

(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

|         |                 |     |         |       |         |
|---------|-----------------|-----|---------|-------|---------|
| B 6 0 L | 58/26 (2019.01) | F I | 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20番地  
(74)代理人 100098361  
弁理士 雨笠 敬  
宮腰 竜  
群馬県伊勢崎市寿町20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20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気調和装置

**(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、

20

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。

**【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。

30

**【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、前記弁装置の電気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。

**【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。

40

**【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。

**【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、吸熱す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用の熱媒体とをこのバッテリ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に循環することでバッテリを冷却（温調）することができるよう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）。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0 0 0 4】****【文献】特開 2014 - 213765 号公報**

特許第 5860360 号公報

特許第 5860361 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を冷却することができる装置において、例えば、バッテリ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、弁装置の電気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。

【0016】

請求項10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。

【0017】

請求項11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】

【0018】

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。

20

【0019】

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。

【0020】

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

【0021】

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。

【0022】

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

【0023】

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できるようになる。

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、係る弁装置の電気的異常を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、弁装置の電気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 10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 11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）+バッテリ冷却モードとバッテリ冷却（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 10】**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 11】**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12】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13】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冷却（優先）+空調モードでの電磁弁35の制御を説明するブロック図である。

【図14】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15】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16】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）。

【図17】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18】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】

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55（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61も、バッテリ55から供給される電力で駆動されるものとする。

#### 【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）+バッテリ冷却モード、バッテリ冷却（優先）+空調モード、及び、バッテリ冷却（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55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55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55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55を例に採り上げて説明する。

#### 【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HVACユニット10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圧の冷媒がマフラー5と冷媒配管13G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

10

20

30

40

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、アクチュエータ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0km/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13A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13B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13Bと吸熱器9の冷媒出口側の冷媒配管13C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13Aは冷媒配管13Dに分岐しており、この分岐した冷媒配管13D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13Cに連通接続されている。そして、この冷媒配管13Cがアクチュエータ12の入口側に接続され、アクチュエータ12の出口側は圧縮機2の冷媒吸込側の冷媒配管13K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13Eにはストレーナ19が接続されており、更に、この冷媒配管13Eは室外膨張弁6の手前（冷媒上流側）で冷媒配管13Jと冷媒配管13Fに分岐し、分岐した一方の冷媒配管13J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13F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13Bに連通接続されている。

#### 【0040】

これにより、冷媒配管13F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。40

#### 【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（プロワファン）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、FOOT（フット）、VENT（ベント）、DEF（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、車両用空気調和装置 1 には、バッテリ 5 5 に熱媒体を循環させて当該バッテリ 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 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 - 热媒体熱交換器 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 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 - 热媒体熱交換器 6 4 で冷却された熱媒体をバッテリ 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 - 热媒体熱交換器 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 5 5 の入口に接続され、バッテリ 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、HFO - 1234 yf 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 5 5 の周囲には例えば熱媒体が当該バッテリ 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 - 热媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A に流入する。この冷媒 - 热媒体熱交換器 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 5 5 に至り、熱媒体はそこでバッテリ 5 5 と熱交換する。そして、このバッテリ 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 - 热媒体熱交換器 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 の他端はアクチュエータ 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 CAN (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k) や LIN (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 5 5 の充放電の制御を司るバッテリコントローラ (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、吸入口 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 4 5 の出力には、室外送風機 1 5 と、室内送風機（プロワファン）2 7 と、吸込切換ダンパ 2 6 と、エアミックスダンパ 2 8 と、吹出口切換ダンパ 3 1 が接続され、それらは空調コントローラ 4 5 により制御される。

#### 【 0 0 5 6 】

ヒートポンプコントローラ 3 2 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 3 2 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 4 3 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 4 4 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 4 6 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 4 7 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 4 8 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 4 9 と、補助ヒータ 2 3 の温度を検出する補助ヒータ温度センサ 5 0 A（運転席側）及び 5 0 B（助手席側）の各出力が接続されている。10

#### 【 0 0 5 7 】

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 の出力には、室外膨張弁 6 、電磁弁 2 2（除湿）、電磁弁 1 7（冷房）、電磁弁 2 1（暖房）、電磁弁 3 5（キャビン）及び電磁弁 6 9（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 3 2 により制御される。尚、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 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 2 3 、循環ポンプ 6 2 や熱媒体加熱ヒータ 6 3 のコントローラは車両通信バス 6 5 を介してヒートポンプコントローラ 3 2 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 3 2 によって制御される。尚、3 2 M はヒートポンプコントローラ 3 2 が有するメモリ（記憶装置）である。20

#### 【 0 0 5 8 】

尚、機器温度調整装置 6 1 を構成する循環ポンプ 6 2 や熱媒体加熱ヒータ 6 3 はバッテリコントローラ 7 3 により制御されるようにしてもよい。更に、このバッテリコントローラ 7 3 には機器温度調整装置 6 1 の冷媒 - 热媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A 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 5 5（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 7 5 と、冷媒 - 热媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A の出口側の熱媒体の温度（熱媒体温度  $T_w$ ：バッテリ 5 5 の温度を示す指標）を検出する熱媒体出口温度センサ 7 6 と、バッテリ 5 5 の温度（以下、バッテリ温度  $T_{c e 1 1}$ ：これもバッテリ 5 5 の温度を示す指標）を検出するバッテリ温度センサ 7 7 の出力が接続されている。30

#### 【 0 0 5 9 】

そして、実施例ではバッテリ 5 5 の充電率 S O C や、熱媒体温度  $T_w$ 、熱媒体入口温度  $T_{w i n}$ 、バッテリ温度  $T_{c e 1 1}$ 、バッテリ 5 5 の劣化状態 S O H の他、バッテリ 5 5 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、バッテリコントローラ 7 3 から車両通信バス 6 5 を介して空調コントローラ 4 5 や車両コントローラ 7 2 に送信される。40

