

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/136382 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01) *F25B 1/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052650
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 29 日(29.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-034296 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大山 輝明(OHYAMA Teruaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 酒井 剛志(SAKAI Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 神谷 勇治(KAMIYA Yuji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 鷺見 智行(SUMI Tomoyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi

(JP). 中本 慎二(NAKAMOTO Shinji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 6 番 5 号 名古屋錦シティビル 4 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

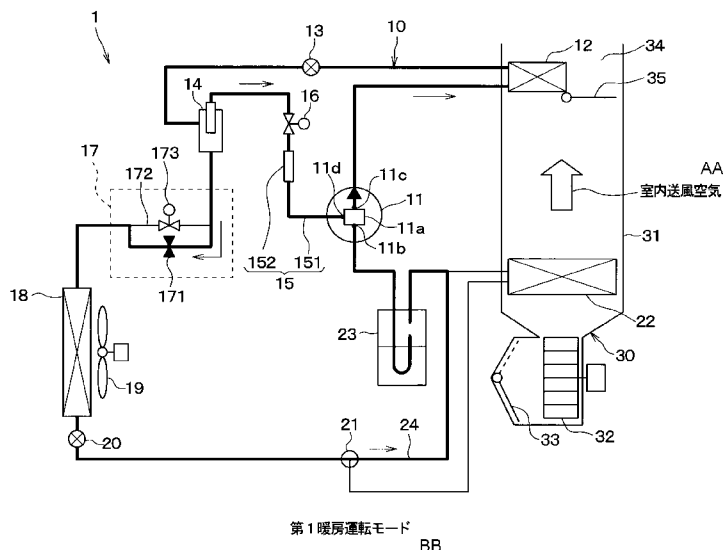
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置

[図2]



AA Interior blown air
BB First heating operation mode

(57) Abstract: This air conditioner for a vehicle is provided with a compressor (11), a heat dissipater (12), a first decompressor (13), a gas-liquid separator (14), a second decompressor (17), an exterior heat exchanger (18), an intermediate pressure refrigerant flow path (15), a switching device (16), and a control device (40, 50, 113). When there is a request to stop operation of the compressor during a two-stage compression mode, the control device operates the switching device and switches from a refrigerant circuit for the two-stage compression mode to a refrigerant circuit for a one-stage compression mode. The one-stage compression mode is a mode in which at least inflow of the intermediate pressure refrigerant into the intermediate pressure refrigerant flow path is prohibited and the refrigerant remaining in the intermediate pressure refrigerant flow path is discharged from the intermediate pressure refrigerant flow path. The control device stops operation of the compressor after the compressor is operated in the one-stage compression mode for a prescribed time decided in advance. Furthermore, the control device restarts the compressor when the request to stop

operation has been canceled. The abovementioned configuration makes it possible, when restarting the compressor after stopping operation of the compressor during the two-stage compression mode, to restart the compressor quickly.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/136382 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

車両用空調装置は、圧縮機（１１）と、放熱器（１２）と、第１減圧器（１３）と、気液分離器（１４）と、第２減圧器（１７）と、室外熱交換器（１８）と、中間圧冷媒流路（１５）と、切替装置（１６）と、制御装置（４０、５０、１１３）とを備える。制御装置は、２段圧縮モード時に圧縮機の作動停止要求がある場合に、切替装置を作動させて２段圧縮モードの冷媒回路から１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える。１段圧縮モードとは、少なくとも中間圧冷媒の中間圧冷媒流路への流入を禁止するとともに、中間圧冷媒流路に残存する冷媒を中間圧冷媒流路から流出させるモードである。そして、制御装置は、１段圧縮モードで圧縮機を予め定められた所定時間作動させた後、圧縮機の作動を停止させる。さらに、制御装置は、作動停止要求が解除された場合に、圧縮機を再起動させる。上記構成により、２段圧縮モード時に圧縮機を作動停止させた後、圧縮機を再起動させる場合に、早期に圧縮機を再起動させることができる。

明 細 書

発明の名称：車両用空調装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年2月24日に出願された日本特許出願番号2015-034296号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、ガスインジェクションサイクルを備える車両用空調装置に関するものである。

背景技術

[0003] 特許文献1に、ガスインジェクションサイクルを備える車載用の冷凍装置が開示されている。この冷凍装置は、エンジンの駆動力を利用して冷媒を圧縮する圧縮機を用いている。

[0004] これに対し、近年、電気自動車やハイブリッド車両等の電動車両の普及により、車両に搭載される車両用空調装置では、電動モータで駆動する電動圧縮機が採用されている。例えば、ハイブリッド車両の場合、電動圧縮機が採用されることで、エンジンが停止していても空調装置を作動させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-117072号公報

発明の概要

[0006] ところで、電気自動車やハイブリッド車両等の電動車両に搭載され、ガスインジェクションサイクルを備える車両用空調装置において、電動モータによって駆動する電動圧縮機を用いると、下記の問題が発生する。

[0007] まず、ガスインジェクションサイクルを構成する電動圧縮機は、圧縮機構、圧縮機構を駆動する電動モータ、吸入ポート、吐出ポートおよび中間圧ポ

ートを有する。この電動圧縮機は、吸入ポートから吸入した低圧冷媒を圧縮機構で圧縮して高圧冷媒として、吐出ポートから高圧冷媒を吐出する。この電動圧縮機は、中間圧ポートからサイクル内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程途中の冷媒に合流させる。

[0008] そして、サイクル内の中間圧冷媒を電動圧縮機の中間圧ポートから流入させて圧縮過程途中の冷媒に合流させるように冷媒が流れる冷媒回路が、ガスインジェクションサイクル（すなわち、二段圧縮サイクル）の冷媒回路である。ガスインジェクションサイクルは、ヒートポンプサイクルの極低温下での暖房時における暖房能力向上の手法として用いられるものである。したがって、このガスインジェクションサイクルでの運転モード（以下、二段圧縮モードと呼ぶ。）は、極低温下での暖房運転時に実行される。

[0009] 次に、電動圧縮機を用いた場合に発生する問題について説明する。

[0010] 電動圧縮機は、車両に搭載された車両電源から給電される。このため、車両電源から主機等の他の車両搭載機器へ供給する電力の確保を目的として、電動圧縮機の一時停止を要求される場合がある。

[0011] しかし、二段圧縮モードでの暖房運転中に、電動圧縮機を一時停止させると、中間圧冷媒と吸入冷媒の圧力差によって冷媒が逆流する。冷媒が逆流すると、電動圧縮機が長時間逆回転し続けてしまう。逆回転中は電動圧縮機の再起動ができないため、逆回転が終了するまで、電動圧縮機の再起動を待たなければならない。また、逆回転中に電動圧縮機の再起動を試みると、電動圧縮機は再起動に失敗し、自己保護のために一定時間が経過するまで次の起動を試みないよう待機時間が生じる。

[0012] このため、電動圧縮機の停止要求が解除された場合であっても、電動圧縮機の逆回転が終了するまで、または、上記した待機時間が経過するまで、電動圧縮機を再起動させることができない。この結果、圧縮機が停止した状態のまま、室内送風機によって車室内へ室内送風空気が吹き出されるので、吹き出される室内送風空気の温度が著しく低下し、乗員の快適性を損なうという問題が生じてしまう。

- [0013] なお、このような問題は、上記した特許文献 1 に記載されていない。
- [0014] ちなみに、特許文献 1 のように、エンジンの駆動力を利用する圧縮機は、圧縮機が逆回転中であっても、クラッチをつなげば、再起動できるが、電動圧縮機は、逆回転中に再起動ができない。この理由は次の通りである。
- [0015] 電動圧縮機の電動モータを起動させる場合、ロータの電気角の位置を確認してから、電動モータを起動しなければならない。このため、ロータの電気角の位置検出が必要となるが、電動モータは、圧縮機の内部に設けられており、圧縮機の内部は冷媒が流れるため、ロータの電気角の位置検出のためのセンサを設置できない。そこで、通常では、ロータ停止時に電動モータに印加した電圧と電動モータに流れた電流とロータの電気角の位置との関係に基づいて、ロータの電気角の位置を推定している。このロータの電気角の位置検出は、ロータが停止していなければできないため、圧縮機が逆回転していると、ロータの電気角の位置を確認できず、圧縮機を起動できない。
- [0016] 本開示は、2 段圧縮モード時に圧縮機を作動停止させた後、圧縮機を再起動させる場合に、早期に圧縮機を再起動させることができる車両用空調装置を提供することを目的とする。
- [0017] 本開示の 1 つの観点によれば、
車室内に向かって室内送風空気を送風する車両用空調装置は、
冷媒を圧縮する圧縮機構、圧縮機構を駆動する電動モータ、吸入ポート、吐出ポートおよび中間圧ポートを有し、吸入ポートから吸入した低圧冷媒を圧縮機構で圧縮して高圧冷媒として、吐出ポートから高圧冷媒を吐出するとともに、中間圧ポートからサイクル内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程途中の冷媒に合流させる圧縮機と、
車室内に向かって送風される室内送風空気との熱交換により、吐出ポートから吐出された冷媒を放熱する放熱器と、
放熱器から流出した冷媒を中間圧冷媒となるまで減圧させる第 1 減圧器と、
第 1 減圧器から流出した中間圧冷媒の気液を分離する気液分離器と、

気液分離器で分離された液相冷媒を低圧冷媒となるまで減圧させる第2減圧器と、

車室外空気との熱交換により、第2減圧器から流出した冷媒を蒸発させて吸入ポート側へ流出させる室外熱交換器と、

気液分離器で分離された気相冷媒を中間圧ポートへ導く中間圧冷媒流路と、

中間圧冷媒を中間圧ポートに導入する2段圧縮モードの冷媒回路と、少なくとも中間圧冷媒の中間圧冷媒流路への流入を禁止するとともに、中間圧冷媒流路に残存する冷媒を中間圧冷媒流路から流出させる1段圧縮モードの冷媒回路とを切り替える切替装置と、

圧縮機および切替装置の作動を制御する制御装置とを備え、

制御装置は、2段圧縮モード時に圧縮機の作動停止要求がある場合に、切替装置を作動させて2段圧縮モードの冷媒回路から1段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えて、1段圧縮モードで圧縮機を予め定められた所定時間作動させた後、圧縮機の作動を停止させるとともに、作動停止要求が解除された場合に、圧縮機を再起動させる。

[0018] これによれば、圧縮機の停止前に1段圧縮モードで圧縮機を作動させることにより、中間圧ポートに連なる中間圧冷媒流路に残る冷媒を流出させて、圧縮機の中間圧ポート側の冷媒の圧力を下げることができる。この結果、圧縮機停止時における中間圧ポート側の冷媒と吸入ポート側の冷媒との圧力差を低減でき、圧縮機停止後の逆回転を抑制できる。

[0019] したがって、本観点によれば、本観点と異なり、2段圧縮モード時に圧縮機の作動停止が要求された場合に、1段圧縮モードに切り替えずに、圧縮機の作動を停止させる場合と比較して、圧縮機の停止から再起動までにかかる時間を短縮できる。この結果、車室内に吹き出される室内送風空気の温度低下量を小さく抑えることができる。

[0020] 本開示の別の観点によれば、

圧縮機は、車両の主機用電源から給電され、

切替装置は、車両の補機用電源から給電されるとともに、補機用電源からの給電が停止されると、２段圧縮モードの冷媒回路から１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えるように構成されており、

制御装置は、２段圧縮モード時に、ユーザ操作によって主機用電源および補機用電源が給電状態から給電停止状態に切り替えられる場合、補機用電源から切替装置への給電を停止させた後、１段圧縮モードで圧縮機を予め定められた所定時間作動させ、主機用電源から圧縮機への給電を停止させる。

[0021] これによれば、２段圧縮モード時にユーザ操作によって主機用電源および補機用電源が給電状態から給電停止状態に切り替えられる場合においても、１段圧縮モードで圧縮機を予め定められた所定時間作動させた後、圧縮機の作動を停止させることができる。この場合においても、圧縮機の停止前に１段圧縮モードで圧縮機を作動させるので、圧縮機停止後の逆回転を抑制でき、圧縮機の逆回転による異音の発生を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図１]第１実施形態における車両用空調装置の全体構成を示す図であって、冷房運転モード時の冷媒流れを示す図である。

[図２]第１実施形態における車両用空調装置の全体構成を示す図であって、第１暖房運転モード（すなわち、２段圧縮モード）時の冷媒流れを示す図である。

[図３]第１実施形態における車両用空調装置の全体構成を示す図であって、第２暖房運転モード時の冷媒流れを示す図である。

[図４]第１実施形態における圧縮機の構成を示す断面図である。

[図５]第１実施形態における電子制御装置のブロック図である。

[図６]第１実施形態における空調ＥＣＵが実行する制御のフローチャートである。

[図７]第１実施形態における空調ＥＣＵが実行する一時停止制御のフローチャートである。

[図８]第１実施形態における一段圧縮モードの冷媒回路を示す図である。

[図9]比較例 1 における圧縮機の逆回転発生時間を示す図である。

[図10]第 1 実施形態における圧縮機の逆回転発生時間を示す図である。

[図11]第 2 実施形態における空調 ECU が実行する一時停止制御のフローチャートである。

[図12]第 3 実施形態における電源システムの構成を示すブロック図である。

[図13]第 3 実施形態における各機器の作動時刻を示すタイミングチャートである。

[図14]第 3 実施形態における圧縮機の制御部が実行する圧縮機の保護制御のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0024] (第 1 実施形態)

