

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7419763号
(P7419763)

(45)発行日 令和6年1月23日(2024.1.23)

(24)登録日 令和6年1月15日(2024.1.15)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 0 H	1/32	(2006.01)	B 6 0 H	1/32
			B 6 0 H	1/32
			B 6 0 H	1/32
				6 2 3 G
				6 2 3 Z
				6 2 3 M

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-208936(P2019-208936)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和1年11月19日(2019.11.19)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2021-79827(P2021-79827A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(74)代理人	100106149
審査請求日	令和4年9月13日(2022.9.13)		弁理士 矢作 和行
		(74)代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74)代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72)発明者	野々山 郁夫
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(72)発明者	宮原 孝弘
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用空調装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷凍サイクル装置(30)を循環する冷媒を圧縮する圧縮機(31)と、
 前記圧縮機で圧縮された気相冷媒を凝縮させる凝縮器(35)と、
 前記凝縮器で凝縮された液相冷媒を膨張させる膨張弁(48)と、
 前記膨張弁で膨張した液相冷媒と車室内に提供される空気とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させる蒸発器(39)と、
 前記圧縮機と前記凝縮器と前記膨張弁と前記蒸発器とを接続して内部に冷媒が流れる冷媒配管(40)と、
 空調運転の制御を行う制御部(50)とを備え、
 前記制御部は、
 前記圧縮機の制御を行う空調制御部(51)と、
 前記冷凍サイクル装置の負荷量を取得する負荷量取得部(52)とを備え、
 前記圧縮機は、駆動時の圧縮容量が一定であるオンオフ制御と、駆動時の圧縮容量を変更可能な可変制御との2つの制御方法を切り替え可能であり、
 前記空調制御部は、前記負荷量取得部で取得した前記負荷量に基づいて前記圧縮機の制御方法を前記オンオフ制御とするか前記可変制御とするかを切り替える低騒音モードを実行し、
 前記負荷量取得部は、前記圧縮機の起動前における前記負荷量である起動前負荷量と、
 前記圧縮機の起動後における前記負荷量である起動後負荷量とを取得し、

前記空調制御部は、

前記起動前負荷量が前記圧縮機をオンオフ制御しても大きな吸入脈動音の発生しない負荷量である高負荷量以上である場合に、前記圧縮機を前記可変制御で起動して前記圧縮機の前記吸入脈動音を抑制し、

一方、前記起動前負荷量が前記高負荷量未満である場合には、前記圧縮機を前記オンオフ制御で起動し、かつ、

前記起動後負荷量が前記圧縮機を前記可変制御しても大きな冷媒通過音の発生しない負荷量であり、前記高負荷量以下の負荷量に設定されている低負荷量未満である場合に、前記圧縮機を前記オンオフ制御で駆動して前記冷媒通過音が発生することを抑制し、

一方、前記起動後負荷量が前記低負荷量以上である場合には、前記圧縮機を前記可変制御で駆動する車両用空調装置。

10

【請求項 2】

外気温を計測する外気温センサ(91a)を備え、

前記負荷量取得部は、前記外気温センサで取得した外気温が高いほど前記負荷量が多いと推定する請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記圧縮機の容量制御に用いる制御弁を備え、

前記負荷量取得部は、前記制御弁の開度が大きいほど前記負荷量が多いと推定する請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項 4】

暗騒音の情報を取得する暗騒音情報取得部(53)を備え、

前記空調制御部は、前記暗騒音情報取得部で取得した暗騒音が閾値未満である場合には、前記低騒音モードを実行し、暗騒音が閾値以上である場合には、前記低騒音モードを実行しない請求項1から請求項3のいずれかに記載の車両用空調装置。

20

【請求項 5】

車両の速度を計測する車速センサ(80)を備え、

前記暗騒音情報取得部は、前記車速センサで取得した車速が速いほど暗騒音が大きいと推定する請求項4に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この明細書における開示は、車両用空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、低暗騒音状態となっている際に、通常作動時よりも圧縮機の冷媒吐き出し能力を低下させる冷凍サイクル装置を開示している。これにより、意図しない音が乗員にとって耳障りとなりやすい低暗騒音条件時に、サイクル内を循環する冷媒流量を低下させ、冷媒が流れる音を抑制している。また、電動モータの回転数を制御することによって冷媒吐き出し能力を制御する電動圧縮機を開示している。先行技術文献の記載内容は、この明細書における技術的要素の説明として、参照により援用される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-242000号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

先行技術文献の構成では、圧縮機の起動時に冷媒が流れることで発生する音を抑制するために、圧縮機の冷媒吐き出し能力を低く制御している。しかしながら、圧縮機は起動時以外にも音を発生し得る。例えば、液相状態の冷媒が流れるはずの冷媒流路に気液二相状

50

態の冷媒が流れることで、意図しない振動が発生して冷媒通過音が生じる場合がある。この冷媒通過音は、圧縮機の冷媒吐き出し量が少ない低外気温時に生じやすい。また、冷凍サイクル装置内を循環する気相冷媒の量が多い場合には、圧縮機の吸入脈動音が発生し得る。この吸入脈動音は、圧縮機の冷媒吐き出し量が多い高外気温時に生じやすい。冷媒通過音や吸入脈動音を乗員が騒音として知覚すると、車室内の快適性が損なわれるおそれがある。上述の観点において、または言及されていない他の観点において、車両用空調装置にはさらなる改良が求められている。