#### 【 0 0 6 0 】

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 は車両通信バス 6 5 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 5 3 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 3 3 、外気湿度センサ 3 4 、H V A C 吸込温度センサ 3 6 、内気温度センサ 3 7 、内気湿度センサ 3 8 、室内 C O<sub>2</sub> 濃度センサ 3 9 、吹出温度センサ 4 1 、日射センサ 5 1 、車速センサ 5 2 、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 4 5 が算出）、エアミックスダンパ 2 8 による風量割合 S W（空調コントローラ 4 5 が算出）、室内送風機 2 7 の電圧（B L V ）、前述したバッテリコントローラ 7 3 からの各情報（熱媒体温度  $T_w$ 、熱媒体入口温度  $T_{w i n}$ 、バッテリ充電率 S O C 、バッテリ温度  $T$  ）50

c e l l 、バッテリ劣化状態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からも冷媒回路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SWは、0 SW 1の範囲で空調コントローラ4 5が算出する。そして、SW = 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)+バッテリ冷却モードの各空調運転と、バッテリ冷却(優先)+空調モード、バッテリ冷却(単独)モードの各バッテリ冷却運転と、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)+バッテリ冷却モードの各空調運転は、実施例ではバッテリ5 5を充電しておらず、車両のイグニッション(IGN)がONされ、空調操作部5 3の空調スイッチがON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OFFの場合にも実行される。20

#### 【0 0 6 4】

また、バッテリ5 5を充電中でもバッテリ冷却要求が無く、空調スイッチがONされているときは実行される。一方、バッテリ冷却(優先)+空調モードと、バッテリ冷却(単独)モードの各バッテリ冷却運転は、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、バッテリ冷却(単独)モードは、バッテリ5 5の充電中以外にも、空調スイッチがOFFで、バッテリ冷却要求があつた場合(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ONされているときや、イグニッションがOFFされていてもバッテリ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5 5を加熱するバッテリ加熱モードも実行する。

#### 【0 0 6 6】

##### (1) 暖房モード

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。40

#### 【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

10

20

30

40

50

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。

【0068】

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、凝縮液化する。

【0069】

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13E、13J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15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13A及び冷媒配管13D、電磁弁21を経て冷媒配管13Cに至り、更にこの冷媒配管13Cを経てアキュムレータ12に入り、そこで気液分離された後、冷媒配管13K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29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。

10

【0070】

ヒートポンプコントローラ32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TAOから算出される目標ヒータ温度TCO（放熱器4の目標温度）から目標放熱器圧力PCOを算出し、この目標放熱器圧力PCOと、放熱器圧力センサ47が検出する放熱器圧力Pci（冷媒回路Rの高压圧力）に基づいて圧縮機2の回転数NCを制御すると共に、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Tci及び放熱器圧力センサ47が検出する放熱器圧力Pci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。

20

【0071】

また、ヒートポンプコントローラ32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23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。

【0072】

30

（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32は電磁弁21、電磁弁22、電磁弁35を開き、電磁弁17、電磁弁69は閉じる。そして、圧縮機2、及び、各送風機15、27を運転し、エアミックスダンバ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。

【0073】

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、凝縮液化する。

40

【0074】

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13Eを経て一部は冷媒配管13J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15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13A及び冷媒配管13D、電磁弁21を経て冷媒配管13Cに至り、この冷媒配管13Cを経てアキュムレータ12に入り、そこで気液分離された後、ガス冷媒が冷媒配管13Kから圧縮機2に吸い込まれる循環を繰り返す。

50

**【 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。

10

**【 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。

20

**【 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。

30

**【 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。

40

**【 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

50

9に凝結して付着し、空気は冷却され、且つ、除湿される。

#### 【0083】

吸熱器9で蒸発した冷媒は冷媒配管13Cにて内部熱交換器20を通過した後、アキュムレータ12に至り、そこを経て冷媒配管13Kから圧縮機2に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器9にて冷却された空気は放熱器4や補助ヒータ23（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。

#### 【0084】

ヒートポンプコントローラ32は吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器9の温度（吸熱器温度Te）と吸熱器9の目標温度（吸熱器温度Teの目標値）である目標吸熱器温度TEOに基づき、吸熱器温度Teを目標吸熱器温度TEOにするように圧縮機2の回転数NCを制御すると共に、放熱器圧力センサ47が検出する放熱器圧力Pci（冷媒回路Rの高圧圧力）と目標放熱器圧力PCO（放熱器圧力Pciの目標値）に基づき、放熱器圧力Pciを目標放熱器圧力PCO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による必要なリヒート量（再加熱量）を得る。

10

#### 【0085】

また、ヒートポンプコントローラ32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23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。

20

#### 【0086】

##### （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32は電磁弁17、及び、電磁弁35を開き、電磁弁21、電磁弁22、及び、電磁弁69を閉じる。そして、圧縮機2、及び、各送風機15、27を運転し、エアミックスダンバ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、補助ヒータ23には通電されない。

#### 【0087】

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。

30

#### 【0088】

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に入り、内部熱交換器20、逆止弁18、電磁弁35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。

40

#### 【0089】

吸熱器9で蒸発した冷媒は冷媒配管13Cにて内部熱交換器20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。この冷房モードにおいては、ヒートポンプコントローラ32は吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器9の温度（吸熱器温度Te）に基づいて圧縮機2の回転数NCを制御する。

#### 【0090】

##### （5）空調（優先）+バッテリ冷却モード

50

次に、図7を参照しながら空調（優先）+バッテリ冷却モードについて説明する。図7は空調（優先）+バッテリ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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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發揮する。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は発熱されないので、熱媒体はそのまま通過してバッテリ55に至り、当該バッテリ55と熱交換する。これにより、バッテリ55は冷却されると共に、バッテリ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）。

40

#### 【0097】

この空調（優先）+バッテリ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<sub>e</sub>）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<sub>C</sub>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<sub>w</sub>：

50

バッテリコントローラ 7 3 から送信される)に基づき、電磁弁 6 9 を以下のように開閉制御する。

#### 【 0 0 9 8 】

図 1 1 は空調(優先) + バッテリ冷却モードにおける電磁弁 6 9 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 のバッテリ用電磁弁制御部 9 0 には熱媒体出口温度センサ 7 6 が検出する熱媒体温度  $T_w$  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、バッテリ用電磁弁制御部 9 0 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 6 9 を閉じている状態からバッテリ 5 5 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 6 9 を開放する(電磁弁 6 9 開指示)。これにより、冷媒は冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に流入して蒸発し、熱媒体流路 6 4 A 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 5 5 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 6 9 を閉じる(電磁弁 6 9 閉指示)。以後、このような電磁弁 6 9 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 5 5 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 3 2 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 2 9 から車室内に吹き出される空気の温度の目標値である。