図 1 ～ 3 に示す本実施形態の車両用空調装置 1 は、内燃機関（すなわち、エンジン）および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド車両に適用されている。車両用空調装置 1 は、空調対象空間である車室内に向かって室内送風空気を送風する。車両用空調装置 1 は、ヒートポンプサイクル 10 と室内空調ユニット 30 とを備えている。

[0025] ヒートポンプサイクル 10 は、車両用空調装置 1 において、車室内へ送風される室内送風空気を冷却あるいは加熱する機能を果たすものである。このため、ヒートポンプサイクル 10 は、図 1 に示すように、室内送風空気を冷却して車室内を冷房する冷房運転モードの冷媒回路と、図 2、3 に示すように、室内送風空気を加熱して車室内を暖房する第 1、第 2 暖房運転モードの冷媒回路とを切替可能に構成されている。第 1 暖房運転モードは、外気温が極低温時、例えば、0℃以下の時に実行される暖房運転モードであり、第 2 暖房モードは、通常の暖房運転モードである。

[0026] また、ヒートポンプサイクル 10 は、冷媒として通常のフロン系冷媒を採

用しており、高圧冷媒の圧力が冷媒の臨界圧力を超えない蒸気圧縮式の亜臨界冷凍サイクルを構成している。

[0027] 本実施形態のヒートポンプサイクル10は、圧縮機11と、室内凝縮器12と、第1減圧器13と、気液分離器14と、中間圧冷媒流路15と、中間圧開閉弁16と、第2減圧器17と、室外熱交換器18と、第3減圧器20と、三方弁21と、室内蒸発器22と、アキュムレータ23と、第2迂回路24とを備えている。

[0028] 圧縮機11は、車両のボンネット内に配置され、ヒートポンプサイクル10において冷媒を吸入し、圧縮して吐出する電動圧縮機である。

[0029] 圧縮機11は、圧縮室11aと、圧縮室11aへ低圧冷媒を吸入させる吸入ポート11bと、圧縮室11aから高圧冷媒を吐出する吐出ポート11cと、ヒートポンプサイクル10の中間圧冷媒を圧縮室11aへ導くと共に、圧縮過程途中の冷媒に合流させる中間圧ポート11dとを有する。なお、高圧冷媒とは、低圧冷媒よりも高い圧力を有する冷媒を意味する。中間圧冷媒とは、圧縮室11aに吸入される低圧冷媒の圧力と圧縮室11aから吐出される高圧冷媒の圧力との間の圧力を有する冷媒を意味する。

[0030] より詳細には、図4に示すように、圧縮機11は、圧縮室11a内の冷媒を圧縮する圧縮機構111と、圧縮機構111を回転駆動する電動モータ112と、電動モータ112の駆動制御回路であるインバータ113とを有している。圧縮機構111と電動モータ112は、ハウジング114の内部に收容されている。インバータ113は、ハウジング114の外部にハウジング114に隣接して設置されている。

[0031] 圧縮機構111としては、スクロール型圧縮機構が採用される。なお、圧縮機構111としては、回転型の圧縮機構であれば、スクロール型圧縮機構に限らず、ベーン型圧縮機構等の他の圧縮機構を採用することができる。電動モータ112は、インバータ113から出力される交流電圧によって、その作動（すなわち、回転数）が制御される交流モータである。インバータ113は、走行用電動モータ等の主機に給電する高電圧電源と接続され、後述

する空調ECU40より出力された目標回転数を示した制御信号に基づき、交流電圧を出力する。

[0032] ハウジング114には、吸入ポート11bと、吐出ポート11cと、中間圧ポート11dが設けられており、吸入ポート11bから吐出ポート11cに向かって、ハウジング114の内部を気相冷媒が流れる。中間圧ポート11dは、圧縮室11aの圧縮過程途中の箇所と連通している。

[0033] このように、本実施形態の圧縮機11は、吸入ポート11bから吸入した低压冷媒を圧縮機構111で圧縮して高压冷媒として、吐出ポート11cから高压冷媒を吐出するように構成されている。圧縮機11は、中間圧ポート11dからサイクル内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程途中の冷媒に合流させるように構成されている。

[0034] 室内凝縮器12は、その冷媒入口側が圧縮機11の吐出ポート11c側に接続されており、後述する室内空調ユニット30のケーシング31内に配置されている。室内凝縮器12は、圧縮機11から吐出された高压の吐出冷媒（すなわち、高压冷媒）と室内送風空気とを熱交換させて、吐出冷媒を放熱させるとともに、後述する室内蒸発器22を通過した室内送風空気を加熱する放熱器である。

[0035] 第1減圧器13は、その冷媒入口側が室内凝縮器12の冷媒出口側に接続されている。第1減圧器13は、第1暖房運転モード時に、室内凝縮器12から流出した冷媒を中間圧冷媒となるまで減圧させるとともに、第2暖房モード時に、室内凝縮器12から流出した冷媒を低压冷媒となるまで減圧させるものである。第1減圧器13は、電気式膨張弁であり、すなわち、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の絞り開度を变化させる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。第1減圧器13は、減圧作用を発揮する絞り状態と減圧作用を発揮しない全開状態とに設定可能に構成されている。

[0036] 気液分離器14は、その冷媒入口側が第1減圧器13の冷媒出口側に接続されている。気液分離器14は、第1減圧器13を通過した冷媒の気液を分

離するものである。本実施形態の気液分離器 14 は、遠心力の作用によって冷媒の気液を分離する遠心分離方式のものである。気液分離器 14 の気相冷媒出口側に、中間圧冷媒流路 15 が接続されており、気液分離器 14 の液相冷媒出口側に、第 2 減圧器 17 の冷媒入口側が接続されている。

[0037] 中間圧冷媒流路 15 は、気液分離器 14 で分離された気相冷媒を、圧縮機 11 の中間圧ポート 11d へ導くための冷媒流路である。中間圧冷媒流路 15 は、冷媒配管 151 とマフラ 152 とによって構成されている。マフラ 152 は、中間圧冷媒流路 15 内の冷媒の脈動を低減するための流路形成部材であり、冷媒配管 151 よりも容量が大きいものである。

[0038] 中間圧開閉弁 16 は、中間圧冷媒流路 15 に設けられており、中間圧冷媒流路 15 を開閉する開閉弁である。本実施形態の中間圧開閉弁 16 は、後述する空調 ECU 40 から出力される制御信号によって、その開閉作動が制御される電磁弁である。後述の通り、中間圧開閉弁 16 は、第 1 暖房運転モード時に、開弁状態とされる。これにより、中間圧冷媒を前記中間圧ポートに導入する 2 段圧縮モードの冷媒回路が形成される。また、中間圧開閉弁 16 は、第 1 暖房運転モード時に圧縮機 11 の作動停止要求がある場合に、閉弁状態とされる。これにより、中間圧冷媒の中間圧冷媒流路 15 への流入を禁止するとともに、中間圧冷媒流路 15 に残存する冷媒を中間圧冷媒流路 15 から流出させる 1 段圧縮モードの冷媒回路が形成される。したがって、この中間圧開閉弁 16 が、2 段圧縮モードの冷媒回路と 1 段圧縮モードの冷媒回路とを切り替える切替装置を構成している。

[0039] 第 2 減圧器 17 は、第 1 暖房運転モード時に、気液分離器 14 にて分離された中間圧の液相冷媒を低圧冷媒になるまで減圧させるとともに、冷房運転モード時や第 2 暖房モード時では冷媒に対して減圧作用を発揮しないものである。このため、第 2 減圧器 17 は、減圧作用を発揮する絞り状態と減圧作用を発揮しない全開状態とに設定可能に構成されている。

[0040] 本実施形態の第 2 減圧器 17 は、固定絞り 171 と、第 1 迂回流路 172 と、開閉弁 173 とによって構成されている。固定絞り 171 は、冷媒を減

圧させるものであり、固定絞り１７としては、絞り開度が固定されたノズル、オリフィス等を採用することができる。第１迂回流路１７２は、気液分離器１４から流出した冷媒を、固定絞り１７１を迂回させて、室外熱交換器１８側に導く冷媒流路である。開閉弁１７３は、第１迂回流路１７２を開閉する電磁弁であり、空調ＥＣＵ４０から出力される制御信号によって、その開閉作動が制御される。本実施形態の第２減圧器１７では、開閉弁１７３の開閉により、減圧作用を発揮する絞り状態と、減圧作用を発揮しない全開状態とに変更することが可能となっている。

[0041] 室外熱交換器１８は、その冷媒入口側が第２減圧器１７の冷媒出口側に接続されている。室外熱交換器１８は、車両ボンネット内、すなわち、車室外に配置され、その内部を流通する冷媒と送風ファン１９によって送風された車室外空気（すなわち、外気）とを熱交換させるものである。この室外熱交換器１８は、第１、第２暖房運転モード時に低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発器として機能し、冷房運転モード時に高圧冷媒を放熱させる放熱器として機能する。

[0042] 第３減圧器２０は、その冷媒入口側が室外熱交換器１８の冷媒出口側に接続されている。第３減圧器２０は、冷房運転モード時に、室外熱交換器１８から流出し、室内蒸発器２２へ流入する冷媒を減圧させるものである。第３減圧器２０は、第１減圧器１３と同様の構成の電気式膨張弁である。

[0043] 三方弁２１は、その冷媒入口側が第３減圧器２０の冷媒出口側に接続されており、２つの冷媒出口のそれぞれが室内蒸発器２２の冷媒入口側およびアキュムレータ２３の冷媒入口側に接続されている。三方弁２１は、第３減圧器２０から流出した冷媒を室内蒸発器２２に導く冷媒流路と、第３減圧器２０から流出した冷媒を室内蒸発器２２を迂回させてアキュムレータ２３に導く第２迂回流路２４とを切り替える冷媒流路切替装置である。三方弁２１は、空調ＥＣＵ４０から出力される制御信号によって、その作動が制御される電気式三方弁である。

[0044] 室内蒸発器２２は、室内空調ユニット３０のケーシング３１内の室内凝縮

器 1 2 よりも空気流れ上流側に配置されている。室内蒸発器 2 2 は、冷房運転モード時に、内部を流通する冷媒と室内送風空気との熱交換により、冷媒を吸熱させて蒸発させるとともに、その吸熱作用により室内送風空気を冷却する熱交換器である。

[0045] アキュムレータ 2 3 は、その冷媒入口側が室内蒸発器 2 2 の冷媒出口側および第 2 迂回路 2 4 に接続されている。アキュムレータ 2 3 は、その内部に流入した冷媒の気液を分離して、サイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離器である。アキュムレータ 2 3 の気相冷媒出口には、圧縮機 1 1 の吸入ポート 1 1 b 側が接続されている。

[0046] 次に、室内空調ユニット 3 0 について説明する。室内空調ユニット 3 0 は、温度調整された室内送風空気を車室内に送風するもので、車室内最前部の計器盤（すなわち、インストルメントパネル）の内側に配置されて、その外殻を形成するケーシング 3 1 内に送風機 3 2、前述の室内凝縮器 1 2、室内蒸発器 2 2 等を収容することによって構成されている。

[0047] ケーシング 3 1 は、内部に室内送風空気の空気通路を形成している。ケーシング 3 1 内の室内送風空気の空気流れ最上流側には、車室内空気（すなわち、内気）と外気とを切替導入する内外気切替装置 3 3 が配置されている。

[0048] 内外気切替装置 3 3 の空気流れ下流側には、内外気切替装置 3 3 を介して吸入された空気を車室内へ向けて送風する送風機 3 2 が配置されている。この送風機 3 2 は、遠心多翼ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。

[0049] 送風機 3 2 の空気流れ下流側には、室内蒸発器 2 2 および室内凝縮器 1 2 が、室内送風空気の流れに対して、この順に配置されている。また、ケーシング 3 1 内には、室内蒸発器 2 2 を通過した室内送風空気を、室内凝縮器 1 2 を迂回させて流すバイパス通路 3 4 が形成されている。

[0050] さらに、室内蒸発器 2 2 の空気流れ下流側であって、かつ、室内凝縮器 1 2 の空気流れ上流側には、空気通路切替ドア 3 5 が配置されている。空気通路切替ドア 3 5 は、室内蒸発器 2 2 通過後の室内送風空気が流れる空気通路

として、室内凝縮器 1 2 を通過する空気通路と、バイパス通路 3 4 とを切り替えるものである。

[0051] 図示しないが、ケーシング 3 1 の空気流れ最下流部には、車室内に設けられた吹出口に連なる開口部が設けられている。室内蒸発器 2 2 もしくは室内凝縮器 1 2 で温度調節された室内送風空気は、開口部を介して、吹出口から車室内へ吹き出される。

