の上下に所定の温度差を有して制御上限値 T_{eUL} と制御下限値 T_{eLL} を設定し、電磁弁 3 5 を閉じている状態から吸熱器温度 T_e が高くなり、制御上限値 T_{eUL} まで上昇した場合（制御上限値 T_{eUL} を上回った場合、又は、制御上限値 T_{eUL} 以上となった場合。以下、同じ）、電磁弁 3 5 を開放する（電磁弁 3 5 開指示）。これにより、冷媒は吸熱器 9 に流入して蒸発し、空気流通路 3 を流通する空気を冷却する。

【 0 1 0 5 】

その後、吸熱器温度 T_e が制御下限値 T_{eLL} まで低下した場合（制御下限値 T_{eLL} を下回った場合、又は、制御下限値 T_{eLL} 以下となった場合。以下、同じ）、電磁弁 3 5 を閉じる（電磁弁 3 5 閉指示）。以後、このような電磁弁 3 5 の開閉を繰り返して、バッテリー 5 5 の冷却を優先しながら、吸熱器温度 T_e を目標吸熱器温度 T_{EO} に制御し、車室内の冷房を行う。

【 0 1 0 6 】

（ 8 ）バッテリー冷却（単独）モード

次に、イグニッションの ON / OFF に関わらず、空調操作部 5 3 の空調スイッチが OFF された状態で、急速充電器の充電用のプラグが接続され、バッテリー 5 5 が充電されているとき、バッテリー冷却要求があった場合、ヒートポンプコントローラ 3 2 はバッテリー冷却（単独）モードを実行する。但し、バッテリー 5 5 の充電中以外にも、空調スイッチが OFF で、バッテリー冷却要求があった場合（高外気温で走行時等）には実行される。図 8 はこのバッテリー冷却（単独）モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。バッテリー冷却（単独）モードでは、ヒートポンプコントローラ 3 2 は電磁弁 1 7、及び、電磁弁 6 9 を開き、電磁弁 2 1、電磁弁 2 2、及び、電磁弁 3 5 を閉じる。

【 0 1 0 7 】

そして、圧縮機 2、及び、室外送風機 1 5 を運転する。尚、室内送風機 2 7 は運転されず、補助ヒータ 2 3 にも通電されない。また、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 6 3 も通電されない。

【 0 1 0 8 】

これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されないの、ここは通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 E を経て冷媒配管 1 3 J に至る。このバッテリー冷却（単独）モードでも室外膨張弁 6 は全開とされるので、冷媒はそのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで室外送風機 1 5 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。

【 0 1 0 9 】

室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 1 3 A、電磁弁 1 7、レシーバドライヤ部 1 4、過冷却部 1 6 を経て冷媒配管 1 3 B に入る。この冷媒配管 1 3 B に流入した冷媒は、内部熱交換器 2 0、逆止弁 1 8 を経た後、全てが分岐配管 6 7 に流入し、電磁弁 6 9 を経て補助膨張弁 6 8 に至る。ここで冷媒は減圧された後、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に流入し、そこで蒸発する。このときに吸熱作用を発揮する。この冷媒流路 6 4 B

10

20

30

40

50

で蒸発した冷媒は、冷媒配管 7 1、冷媒配管 1 3 K を経て圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 8 に実線矢印で示す）。

【 0 1 1 0 】

一方、循環ポンプ 6 2 が運転されているので、この循環ポンプ 6 2 から吐出された熱媒体が熱媒体配管 6 6 内を冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A に至り、そこで冷媒流路 6 4 B 内で蒸発する冷媒により吸熱され、熱媒体は冷却されるようになる。この冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A を出た熱媒体は、熱媒体加熱ヒータ 6 3 に至る。但し、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 6 3 は発熱されないで、熱媒体はそのまま通過してバッテリー 5 5 に至り、当該バッテリー 5 5 と熱交換する。これにより、バッテリー 5 5 は冷却されると共に、バッテリー 5 5 を冷却した後の熱媒体は、循環ポンプ 6 2 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 8 に破線矢印で示す）。

10

【 0 1 1 1 】

このバッテリー冷却（単独）モードにおいても、ヒートポンプコントローラ 3 2 は熱媒体出口温度センサ 7 6 が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて後述する如く圧縮機 2 の回転数 N_C を制御することにより、バッテリー 5 5 を冷却する。

【 0 1 1 2 】

（ 9 ）除霜モード

次に、室外熱交換器 7 の除霜モードについて説明する。前述した如く暖房モードでは、室外熱交換器 7 では冷媒が蒸発し、外気から吸熱して低温となるため、室外熱交換器 7 には外気中の水分が霜となって付着する。

20

【 0 1 1 3 】

そこで、ヒートポンプコントローラ 3 2 は室外熱交換器温度センサ 4 9 が検出する室外熱交換器温度 T_{XO} （室外熱交換器 7 における冷媒蒸発温度）と、室外熱交換器 7 の無着霜時における冷媒蒸発温度 T_{XObase} との差 $T_{XO} (= T_{XObase} - T_{XO})$ を算出しており、室外熱交換器温度 T_{XO} が無着霜時における冷媒蒸発温度 T_{XObase} より低下して、その差 T_{XO} が所定値以上に拡大した状態が所定時間継続した場合、室外熱交換器 7 に着霜しているものと判定して所定の着霜フラグをセットする。

【 0 1 1 4 】

そして、この着霜フラグがセットされており、空調操作部 5 3 の前述した空調スイッチが OFF された状態で、急速充電器の充電用のプラグが接続され、バッテリー 5 5 が充電されるとき、ヒートポンプコントローラ 3 2 は以下の如く室外熱交換器 7 の除霜モードを実行する。

30

【 0 1 1 5 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 はこの除霜モードでは、冷媒回路 R を前述した図 4 の暖房モードの状態とした上で、室外膨張弁 6 の弁開度を全開とする。そして、圧縮機 2 を運転し、当該圧縮機 2 から吐出された高温の冷媒を放熱器 4、室外膨張弁 6 を経て室外熱交換器 7 に流入させ、当該室外熱交換器 7 の着霜を融解させる。そして、ヒートポンプコントローラ 3 2 は室外熱交換器温度センサ 4 9 が検出する室外熱交換器温度 T_{XO} が所定の除霜終了温度（例えば、+ 3 等）より高くなった場合、室外熱交換器 7 の除霜が完了したものであるとして除霜モードを終了する。

40

【 0 1 1 6 】

（ 1 0 ）バッテリー加熱モード

また、車両が走行中に空調運転を実行しているとき、或いは、バッテリー 5 5 を充電しているとき、ヒートポンプコントローラ 3 2 はバッテリー加熱モードを実行する。このバッテリー加熱モードでは、ヒートポンプコントローラ 3 2 は循環ポンプ 6 2 を運転し、熱媒体加熱ヒータ 6 3 に通電する。尚、電磁弁 6 9 は閉じる。

【 0 1 1 7 】

これにより、循環ポンプ 6 2 から吐出された熱媒体は熱媒体配管 6 6 内を冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A に至り、そこを通過して熱媒体加熱ヒータ 6 3 に至る。このとき熱媒体加熱ヒータ 6 3 は発熱されているので、熱媒体は熱媒体加熱ヒータ 6 3 に

50

より加熱されて温度上昇した後、バッテリー 55 に至り、当該バッテリー 55 と熱交換する。これにより、バッテリー 55 は加熱されると共に、バッテリー 55 を加熱した後の熱媒体は、循環ポンプ 62 に吸い込まれる循環を繰り返す。

【0118】

このバッテリー加熱モードにおいては、ヒートポンプコントローラ 32 は熱媒体出口温度センサ 76 が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて後述する如く熱媒体加熱ヒータ 63 の発熱を制御することにより、熱媒体温度 T_w を所定の目標熱媒体温度 T_{WO} に調整し、バッテリー 55 を加熱する。

【0119】

(11) ヒートポンプコントローラ 32 による圧縮機 2 の制御

10

また、ヒートポンプコントローラ 32 は、暖房モードでは放熱器圧力 P_{ci} に基づき、図 9 の制御ブロック図により圧縮機 2 の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCh$ を算出し、除湿冷房モード、冷房モード、空調（優先）+ バッテリ冷却モードでは、吸熱器温度 T_e に基づき、図 10 の制御ブロック図により圧縮機 2 の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCc$ を算出する。尚、除湿暖房モードでは圧縮機目標回転数 $TGNCh$ と圧縮機目標回転数 $TGNCc$ のうちの低い方向を選択する。また、バッテリー冷却（優先）+ 空調モード、バッテリー冷却（単独）モードでは、熱媒体温度 T_w に基づき、図 12 の制御ブロック図により圧縮機 2 の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNcw$ を算出する。