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

ここで、 $T_{set}$  は空調操作部 5 3 で設定された車室内の設定温度、 $T_{in}$  は内気温度センサ 3 7 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 5 1 が検出する日射量  $SUN$ 、外気温度センサ 3 3 が検出する外気温度  $Tam$  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  $Tam$  が低い程高く、外気温度  $Tam$  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 3 2 は起動時には外気温度センサ 3 3 が検出する外気温度  $Tam$  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  $Tam$  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、バッテリコントローラ 7 3 からのバッテリ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、バッテリコントローラ 7 3 は例えば熱媒体温度  $T_w$  やバッテリ温度  $Tce11$  が所定値以上に上昇した場合にバッテリ冷却要求を出力し、ヒートポンプコントローラ 3 2 や空調コントローラ 4 5 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 5 5 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 5 5 が充電されているときに(これらの情報はバッテリコントローラ 7 3 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、バッテリ冷却要求があり、空調操作部 5 3 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 3 2 はバッテリ冷却(優先) + 空調モードを実行する。このバッテリ冷却(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）+バッテリ冷却モードの場合と同様である。

#### 【0103】

但し、このバッテリ冷却（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32は電磁弁69を開いた状態に維持し、熱媒体出口温度センサ76（バッテリコントローラ73から送信される）が検出する熱媒体温度Twに基づいて後述する図12に示す如く圧縮機2の回転数NCを制御する。また、実施例では吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器9の温度（吸熱器温度Te）に基づき、電磁弁35を以下の如く開閉制御する。

#### 【0104】

図13はこのバッテリ冷却（優先）+空調モードにおける電磁弁35の開閉制御のプロック図を示している。ヒートポンプコントローラ32の吸熱器用電磁弁制御部95には吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器温度Teと、当該吸熱器温度Teの目標値としての所定の目標吸熱器温度TEOが入力される。そして、吸熱器用電磁弁制御部95は、目標吸熱器温度TEOの上下に所定の温度差を有して制御上限値TeULと制御下限値TeLLを設定し、電磁弁35を閉じている状態から吸熱器温度Teが高くなり、制御上限値TeULまで上昇した場合（制御上限値TeULを上回った場合、又は、制御上限値TeUL以上となった場合。以下、同じ）、電磁弁35を開放する（電磁弁35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。

10

#### 【0105】

その後、吸熱器温度Teが制御下限値TeLLまで低下した場合（制御下限値TeLLを下回った場合、又は、制御下限値TeLL以下となった場合。以下、同じ）、電磁弁35を閉じる（電磁弁35閉指示）。以後、このような電磁弁35の開閉を繰り返して、バッテリ55の冷却を優先しながら、吸熱器温度Teを目標吸熱器温度TEOに制御し、車室内の冷房を行う。

20

#### 【0106】

##### （8）バッテリ冷却（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53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55が充電されているとき、バッテリ冷却要求があった場合、ヒートポンプコントローラ32はバッテリ冷却（単独）モードを実行する。但し、バッテリ55の充電中以外にも、空調スイッチがOFFで、バッテリ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。バッテリ冷却（単独）モードでは、ヒートポンプコントローラ32は電磁弁17、及び、電磁弁69を開き、電磁弁21、電磁弁22、及び、電磁弁35を閉じる。

30

#### 【0107】

そして、圧縮機2、及び、室外送風機15を運転する。尚、室内送風機27は運転されず、補助ヒータ23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63も通電されない。

#### 【0108】

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で、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13Eを経て冷媒配管13Jに至る。このバッテリ冷却（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。

40

#### 【0109】

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、逆止弁18を経た後、全てが分岐配管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

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 - 热媒体熱交換器 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 - 热媒体熱交換器 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 は発熱されないので、熱媒体はそのまま通過してバッテリ 5 5 に至り、当該バッテリ 5 5 と熱交換する。これにより、バッテリ 5 5 は冷却されると共に、バッテリ 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 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  $T_{XO\ base}$ との差  $T_{XO} (= T_{XO\ base} - T_{XO})$  を算出してあり、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  $T_{XO\ base}$  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 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として除霜モードを終了する。

40

#### 【 0 1 1 6 】

##### （ 1 0 ）バッテリ加熱モード

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 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 はバッテリ加熱モードを実行する。このバッテリ加熱モードでは、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 - 热媒体熱交換器 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 5 5 に至り、当該バッテリ 5 5 と熱交換する。これにより、バッテリ 5 5 は加熱されると共に、バッテリ 5 5 を加熱した後の熱媒体は、循環ポンプ 6 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。

#### 【 0 1 1 8 】

このバッテリ加熱モードにおいては、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熱媒体加熱ヒータ 6 3 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  $T_{W0}$  に調整し、バッテリ 5 5 を加熱する。

#### 【 0 1 1 9 】

##### ( 1 1 ) ヒートポンプコントローラ 3 2 による圧縮機 2 の制御

また、ヒートポンプコントローラ 3 2 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、バッテリ冷却（優先）+空調モード、バッテリ冷却（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。

#### 【 0 1 2 0 】

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

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 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 ( フィードフォワード ) 操作量演算部 7 8 は外気温度センサ 3 3 から得られる外気温度  $T_{am}$  と、室内送風機 2 7 のプロワ電圧  $B_{LV}$  と、  $SW = ( TAO - Te ) / ( Thp - Te )$  で得られるエアミックスダンバ 2 8 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  $Thp$  の目標値である前述した目標ヒータ温度  $TCO$  と、放熱器 4 の圧力の目標値である目標放熱器圧力  $PCO$  に基づいて圧縮機目標回転数の F / F 操作量  $TGNCh_{ff}$  を算出する。

#### 【 0 1 2 1 】

尚、ヒータ温度  $Thp$  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 4 7 が検出する放熱器圧力  $P_{ci}$  と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  $T_{ci}$  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 4 3 と放熱器出口温度センサ 4 4 が検出する放熱器 4 の冷媒入口温度  $T_{cxin}$  と冷媒出口温度  $T_{ci}$  から算出される。