[0052] また、車両用空調装置 1 は、図 5 に示す空調 ECU 4 0 を備えている。空調 ECU 4 0 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成された電子制御装置である。

[0053] 空調 ECU 4 0 の出力側には、圧縮機 1 1 のインバータ 1 1 3、第 1 減圧器 1 3、中間圧開閉弁 1 6、開閉弁 1 7 3、送風ファン 1 9、第 3 減圧器 2 0、三方弁 2 1、送風機 3 2、空気通路切替ドア 3 5 等の各種機器が接続されている。

[0054] 一方、空調 ECU 4 0 の入力側には、各種空調制御用のセンサ群 4 1 が接続されている。センサ群 4 1 としては、車室内温度を検出する内気センサ、外気温を検出する外気センサ、車室内の日射量を検出する日射センサ、室内蒸発器 2 2 の温度を検出する蒸発器温度センサ、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒圧力を検出する吐出圧センサ等が挙げられる。

[0055] さらに、空調 ECU 4 0 の入力側には、計器盤付近に配置された図示しない操作パネルが接続され、この操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチ 4 2 からの操作信号が入力される。各種空調操作スイッチ 4 2 としては、車両用空調装置 1 の作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ、冷房運転モードと暖房運転モードの選択スイッチ等が挙げられる。

[0056] 空調 ECU 4 0 は、ROM 等に記憶された空調制御プログラムに基づいて、入力されたセンサ群 4 1 のセンサ信号および各種空調操作スイッチ 4 2 の操作信号を用いて、各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種機器の作動を制御する。例えば、空調 ECU 4 0 は、圧縮機 1 1 の目標回転数を示す制御信号をインバータ 1 1 3 へ出力する。インバータ 1 1 3 は、その制御

信号に応じた周波数の交流電圧を出力する。このようにして、圧縮機 1 1 の回転数が制御される。

[0057] また、空調 E C U 4 0 は、上位 E C U 5 0 と電氣的に接続されており、空調 E C U 4 0 および上位 E C U 5 0 は互いに電氣的に通信可能に構成されている。このため、上位 E C U 5 0 は、空調 E C U 4 0 を介して、空調 E C U 4 0 の出力側に接続された各種機器の作動を制御することもできる。上位 E C U 5 0 は、走行系を制御する電子制御装置である。より具体的には、上位 E C U 5 0 は、図示しないアクセルペダルの踏み込み量等に基づいて、モータ、エンジン等の主機を制御する。上位 E C U 5 0 は、車両に搭載された電源から主機への電力供給を制御する。

[0058] 上位 E C U 5 0 は、車両加速時の電力確保が必要な場合、空調 E C U 4 0 へ圧縮機 1 1 の停止要求信号を出力することにより、圧縮機 1 1 の作動を停止させることができる。この場合、上位 E C U 5 0 が圧縮機 1 1 の停止要求信号を出力しないことにより、圧縮機 1 1 の作動を再開させることができる。また、車両加速時の電力確保が必要な場合とは、本実施形態では、エンジンと走行用電動モータのうち走行用電動モータのみの駆動力による車両走行中に、車両加速のためにエンジンを起動させる場合である。

[0059] 次に、空調 E C U 4 0 が実施する各種機器の制御処理について説明する。

[0060] 空調 E C U 4 0 は、冷房運転モード、第 1 暖房運転モードまたは第 2 暖房運転モードの運転モードに応じて各種機器を制御する通常運転制御を行う。空調 E C U 4 0 は、上位 E C U 5 0 からの圧縮機 1 1 の停止要求がある場合、通常運転制御よりも優先して、圧縮機の一時停止制御を行う。本実施形態では、空調 E C U 4 0 およびインバータ 1 1 3 が本開示の制御装置に相当する。

[0061] 具体的には、空調 E C U 4 0 は、図 6、7 に示す制御処理を行う。なお、図 6、7 に示す制御処理は、イグニッションスイッチがオンの状態のとき、すなわち、車両が走行可能な走行状態のときであって、操作パネルの作動スイッチがオンとされているときに実施される。また、各図中に示したステッ

プは、各種処理を実行する構成部に対応するものである。

[0062] 図6に示すように、空調ECU40は、ステップS11で、上位ECU50からの圧縮機11の停止要求信号があるか否かを判定する。このとき、上位ECU50から圧縮機11の停止要求信号の入力が無い場合、空調ECU40は、NO判定して、ステップS12に進み、通常運転制御の実施を決定する。一方、上位ECU50からの圧縮機11の停止要求信号の入力がある場合、空調ECU40は、YES判定して、ステップS13に進み、一時運転制御の実施を決定する。そして、この決定に基づいて、空調ECU40は、通常運転制御もしくは一時運転制御を実施する。

[0063] 続いて、通常運転制御について説明する。通常運転制御では、空調ECU40は、ヒートポンプサイクル10を各運転モードの冷媒回路に切り替えて、各運転モードで所望の空調状態が得られるように、各種機器の作動を制御する。

[0064] (A) 冷房運転モード

冷房運転モードは、例えば、操作パネルの作動スイッチがオンされた状態で、選択スイッチによって冷房運転モードが選択されると開始される。

[0065] 冷房運転モードでは、空調ECU40は、第1減圧器13を全開状態（すなわち、減圧作用を発揮しない状態）とする。空調ECU40は、第3減圧器20を絞り状態（すなわち、減圧作用を発揮する状態）とする。また、空調ECU40は、開閉弁173を開弁状態として第2減圧器17を全開状態（すなわち、減圧作用を発揮しない状態）とする。さらに、空調ECU40は、中間圧開閉弁16を閉弁状態とし、三方弁21の第2迂回路24側を閉弁状態とする。

[0066] また、空調ECU40は、センサ群41の検出信号および操作パネルの操作信号に基づいて、車室内へ吹き出す空気の目標温度である目標吹出温度TAOを算出する。そして、空調ECU40は、算出した目標吹出温度TAOおよびセンサ群の検出信号に基づいて、圧縮機11、送風機32、空気通路切替ドア35等の各種機器の作動状態を決定し、決定した作動状態となるよ

うに、制御信号を出力する。これにより、例えば、圧縮機 1 1 と送風機 3 2 のそれぞれは、所望の回転数で作動する。内外気切替装置 3 3 のドア位置と空気通路切替ドア 3 5 の位置のそれぞれは、所望の位置となる。空気通路切替ドア 3 5 の具体的な位置は、室内凝縮器 1 2 の空気通路を閉塞し、室内蒸発器 2 2 通過後の送風空気的全流量がバイパス通路 3 4 を通過する位置である。

[0067] これにより、ヒートポンプサイクル 1 0 は、図 1 の太線および矢印で示すように冷媒が流れる冷房運転モードの冷媒回路に切り替えられる。すなわち、圧縮機 1 1 の吐出ポート 1 1 c から吐出された冷媒が、室内凝縮器 1 2、全開状態の第 1 減圧器 1 3、気液分離器 1 4、全開状態の第 2 減圧器 1 7、室外熱交換器 1 8、絞り状態の第 3 減圧器 2 0、室内蒸発器 2 2、アキュムレータ 2 3 の順に流れて、圧縮機 1 1 の吸入ポート 1 1 b に流入する冷媒回路が形成される。

[0068] この冷房運転モードでは、圧縮機 1 1 の吐出ポート 1 1 c から吐出された高圧冷媒が、室外熱交換器 1 8 にて外気と熱交換して放熱する。室外熱交換器 1 8 から流出した冷媒は、第 3 減圧器 2 0 にて低圧冷媒となるまで減圧膨脹され、室内蒸発器 2 2 にて送風機 3 2 から送風された室内送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、室内送風空気が冷却される。このとき、空気通路切替ドア 3 5 により室内凝縮器 1 2 の空気通路を閉塞しているので、室内凝縮器 1 2 に流入した高圧冷媒は、実質的に室内送風空気へ放熱せず、室内凝縮器 1 2 から流出する。このため、室内蒸発器 2 2 にて冷却された室内送風空気が、車室内へ吹き出される。

[0069] (B) 暖房運転モード

暖房運転モードは、例えば、操作パネルの作動スイッチが投入 (ON) された状態で、選択スイッチによって暖房運転モードが選択されると開始される。このとき、外気温が極低温の場合に、第 1 暖房運転モードが実行され、外気温が極低温以外の場合に、第 2 暖房運転モードが実行される。例えば、空調 ECU 4 0 は、外気センサの検出温度が基準温度、例えば、0℃以下の

場合に、第１暖房運転モードを実行し、外気センサの検出温度が基準温度を超える場合に、第２暖房運転モードを実行する。

[0070] (Ｂ１) 第１暖房運転モード

第１暖房運転モードでは、空調ＥＣＵ４０は、第１減圧器１３を絞り状態、第３減圧器２０を全開状態とする。また、空調ＥＣＵ４０は、開閉弁１７３を閉弁状態として第２減圧器１７を絞り状態とする。さらに、空調ＥＣＵ４０は、中間圧開閉弁１６を開弁状態とし、三方弁２１の第２迂回路２４側を開弁状態とする。

[0071] また、空調ＥＣＵ４０は、冷房運転モードと同様に、目標吹出温度ＴＡＯ等に基づいて、各種機器の作動状態を決定し、決定した作動状態となるように、制御信号を出力する。これにより、例えば、空気通路切替ドア３５の位置は、バイパス通路３４を閉塞し、室内蒸発器２２通過後の送風空気の全流量が室内凝縮器１２を通過する位置となる。

[0072] これにより、ヒートポンプサイクル１０は、図２の太線および矢印で示すように冷媒が流れる第１暖房運転モードの冷媒回路（すなわち、ガスインジェクションサイクル）に切り替えられる。すなわち、圧縮機１１の吐出ポート１１ｃから吐出された高圧冷媒が、室内凝縮器１２で凝縮され、凝縮された高圧冷媒が第１減圧器１３により中間圧冷媒にまで減圧される。第１減圧器１３から流出した中間圧冷媒は、気液分離器１４にて気相冷媒と液相冷媒に分離される。気液分離器１４にて分離された中間圧の液相冷媒は、第２減圧器１７により低圧冷媒になるまで減圧された後、室外熱交換器１８にて蒸発され、アキュムレータ２３を介して、圧縮機１１の吸入ポート１１ｂに吸入される。一方、気液分離器１４にて分離された中間圧の気相冷媒は、中間圧冷媒流路１５を介して、圧縮機１１の中間圧ポート１１ｄに導かれ、圧縮過程途中の冷媒に合流する。

[0073] このように、第１暖房モードのとき、固定絞り１７にて減圧された低圧冷媒を圧縮機１１へ吸入させると共に、第１減圧器１３にて減圧された中間圧冷媒を圧縮機１１の圧縮過程途中の冷媒と合流させるガスインジェクション

サイクル（すなわち、二段圧縮サイクル）が形成される。したがって、本実施形態では、この第１暖房モードが二段圧縮モードである。

[0074] この第１暖房運転モードでは、室内蒸発器２２には冷媒が流れないので、室内送風空気は室内蒸発器２２で冷却されない。室内蒸発器２２を通過した室内送風空気は、室内凝縮器１２で高圧冷媒との熱交換により加熱されて、車室内に吹き出される。

[0075] （Ｂ２）第２暖房運転モード

第２暖房運転モードでは、空調ＥＣＵ４０は、第１減圧器１３を絞り状態、第３減圧器２０を全開状態とする。また、空調ＥＣＵ４０は、開閉弁１７３を開弁状態として第２減圧器１７を全開状態とする。さらに、空調ＥＣＵ４０は、中間圧開閉弁１６を閉弁状態とし、三方弁２１の第２迂回路２４側を開弁状態とする。

[0076] また、空調ＥＣＵ４０は、第１暖房運転モードと同様に、目標吹出温度ＴＡＯ等に基づいて、各種機器の作動状態を決定し、決定した作動状態となるように、制御信号を出力する。

[0077] これにより、ヒートポンプサイクル１０は、図３の太線および矢印で示すように冷媒が流れる第２暖房運転モードの冷媒回路に切り替えられる。すなわち、圧縮機１１の吐出ポート１１ｃから吐出された高圧冷媒が、室内凝縮器１２で凝縮され、凝縮された高圧冷媒が第１減圧器１３により低圧冷媒にまるまで減圧される。第１減圧器１３から流出した低圧冷媒は、気液分離器１４に流入する。このとき、中間圧開閉弁１６が閉弁状態なので、気液分離器１４に流入した低圧冷媒は、中間圧冷媒流路１５に流入せず、室外熱交換器１８に流入する。室外熱交換器１８に流入した冷媒は、外気との熱交換により蒸発され、アキュムレータ２３を介して、圧縮機１１の吸入ポート１１ｂに吸入される。

[0078] 第２暖房運転モードにおいても、室内蒸発器２２には冷媒が流れないので、室内送風空気は室内蒸発器２２で冷却されない。室内蒸発器２２を通過した室内送風空気は、室内凝縮器１２で高圧冷媒との熱交換により加熱されて