【0120】

(11-1) 放熱器圧力 P_{ci} に基づく圧縮機目標回転数 $TGNCh$ の算出

20

先ず、図 9 を用いて放熱器圧力 P_{ci} に基づく圧縮機 2 の制御について詳述する。図 9 は放熱器圧力 P_{ci} に基づいて圧縮機 2 の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCh$ を算出するヒートポンプコントローラ 32 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 32 の F/F（フィードフォワード）操作量演算部 78 は外気温度センサ 33 から得られる外気温度 T_{am} と、室内送風機 27 のブロウ電圧 BLV と、 $SW = (T_{AO} - T_e) / (T_{hp} - T_e)$ で得られるエアミックスダンパ 28 による風量割合 SW と、放熱器 4 の出口における冷媒の過冷却度 SC の目標値である目標過冷却度 $TGSC$ と、ヒータ温度 T_{hp} の目標値である前述した目標ヒータ温度 T_{CO} と、放熱器 4 の圧力の目標値である目標放熱器圧力 P_{CO} に基づいて圧縮機目標回転数の F/F 操作量 $TGNChff$ を算出する。

30

【0121】

尚、ヒータ温度 T_{hp} は放熱器 4 の風下側の空気温度（推定値）であり、放熱器圧力センサ 47 が検出する放熱器圧力 P_{ci} と放熱器出口温度センサ 44 が検出する放熱器 4 の冷媒出口温度 T_{ci} から算出（推定）する。また、過冷却度 SC は放熱器入口温度センサ 43 と放熱器出口温度センサ 44 が検出する放熱器 4 の冷媒入口温度 T_{cxi} と冷媒出口温度 T_{ci} から算出される。

【0122】

前記目標放熱器圧力 P_{CO} は上記目標過冷却度 $TGSC$ と目標ヒータ温度 T_{CO} に基づいて目標値演算部 79 が算出する。更に、F/B（フィードバック）操作量演算部 81 はこの目標放熱器圧力 P_{CO} と放熱器圧力 P_{ci} に基づく PID 演算若しくは PI 演算により圧縮機目標回転数の F/B 操作量 $TGNChfb$ を算出する。そして、F/F 操作量演算部 78 が算出した F/F 操作量 $TGNChff$ と F/B 操作量演算部 81 が算出した F/B 操作量 $TGNChfb$ は加算器 82 で加算され、 $TGNCh00$ としてリミット設定部 83 に入力される。

40

【0123】

リミット設定部 83 では制御上の下限回転数 $ECNpdLimLo$ と上限回転数 $ECNpdLimHi$ のリミットが付けられて $TGNCh0$ とされた後、圧縮機 OFF 制御部 84 を経て圧縮機目標回転数 $TGNCh$ として決定される。即ち、圧縮機 2 の回転数 NC は上限回転数 $ECNpdLimHi$ 以下に制限される。通常モードではヒートポンプコントローラ 32 は、この放熱器圧力 P_{ci} に基づいて算出された圧縮機目標回転数 $TGNCh$

50

により、放熱器圧力 P_{ci} が目標放熱器圧力 P_{CO} になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

【0124】

尚、圧縮機 OFF 制御部 84 は、圧縮機目標回転数 $TGNCh$ が上述した下限回転数 $ECNpdLimLo$ となり、放熱器圧力 P_{ci} が目標放熱器圧力 P_{CO} の上下に設定された所定の上限値 PUL と下限値 PLL のうちの上限値 PUL まで上昇した状態（上限値 PUL を上回った状態、又は、上限値 PUL 以上となった状態。以下、同じ）が所定時間 t_{h1} 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を ON - OFF 制御する ON - OFF モードに入る。

【0125】

この圧縮機 2 の ON - OFF モードでは、放熱器圧力 P_{ci} が下限値 PLL まで低下した場合（下限値 PLL を下回った場合、又は、下限値 PLL 以下となった場合。以下、同じ）、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 $TGNCh$ を下限回転数 $ECNpdLimLo$ として運転し、その状態で放熱器圧力 P_{ci} が上限値 PUL まで上昇した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち、下限回転数 $ECNpdLimLo$ での圧縮機 2 の運転（ON）と、停止（OFF）を繰り返す。そして、放熱器圧力 P_{ci} が下限値 PUL まで低下し、圧縮機 2 を起動した後、放熱器圧力 P_{ci} が下限値 PUL より高くない状態が所定時間 t_{h2} 継続した場合、圧縮機 2 の ON - OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

【0126】

（11 - 2）吸熱器温度 T_e に基づく圧縮機目標回転数 $TGNCc$ の算出

次に、図 10 を用いて吸熱器温度 T_e に基づく圧縮機 2 の制御について詳述する。図 10 は吸熱器温度 T_e に基づいて圧縮機 2 の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCc$ を算出するヒートポンプコントローラ 32 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 32 の F / F 操作量演算部 86 は外気温度 T_{am} と、空気流通路 3 内を流通する空気の風量 G_a （室内送風機 27 のブロワ電圧 BLV でもよい）と、目標放熱器圧力 P_{CO} と、吸熱器温度 T_e の目標値である目標吸熱器温度 TEO に基づいて圧縮機目標回転数の F / F 操作量 $TGNCc_{ff}$ を算出する。

【0127】

また、F / B 操作量演算部 87 は目標吸熱器温度 TEO と吸熱器温度 T_e に基づく P I D 演算若しくは P I 演算により圧縮機目標回転数の F / B 操作量 $TGNCc_{fb}$ を算出する。そして、F / F 操作量演算部 86 が算出した F / F 操作量 $TGNCc_{ff}$ と F / B 操作量演算部 87 が算出した F / B 操作量 $TGNCc_{fb}$ は加算器 88 で加算され、 $TGNCc_{00}$ としてリミット設定部 89 に入力される。

【0128】

リミット設定部 89 では制御上の下限回転数 $TGNCcLimLo$ と上限回転数 $TGNCcLimHi$ のリミットが付けられて $TGNCc_{00}$ とされた後、圧縮機 OFF 制御部 91 を経て圧縮機目標回転数 $TGNCc$ として決定される。従って、加算器 88 で加算された値 $TGNCc_{00}$ が上限回転数 $TGNCcLimHi$ と下限回転数 $TGNCcLimLo$ 以内であり、後述する ON - OFF モードにならなければ、この値 $TGNCc_{00}$ が圧縮機目標回転数 $TGNCc$ （圧縮機 2 の回転数 NC となる）。通常モードではヒートポンプコントローラ 32 は、この吸熱器温度 T_e に基づいて算出された圧縮機目標回転数 $TGNCc$ により、吸熱器温度 T_e が目標吸熱器温度 TEO になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

【0129】

尚、圧縮機 OFF 制御部 91 は、圧縮機目標回転数 $TGNCc$ が上述した下限回転数 $TGNCcLimLo$ となり、吸熱器温度 T_e が目標吸熱器温度 TEO の上下に設定された制御上限値 $TeUL$ と制御下限値 $TeLL$ のうちの制御下限値 $TeLL$ まで低下した状態が所定時間 t_{c1} 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を ON - OFF 制御する ON - OFF モードに入る。

【 0 1 3 0 】

この場合の圧縮機 2 の ON - OFF モードでは、吸熱器温度 T_e が制御上限値 T_{eUL} まで上昇した場合、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 T_{GNCc} を下限回転数 $T_{GNCcLimLo}$ として運転し、その状態で吸熱器温度 T_e が制御下限値 T_{eLL} まで低下した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち、下限回転数 $T_{GNCcLimLo}$ での圧縮機 2 の運転 (ON) と、停止 (OFF) を繰り返す。そして、吸熱器温度 T_e が制御上限値 T_{eUL} まで上昇し、圧縮機 2 を起動した後、吸熱器温度 T_e が制御上限値 T_{eUL} より低くならない状態が所定時間 t_{c2} 継続した場合、この場合の圧縮機 2 の ON - OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