#### 【 0 1 2 2 】

前記目標放熱器圧力  $PCO$  は上記目標過冷却度  $TGSC$  と目標ヒータ温度  $TCO$  に基づいて目標値演算部 7 9 が算出する。更に、F / B ( フィードバック ) 操作量演算部 8 1 はこの目標放熱器圧力  $PCO$  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  $TGNCh_{fb}$  を算出する。そして、F / F 操作量演算部 7 8 が算出した F / F 操作量  $TGNCh_{ff}$  と F / B 操作量演算部 8 1 が算出した F / B 操作量  $TGNCh_{fb}$  は加算器 8 2 で加算され、  $TGNCh_{00}$  としてリミット設定部 8 3 に入力される。

#### 【 0 1 2 3 】

リミット設定部 8 3 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  $TGNCh_0$  とされた後、圧縮機 OFF 制御部 8 4 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  $N_C$  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 3 2 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  $TGNCh$

10

20

30

40

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  $t_h1$  繼続した場合、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  $PUL$  より高くならない状態が所定時間  $t_h2$  繼続した場合、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  $Te$  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  $Te$  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  $Te$  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  $Tam$  と、空気流通路 3 内を流通する空気の風量  $Ga$ （室内送風機 27 のプロワ電圧  $BLV$  でもよい）と、目標放熱器圧力  $P_{CO}$  と、吸熱器温度  $Te$  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  $TGNCCff$  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  $Te$  に基づく PI D 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  $TGNCCfb$  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  $TGNCCff$  と F/B 操作量演算部 87 が算出した F/B 操作量  $TGNCCfb$  は加算器 88 で加算され、  $TGNCC00$  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  $TGNCC00$  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  $TGNCC00$  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  $TGNCC00$  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  $Te$  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  $Te$  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  $Te$  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  $t_c1$  繼続した場合、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。

10

20

30

40

50

**【 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  $TGN_Cc$  を下限回転数  $TGN_CcLimLo$  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  $TGN_CcLimLo$  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  $t_c2$  繼続した場合、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 】**

10

( 1 1 - 3 ) 热媒体温度  $T_w$  に基づく圧縮機目標回転数  $TGN_Cw$  の算出

次に、図 12 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 12 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 )  $TGN_Cw$  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 92 は外気温度  $T_{am}$  と、機器温度調整装置 61 内の熱媒体の流量  $G_w$  ( 循環ポンプ 62 の出力から算出される ) と、バッテリ 55 の発熱量 ( バッテリコントローラ 73 から送信される ) と、バッテリ温度  $T_{cel11}$  ( バッテリコントローラ 73 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  $TGN_Ccwff$  を算出する。

**【 0 1 3 2 】**

20

また、F / B 操作量演算部 93 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 73 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  $TGN_Cwf_b$  を算出する。そして、F / F 操作量演算部 92 が算出した F / F 操作量  $TGN_Cwff$  と F / B 操作量演算部 93 が算出した F / B 操作量  $TGN_Cwf_b$  は加算器 94 で加算され、 $TGN_Cw00$  としてリミット設定部 96 に入力される。

**【 0 1 3 3 】**

リミット設定部 96 では制御上の下限回転数  $TGN_CwLimLo$  と上限回転数  $TGN_CwLimHi$  のリミットが付けられて  $TGN_Cw00$  とされた後、圧縮機 OFF 制御部 97 を経て圧縮機目標回転数  $TGN_Cw$  として決定される。従って、加算器 94 で加算された値  $TGN_Cw00$  が上限回転数  $TGN_CwLimHi$  と下限回転数  $TGN_CwLimLo$  以内であり、後述する ON - OFF モードにならなければ、この値  $TGN_Cw00$  が圧縮機目標回転数  $TGN_Cw$  ( 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  $TGN_Cw$  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。

30

**【 0 1 3 4 】**

尚、圧縮機 OFF 制御部 97 は、圧縮機目標回転数  $TGN_Cw$  が上述した下限回転数  $TGN_CwLimLo$  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  $t_w1$  繼続した場合、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。

40

**【 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  $TGN_Cw$  を下限回転数  $TGN_CwLimLo$  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  $TGN_CwLimLo$  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  $t_w2$  繼続した場合、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。

50

モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

#### 【0136】

(12) ヒートポンプコントローラ32による熱媒体加熱ヒータ63の制御

次に、図14を用いて前述したバッテリ加熱モードにおける熱媒体温度Twに基づいた熱媒体加熱ヒータ63の制御について詳述する。図14は熱媒体温度Twに基づいて熱媒体加熱ヒータ63の目標発熱量ECHtw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98は外気温度Tambと、機器温度調整装置61内の熱媒体の流量Gw(循環ポンプ62の出力から算出される)と、バッテリ55の発熱量(バッテリコントローラ73から送信される)と、バッテリ温度Tcell(バッテリコントローラ73から送信される)と、熱媒体温度Twの目標値である目標熱媒体温度TWOに基づいて目標発熱量のF/F操作量ECHtfを算出する。

10

#### 【0137】

また、F/B操作量演算部99は目標熱媒体温度TWOと熱媒体温度Tw(バッテリコントローラ73から送信される)に基づくPID演算若しくはPI演算により目標発熱量のF/B操作量ECHtwfbを算出する。そして、F/F操作量演算部98が算出したF/F操作量ECHtwffとF/B操作量演算部99が算出したF/B操作量ECHtwfbは加算器101で加算され、ECHtw00としてリミット設定部102に入力される。

20

#### 【0138】

リミット設定部102では制御上の下限発熱量ECHtwLimLo(例えば、通電OFF)と上限発熱量ECHtwLimHiのリミットが付けられてECHtw0とされた後、熱媒体加熱ヒータOFF制御部103を経て目標発熱量ECHtwとして決定される。従って、加算器101で加算された値ECHtw00が上限発熱量ECHtwLimHiと下限発熱量ECHtwLimLo以内であり、後述するON-OFFモードにならなければ、この値ECHtw00が目標発熱量ECHtw(熱媒体加熱ヒータ63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32は、この熱媒体温度Twに基づいて算出された目標発熱量ECHtwにより、熱媒体温度Twが目標熱媒体温度TWOになるように熱媒体加熱ヒータ63の発熱を制御する。

30

#### 【0139】

尚、熱媒体加熱ヒータOFF制御部103は、目標発熱量ECHtwが上述した下限発熱量ECHtwLimLoとなり、熱媒体温度Twが目標熱媒体温度TWOの上下に設定された制御上限値TwULと制御下限値TwLLのうちの制御上限値TwULまで上昇した状態が所定時間tw1継続した場合、熱媒体加熱ヒータ63の通電を停止させて熱媒体加熱ヒータ63をON-OFF制御するON-OFFモードに入る。