、車室内に吹き出される。

[0079] 続いて、図6のステップS13の圧縮機11の一時停止制御について説明する。圧縮機11の一時停止制御は、通常運転制御での圧縮機11の運転中に、圧縮機11を一時停止させた後、圧縮機11を再起動させる制御である。

[0080] 図7に示すように、空調ECU40は、ステップS21で、現在の運転モードが二段圧縮モードであるか否かを判定する。二段圧縮モードとは、上述の第1暖房運転モードである。したがって、現在の運転モードが第1暖房運転モード以外であれば、空調ECU40は、NO判定して、ステップS24に進み、圧縮機11の作動を停止させる。一方、現在の運転モードが第1暖房運転モードであれば、空調ECU40は、YES判定して、ステップS22に進む。

[0081] ステップS22では、空調ECU40は、二段圧縮モードの冷媒回路から一段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える。具体的には、空調ECU40は、中間圧開閉弁16を開弁状態から閉弁状態へ切り替える。圧縮機11、第1減圧器13、第3減圧器20、開閉弁173、三方弁21、送風機32、空気通路切替ドア35等の各種機器の作動状態については、第1暖房運転モード時の作動状態が維持される。第1暖房運転モード時の作動状態が維持されるのは、後述の通り、一段圧縮モードでの運転開始から圧縮機11の再起動までの時間が短時間だからである。

[0082] これにより、ヒートポンプサイクル10は、図8の太線および矢印で示すように冷媒が流れる一段圧縮モードの冷媒回路に切り替えられる。この冷媒回路は、図2に示す第1暖房運転モードの冷媒回路に対して、中間圧冷媒流路15への中間圧冷媒の流入が禁止されるとともに、中間圧冷媒流路15に残存する冷媒が中間圧冷媒流路15から流出する点が異なるものである。その他の冷媒の流れについては、第1暖房運転モードの冷媒回路と同じである。

[0083] 続いて、ステップS23では、空調ECU40は、一段圧縮モードの冷媒

回路での圧縮機の運転時間が予め設定した所定時間が経過したか否かを判定する。すなわち、空調ECU40は、二段圧縮モードの冷媒回路から一段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えた時点から予め設定した所定時間が経過したか否かを判定する。この所定時間は、圧縮機11の中間圧ポート11d側の冷媒と吸入ポート11b側の冷媒との圧力差が所定値以下となる時間に設定される。この所定値は、圧縮機11の作動停止後の逆回転を抑制できる値であり、実験等によって求められる。この所定値は、例えば、200ミリ秒～1秒に設定される。

[0084] このとき、所定時間経過していれば、空調ECU40は、YES判定して、ステップS24に進み、圧縮機11の作動を停止させる。一方、所定時間経過していなければ、空調ECU40は、NO判定して、再びステップS23を行い、YES判定するまでステップS23を繰り返し行う。これにより、一段圧縮モードの冷媒回路での圧縮機11の運転が、予め設定された所定時間継続される。

[0085] 続いて、ステップS25では、空調ECU40は、上位ECU50からの圧縮機11の停止要求信号があるか否かを判定する。圧縮機11の停止要求信号の入力が無い場合、空調ECU40は、NO判定して、ステップS26に進み、圧縮機11を再起動させる。一方、圧縮機11の停止要求信号の入力がある場合、空調ECU40は、YES判定して、ステップS25を行い、YES判定するまでステップS25を繰り返し行う。

[0086] これにより、上位ECU50からの圧縮機11の停止要求信号の入力がなくなると、すなわち、圧縮機11の停止要求が解除されると、圧縮機11の運転が再開される。

[0087] このようにして、圧縮機11の一時停止制御が行われる。その後、空調ECU40は、上述の通常運転制御を行う。このとき、熱負荷条件が変わっていなければ、第1暖房運転モードでの運転が再開される。

[0088] 以上の説明の通り、本実施形態では、ステップS11、S13、S21、S22、S23、S24の如く、空調ECU40は、第1暖房運転モード時

に上位ECU50からの圧縮機11の作動停止要求がある場合に、次のことを行う。すなわち、空調ECU40は、中間圧開閉弁16を閉弁状態として、第1暖房運転モードの冷媒回路から図8に示す一段圧縮モードの冷媒回路に切り替える。空調ECU40は、その状態で圧縮機11を予め定められた所定時間作動させた後、圧縮機11の作動を停止させる。そして、ステップS25、S26の如く、空調ECU40は、上位ECU50からの圧縮機11の作動停止要求が解除された場合に、圧縮機11を再起動させる制御を行う。

[0089] これによれば、第1暖房運転モード時に圧縮機11の停止要求がある場合、圧縮機11の停止前に1段圧縮モードで圧縮機11が作動する。これにより、中間圧冷媒流路15に残存する冷媒の一部が流出する。圧縮機11の中間圧ポート11d側の冷媒の圧力が下がる。この結果、圧縮機11の停止時における圧縮機11内部の中間圧ポート11d側の冷媒と吸入ポート11b側の冷媒との圧力差が低減される。圧縮機11の停止後（すなわち、電動モータ112への給電停止後）の逆回転が抑制される。したがって、本実施形態によれば、従来のヒートポンプサイクル10に対して、ハードウェア構成を大幅に変更することなく、圧縮機11の停止後の逆回転を抑制できる。

[0090] ここで、本実施形態と比較例1とを比較する。比較例1は、本実施形態と異なり、第1暖房運転モード時に圧縮機11の停止要求がある場合に、1段圧縮モードに切り替えずに、圧縮機11の作動を停止させる場合である。比較例1では、圧縮機の逆回転が発生し、それが長時間続いてしまう。逆回転中は圧縮機11の再起動ができないため、逆回転が終了するまで、圧縮機11の再起動を待たなければならない。このため、圧縮機11の停止要求が解除された場合であっても、圧縮機11の逆回転が終了するまで、圧縮機11の再起動ができない。この結果、車室内に吹き出される室内送風空気の温度が著しく低下し、乗員の快適性を損なうという問題が生じてしまう。

[0091] これに対して、本実施形態によれば、圧縮機11の作動停止後の逆回転を抑制できるので、圧縮機11の逆回転の継続時間を短縮もしくは0にするこ

とができる。すなわち、本実施形態によれば、１段圧縮モードに切り替えずに、圧縮機１１の作動を停止させる場合と比較して、圧縮機１１の停止から再起動が可能となるまでにかかる時間を短縮できる。このため、本実施形態によれば、圧縮機１１の停止要求が解除された場合に、素早く圧縮機１１を再起動させることができ、車室内に吹き出される室内送風空気の温度低下量を小さく抑えることができる。

[0092] 参考として、図９、１０に、比較例１と本実施形態のそれぞれにおける圧縮機１１の逆回転発生時間を示す。比較例１では、第１暖房運転モードから１段圧縮モードに切り替えずに、圧縮機１１の作動を停止させた。なお、図９、１０は、モータ電圧の波形を示している。図９、１０において、縦軸はモータ電圧（すなわち、ＵＶＷ相電圧）であり、横軸は時間である。図９、１０において、電動モータ１１２への給電停止後に生じるモータ電圧波形が逆回転を示している。給電停止後に生じるモータ電圧波形の振幅の大きさが回転数の大きさに対応している。

[0093] 図９に示す比較例１では、逆回転の発生から停止までの時間が５秒であったのに対して、図１０に示す本実施形態では、比較例１と同じ圧力条件において、逆回転の発生から停止までの時間が数百ミリ秒であった。これらの結果より、本実施形態によれば、比較例１と比較して、圧縮機１１の停止後から圧縮機１１の再起動が可能となるまでの時間を短縮できることがわかる。

[0094] ちなみに、車両加速のための電力確保に必要な圧縮機１１の停止時間は０．５秒である。また、車室内に吹き出される室内送風空気の温度低下をユーザが感じない程度に抑制するためには、圧縮機１１の停止後から１秒程度以内で再起動させることが望ましい。本実施形態によれば、圧縮機１１の停止後から再起動が可能となるまでの時間を１秒程度に近づけることが可能であることから、車室内に吹き出される室内送風空気の温度低下をユーザが感じない程度に抑制できる。

[0095] また、比較例１では、圧縮機１１の停止後に逆回転が発生することや、逆回転時に再起動を試み電動モータ１１２へ通電することによって、スクロー

ル歯が衝突し、異音が生じる。さらに、比較例 1 では、電動モータ 1 1 2 へ通電する際、意図しない大電流が流れることで、インバータ 1 1 3 を構成するパワー素子にダメージを与える恐れがある。

[0096] これに対して、本実施形態によれば、圧縮機 1 1 の停止後に逆回転が発生することを抑制でき、逆回転時に再起動を試みることが無くなるため、異音の発生を防止できる。これに加えて、本実施形態によれば、逆回転時に電動モータ 1 1 2 へ通電することによってパワー素子にダメージが与えられることを避けることができる。

[0097] また、本実施形態では、図 8 に示す一段圧縮モードの冷媒回路に切り替えた状態で、圧縮機 1 1 を予め定められた所定時間作動させる。この所定時間は、圧縮機 1 1 の中間圧ポート 1 1 d 側の冷媒と吸入ポート 1 1 b 側の冷媒との圧力差が所定値以下となる時間に設定されている。この時間は、例えば、200 ミリ秒～1 秒である。

[0098] このように、本実施形態では、一段圧縮モードでの圧縮機 1 1 の作動時間が短時間でよいことから、上位 ECU 50 から圧縮機 1 1 の停止要求がある場合に、早期に圧縮機 1 1 を停止でき、車両加速のための電力確保が早期に可能となる。

[0099] なお、中間圧冷媒流路 1 5 を構成する冷媒配管 1 5 1 およびマフラ 1 5 2 の容量は、中間圧冷媒の脈動を十分低減できる容量であって、圧縮機 1 1 の逆回転を十分抑制できるまで、中間圧冷媒を抜き切れる容量に制限されることが好ましい。これにより、上記の所定時間を短くすることができる。

[0100] (第 2 実施形態)

本実施形態は、第 1 実施形態に対して、図 6 のステップ S 1 3 の圧縮機 1 1 の一時停止制御を変更したものである。具体的には、本実施形態では、図 1 1 に示すように、図 7 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 2 2 - 2 を追加している。なお、図 1 1 では、図 7 中のステップ S 2 2 をステップ S 2 2 - 1 としている。

[0101] 本実施形態では、空調 ECU 40 は、ステップ S 2 2 - 1 で、第 1 暖房運

転モードの冷媒回路から１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える。その後、空調ＥＣＵ４０は、ステップＳ２２－２で、１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える直前の圧縮機１１の回転数と比較して、圧縮機１１の回転数を増大させる。

[0102] このように、空調ＥＣＵ４０は、１段圧縮モードで圧縮機１１を作動させる際に、２段圧縮モードの冷媒回路から１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える直前の圧縮機１１の作動状態と比較して、圧縮機１１の回転数を増大させる。これによれば、本実施形態と異なり、圧縮機１１の回転数を増大させない場合と比較して、中間圧冷媒流路１５からの冷媒の単位時間当たりの流出量が増大するので、１段圧縮モードでの圧縮機１１の作動時間（すなわち、所定時間）を短縮できる。

[0103] ちなみに、本実施形態は、例えば、ユーザがアクセルを踏み込むことで、車両加速のための電力確保が必要となった場合において、圧縮機１１を停止させる前に、瞬間的に回転数を増大させて、１段圧縮モードで圧縮機１１を作動させるものである。

[0104] （第３実施形態）

本実施形態では、イグニッションスイッチがオンからオフに切り替えられる場合の圧縮機１１の停止制御について説明する。

[0105] まず、本実施形態における車両に搭載される電源システムの構成について説明する。図１２に示すように、車両には、高電圧電源６１と低電圧電源６２とが搭載されている。高電圧電源６１は、２００～３００Ｖの高電圧の電力を走行用モータ等の車両に搭載される主機に供給するための主機用電源である。低電圧電源６２は、１２Ｖの低電圧の電力を車両に搭載される補機に供給するための補機用電源である。

[0106] 圧縮機１１は、高電圧電源６１に接続されており、高電圧電源６１から給電される。具体的には、圧縮機１１のインバータ１１３および制御部１１５が高電圧電源６１から給電される。圧縮機１１は、上位ＥＣＵ５０によって、高電圧電源６１から圧縮機１１への給電経路途中に設けられた高電圧電源

用スイッチ63のオンとオフが切り替えられることにより、高電圧電源61からの給電状態と給電停止状態の切り替えが制御される。

[0107] 圧縮機11の制御部115は、圧縮機11に設けられた電子制御装置であり、CPU、ROMおよびRAM等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御部115は、空調ECU40からの制御信号に基づいて、インバータ113に対して制御信号を出力することで、インバータ113を制御する。

[0108] 空調ECU40および中間圧開閉弁16は、低電圧電源62に接続されており、低電圧電源62から給電される。低電圧電源62から空調ECU40および中間圧開閉弁16への給電経路途中に低電圧電源用スイッチ64が設けられている。空調ECU40および中間圧開閉弁16は、上位ECU50によって、低電圧電源用スイッチ64のオンとオフが切り替えられることにより、低電圧電源62からの給電状態と給電停止状態の切り替えが制御される。