【 0 1 3 1 】

(1 1 - 3) 熱媒体温度 T_w に基づく圧縮機目標回転数 T_{GNCw} の算出

次に、図 1 2 を用いて熱媒体温度 T_w に基づく圧縮機 2 の制御について詳述する。図 1 2 は熱媒体温度 T_w に基づいて圧縮機 2 の目標回転数 (圧縮機目標回転数) T_{GNCw} を算出するヒートポンプコントローラ 3 2 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 3 2 の F / F 操作量演算部 9 2 は外気温度 T_{am} と、機器温度調整装置 6 1 内の熱媒体の流量 G_w (循環ポンプ 6 2 の出力から算出される) と、バッテリー 5 5 の発熱量 (バッテリーコントローラ 7 3 から送信される) と、バッテリー温度 T_{ce11} (バッテリーコントローラ 7 3 から送信される) と、熱媒体温度 T_w の目標値である目標熱媒体温度 T_{WO} に基づいて圧縮機目標回転数の F / F 操作量 $T_{GNCcwff}$ を算出する。

【 0 1 3 2 】

また、F / B 操作量演算部 9 3 は目標熱媒体温度 T_{WO} と熱媒体温度 T_w (バッテリーコントローラ 7 3 から送信される) に基づく PID 演算若しくは PI 演算により圧縮機目標回転数の F / B 操作量 T_{GNCwfb} を算出する。そして、F / F 操作量演算部 9 2 が算出した F / F 操作量 $T_{GNCcwff}$ と F / B 操作量演算部 9 3 が算出した F / B 操作量 T_{GNCwfb} は加算器 9 4 で加算され、 T_{GNCw00} としてリミット設定部 9 6 に入力される。

【 0 1 3 3 】

リミット設定部 9 6 では制御上での下限回転数 $T_{GNCwLimLo}$ と上限回転数 $T_{GNCwLimHi}$ のリミットが付けられて T_{GNCw00} とされた後、圧縮機 OFF 制御部 9 7 を経て圧縮機目標回転数 T_{GNCw} として決定される。従って、加算器 9 4 で加算された値 T_{GNCw00} が上限回転数 $T_{GNCwLimHi}$ と下限回転数 $T_{GNCwLimLo}$ 以内であり、後述する ON - OFF モードにならなければ、この値 T_{GNCw00} が圧縮機目標回転数 T_{GNCw} (圧縮機 2 の回転数 NC となる)。通常モードではヒートポンプコントローラ 3 2 は、この熱媒体温度 T_w に基づいて算出された圧縮機目標回転数 T_{GNCw} により、熱媒体温度 T_w が前述した適正温度範囲内の目標熱媒体温度 T_{WO} になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

【 0 1 3 4 】

尚、圧縮機 OFF 制御部 9 7 は、圧縮機目標回転数 T_{GNCw} が上述した下限回転数 $T_{GNCwLimLo}$ となり、熱媒体温度 T_w が目標熱媒体温度 T_{WO} の上下に設定された制御上限値 T_{wUL} と制御下限値 T_{wLL} のうちの制御下限値 T_{wLL} まで低下した状態が所定時間 t_{w1} 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を ON - OFF 制御する ON - OFF モードに入る。

【 0 1 3 5 】

この場合の圧縮機 2 の ON - OFF モードでは、熱媒体温度 T_w が制御上限値 T_{wUL} まで上昇した場合、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 T_{GNCw} を下限回転数 $T_{GNCwLimLo}$ として運転し、その状態で熱媒体温度 T_w が制御下限値 T_{wLL} まで低下した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち、下限回転数 $T_{GNCwLimLo}$ での圧縮機 2 の運転 (ON) と、停止 (OFF) を繰り返す。そして、熱媒体温度 T_w が制御上限値 T_{wUL} まで上昇し、圧縮機 2 を起動した後、熱媒体温度 T_w が制御上限値 T_{wUL} より低くならない状態が所定時間 t_{w2} 継続した場合、この場合の圧縮機 2 の ON - OFF

10

20

30

40

50

モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

【 0 1 3 6 】

(1 2) ヒートポンプコントローラ 3 2 による熱媒体加熱ヒータ 6 3 の制御

次に、図 1 4 を用いて前述したバッテリー加熱モードにおける熱媒体温度 T_w に基づいた熱媒体加熱ヒータ 6 3 の制御について詳述する。図 1 4 は熱媒体温度 T_w に基づいて熱媒体加熱ヒータ 6 3 の目標発熱量 E_{CHtw} を算出するヒートポンプコントローラ 3 2 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 3 2 の F / F 操作量演算部 9 8 は外気温度 T_{am} と、機器温度調整装置 6 1 内の熱媒体の流量 G_w (循環ポンプ 6 2 の出力から算出される) と、バッテリー 5 5 の発熱量 (バッテリコントローラ 7 3 から送信される) と、バッテリー温度 T_{cell} (バッテリコントローラ 7 3 から送信される) と、熱媒体温度 T_w の目標値である目標熱媒体温度 T_{WO} に基づいて目標発熱量の F / F 操作量 E_{CHtf} を算出する。

10

【 0 1 3 7 】

また、F / B 操作量演算部 9 9 は目標熱媒体温度 T_{WO} と熱媒体温度 T_w (バッテリコントローラ 7 3 から送信される) に基づく P I D 演算若しくは P I 演算により目標発熱量の F / B 操作量 E_{CHtwfb} を算出する。そして、F / F 操作量演算部 9 8 が算出した F / F 操作量 E_{CHtwff} と F / B 操作量演算部 9 9 が算出した F / B 操作量 E_{CHtwfb} は加算器 1 0 1 で加算され、 E_{CHtw00} としてリミット設定部 1 0 2 に入力される。

【 0 1 3 8 】

リミット設定部 1 0 2 では制御上の下限発熱量 $E_{CHtwLimLo}$ (例えば、通電 OFF) と上限発熱量 $E_{CHtwLimHi}$ のリミットが付けられて E_{CHtw0} とされた後、熱媒体加熱ヒータ OFF 制御部 1 0 3 を経て目標発熱量 E_{CHtw} として決定される。従って、加算器 1 0 1 で加算された値 E_{CHtw00} が上限発熱量 $E_{CHtwLimHi}$ と下限発熱量 $E_{CHtwLimLo}$ 以内であり、後述する ON - OFF モードにならなければ、この値 E_{CHtw00} が目標発熱量 E_{CHtw} (熱媒体加熱ヒータ 6 3 の発熱量となる) 。通常モードではヒートポンプコントローラ 3 2 は、この熱媒体温度 T_w に基づいて算出された目標発熱量 E_{CHtw} により、熱媒体温度 T_w が目標熱媒体温度 T_{WO} になるように熱媒体加熱ヒータ 6 3 の発熱を制御する。

20

【 0 1 3 9 】

尚、熱媒体加熱ヒータ OFF 制御部 1 0 3 は、目標発熱量 E_{CHtw} が上述した下限発熱量 $E_{CHtwLimLo}$ となり、熱媒体温度 T_w が目標熱媒体温度 T_{WO} の上下に設定された制御上限値 T_{wUL} と制御下限値 T_{wLL} のうちの制御上限値 T_{wUL} まで上昇した状態が所定時間 t_{w1} 継続した場合、熱媒体加熱ヒータ 6 3 の通電を停止させて熱媒体加熱ヒータ 6 3 を ON - OFF 制御する ON - OFF モードに入る。

30

【 0 1 4 0 】

この場合の熱媒体加熱ヒータ 6 3 の ON - OFF モードでは、熱媒体温度 T_w が制御下限値 T_{wLL} まで低下した場合、熱媒体加熱ヒータ 6 3 に通電して所定の低発熱量として通電し、その状態で熱媒体温度 T_w が制御上限値 T_{wUL} まで上昇した場合は熱媒体加熱ヒータ 6 3 の通電を再度停止させる。即ち、所定の低発熱量での熱媒体加熱ヒータ 6 3 の発熱 (ON) と、発熱停止 (OFF) を繰り返す。そして、熱媒体温度 T_w が制御下限値 T_{wLL} まで低下し、熱媒体加熱ヒータ 6 3 を通電した後、熱媒体温度 T_w が制御下限値 T_{wLL} より高くない状態が所定時間 t_{w2} 継続した場合、この場合の熱媒体加熱ヒータ 6 3 の ON - OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