#### 【0140】

この場合の熱媒体加熱ヒータ63のON-OFFモードでは、熱媒体温度Twが制御下限値TwLLまで低下した場合、熱媒体加熱ヒータ63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Twが制御上限値TwULまで上昇した場合は熱媒体加熱ヒータ63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63の発熱(ON)と、発熱停止(OFF)を繰り返す。そして、熱媒体温度Twが制御下限値TwLLまで低下し、熱媒体加熱ヒータ63を通電した後、熱媒体温度Twが制御下限値TwLLより高くならない状態が所定時間tw2継続した場合、この場合の熱媒体加熱ヒータ63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

#### 【0141】

(13) 冷媒回路Rが閉塞した際の圧縮機2の保護

次に、図15を参照しながら、バッテリ55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32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64への冷媒の流入を制御する電磁弁69(チラー)が機械的異常や詰まりによって閉塞した場合、バッテリ冷却(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つて、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 の電気的異常については、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気的に把握することができない。

10

#### 【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、バッテリ冷却（単独）モードであるとき、及び、バッテリ冷却（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 Tw（バッテリ 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。

20

#### 【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コントローラ 73 からのバッテリ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、バッテリ冷却（単独）モード、バッテリ冷却（優先）+ 空調モード、又は、空調（優先）+ バッテリ冷却モードのうちの何れかのバッテリ 55 を冷却する運転モードとなる。ステップ S1 でバッテリ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）に電気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 の電気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。

30

#### 【0145】

このステップ S2 で電磁弁 69 に電気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 Tw をバッテリ冷却開始直前熱媒体温度 Tw init 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 でバッテリ冷却要求が入力されたとき（バッテリ 55 の冷却の開始時）の熱媒体温度 Tw をバッテリ冷却開始直前熱媒体温度 Tw init とすることになる。

30

#### 【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 NC が所定回転数 NC1（例えば、3000 rpm 等）より高く、且つ、メモリ 32M に記録したバッテリ冷却開始直前熱媒体温度 Tw init と現在の熱媒体温度 Twとの差（Tw init - Tw）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）が成立したか否か判断する。

40

#### 【0147】

上記差（Tw init - Tw）は、バッテリ 55 の冷却開始時からの熱媒体温度 Tw 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（Tw init / Tw）等を熱媒体温度 Tw 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】

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 C 1 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 はバッテリ冷却開始直前熱媒体温度 T w i n i t から殆ど変化しなくなり、前述した差 ( T w i n i t - T w ) は所定値 T 1 より小さくなる。

#### 【 0 1 4 9 】

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

#### 【 0 1 5 0 】

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。

20

#### 【 0 1 5 1 】

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 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。

#### 【 0 1 5 2 】

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 C 1 より高く、熱媒体温度 T w（バッテリ 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

#### 【 0 1 5 3 】

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）の電気的異常と区別して冷媒回路 R の閉塞を判定するようしているので、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。

#### 【 0 1 5 4 】

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

#### 【 0 1 5 5 】

##### （ 1 3 - 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

**【0156】****(13-3) 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32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61の循環ポンプ62を動作し続ける。即ち、バッテリ55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いても、熱媒体配管66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55の温度上昇をできるだけ抑制することが可能となる。

**【0157】****(13-4) 圧縮機の再起動（その1）**

ヒートポンプコントローラ32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。

**【0158】****(13-5) 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32は、吸込温度センサ46が検出する圧縮機2の吸込冷媒温度Ts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。これによつても、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。

10

20

**【実施例2】****【0159】****(13-6) 冷媒回路閉塞時の圧縮機保護制御（その2）**

次に、図16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32は、バッテリ冷却（単独）モードであるとき、及び、バッテリ冷却（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、冷媒-熱媒体熱交換器64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。

**【0160】**

30

図16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16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S5の代わりに、図16のステップS5Aを実行する。

**【0161】**

この場合のステップS5A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、熱媒体入口温度センサ75が検出する熱媒体入口温度Twin（冷媒-熱媒体熱交換器64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76が検出する熱媒体温度Tw（冷媒-熱媒体熱交換器64にて冷媒と熱交換した後の熱媒体の温度）との差（Twin - Tw）が所定値T2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）が成立したか否か判断する。

40

**【0162】**

上記差（Twin - Tw）は、冷媒-熱媒体熱交換器64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（Twin / Tw）等をこの場合の熱媒体温度Tw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S5Aから他の制御に進む。

**【0163】**

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 C 1 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 w i n と殆ど変わらなくなり、前述した差 (T w i n - T w) は所定値 T 2 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 t 1 以上継続している場合 (判定条件成立) 、ステップ S 5 A からステップ S 6 に進んで、以後、前述同様のステップ S 6 ~ ステップ S 8 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 N C が所定回転数 N C 1 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 T 2 より小さい状態が所定時間 n 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、バッテリ冷却 (単独) モードであるとき、及び、バッテリ冷却 (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 c o m p 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 c h i l l e r 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 S 5 の代わりに、図 1 7 のステップ S 5 B を実行する。

30

#### 【0168】

この実施例のステップ S 5 B 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 C 1 より高く、且つ、圧縮機 2 の冷却能力 P c o m p と、機器温度調整装置 6 1 の冷却能力 P c h i l l e r との差 (P c o m p - P c h i l l e r) が所定値 P 1 より大きい状態が所定時間 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。

#### 【0169】

上記圧縮機 2 の冷却能力 P c o m p は、圧縮機 2 の回転数 N C 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 c h i l l e r 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 w i n (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 w i n - 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 c o m p / P c h i l l e r) 等をこの場合の P c o m p からの P c h i l l e r 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 S 5 B 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もしても、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

#### 【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。

20

#### 【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、バッテリ冷却 (単独) モードであるとき、及び、バッテリ冷却 (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、バッテリ温度 Tcell (バッテリ 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】

30

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 ではバッテリ温度センサ 77 が検出する現在のバッテリ温度 Tcell をバッテリ冷却開始直前バッテリ温度 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 でバッテリ冷却要求が入力されたとき (バッテリ 55 の冷却の開始時) のバッテリ温度 Tcell をバッテリ冷却開始直前バッテリ温度 Tcellinit とすることになる。