[0109] また、中間圧開閉弁16は、空調ECU40と接続されており、空調ECU40によって、低電圧電源62からの給電状態と給電停止状態とが制御されることで、開弁状態と閉弁状態とが切り替えられる。本実施形態では、中間圧開閉弁16として、低電圧電源62から中間圧開閉弁16への給電停止時に、閉弁状態となるように構成されたノーマリーオフ型のものが採用されている。

[0110] 上位ECU50の入力側に、イグニッションスイッチ（以下、IGスイッチという）51が接続されており、上位ECU50は、IGスイッチ51の操作信号が入力されるようになっている。IGスイッチ51は、車両のメインスイッチである。IGスイッチ51は、車両を走行させるときに、ユーザの操作によりオンに切り換えられ、車両停止時に各電源61、62から各機器への電力供給を停止するときに、ユーザの操作によりオフに切り換えられる走行スイッチである。

[0111] また、上位ECU50の出力側に、高電圧電源用スイッチ63と低電圧電

源用スイッチ 64 とが接続されている。上位 ECU 50 は、IG スwitch 51 の操作信号に応じて、高電圧電源用スイッチ 63 と低電圧電源用スイッチ 64 のオン、オフを制御する。なお、上位 ECU 50 は、低電圧電源 62 に接続されており、低電圧電源 62 から常に給電される。

[0112] 次に、車両用空調装置 1 が第 1 暖房運転モードで運転している際に、IG スwitch 51 がオンからオフに切り替えられた場合の圧縮機 11 の停止制御について、図 13 を用いて説明する。なお、本実施形態では、空調 ECU 40、上位 ECU 50 および圧縮機 11 の制御部 115 が、本開示の制御装置に相当する。また、空調 ECU 40、上位 ECU 50、圧縮機 11 の制御部 115 が、それぞれ、本開示の第 1 制御部、第 2 制御部、第 3 制御部に相当する。

[0113] 第 1 暖房運転モード時において、図 13 の時刻 t1 に、IG スwitch 51 がユーザ操作によってオフに切り替えられる。このとき、上位 ECU 50 は、高電圧電源用スイッチ 63 よりも先に低電圧電源用スイッチ 64 をオンからオフに切り替える。

[0114] これにより、低電圧電源 62 から空調 ECU 40 および中間圧開閉弁 16 への給電が停止される。このため、中間圧開閉弁 16 は、開弁状態から閉弁状態に切り替わる。この結果、第 1 実施形態と同様に、図 2 に示す二段圧縮モードの冷媒回路から図 8 に示す一段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えられる。このとき、高電圧電源用スイッチ 63 がオンなので、高電圧電源 61 から圧縮機 11 への給電が維持され、圧縮機 11 の作動が継続される。

[0115] なお、上位 ECU 50 は、空調 ECU 40 との間の通信により、車両用空調装置 1 の運転モードの情報を取得するようになっている。そこで、IG スwitch 51 がオンからオフに切り替えられると、上位 ECU 50 は、運転モードが第 1 暖房運転モードか否かを判定する。そして、上位 ECU 50 が第 1 暖房運転モードであると判定した場合、上述の通り、上位 ECU 50 は、高電圧電源用スイッチ 63 よりも先に低電圧電源用スイッチ 64 をオンからオフに切り替える。一方、上位 ECU 50 が第 1 暖房運転モードではないと

判定した場合、上位ECU50は、高電圧電源用スイッチ63と低電圧電源用スイッチ64とを同時にオフとする。ただし、これに限られず、IGスイッチ51がオンからオフに切り替えられたとき、上位ECU50が、運転モードや圧縮機11の作動停止にかかわらず、高電圧電源用スイッチ63よりも先に低電圧電源用スイッチ64をオンからオフに切り替えるようになっていてもよい。

[0116] また、圧縮機11の制御部115は、空調ECU40との間の通信異常が発生したときに、作動中の圧縮機11を停止させる保護機能を有している。なお、この保護機能は、制御部115が給電されているときに、常に、実施される。

[0117] すなわち、図14に示すように、制御部115は、ステップS31で、通信異常が発生したか否かを判定する。このとき、制御部115は、空調ECU40からの制御信号の入力が停止している場合に、通信異常と判定し、ステップS32に進む。一方、空調ECU40からの制御信号の入力が停止していない場合、制御部115は、ステップS31を再び、実行し、YES判定するまで、ステップS31を繰り返す。

[0118] そして、ステップS32で、制御部115は、インバータ113への制御信号の出力を停止して、圧縮機11の作動を停止させる。このとき、本実施形態では、IGスイッチ51がオフに切り替えられたときから圧縮機11の停止までの経過時間が、予め設定される所定時間となるように、各ステップS31、32の実行タイミングを設定している。この所定時間は、後述する圧縮機11の逆回転を抑制できる時間である。すなわち、この所定時間は、圧縮機11の中間圧ポート11d側の冷媒と吸入ポート11b側の冷媒との圧力差が所定値以下となる時間であって、IGスイッチ51のオンからオフへの切り替え後に圧縮機11の作動が継続してもユーザに違和感を与えない時間である。例えば、この所定時間は、200msec～1secである。

[0119] このため、IGスイッチ51がオフになった後、制御部115が通信異常を検出することで、図13の時刻t2に、圧縮機11の作動が停止する。す

なわち、ＩＧスイッチ５１がオフになってから、制御部１１５が通信異常を検出するまで、一段圧縮モードでの圧縮機１１の作動が継続される。

[0120] 圧縮機１１の停止後である図１３の時刻 t_3 に、上位ＥＣＵ５０が、高電圧電源用スイッチ６３をオンからオフに切り替える。これにより、高電圧電源６１から圧縮機１１への給電が停止される。

[0121] ここで、本実施形態と比較例２とを比較する。比較例２は、本実施形態と異なり、第１暖房運転モード時にＩＧスイッチ５１がオフに切り替えられたときに、直ちに、高電圧電源用スイッチ６３と低電圧電源用スイッチ６４を同時にオフとして、空調ＥＣＵ４０および圧縮機１１への給電を停止して、圧縮機１１を停止する場合である。比較例２では、圧縮機１１の停止後に逆回転が発生することによって、スクロール歯が衝突し、異音が生じる。ＩＧスイッチ５１のオフ時では、各機器の作動が停止して静かであるため、ユーザに異音が伝わりやすく、この異音の発生が問題視される。

[0122] これに対して、本実施形態では、第１暖房運転モード時にＩＧスイッチ５１がオフに切り替えられると、上位ＥＣＵ５０は、高電圧電源６１から圧縮機１１への給電を維持しつつ、低電圧電源６２から空調ＥＣＵ４０および中間圧開閉弁１６への給電を停止させる。このとき、中間圧開閉弁１６として、給電停止時に閉弁状態となるものが用いられているので、中間圧開閉弁１６は開弁状態から閉弁状態に切り替えられる。また、低電圧電源６２の給電停止によって空調ＥＣＵ４０が停止しても、高電圧電源６１からの給電によって圧縮機１１の作動が継続される。そして、本実施形態では、圧縮機１１の制御部１１５が、空調ＥＣＵ４０との間の通信異常を検出したときに、圧縮機１１の作動を停止させるようになっている。このように、所定条件を満たす場合に、圧縮機１１の作動が停止される。その後、上位ＥＣＵ５０は、高電圧電源６１から圧縮機１１への給電を停止させる。

[0123] このため、本実施形態では、第１暖房運転モード時にＩＧスイッチ５１がオフに切り替えられた場合、一段圧縮モードの冷媒回路に切り替えられ、一段圧縮モードで圧縮機１１の作動が予め設定された所定時間継続された後、

圧縮機 11 の作動が停止する。このように、本実施形態によれば、圧縮機 11 の停止前に 1 段圧縮モードで圧縮機 11 を作動させるので、第 1 実施形態での説明の通り、圧縮機 11 の停止後の逆回転を抑制でき、異音の発生を抑制できる。

[0124] なお、本実施形態では、圧縮機 11 の制御部 115 が、空調 ECU 40 との間の通信異常を検出した場合に、圧縮機 11 の作動を停止させるようにしたが、次のように変更してもよい。

[0125] 例えば、圧縮機 11 の制御部 115 は、低電圧電源用スイッチ 64 を介して、低電圧電源 62 と接続され、低電圧電源 62 と低電圧電源 62 に接続される各機器との間の電圧を監視（すなわち、測定）する。そして、圧縮機 11 の制御部 115 が、監視電圧（すなわち、測定電圧）が 0 V になったことを検出した場合に、圧縮機 11 の作動を停止させるようにしてもよい。このように、圧縮機 11 の制御部 115 が所定条件を満たすと判定した場合に、圧縮機 11 の作動を停止させるようにしてもよい。このとき、低電圧電源用スイッチ 64 をオフに切り替えたときから圧縮機 11 の停止までの経過時間が、予め設定される所定時間となるように、監視する電圧が 0 V であるか否かの判定と、圧縮機 11 の作動の停止指示の実行タイミングを設定する。

[0126] また、例えば、上位 ECU 50 が、IG スwitch 51 がオンからオフに切り替えられたときに、低電圧電源 62 からの給電を停止させる。上位 ECU 50 は、その給電停止から予め所定時間経過した後に、高電圧電源 61 から圧縮機 11 への給電を停止させる。これにより、圧縮機 11 の制御部 115 が停止制御をしなくても、圧縮機 11 の作動が停止されるようにしてもよい。すなわち、高電圧電源 61 から圧縮機 11 への給電が維持される限り、圧縮機 11 の作動が継続されるようにしてもよい。

[0127] （他の実施形態）

本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、下記のように、請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、本開示は、上記各実施形態に対する以下のような変形例および均等範囲の変形例も許

容される。

[0128] (1) 第1実施形態では、一段圧縮モードの冷媒回路は、図8に示すように、第1暖房運転モードの冷媒回路に対して、中間圧冷媒の中間圧冷媒流路15の流入を禁止するように変更した点を除き、同じ順序で冷媒が流れる冷媒回路であったが、これに限定されない。一段圧縮モードの冷媒回路として他の冷媒回路を採用しても良い。一段圧縮モードの冷媒回路は、圧縮機11から吐出された冷媒を循環させる冷媒回路である。一段圧縮モードの冷媒回路は、少なくとも中間圧冷媒の中間圧冷媒流路15の流入を禁止するとともに、中間圧冷媒流路15に残存する冷媒を中間圧冷媒流路15から流出させることができる冷媒回路であればよい。したがって、一段圧縮モードの冷媒回路として、例えば、第2暖房運転モードの冷媒回路等を採用しても良い。この場合、第1減圧器13、中間圧開閉弁16、第2減圧器17の開閉弁173が、2段圧縮モードの冷媒回路と1段圧縮モードの冷媒回路とを切り替える切替装置を構成する。第1減圧器13、中間圧開閉弁16、第2減圧器17の開閉弁173は、第1暖房運転モードの冷媒回路から第2暖房運転モードの冷媒回路へ切り替えるためのサイクル構成部品である。

[0129] (2) 第1実施形態では、第1暖房運転モード時に圧縮機11の一時停止が必要な場合、空調ECU40が図6中のステップS13の圧縮機11の一時停止制御を行ったが、上位ECU50がこの圧縮機11の一時停止制御を行ってもよい。

[0130] 具体的には、上位ECU50が、空調ECU40を介さずに、インバータ113と中間圧開閉弁16を直接制御できるようにする。インバータ113および中間圧開閉弁16に対する制御を、空調ECU40と上位ECU50が同時に行う場合、上位ECU50の制御が優先される。そして、空調ECU40が第1暖房運転モードで車両用空調装置1を運転させている状態で、車両加速時の電力確保のために、圧縮機11の停止が必要になった場合、上位ECU50が中間圧開閉弁16を開弁状態から閉弁状態へ切り替える。そして、この状態での圧縮機11の作動が所定時間継続した後に、上位ECU

50がインバータ113に対して停止信号を出力して圧縮機11を停止させる。その後、圧縮機11の停止が不要になった場合、上位ECU50がインバータ113に対して停止信号の出力を止めることで、圧縮機11が再起動する。圧縮機11の再起動後は、空調ECU40が通常運転制御を行う。このようにして、圧縮機11の一時停止制御を行うこともできる。なお、この場合、空調ECU40、上位ECU50およびインバータ113が本開示の制御装置に相当する。

[0131] (3) 上述の各実施形態では、車両加速時の電力確保が必要な場合に、圧縮機11の一時停止制御が実施されることを説明したが、車両加速時の電力確保が必要な場合に限られない。高電圧電源61から車両搭載機器への給電の際の電力確保が必要な場合に、圧縮機11の一時停止制御が実施されるようにしてもよい。