40

【 0 1 4 1 】

(1 3) 冷媒回路 R が閉塞した際の圧縮機 2 の保護

次に、図 1 5 を参照しながら、バッテリー 5 5 の冷却に関わる冷媒回路 R が閉塞した際のヒートポンプコントローラ 3 2 による圧縮機 2 の保護について説明する。前述した如く冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 への冷媒の流入を制御する電磁弁 6 9 (チラー) が機械的異常や詰まりによって閉塞した場合、バッテリー冷却 (単独) モード (図 8) では即座に冷媒回路

50

Rが閉塞してしまう。また、バッテリー冷却（優先）＋空調モード（図7）においても、電磁弁69（チラー）が機械的異常や詰まりによって閉塞した場合、電磁弁35（キャビン）が閉じた時点で冷媒回路Rは閉塞してしまう。これは冷媒－熱媒体熱交換器64の冷媒流路64Bとそれに繋がる分岐配管67、冷媒配管71が詰まった場合にも同様である（以下、これらを電磁弁69の周辺回路と云う）。

【0142】

このように冷媒回路Rが閉塞すると、圧縮機2から吐出された冷媒（オイルを含む）は、容量の大きい室外熱交換器7に溜め込まれるかたちとなり、圧縮機2に冷媒とオイルが戻らなくなって、やがては圧縮機2に焼き付きが生じて故障（破損）することになる。この場合、電磁弁69の電氣的異常については、信号の授受や電位の状態からヒートポンプコントローラ32は把握することができるが、機械的異常や詰まりについては電氣的に把握することができない。

【0143】

（13-1）冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御（その1）

そこで、制御装置11を構成するヒートポンプコントローラ32は、バッテリー冷却（単独）モードであるとき、及び、バッテリー冷却（優先）＋空調モードで電磁弁35（キャビン）が閉じたときに生じる冷媒回路Rの閉塞を、この実施例では熱媒体温度 T_w （バッテリー55（車両搭載機器）の温度を示す指標）の低下度合いに基づいて判定し、圧縮機2を停止させる保護制御を実行する。

【0144】

図15はヒートポンプコントローラ32が実行する冷媒回路Rの閉塞判定と、閉塞した場合の圧縮機2の保護制御の一例を示すフローチャートである。ヒートポンプコントローラ32は、図15のステップS1で前述したバッテリーコントローラ73からのバッテリー冷却要求が入力されているか否か判断する。前述した如くバッテリー冷却要求があった場合、ヒートポンプコントローラ32は、バッテリー冷却（単独）モード、バッテリー冷却（優先）＋空調モード、又は、空調（優先）＋バッテリー冷却モードのうちの何れかのバッテリー55を冷却する運転モードとなる。ステップS1でバッテリー冷却要求があった場合、ヒートポンプコントローラ32はステップS2に進んで電磁弁69（チラー）に電氣的異常があるか否か判断する。即ち、このステップS2があることにより、ヒートポンプコントローラ32は電磁弁69の電氣的異常と区別して冷媒回路Rの閉塞を判定することになる。

【0145】

このステップS2で電磁弁69に電氣的異常が生じていない場合、ステップS3に進んで前回（前回のサンプリング周期）、バッテリー冷却要求が無かったか否か判断し、無い場合にステップS4に進み、あった場合にはステップS5に進む。ステップS4では熱媒体出口温度センサ76が検出する現在の熱媒体温度 T_w をバッテリー冷却開始直前熱媒体温度 T_{winit} としてメモリ32Mに記録する。即ち、ヒートポンプコントローラ32はステップS4でバッテリー冷却要求が入力されたとき（バッテリー55の冷却の開始時）の熱媒体温度 T_w をバッテリー冷却開始直前熱媒体温度 T_{winit} とすることになる。

【0146】

次に、ヒートポンプコントローラ32は、ステップS5で圧縮機2の回転数 N_C が所定回転数 N_{C1} （例えば、3000rpm等）より高く、且つ、メモリ32Mに記録したバッテリー冷却開始直前熱媒体温度 T_{winit} と現在の熱媒体温度 T_w との差（ $T_{winit} - T_w$ ）が所定値 T_1 より小さい状態が所定時間 t_1 以上継続していること（判定条件）が成立したか否か判断する。

【0147】

上記差（ $T_{winit} - T_w$ ）は、バッテリー55の冷却開始時からの熱媒体温度 T_w の低下度合いを意味している。尚、このような差では無く、例えば比率（ T_{winit} / T_w ）等を熱媒体温度 T_w の低下度合いとして採用してもよいが、実施例では差を用いる。そして、上記判定条件が成立していない場合はステップS5から他の制御に進む。

【0148】

10

20

30

40

50

ここで、電磁弁 6 9 の機械的異常や詰まりにより閉塞し、或いは、その周辺回路が詰まりにより閉塞した場合、圧縮機 2 が回転数 N_{C1} より高い回転数で運転されても、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 には冷媒が循環されなくなるので、熱媒体流路 6 4 A を流れる熱媒体は冷却されなくなる。従って、熱媒体温度 T_w はバッテリー冷却開始直前熱媒体温度 T_{winit} から殆ど変化しなくなり、前述した差 ($T_{winit} - T_w$) は所定値 T_1 より小さくなる。

【0149】

ヒートポンプコントローラ 3 2 はこのような状態が所定時間 t_1 以上継続している場合（判定条件成立）、ステップ S 5 からステップ S 6 に進んで電磁弁 6 9（チラー）に異常（機械的異常）が生じ、或いは、電磁弁 6 9 やその周辺回路が詰まって冷媒回路 R が閉塞しているものと判断し、判定回数（メモリ 3 2 M に記録される）をインクリメントする。次に、ステップ S 7 に進み、係る電磁弁 6 9 の異常判定回数（冷媒回路 R の閉塞判定回数）が所定回数 n_1 （例えば、3 回等）以上されたか否か判断し、所定回数 n_1 に達していなければ他の制御に進む。

10

【0150】

ステップ S 7 で電磁弁 6 9 の異常判定回数（冷媒回路 R の閉塞判定回数）が所定回数 n_1 以上となった場合、ヒートポンプコントローラ 3 2 はステップ S 8 に進み、電磁弁 6 9 に機械的異常が生じ、或いは、電磁弁 6 9 やその周辺回路に詰まりが生じて冷媒回路 R が閉塞しているものと確定して、圧縮機 2 を停止する。

【0151】

20

このように、制御装置 1 1 のヒートポンプコントローラ 3 2 が、冷媒回路 R が閉塞したことに基づいて圧縮機 2 を停止するようにしたので、バッテリー 5 5 を冷却するための冷媒回路 R が閉塞したことによって生じる圧縮機 2 の故障を未然に回避することが可能となり、信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0152】

特に、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 が、圧縮機 2 の回転数 N_C が所定回転数 N_{C1} より高く、熱媒体温度 T_w （バッテリー 5 5 の温度を示す指標）の低下度合いが所定値 T_1 より小さい状態が所定時間 t_1 継続した場合、冷媒回路 R が閉塞したものと判定するようにしているので、電磁弁 6 9 の異常や詰まり、その周辺回路の詰まりにより冷媒回路 R が閉塞していることを的確に判定することができるようになり、閉塞していないにも拘わらず閉塞と判定する誤検知や、閉塞しているにも拘わらず長期間放置されてしまう不都合を未然に回避することができるようになる。

30

【0153】

また、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 が、電磁弁 6 9（チラー）の電氣的異常と区別して冷媒回路 R の閉塞を判定するようにしているので、電磁弁 6 9 の機械的異常やその周辺回路の目詰まりによって閉塞が生じたことを明確化し、部品交換を促すことが可能となる。

【0154】

更に、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 が、冷媒回路 R が閉塞したものと所定回数 n_1 以上判定した場合、冷媒回路 R の閉塞を確定して圧縮機 2 を停止するようにしているので、誤検知により無用に圧縮機 2 が停止されてしまう不都合を効果的に回避することができるようになる。

40

【0155】

（13 - 2）冷媒回路閉塞による圧縮機保護停止の報知

ここで、実施例では冷媒回路 R が閉塞したことに基づいて圧縮機 2 を停止した場合、ヒートポンプコントローラ 3 2 はその旨、空調コントローラ 4 5 に通知する。空調コントローラ 4 5 はこの通知を受けて、空調操作部 5 3 のディスプレイ 5 3 A に冷媒回路 R の閉塞で圧縮機 2 が停止された旨、表示する（所定の報知動作）。これにより、電磁弁 6 9 の機械的故障等によって冷媒回路 R に閉塞が発生していることを使用者に報知し、迅速な対応を促すことができるようになる。