40

#### 【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冷却開始直前バッテリ温度 Tcellinit と現在のバッテリ温度 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) が成立したか否か判断する。

#### 【0178】

上記差 (Tcellinit - Tcell) は、バッテリ 55 の冷却開始時からのバッテリ温度 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

50

率 ( $T_{cell init} / T_{cell}$ ) 等をバッテリ温度  $T_{cell}$  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 S 5 C から他の制御に進む。

#### 【0179】

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 C 1 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り、バッテリ 5 5 も冷却されなくなる。従って、バッテリ温度  $T_{cell}$  1 はバッテリ冷却開始直前バッテリ温度  $T_{cell init}$  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  $T_1$  より小さくなる。

10

#### 【0180】

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 C からステップ S 6 に進んで、以後、前述同様のステップ S 6 ~ ステップ S 8 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 N C が所定回転数 N C 1 より高く、バッテリ温度  $T_{cell}$  (バッテリ 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、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 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。

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 6 1 を設けたが、請求項 1 1 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 5 5 (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 5 5 と冷媒 - 熱媒体熱交換器 6 4 の間で熱媒体を循環させる機器温度調整装置 6 1 を用い、熱媒体を介して冷媒によりバッテリ 5 5 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 6 4 の代わりにバッテリ 5 5 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 5 5 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温度  $T_{cell}$  を用い、圧縮機 2 の回転数 N C が所定回転数 N C 1 より高く、バッテリ温度  $T_{cell}$  (バッテリ 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

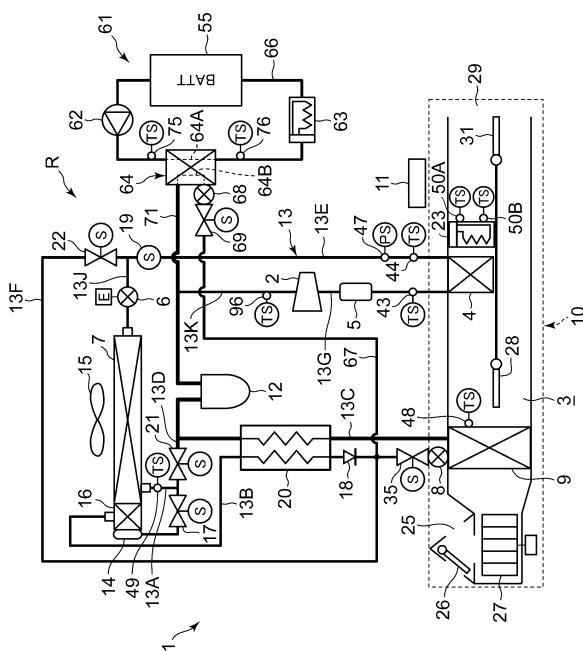
50

- 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 热媒体配管  
 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 热媒体入口温度センサ  
 7 6 热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