[0132] (4) 上記した各実施形態では、中間圧開閉弁16によって、中間圧冷媒流路15への中間圧冷媒の流入と流入禁止とを切り替えていたが、これに限定されない。中間圧開閉弁16の機能とヒートポンプサイクル10を構成する他の機器の機能とを統合した統合弁によって、中間圧冷媒流路15への中間圧冷媒の流入と流入禁止とを切り替えてもよい。この場合、統合弁が、2段圧縮モードの冷媒回路と1段圧縮モードの冷媒回路とを切り替える切替装置を構成する。この統合弁としては、例えば、中間圧開閉弁16の機能と、気液分離器14の機能と、固定絞り171と、第1迂回流路172の開閉弁173の機能とを統合した統合弁が挙げられる。

[0133] (5) 上記した各実施形態では、車両用空調装置1が、暖房運転モードを実行する際に、第1暖房運転モードと第2暖房運転モードとを切り替えて実行するものであったが、第1暖房運転モードのみを実行するものであってもよい。また、車両用空調装置1が、暖房運転モードと冷房運転モードのうち暖房運転モードのみを実行するものであってもよい。

[0134] (6) 上記した各実施形態では、本開示の車両用空調装置を、ハイブリッド車両に適用したが、電動圧縮機を搭載する車両であれば、電気自動車、燃

料電池車等の他の車両に適用してもよい。

[0135] (7) 上記した各実施形態では、第2減圧器17を、固定絞り171と、第1迂回流路172と、開閉弁173とによって構成したが、第1減圧器13と同様に、電気式の可変絞り機構で構成してもよい。

[0136] (8) 上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。例えば、第3実施形態に第2実施形態を組み合わせてもよい。すなわち、第3実施形態においても、前記1段圧縮モードで前記圧縮機を作動させる際に、前記2段圧縮モードの冷媒回路から前記1段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える直前の前記圧縮機の作動状態と比較して、前記圧縮機の回転数を増大させてもよい。これは、例えば、第1暖房運転モード時にIGスイッチ51がオンからオフに切り替えられた場合に、上位ECU50がインバータ113に対して制御信号を出力することで実現可能である。

[0137] また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

請求の範囲

- [請求項1] 車室内に向かって室内送風空気を送風する車両用空調装置であって、
- 冷媒を圧縮する圧縮機構（１１１）、前記圧縮機構を駆動する電動モータ（１１２）、吸入ポート（１１ｂ）、吐出ポート（１１ｃ）および中間圧ポート（１１ｄ）を有し、前記吸入ポートから吸入した低压冷媒を前記圧縮機構で圧縮して高压冷媒として、前記吐出ポートから前記高压冷媒を吐出するとともに、前記中間圧ポートからサイクル（１０）内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程途中の冷媒に合流させる圧縮機（１１）と、
- 車室内に向かって送風される室内送風空気との熱交換により、前記吐出ポートから吐出された冷媒を放熱する放熱器（１２）と、
- 前記放熱器から流出した冷媒を前記中間圧冷媒となるまで減圧させる第１減圧器（１３）と、
- 前記第１減圧器から流出した前記中間圧冷媒の気液を分離する気液分離器（１４）と、
- 前記気液分離器で分離された液相冷媒を前記低压冷媒となるまで減圧させる第２減圧器（１７）と、
- 車室外空気との熱交換により、前記第２減圧器から流出した冷媒を蒸発させて前記吸入ポート側へ流出させる室外熱交換器（１８）と、
- 前記気液分離器で分離された気相冷媒を前記中間圧ポートへ導く中間圧冷媒流路（１５）と、
- 前記中間圧冷媒を前記中間圧ポートに導入する２段圧縮モードの冷媒回路と、少なくとも前記中間圧冷媒の前記中間圧冷媒流路への流入を禁止するとともに、前記中間圧冷媒流路に残存する冷媒を前記中間圧冷媒流路から流出させる１段圧縮モードの冷媒回路とを切り替える切替装置（１６）と、
- 前記圧縮機および前記切替装置の作動を制御する制御装置（４０、

５０、１１３）とを備え、

前記制御装置は、前記２段圧縮モード時に前記圧縮機の作動停止要求がある場合に、前記切替装置を作動させて前記２段圧縮モードの冷媒回路から前記１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えて、前記１段圧縮モードで前記圧縮機を予め定められた所定時間作動させた後、前記圧縮機の作動を停止させるとともに、前記作動停止要求が解除された場合に、前記圧縮機を再起動させる車両用空調装置。

[請求項２]

前記圧縮機は、車両の主機用電源（６１）から給電され、

前記切替装置は、車両の補機用電源（６２）から給電されるとともに、前記補機用電源からの給電が停止されると、前記２段圧縮モードの冷媒回路から前記１段圧縮モードの冷媒回路へ切り替えるように構成されており、

前記制御装置は、前記２段圧縮モード時に、ユーザ操作によって前記主機用電源および前記補機用電源が給電状態から給電停止状態に切り替えられる場合、前記補機用電源から前記切替装置への給電を停止させた後、前記１段圧縮モードで前記圧縮機を予め定められた所定時間作動させ、前記主機用電源から前記圧縮機への給電を停止させる請求項１に記載の車両用空調装置。

[請求項３]

前記制御装置は、前記圧縮機および前記切替装置を制御する第１制御部（４０）と、車両の主機を制御する第２制御部（５０）と、前記圧縮機に設けられ、前記圧縮機を制御する第３制御部（１１５）とを有し、

前記第１制御部は、前記補機用電源から給電され、

前記第３制御部は、前記主機用電源から給電され、

前記第２制御部は、前記補機用電源から前記第１制御部および前記切替装置への給電と給電停止の切り替えを制御するとともに、前記主機用電源から前記第３制御部および前記圧縮機への給電と給電停止の切り替えを制御し、

前記第2制御部は、前記補機用電源から前記第1制御部および前記切替装置への給電を停止させた後、前記主機用電源から前記第3制御部および前記圧縮機への給電を停止させ、

前記第3制御部は、前記第2制御部が前記主機用電源から前記第3制御部および前記圧縮機への給電を停止させる前であって、所定条件を満たすと判定した場合に、前記圧縮機を停止させる請求項2に記載の車両用空調装置。

[請求項4] 前記制御装置は、前記圧縮機および前記切替装置を制御する第1制御部（40）と、車両の主機を制御する第2制御部（50）とを有し、

前記第1制御部は、前記補機用電源から給電され、

前記第2制御部は、前記補機用電源から前記第1制御部および前記切替装置への給電と給電停止の切り替えを制御するとともに、前記主機用電源から前記圧縮機への給電と給電停止の切り替えを制御し、

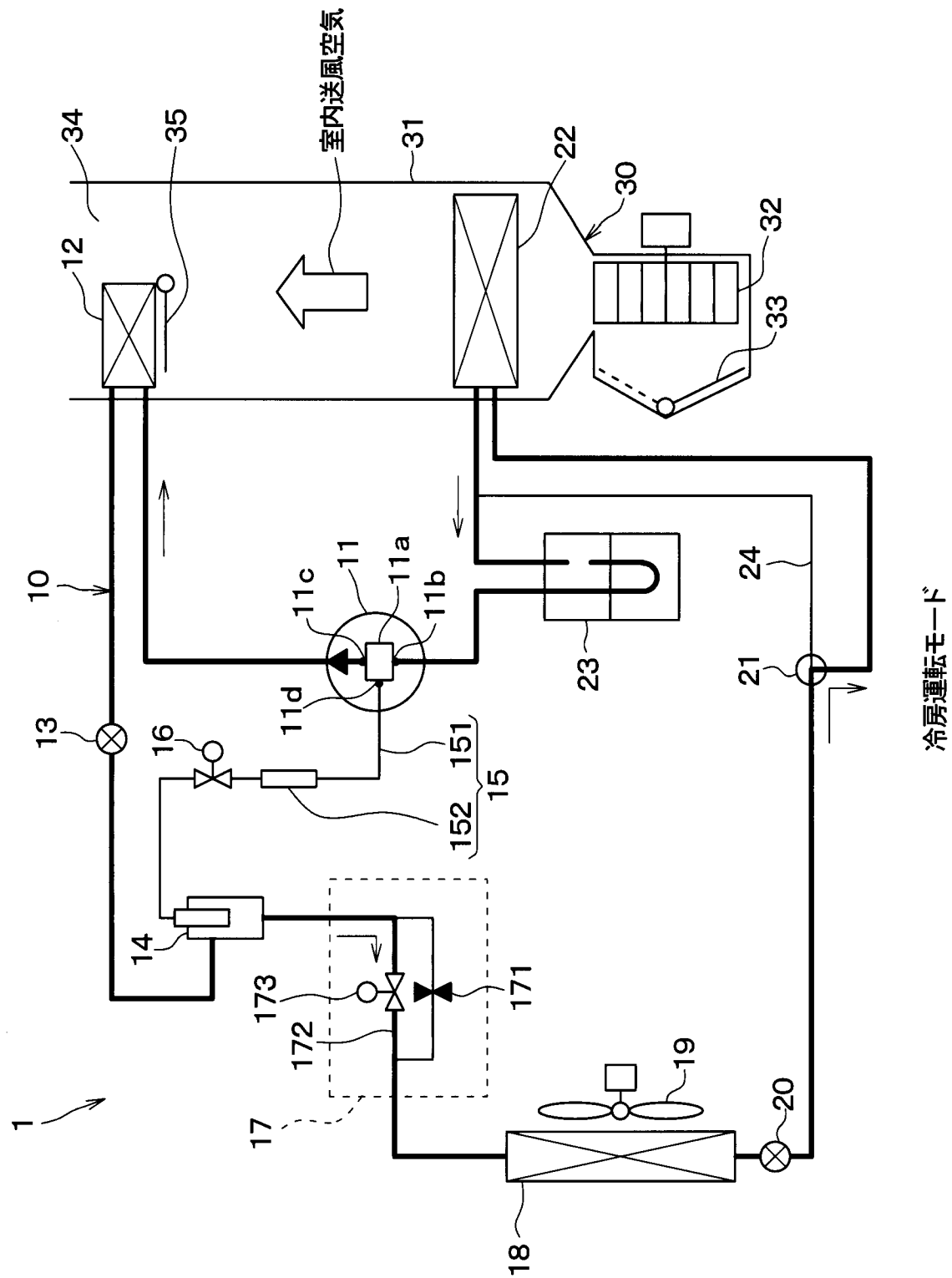
前記第2制御部は、前記補機用電源から前記第1制御部および前記切替装置への給電を停止させてから前記所定時間の経過後に、前記主機用電源から前記圧縮機への給電を停止させることによって、前記圧縮機の作動を停止させる請求項2に記載の車両用空調装置。

[請求項5] 前記所定時間は、前記圧縮機の前記中間圧ポート側の冷媒と前記吸入ポート側の冷媒との圧力差が所定値以下となる時間に設定されている請求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

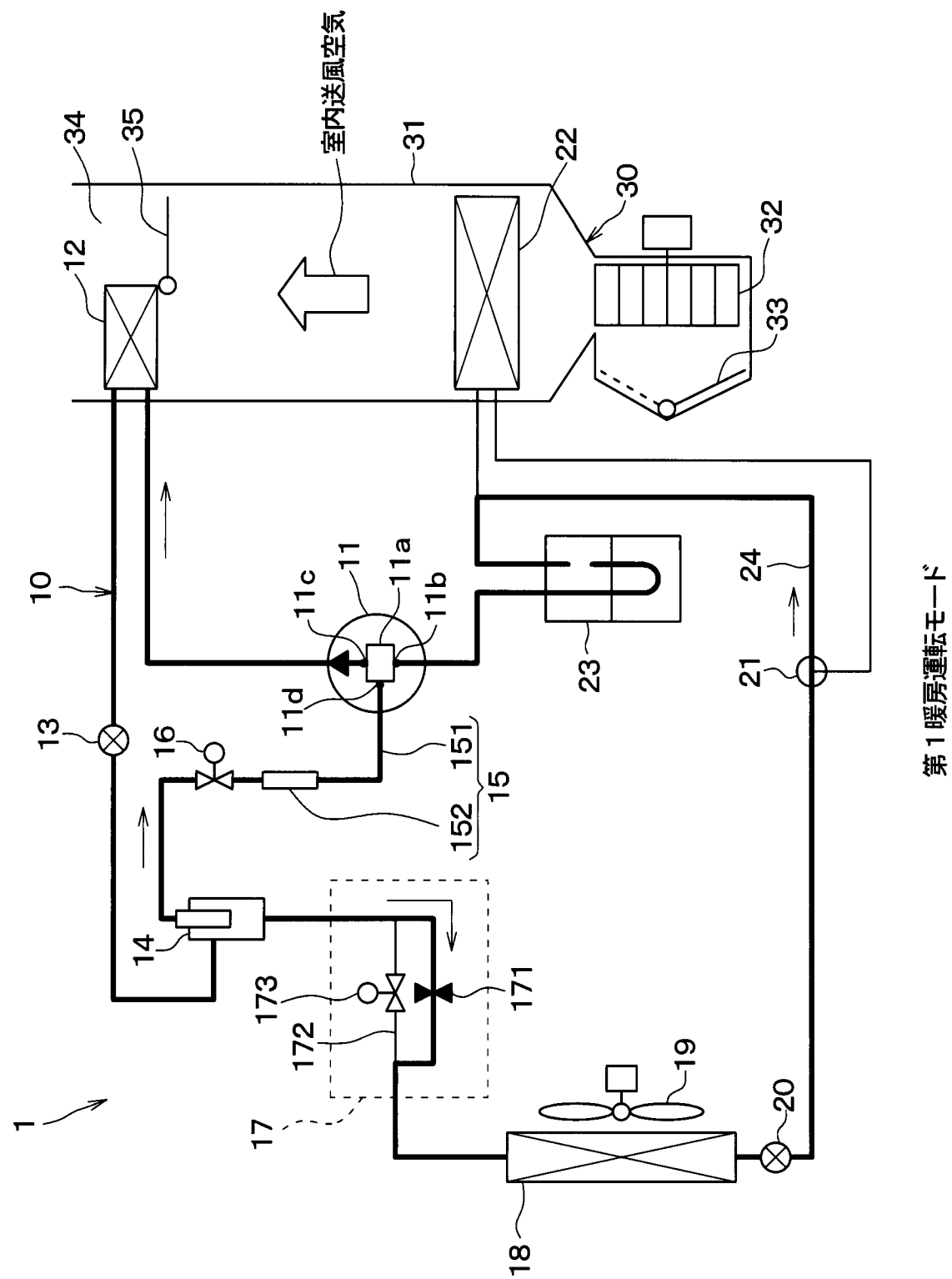
[請求項6] 前記所定時間は、200ミリ秒～1秒に設定されている請求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