50

【 0 1 5 6 】

(1 3 - 3) 圧縮機停止後の循環ポンプの動作

また、実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 は上記の如く冷媒回路 R が閉塞したことに基づいて圧縮機 2 を停止した後も、機器温度調整装置 6 1 の循環ポンプ 6 2 を動作し続ける。即ち、バッテリー 5 5 への熱媒体の循環を継続する。熱媒体は冷媒により冷却されなくなっても、熱媒体配管 6 6 内を循環することで外気による冷却作用を受けるので、冷媒回路 R の閉塞により圧縮機 2 を停止した後も、熱媒体の循環により、バッテリー 5 5 の温度上昇をできるだけ抑制することが可能となる。

【 0 1 5 7 】

(1 3 - 4) 圧縮機の再起動 (その 1)

ヒートポンプコントローラ 3 2 は、上記の如く冷媒回路 R が閉塞したことに基づいて圧縮機 2 を停止した後、所定時間経過後に当該圧縮機 2 の再起動を許可する。これにより、再起動時に圧縮機 2 の吸込側が負圧となってしまう不都合を未然に回避することができるようになる。

【 0 1 5 8 】

(1 3 - 5) 圧縮機の再起動 (その 2)

或いは、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、吸込温度センサ 4 6 が検出する圧縮機 2 の吸込冷媒温度 T_s が所定値以上となった場合、圧縮機 2 の再起動を許可する。これによっても、再起動時に圧縮機 2 の吸込側が負圧となってしまう不都合を未然に回避することができるようになる。

【 実施例 2 】

【 0 1 5 9 】

(1 3 - 6) 冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御 (その 2)

次に、図 1 6 を参照しながら、冷媒回路 R の閉塞時の圧縮機 2 の保護制御の他の例を説明する。この実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 は、バッテリー冷却 (単独) モードであるとき、及び、バッテリー冷却 (優先) + 空調モードで電磁弁 3 5 (キャビン) が閉じたときに生じる冷媒回路 R の閉塞を、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換する前と熱交換した後の熱媒体の温度の低下度合いに基づいて判定し、圧縮機 2 を停止させる保護制御を実行する。

【 0 1 6 0 】

図 1 6 は、この実施例においてヒートポンプコントローラ 3 2 が実行する冷媒回路 R の閉塞判定と、閉塞した場合の圧縮機 2 の保護制御を示すフローチャートである。尚、図 1 6 において、図 1 5 と同一符号で示すステップは同一若しくは同様の動作であるものとして説明を省略する。この実施例では図 1 5 のステップ S 5 の代わりに、図 1 6 のステップ S 5 A を実行する。

【 0 1 6 1 】

この場合のステップ S 5 A では、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、圧縮機 2 の回転数 N_C が前述した所定回転数 N_{C1} より高く、且つ、熱媒体入口温度センサ 7 5 が検出する熱媒体入口温度 T_{win} (冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換する前の熱媒体の温度) と、熱媒体出口温度センサ 7 6 が検出する熱媒体温度 T_w (冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換した後の熱媒体の温度) との差 $(T_{win} - T_w)$ が所定値 T_2 より小さい状態が所定時間 t_1 以上継続していること (判定条件) が成立したか否かを判断する。

【 0 1 6 2 】

上記差 $(T_{win} - T_w)$ は、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換する前と熱交換した後の熱媒体の温度の低下度合いを意味している。尚、このような差では無く、例えば比率 (T_{win} / T_w) 等をこの場合の熱媒体温度 T_w の低下度合いとして採用してもよいが、実施例では差を用いる。そして、上記判定条件が成立していない場合はステップ S 5 A から他の制御に進む。

【 0 1 6 3 】

ここで、電磁弁 6 9 の機械的異常や詰まりにより閉塞し、或いは、その周辺回路が詰まりにより閉塞した場合、圧縮機 2 が回転数 $NC1$ より高い回転数で運転されても、冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 には冷媒が循環されなくなるので、熱媒体流路 6 4 A を流れる熱媒体は冷却されなくなる。従って、熱媒体温度 T_w は熱媒体入口温度 T_{win} と殆ど変わらなくなり、前述した差 $(T_{win} - T_w)$ は所定値 $T2$ より小さくなる。

【0164】

ヒートポンプコントローラ 3 2 はこのような状態が所定時間 $t1$ 以上継続している場合（判定条件成立）、ステップ $S5A$ からステップ $S6$ に進んで、以後、前述同様のステップ $S6$ ~ ステップ $S8$ の圧縮機 2 の停止保護を実行する。このように、圧縮機 2 の回転数 NC が所定回転数 $NC1$ より高く、冷媒と熱交換した後の熱媒体温度 T_w の低下度合いが所定値 $T2$ より小さい状態が所定時間 $n1$ 継続した場合、冷媒回路 R が閉塞したものと判定するようにしても、冷媒回路 R が閉塞していることを的確に判定して、圧縮機 2 の保護を実現することができるようになる。

10

【0165】

尚、この場合の実施例でもヒートポンプコントローラ 3 2 は、前述した $(13-2)$ の冷媒回路閉塞による圧縮機保護停止の報知、 $(13-3)$ の圧縮機停止後の循環ポンプの動作、 $(13-4)$ 、 $(13-5)$ の圧縮機の再起動の各制御を実行するものとする。

【実施例 3】

【0166】

$(13-7)$ 冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御（その 3）

20

次に、図 1 7 を参照しながら、冷媒回路 R の閉塞時の圧縮機 2 の保護制御のもう一つの他の例を説明する。この実施例ではヒートポンプコントローラ 3 2 は、バッテリー冷却（単独）モードであるとき、及び、バッテリー冷却（優先）+ 空調モードで電磁弁 3 5（キャビン）が閉じたときに生じる冷媒回路 R の閉塞を、圧縮機 2 の冷却能力 P_{comp} からの、機器温度調整装置 6 1（熱媒体循環装置を有する）の冷却能力 $P_{chiller}$ の乖離の度合いに基づいて判定し、圧縮機 2 を停止させる保護制御を実行する。

【0167】

図 1 7 は、この実施例においてヒートポンプコントローラ 3 2 が実行する冷媒回路 R の閉塞判定と、閉塞した場合の圧縮機 2 の保護制御を示すフローチャートである。尚、図 1 7 において、図 1 5 と同一符号で示すステップは同一若しくは同様の動作であるものとして説明を省略する。この実施例では図 1 5 のステップ $S5$ の代わりに、図 1 7 のステップ $S5B$ を実行する。

30

【0168】

この実施例のステップ $S5B$ では、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、圧縮機 2 の回転数 NC が前述した所定回転数 $NC1$ より高く、且つ、圧縮機 2 の冷却能力 P_{comp} と、機器温度調整装置 6 1 の冷却能力 $P_{chiller}$ との差 $(P_{comp} - P_{chiller})$ が所定値 $P1$ より大きい状態が所定時間 $t1$ 以上継続していること（判定条件）が成立したか否かを判断する。

【0169】

上記圧縮機 2 の冷却能力 P_{comp} は、圧縮機 2 の回転数 NC に基づいて算出される。また、機器温度調整装置 6 1 の冷却能力 $P_{chiller}$ は、熱媒体入口温度センサ 7 5 が検出する熱媒体入口温度 T_{win} （冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換する前の熱媒体の温度）と熱媒体出口温度センサ 7 6 が検出する熱媒体温度 T_w （冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 にて冷媒と熱交換した後の熱媒体の温度）との差 $(T_{win} - T_w)$ と、熱媒体流路 6 4 A を流れる熱媒体の循環量（循環ポンプ 6 2 の回転数から導かれる）に基づいて算出される。

40

【0170】

尚、このような差では無く、例えば比率 $(P_{comp} / P_{chiller})$ 等をこの場合の P_{comp} からの $P_{chiller}$ の乖離の低下度合いとして採用してもよいが、実施例では差を用いる。そして、上記判定条件が成立していない場合はステップ $S5B$ から

50

他の制御に進む。

【0171】

ここで、電磁弁69の機械的異常や詰まりにより閉塞し、或いは、その周辺回路が詰まりにより閉塞した場合、圧縮機2が回転数NC1より高い回転数で運転されても、冷媒-熱媒体熱交換器64には冷媒が循環されなくなるので、熱媒体流路64Aを流れる熱媒体は冷却されなくなる。従って、機器温度調整装置61の冷却能力Pchillerは圧縮機2の冷却能力Pcompから大きく乖離するようになり、前述した差(Pcomp - Pchiller)は所定値P1より大きくなる。