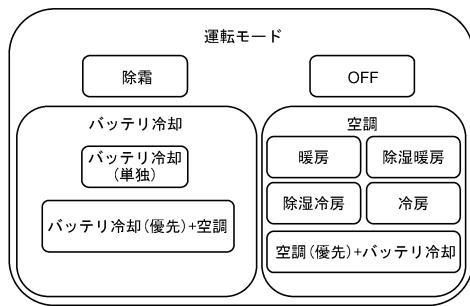
10

【図面】

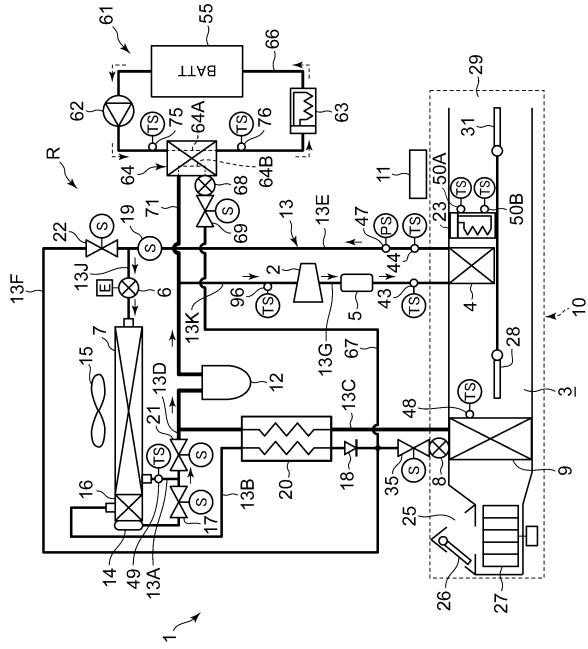
【図1】



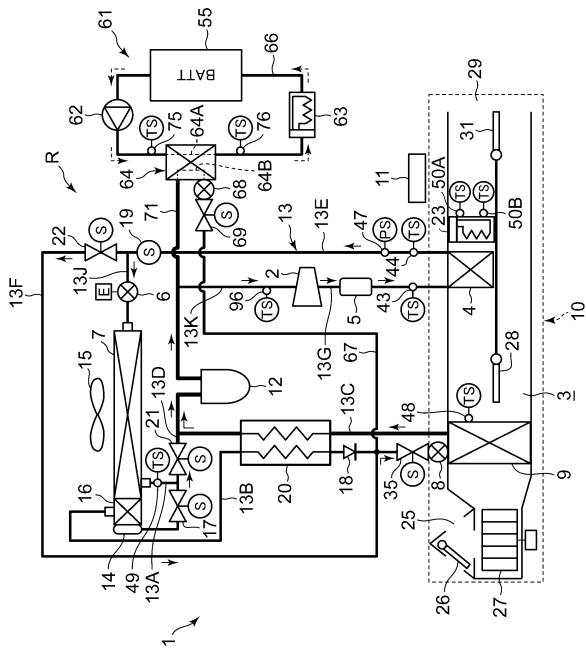
【図3】



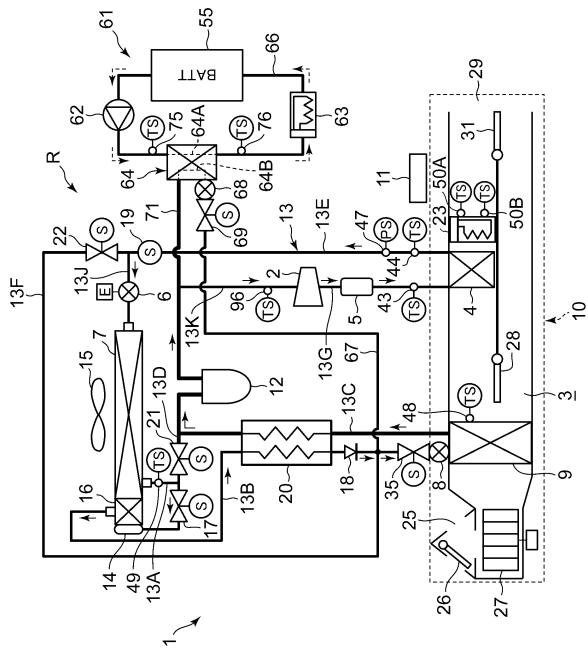
【 四 4 】



【図5】



【図6】



10

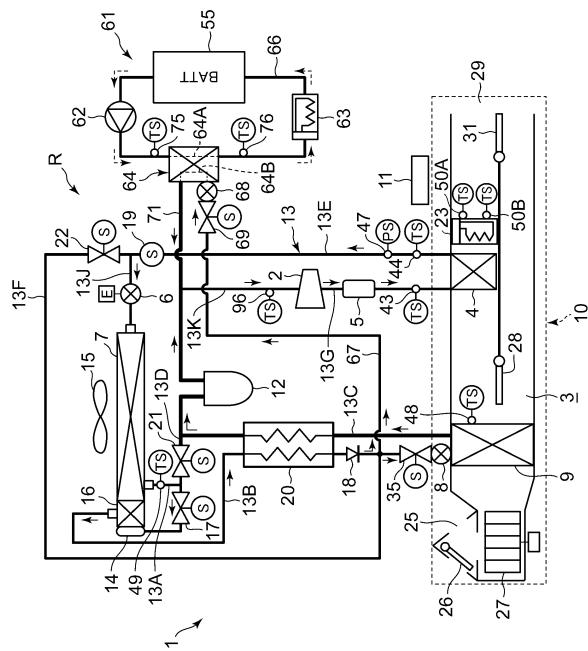
20

30

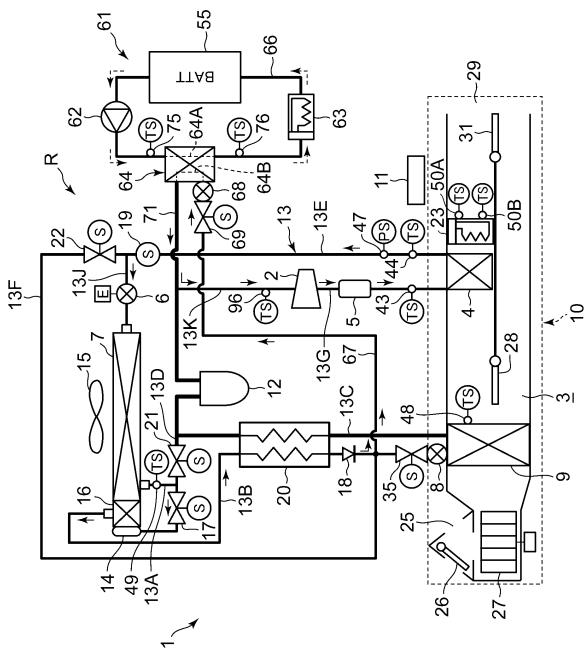
40

50

【図7】



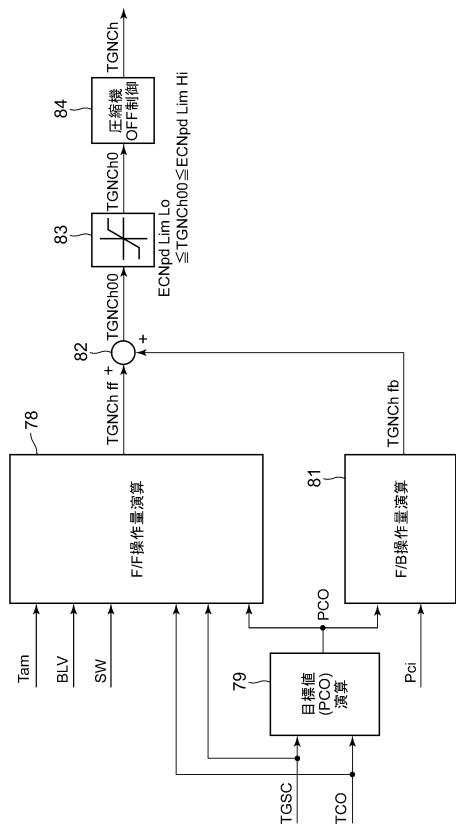
【図8】



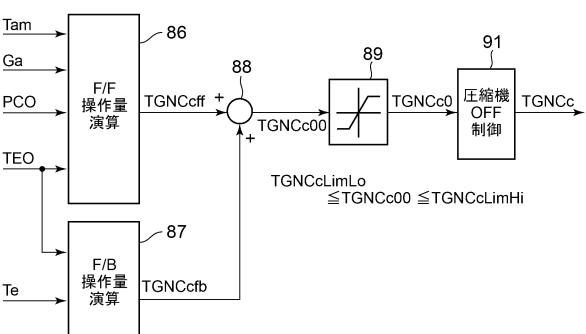
10

20

【図9】



【図10】

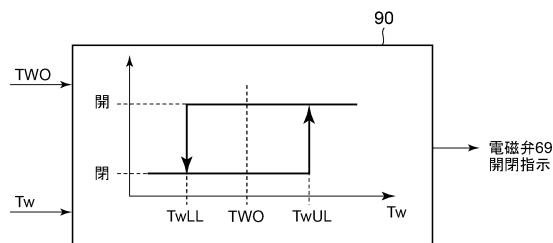


30

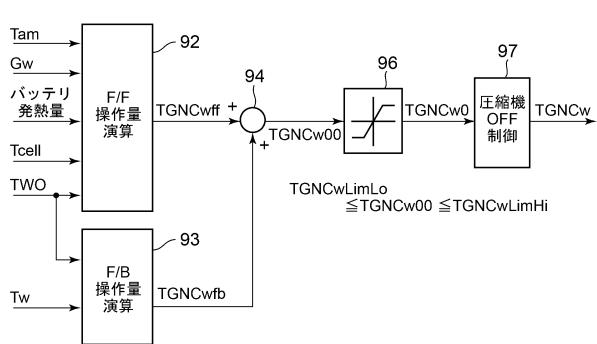
40

50

【図 1 1】

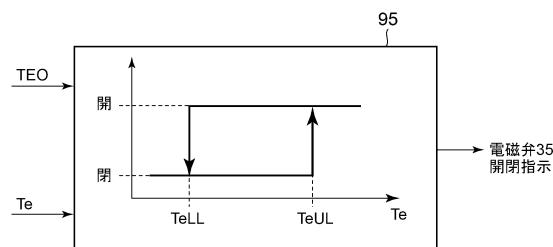


【図 1 2】

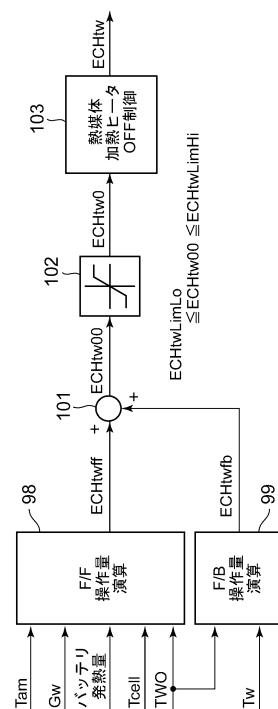


10

【図 1 3】



【図 1 4】



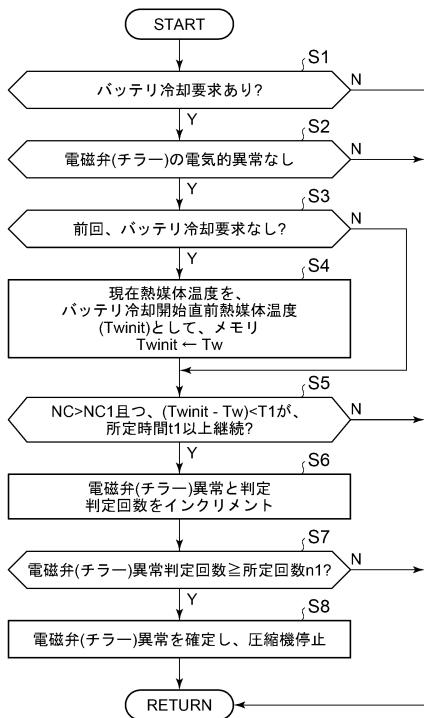
20

30