[請求項7] 前記制御装置は、前記1段圧縮モードで前記圧縮機を作動させる際に、前記2段圧縮モードの冷媒回路から前記1段圧縮モードの冷媒回路へ切り替える直前の前記圧縮機の作動状態と比較して、前記圧縮機の回転数を増大させる請求項1ないし6のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

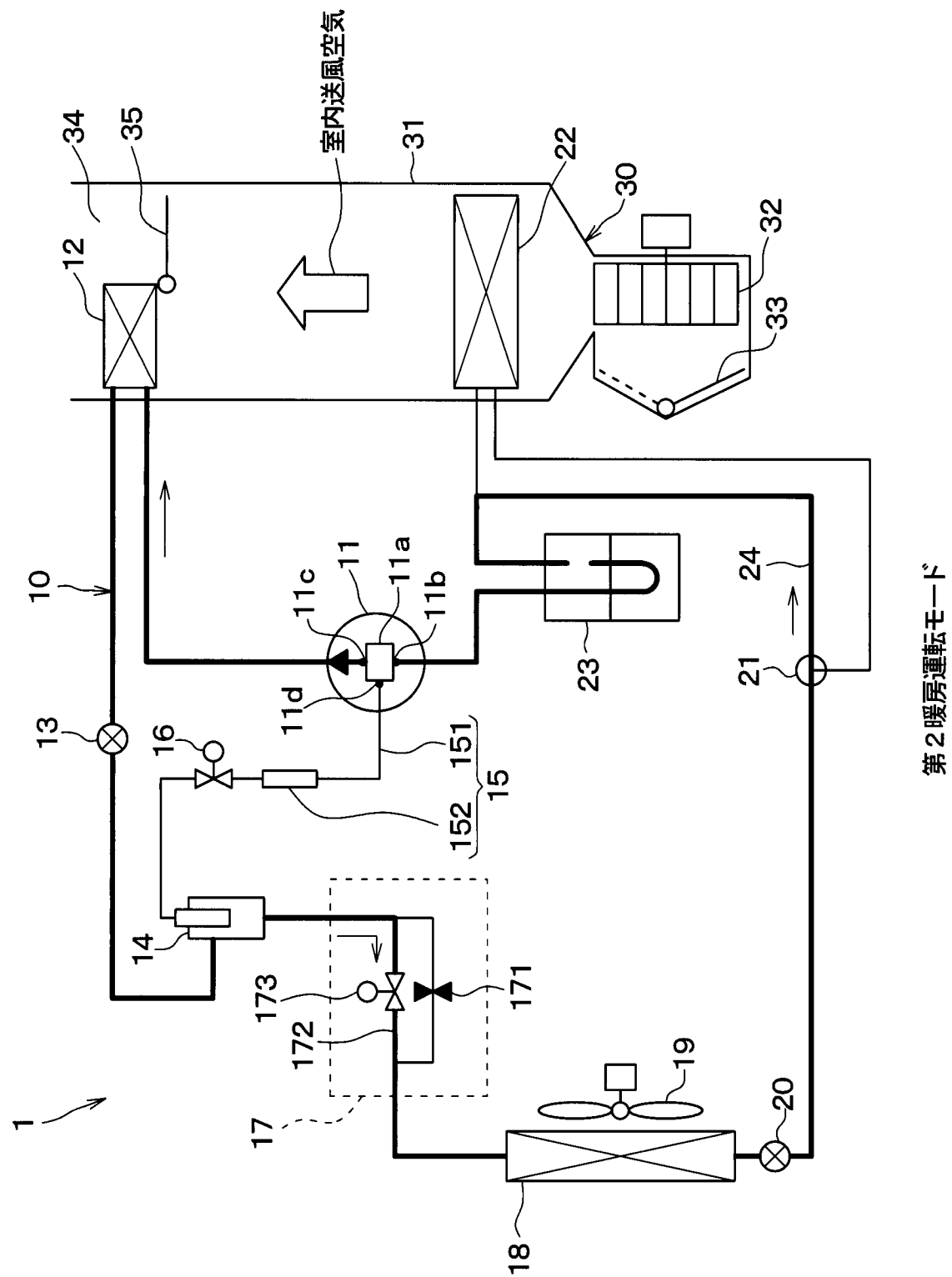
[図1]



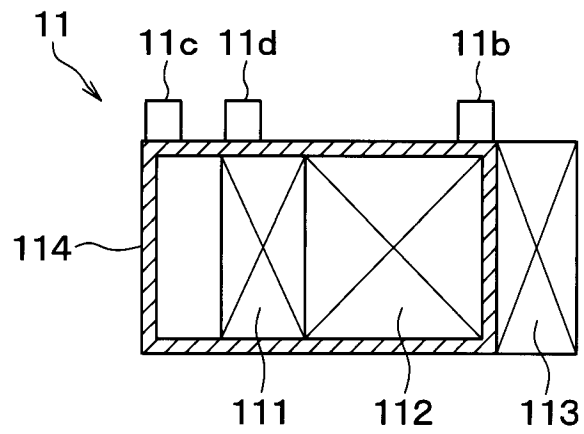
[図2]



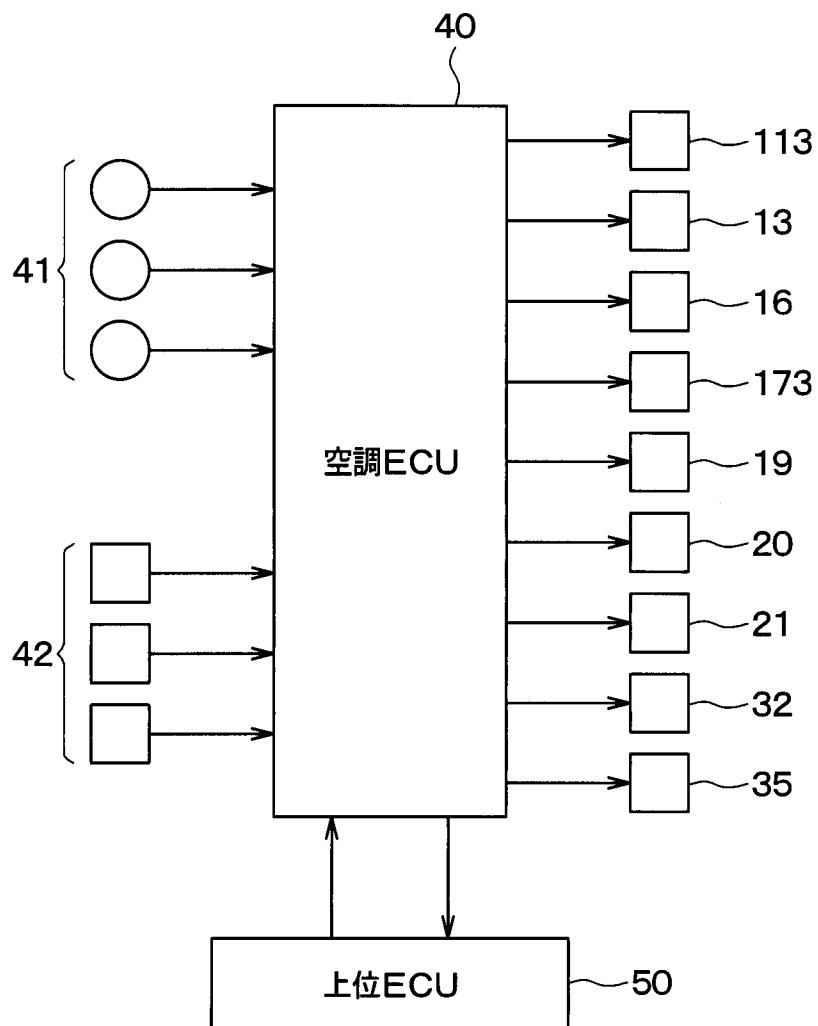
[図3]



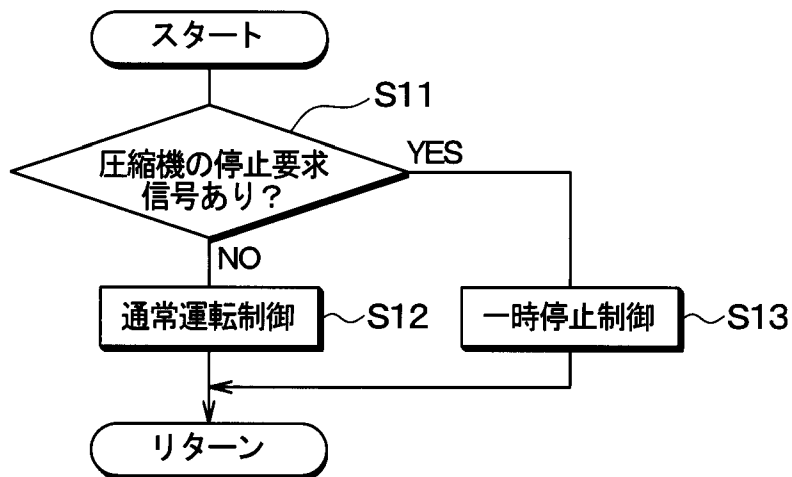
[図4]



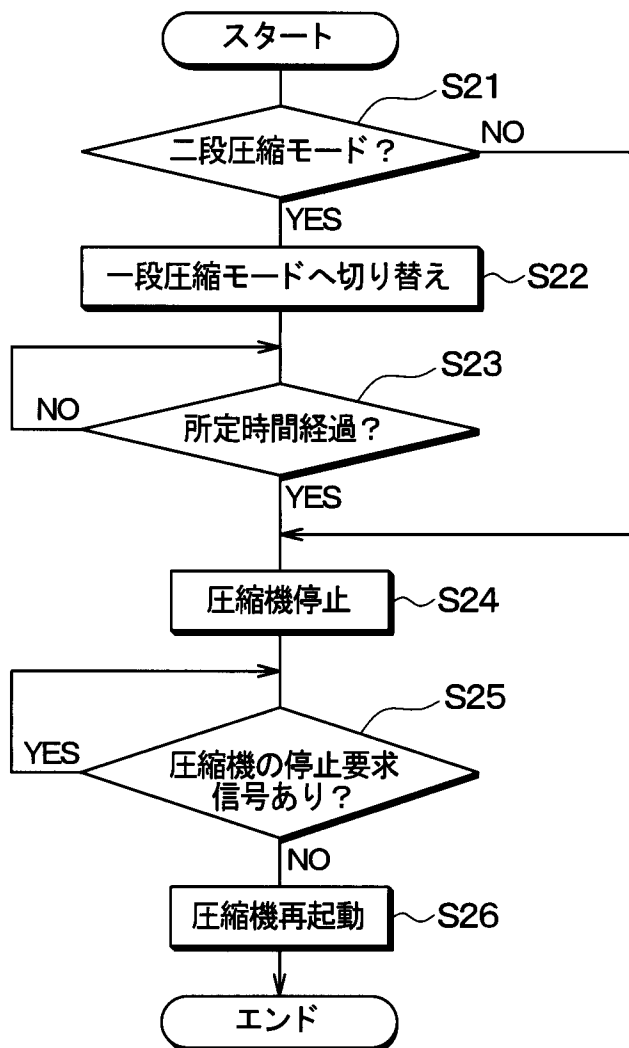
[図5]