【0172】

ヒートポンプコントローラ32はこのような状態が所定時間t1以上継続している場合(判定条件成立)、ステップS5BからステップS6に進んで、以後、前述同様のステップS6~ステップS8の圧縮機2の停止保護を実行する。このように、圧縮機2の回転数NCが所定回転数NC1より高く、圧縮機2の冷却能力Pcompからの機器温度調整装置61の冷却能力Pchillerの乖離の度合いが所定値P1より大きい状態が所定時間t1継続した場合、冷媒回路Rが閉塞したものと判定するようにしても、冷媒回路Rが閉塞していることを的確に判定して、圧縮機2の保護を実現することができるようになる。

【0173】

尚、この場合の実施例でもヒートポンプコントローラ32は、前述した(13-2)の冷媒回路閉塞による圧縮機保護停止の報知、(13-3)の圧縮機停止後の循環ポンプの動作、(13-4)、(13-5)の圧縮機の再起動の各制御を実行するものとする。

【実施例4】

【0174】

(13-8)冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御(その4)

次に、図18を参照しながら、冷媒回路Rの閉塞時の圧縮機2の保護制御の更にもう一つの他の例を説明する。この実施例ではヒートポンプコントローラ32は、バッテリー冷却(単独)モードであるとき、及び、バッテリー冷却(優先)+空調モードで電磁弁35(キャビン)が閉じたときに生じる冷媒回路Rの閉塞を、バッテリー温度Tcell(バッテリー55(車両搭載機器)の温度を示す指標)の低下度合いに基づいて判定し、圧縮機2を停止させる保護制御を実行する。

【0175】

図18は、この実施例においてヒートポンプコントローラ32が実行する冷媒回路Rの閉塞判定と、閉塞した場合の圧縮機2の保護制御を示すフローチャートである。尚、図18において、図15と同一符号で示すステップは同一若しくは同様の動作であるものとして説明を省略する。この実施例では図15のステップS4、ステップS5の代わりに、図18のステップS4A、ステップS5Cを実行する。

【0176】

この場合のステップS4Aではバッテリー温度センサ77が検出する現在のバッテリー温度Tcellをバッテリー冷却開始直前バッテリー温度Tcellinitとしてメモリ32Mに記録する。即ち、ヒートポンプコントローラ32はステップS4Aでバッテリー冷却要求が入力されたとき(バッテリー55の冷却の開始時)のバッテリー温度Tcellをバッテリー冷却開始直前バッテリー温度Tcellinitとすることになる。

【0177】

次に、この場合のステップS5Cでは、ヒートポンプコントローラ32は、圧縮機2の回転数NCが前述した所定回転数NC1より高く、且つ、メモリ32Mに記録したバッテリー冷却開始直前バッテリー温度Tcellinitと現在のバッテリー温度Tcellとの差(Tcellinit - Tcell)が所定値T1より小さい状態が所定時間t1以上継続していること(判定条件)が成立したか否かを判断する。

【0178】

上記差(Tcellinit - Tcell)は、バッテリー55の冷却開始時からのバッテリー温度Tcellの低下度合いを意味している。尚、このような差では無く、例えば比

10

20

30

40

50

率 ($T_{cell\ init} / T_{cell}$) 等をバッテリー温度 T_{cell} の低下度合いとして採用してもよいが、実施例では差を用いる。そして、上記判定条件が成立していない場合はステップ S5C から他の制御に進む。

【0179】

ここで、電磁弁 69 の機械的異常や詰まりにより閉塞し、或いは、その周辺回路が詰まりにより閉塞した場合、圧縮機 2 が回転数 $NC1$ より高い回転数で運転されても、冷媒 - 熱媒体熱交換器 64 には冷媒が循環されなくなるので、熱媒体流路 64A を流れる熱媒体は冷却されなくなり、バッテリー 55 も冷却されなくなる。従って、バッテリー温度 T_{cell} はバッテリー冷却開始直前バッテリー温度 $T_{cell\ init}$ から殆ど変化しなくなり、前述した差 ($T_{cell\ init} - T_{cell}$) は所定値 $T1$ より小さくなる。

10

【0180】

ヒートポンプコントローラ 32 はこのような状態が所定時間 $t1$ 以上継続している場合 (判定条件成立)、ステップ S5C からステップ S6 に進んで、以後、前述同様のステップ S6 ~ ステップ S8 の圧縮機 2 の停止保護を実行する。このように、圧縮機 2 の回転数 NC が所定回転数 $NC1$ より高く、バッテリー温度 T_{cell} (バッテリー 55 の温度を示す指標) の低下度合いが所定値 $T1$ より小さい状態が所定時間 $t1$ 継続した場合、冷媒回路 R が閉塞したものと判定するようにしても、冷媒回路 R が閉塞していることを的確に判定して、圧縮機 2 の保護を実現することができるようになる。

【0181】

尚、この場合の実施例でもヒートポンプコントローラ 32 は、前述した (13-2) の冷媒回路閉塞による圧縮機保護停止の報知、(13-3) の圧縮機停止後の循環ポンプの動作、(13-4)、(13-5) の圧縮機の再起動の各制御を実行するものとする。

20

【0182】

尚、実施例では車室内を空調する車両用空気調和装置 1 に本発明の車両搭載機器の温度調整装置である機器温度調整装置 61 を設けたが、請求項 11 以外の発明ではそれに限らず、車室内の空調を行わず、バッテリー 55 (車両搭載機器) の温度調整のみを行う車両搭載機器の温度調整装置にも有効である。

【0183】

また、実施例ではバッテリー 55 と冷媒 - 熱媒体熱交換器 64 の間で熱媒体を循環させる機器温度調整装置 61 を用い、熱媒体を介して冷媒によりバッテリー 55 を冷却するようにしたが、それに限らず、冷媒 - 熱媒体熱交換器 64 の代わりにバッテリー 55 と直接熱交換する吸熱用の熱交換器を設け、この熱交換器にて冷媒を吸熱させてバッテリー 55 を冷却するようにしてもよい。

30

【0184】

そして、その場合には前述した実施例 4 の場合と同様にバッテリー温度 T_{cell} を用い、圧縮機 2 の回転数 NC が所定回転数 $NC1$ より高く、バッテリー温度 T_{cell} (バッテリー 55 の温度を示す指標) の低下度合いが所定値 $T1$ より小さい状態が所定時間 $t1$ 継続した場合、冷媒回路 R が閉塞したものと判定するようにすればよい。

【0185】

更に、実施例で説明した冷媒回路 R の構成や数値はそれに限定されるものでは無く、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能であることは云うまでもない。

40

【符号の説明】

【0186】

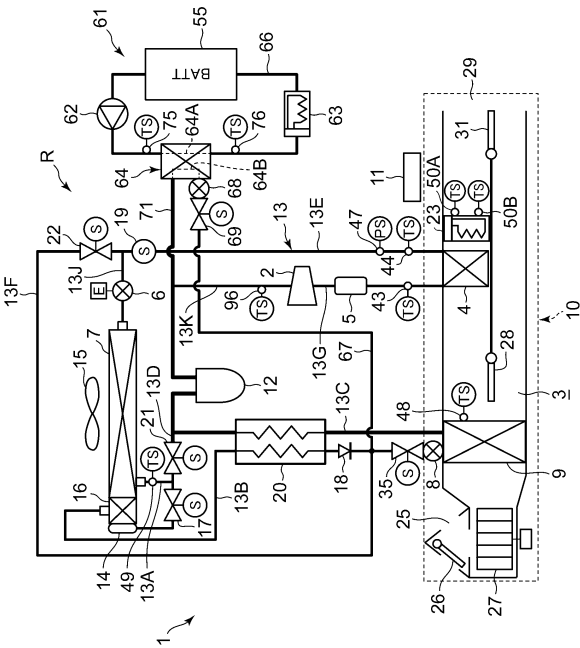
- 1 車両用空気調和装置
- 2 圧縮機
- 4 放熱器 (室内熱交換器)
- 6 室外膨張弁
- 7 室外熱交換器 (放熱用の熱交換器)
- 8 室内膨張弁
- 9 吸熱器