【 0 0 0 5 】

開示される1つの目的は、騒音の発生を抑制した車両用空調装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

ここに開示された車両用空調装置は、冷凍サイクル装置(30)を循環する冷媒を圧縮する圧縮機(31)と、圧縮機で圧縮された気相冷媒を凝縮させる凝縮器(35)と、凝縮器で凝縮された液相冷媒を膨張させる膨張弁(48)と、膨張弁で膨張した液相冷媒と車室内に提供される空気とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させる蒸発器(39)と、圧縮機と凝縮器と膨張弁と蒸発器とを接続して内部に冷媒が流れる冷媒配管(40)と、空調運転の制御を行う制御部(50)とを備え、制御部は、圧縮機の制御を行う空調制御部(51)と、冷凍サイクル装置の負荷量を取得する負荷量取得部(52)とを備え、圧縮機は、駆動時の圧縮容量が一定であるオンオフ制御と、駆動時の圧縮容量を変更可能な可変制御との2つの制御方法を切り替え可能であり、空調制御部は、負荷量取得部で取得した負荷量に基づいて圧縮機の制御方法をオンオフ制御とするか可変制御とするかを切り替える低騒音モードを実行し、負荷量取得部は、圧縮機の起動前における負荷量である起動前負荷量と、圧縮機の起動後における負荷量である起動後負荷量とを取得し、空調制御部は、起動前負荷量が圧縮機をオンオフ制御しても大きな吸入脈動音の発生しない負荷量である高負荷量以上である場合に、圧縮機を可変制御で起動して圧縮機の吸入脈動音を抑制し、一方、起動前負荷量が高負荷量未満である場合には、圧縮機をオンオフ制御で起動し、かつ、起動後負荷量が圧縮機を可変制御しても大きな冷媒通過音の発生しない負荷量であり、高負荷量以下の負荷量に設定されている低負荷量未満である場合に、圧縮機をオンオフ制御で駆動して冷媒通過音が発生することを抑制し、一方、起動後負荷量が低負荷量以上である場合には、圧縮機を可変制御で駆動する。

【 0 0 0 7 】

開示された車両用空調装置によると、負荷量取得部で取得した負荷量に基づいて圧縮機の制御方法をオンオフ制御とするか可変制御とするかを切り替える低騒音モードを実行する空調制御部を備えている。このため、圧縮機をオンオフ制御するか可変制御するかを状況に応じて使い分けることができる。したがって、圧縮機をオンオフ制御している場合に発生しやすい吸入脈動音や、圧縮機を可変制御している場合に発生しやすい冷媒通過音が発生することを抑制できる。よって、騒音の発生を抑制した車両用空調装置を提供できる。

【 0 0 0 8 】

この明細書における開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、後述する実施形態の部分との対応関係を例示的に示すものであって、技術的範囲を限定することを意図するものではない。この明細書に開示される目的、特徴、および効果は、後続の詳細な説明、および添付の図面を参照することによってより明確になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】車両用空調装置の概略構成を示す構成図である。

【図2】車両用空調装置の制御に関するブロック図である。

【図3】車両用空調装置の制御に関するフローチャートである。

【図4】第2実施形態における車両用空調装置の制御に関するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

図面を参照しながら、複数の実施形態を説明する。複数の実施形態において、機能的におよび/または構造的に対応する部分および/または関連付けられる部分には同一の参照符号、または百以上の位が異なる参照符号が付される場合がある。対応する部分および/または関連付けられる部分については、他の実施形態の説明を参照することができる。

【 0 0 1 1 】

第 1 実施形態

車両用空調装置 1 は、車両に搭載される空調装置である。車両は、例えばガソリン駆動のエンジンを搭載した自動車である。ただし、車両としては、走行用モータを搭載した電気自動車や、エンジンと走行用モータとの両方を搭載したハイブリッド自動車なども採用可能である。車両用空調装置 1 は、取り込まれた空気の温度や湿度を調整して車室内に吹き出す装置である。言い換えると、車両用空調装置 1 は、車室内の暖房運転や冷房運転や除湿運転などの空調運転を行う装置である。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 において、車両用空調装置 1 は、空気を送風する送風ユニット 1 0 と送風される空気の温度を調整する空調ユニット 2 0 とを備えている。送風ユニット 1 0 は、送風ケース 1 1 と送風機 1 5 とを備えている。送風ケース 1 1 は、内気導入口 1 4 a と外気導入口 1 4 b との 2 つの導入口を備えている。送風ケース 1 1 の内部には、内気導入口 1 4 a と外気導入口 1 4 b との開閉を切り替える内外気切り替えドア 1 2 が設けられている。内外気切り替えドア 1 2 は、空調風が室内を循環するモードである内気循環モードを実行可能である。内外気切り替えドア 1 2 は、空調風を室外から導入するモードである外気導入モードを実行可能である。