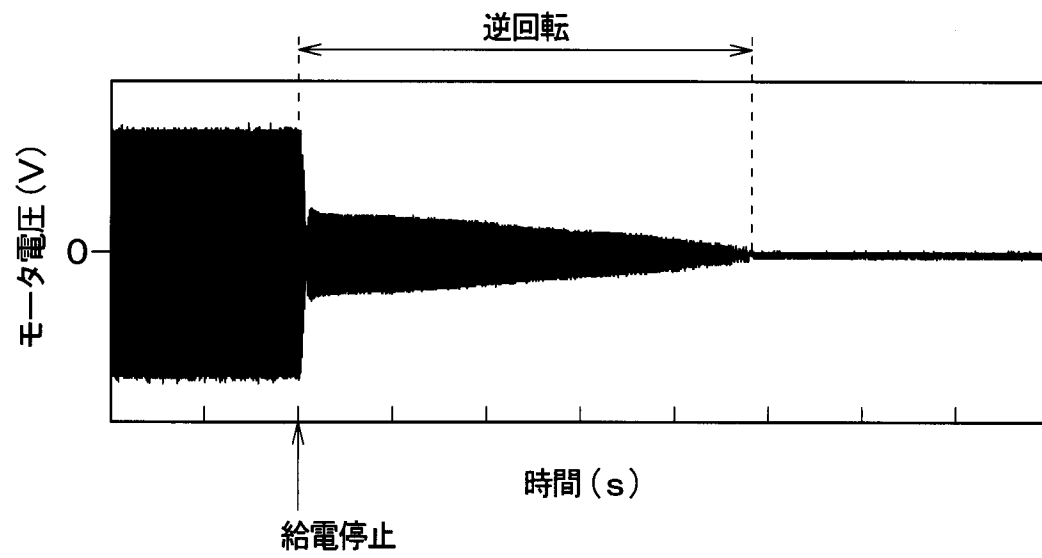
[図6]



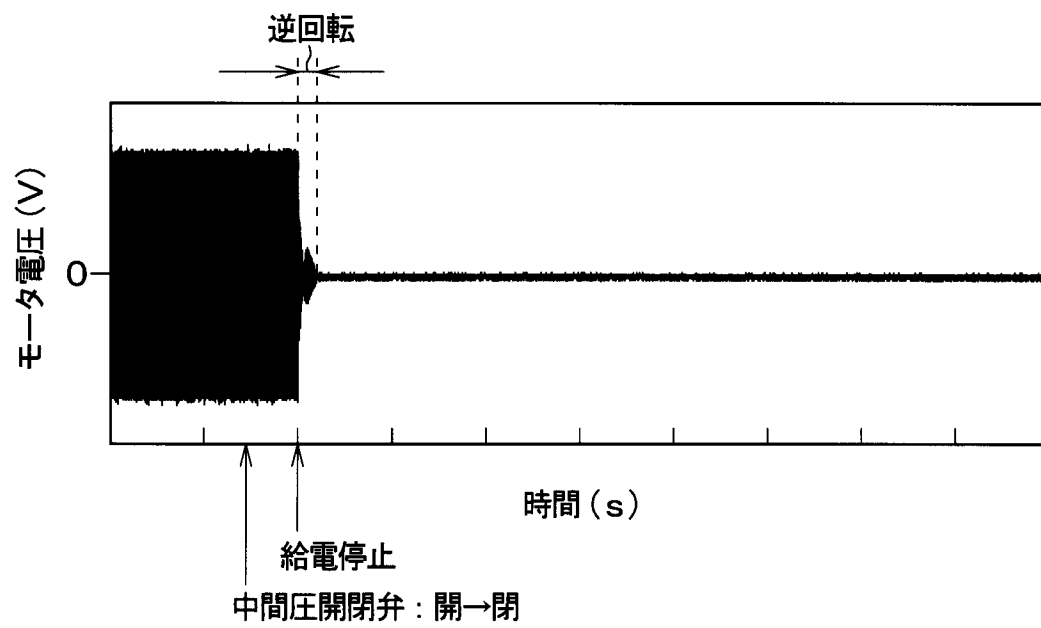
[図7]



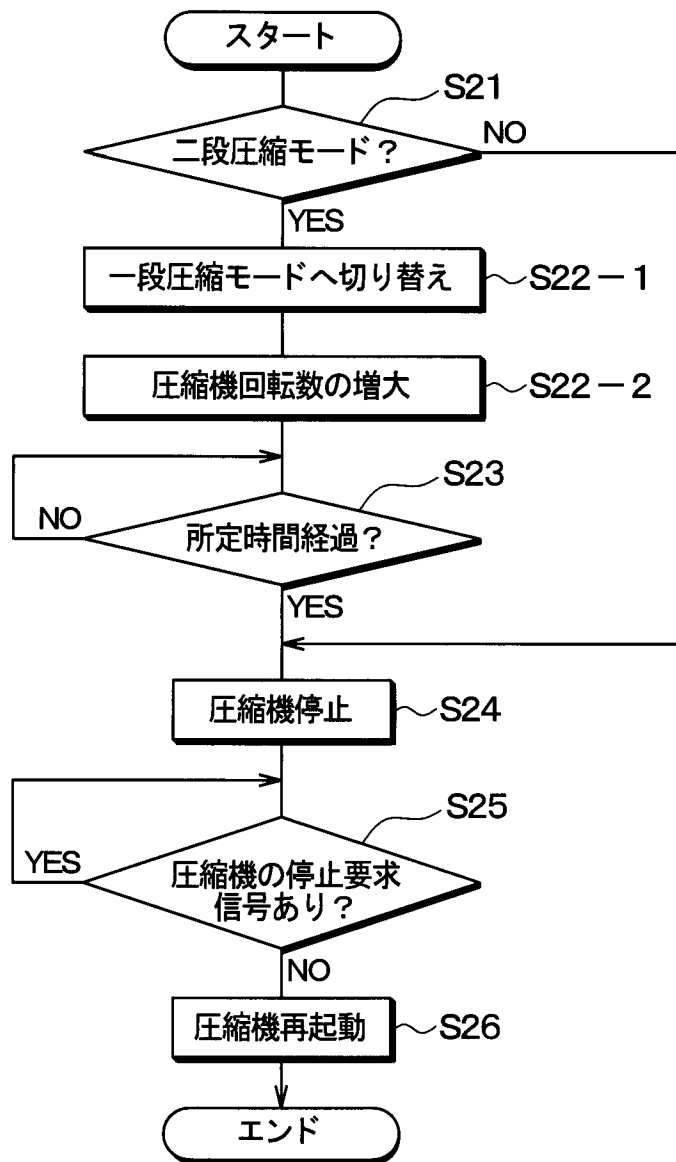
[図9]



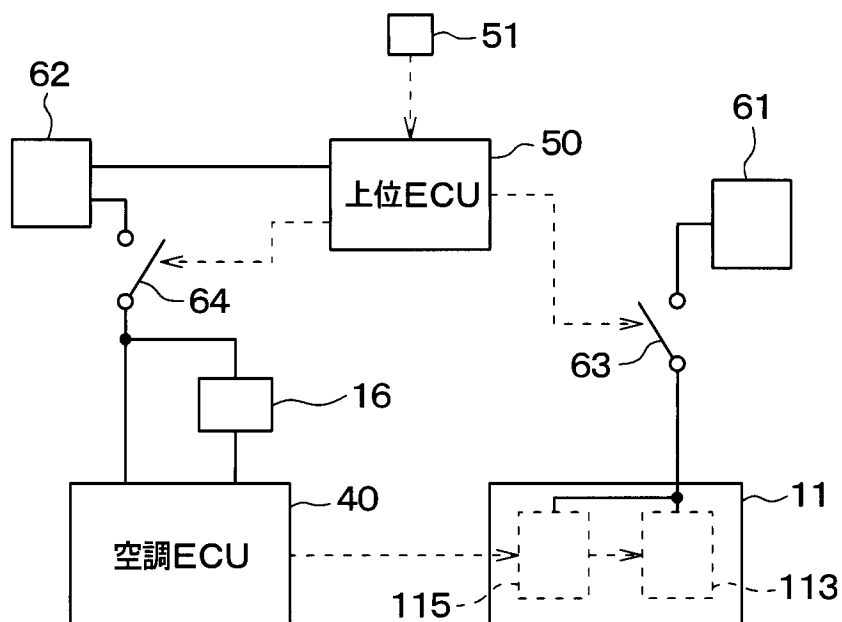
[図10]



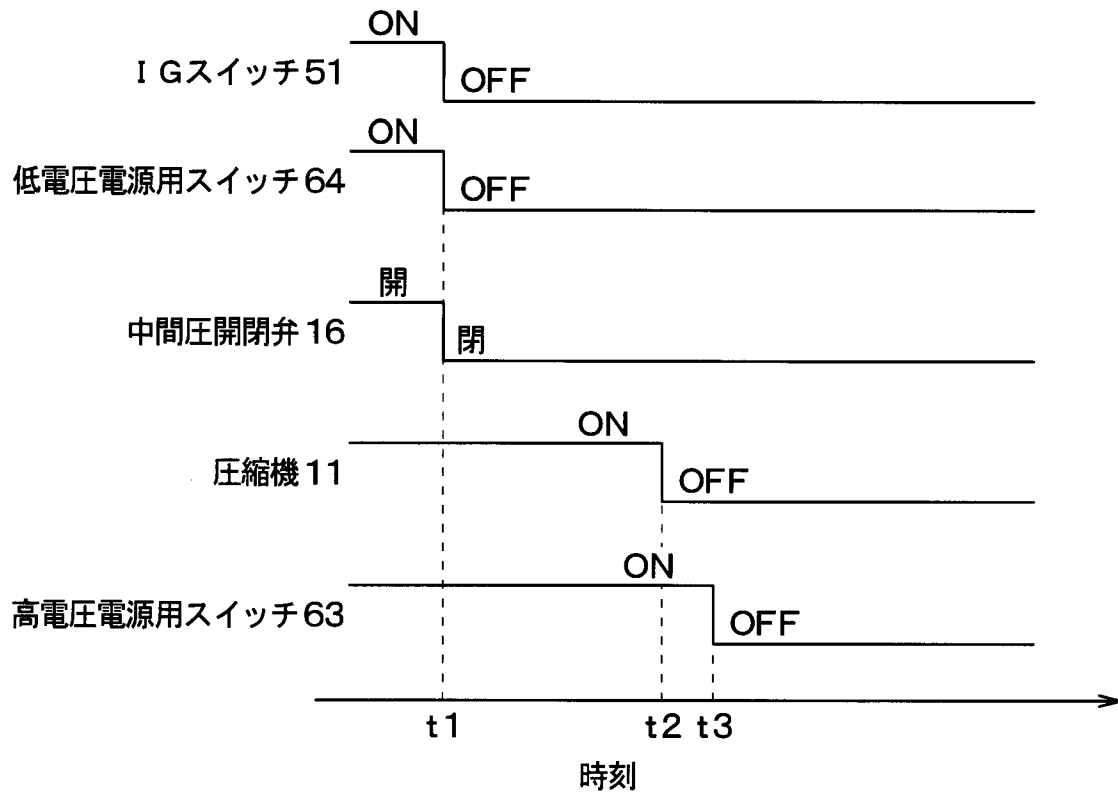
[図11]



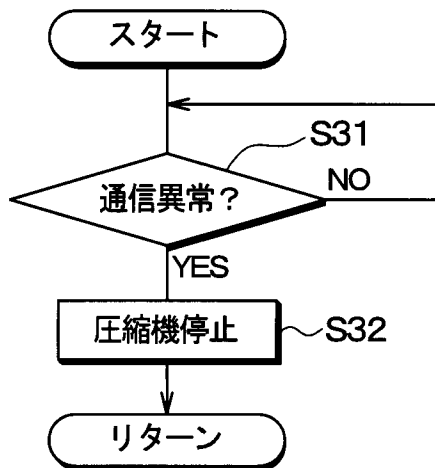
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/22(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H1/22, B60H1/32, F25B1/00, F25B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-181005 A (Denso Corp.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0061] to [0108], [0144] to [0168]; fig. 2 to 3 & US 2013/0312447 A1 paragraphs [0080] to [0127], [0163] to [0187]; fig. 2 to 3 & EP 2674695 A1	1, 5-7 2-4
Y A	JP 10-132401 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 May 1998 (22.05.1998), paragraphs [0042] to [0048]; fig. 1 (Family: none)	1, 5-7 2-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 April 2016 (18.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052650

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-117072 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0032] to [0035]; fig. 5 (Family: none)	5-6
A	JP 10-259788 A (Nippon Soken, Inc.), 29 September 1998 (29.09.1998), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/22(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/22, B60H1/32, F25B1/00, F25B1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-181005 A（株式会社デンソー）2012.09.20, 段落0061-0108, 0144-0168, 第2-3図 & US 2013/0312447 A1, 段落0080-0127, 0163-0187, FIG. 2-3 & EP 2674695 A1	1, 5-7 2-4
Y A	JP 10-132401 A（松下電器産業株式会社）1998.05.22, 段落0042-0048, 第1図（ファミリーなし）	1, 5-7 2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 一正

3M

3532

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-117072 A (三菱重工業株式会社) 2010.05.27, 段落 0 0 3 2 - 0 0 3 5, 第 5 図 (ファミリーなし)	5-6
A	JP 10-259788 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1998.09.29, 段落 0 0 3 2 - 0 0 3 3, 第 1 - 2 図 (ファミリーなし)	1-7