50

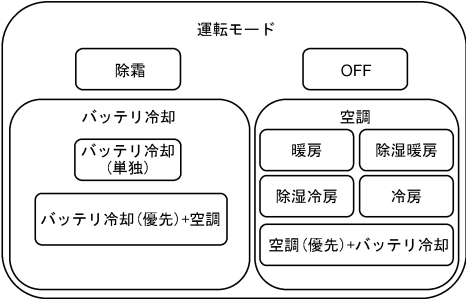
- 1 1 制御装置
- 3 2 ヒートポンプコントローラ（制御装置の一部を構成）
- 3 5 電磁弁（キャビン）
- 4 5 空調コントローラ（制御装置の一部を構成）
- 5 5 バッテリ（車両搭載機器）
- 6 1 機器温度調整装置（車両搭載機器の温度調整装置、熱媒体循環回路）
- 6 2 循環ポンプ
- 6 4 冷媒 - 熱媒体熱交換器（吸熱用の熱交換器）
- 6 6 熱媒体配管
- 6 8 補助膨張弁
- 6 9 電磁弁（チラー）
- 7 3 バッテリコントローラ
- 7 5 熱媒体入口温度センサ
- 7 6 熱媒体出口温度センサ
- 7 7 バッテリ温度センサ
- R 冷媒回路

【図面】

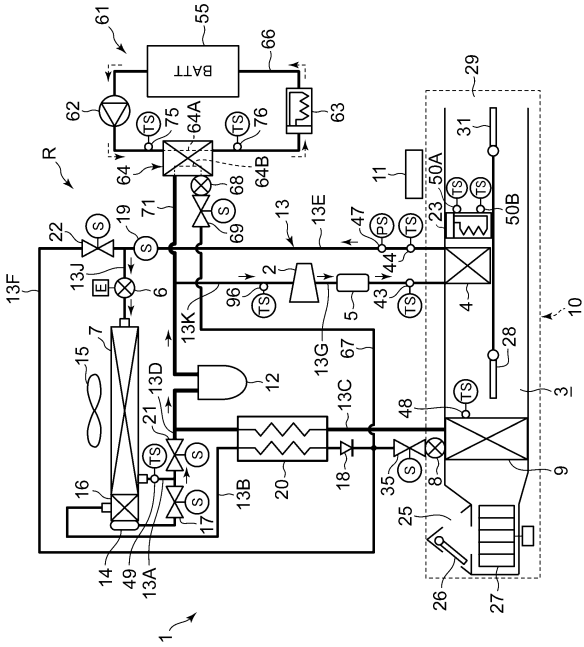
【図 1】



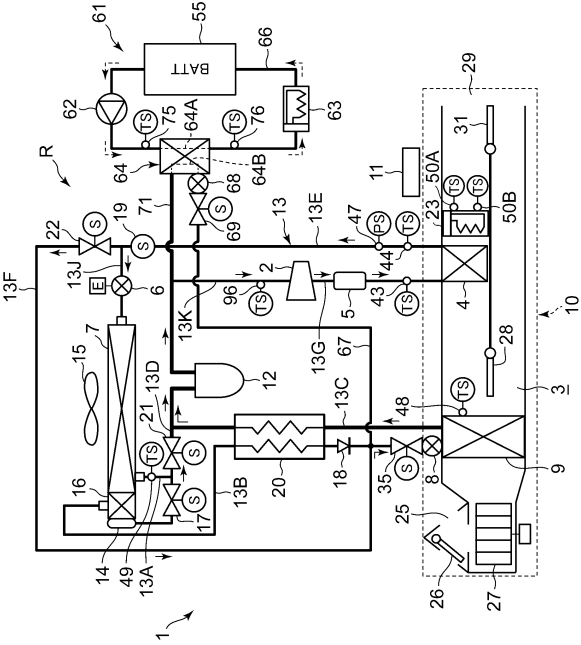
【図 3】



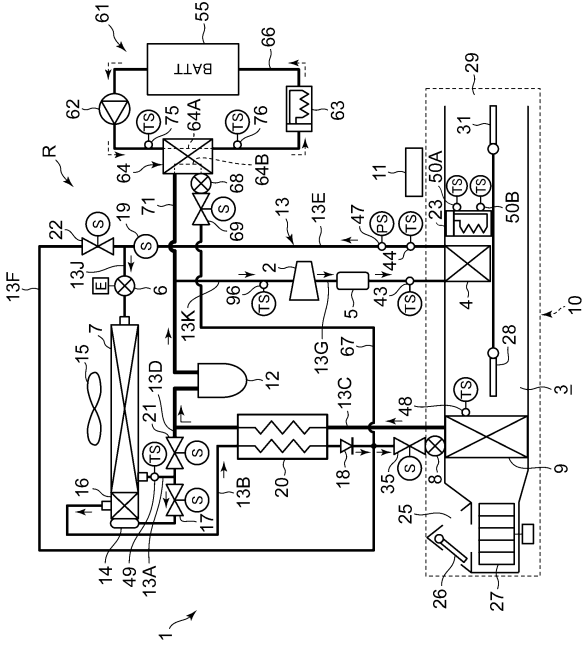
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

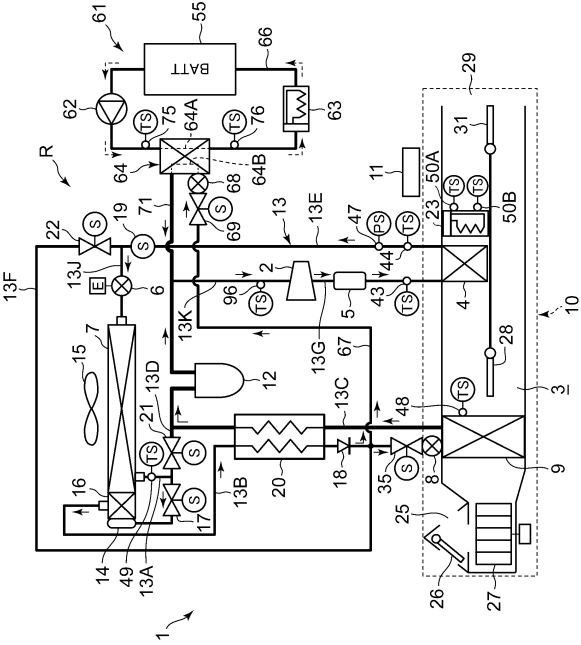
20

30

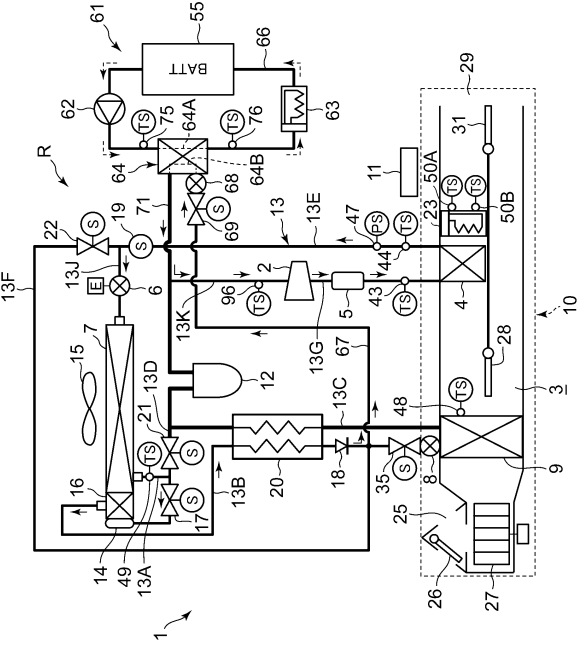
40

50

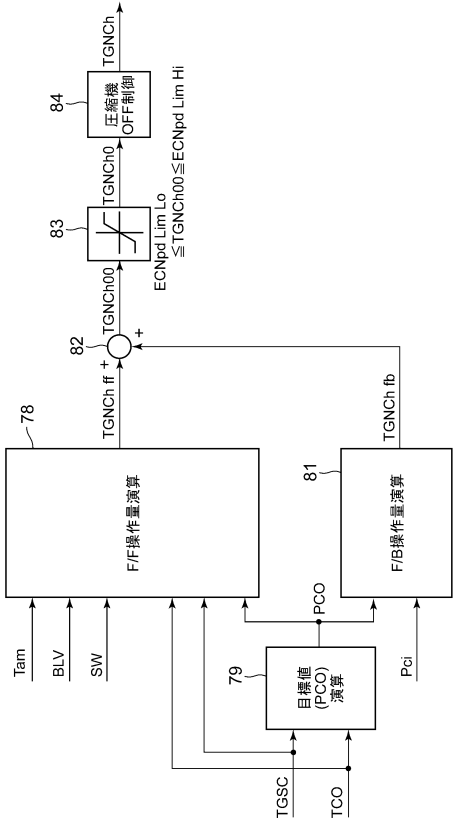
【図 7】



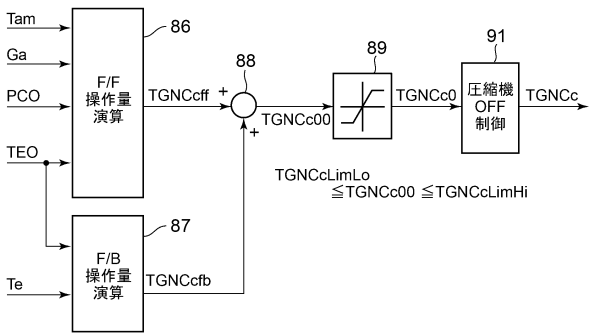
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