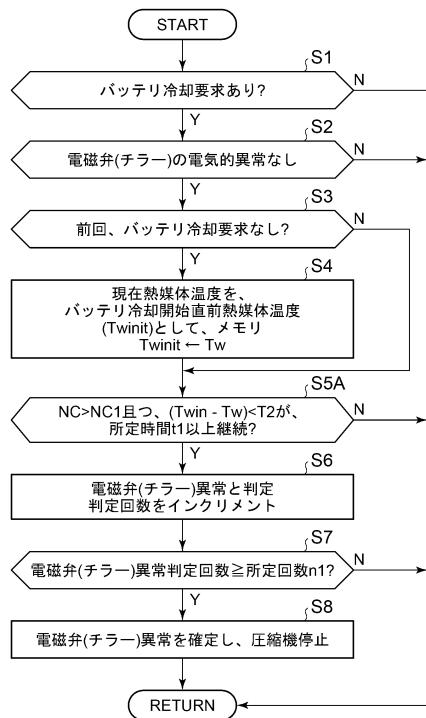
40

50

【図 15】



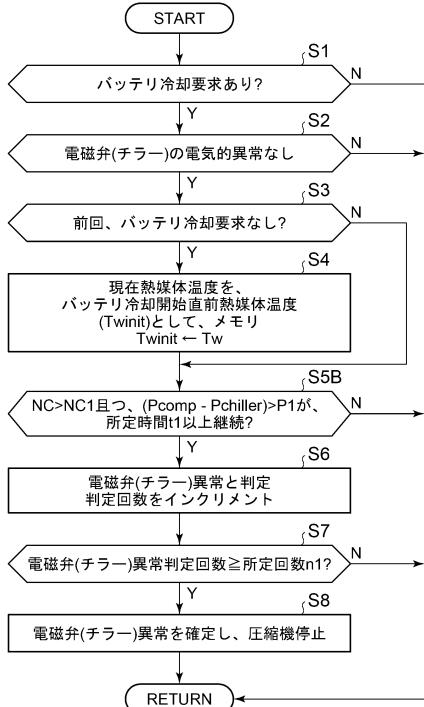
【図 16】



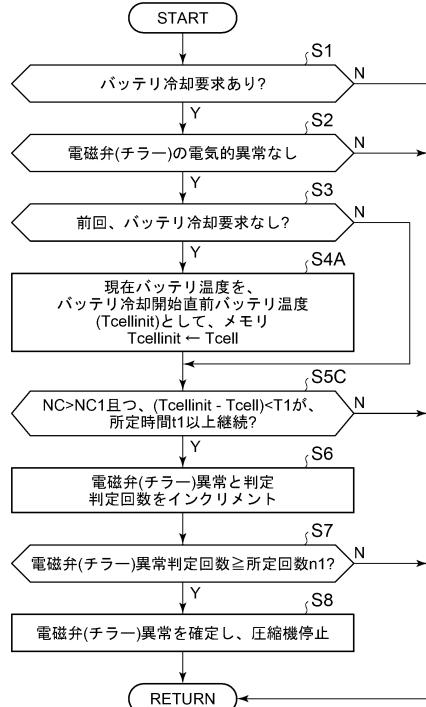
10

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

|         |                |     |         |      |         |
|---------|----------------|-----|---------|------|---------|
| B 6 0 H | 1/22 (2006.01) | F I | 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2018-184108 (JP, A)  
特開2007-147220 (JP, A)  
特開平07-332740 (JP, A)  
特開昭62-293050 (JP, A)  
特開2007-028781 (JP, A)  
特開2002-089931 (JP, A)  
特開2006-132813 (JP, A)  
特開2014-037178 (JP, A)  
特開2008-096383 (JP, A)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB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