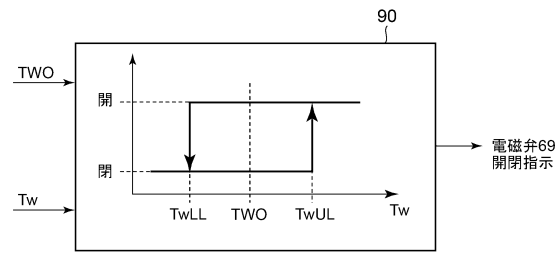
20

30

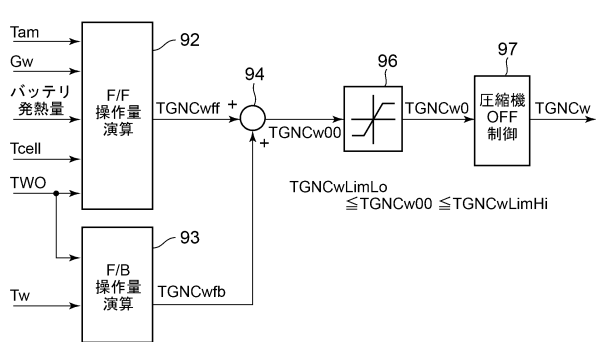
40

50

【図 1 1】

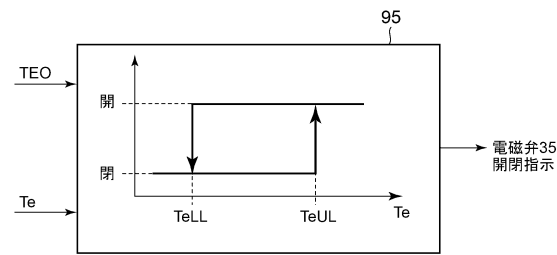


【図 1 2】

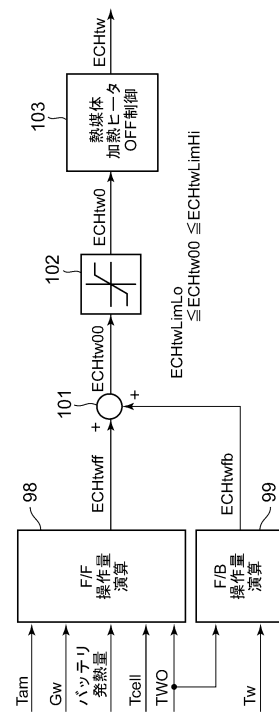


10

【図 1 3】



【図 1 4】



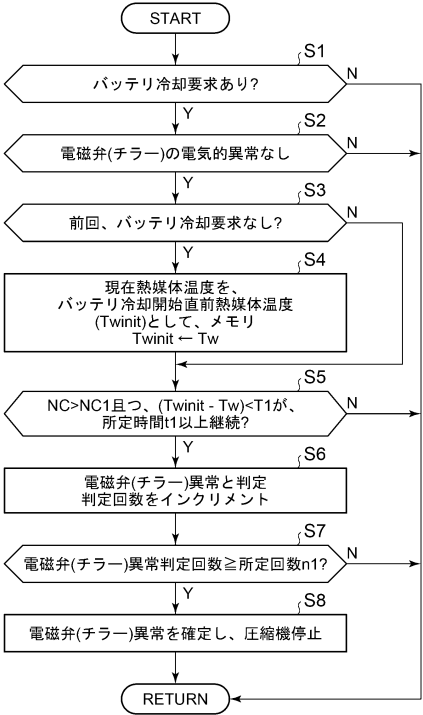
20

30

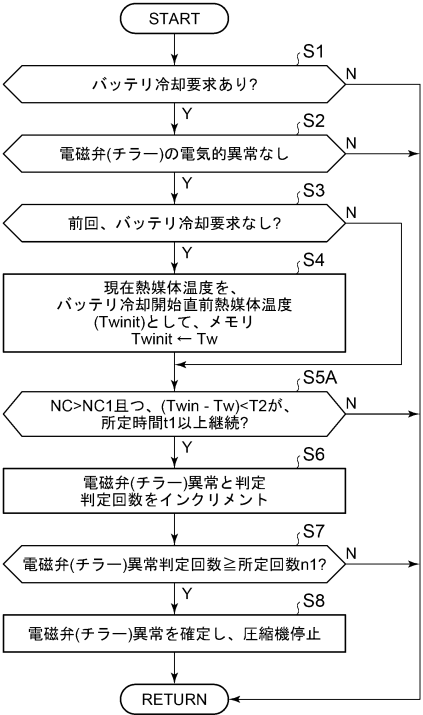
40

50

【図 15】



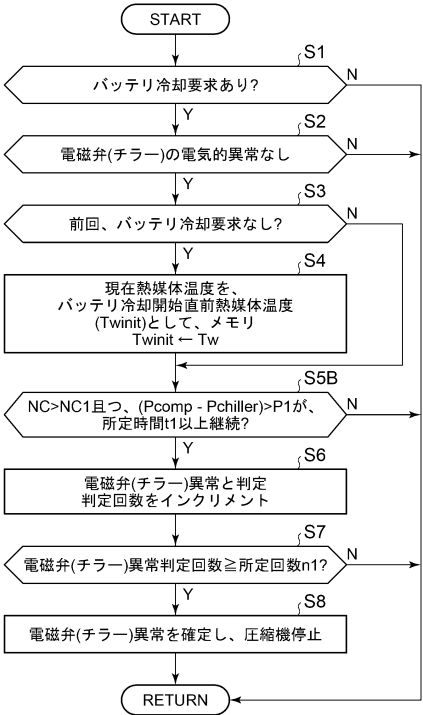
【図 16】



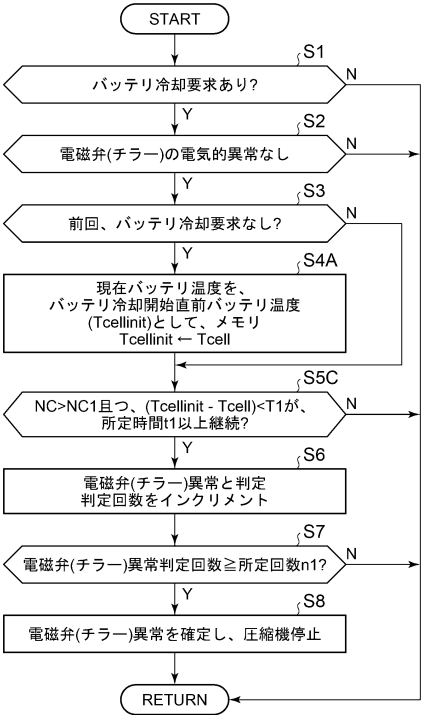
10

20

【図 17】



【図 18】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 H 1/22 (2006.01)

B 6 0 H

1/22

6 7 1

B 6 0 H 1/32 (2006.01)

B 6 0 H

1/32

6 1 1 Z

(56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 1 8 4 1 0 8 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 1 4 7 2 2 0 (J P , A)

特開平 0 7 - 3 3 2 7 4 0 (J P , A)

特開昭 6 2 - 2 9 3 0 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 0 2 8 7 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 8 9 9 3 1 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 1 3 2 8 1 3 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 0 3 7 1 7 8 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 9 6 3 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 L 5 8 / 2 6

B 6 0 H 1 / 0 0

F 2 4 F 1 1 / 3 2

B 6 0 L 1 / 0 0

B 6 0 L 5 0 / 6 0

B 6 0 H 1 / 2 2

B 6 0 H 1 / 3 2