20

【 0 0 1 3 】

送風機 1 5 は、送風ケース 1 1 の内部に設けられている。送風機 1 5 は、電動モータを用いて回転数を制御可能な電動送風機である。送風機 1 5 は、導入口から取り込んだ空気を送風ユニット 1 0 から空調ユニット 2 0 に向かって送るための装置である。送風機 1 5 は、例えば遠心式送風機であってシロッコファンやターボファンを採用可能である。

【 0 0 1 4 】

空調ユニット 2 0 は、空調ケース 2 1 とヒータ装置 3 2 と蒸発器 3 9 とを備えている。ヒータ装置 3 2 は、空調運転において空気の加熱を行うための装置である。ヒータ装置 3 2 は、出力のオンオフ制御だけでなく、出力の大きさを電氣的に制御可能な電気ヒータである。ただし、ヒータ装置 3 2 を内部に高温のエンジン冷却水が循環するヒータコアで構成してもよい。

30

【 0 0 1 5 】

蒸発器 3 9 は、液相冷媒を気相冷媒に蒸発させるための装置である。蒸発器 3 9 は、冷媒を蒸発させる際に、周囲から熱を奪う熱交換器である。言い換えると、蒸発器 3 9 は、空調運転において空気の冷却を行うための冷却用熱交換器である。空調ケース 2 1 の内部において、蒸発器 3 9 は、ヒータ装置 3 2 よりも空気の流れの上流に位置して設けられている。

【 0 0 1 6 】

空調ケース 2 1 は、デフロスタ開口 2 4 a とフェイス開口 2 4 b とフット開口 2 4 c との 3 つの開口を備えている。デフロスタ開口 2 4 a は、フロントウィンドウに向かう空調風が流れる開口である。フェイス開口 2 4 b は、乗員の顔を含む上半身に向かう空調風が流れる開口である。フット開口 2 4 c は、乗員の足もとを含む下半身に向かう空調風が流れる開口である。

40

【 0 0 1 7 】

空調ケース 2 1 の内部には、エアミックスドア 2 5 が設けられている。エアミックスドア 2 5 は、蒸発器 3 9 を通過した空気をヒータ装置 3 2 に流す割合を調整するドアである。空調ケース 2 1 の内部には、デフロスタドア 2 2 a とフェイスドア 2 2 b とフットドア 2 2 c とが設けられている。デフロスタドア 2 2 a は、デフロスタ開口 2 4 a の開閉を制

50

御するドアである。フェイスドア 2 2 b は、フェイス開口 2 4 b の開閉を制御するドアである。フットドア 2 2 c は、フット開口 2 4 c の開閉を制御するドアである。

【 0 0 1 8 】

冷凍サイクル装置 3 0 は、蒸発器 3 9 を冷却用の熱源として機能させる冷却装置である。冷凍サイクル装置 3 0 は、蒸発器 3 9 に加えて、圧縮機 3 1 と凝縮器 3 5 と冷媒配管 4 0 とを備えている。圧縮機 3 1 は、気相冷媒を圧縮して高温高圧の状態とする装置である。圧縮機 3 1 は、駆動時の圧縮容量を変更可能な可変容量圧縮機である。圧縮機 3 1 は、停止状態と駆動状態との 2 つの状態に制御される。圧縮機 3 1 の駆動状態において、圧縮機 3 1 の圧縮容量を変更することで冷凍サイクル装置 3 0 を循環する冷媒の量を調整可能である。すなわち、圧縮機 3 1 の圧縮容量を大きくすることで、冷凍サイクル装置 3 0 を循環する冷媒の量を増加させることができる。

10

【 0 0 1 9 】

圧縮機 3 1 は、圧縮容量が一定で駆動のオンオフのみを制御するオンオフ制御と、必要な空調能力に応じて圧縮容量を変更する可変制御とを切り替え可能な圧縮装置である。オンオフ制御においては、車室内の温度が目標温度に到達するまで駆動を維持し、目標温度に到達した時点で駆動を停止する。オンオフ制御においては、圧縮機 3 1 の駆動時の冷媒吐き出し能力は、常に高い状態である。

【 0 0 2 0 】

可変制御においては、車室内の温度と乗員によって設定された目標温度との温度差が大きい場合には、圧縮機 3 1 を大きな圧縮容量で駆動することで冷凍サイクル装置 3 0 の能力を高くする。これにより、素早く車室内の温度を目標温度に近づける。この時、送風機 1 5 や室外送風機 3 6 の出力も高くすることで、車両用空調装置 1 全体の空調能力を高める。一方、車室内の温度と乗員によって設定された目標温度との温度差が小さい場合には、圧縮機 3 1 を小さな圧縮容量で駆動することで冷凍サイクル装置 3 0 の能力を低くする。これにより、圧縮機 3 1 の駆動時に消費するエネルギーを圧縮容量が高い場合に比べて低減する。可変制御においては、冷媒吐き出し能力を適切に変更しながら圧縮機 3 1 を駆動することで、オンオフ制御に比べて長い駆動時間で空調運転を行う。

20

【 0 0 2 1 】

オンオフ制御は、常に高い冷媒吐き出し能力で駆動することになる。このため、オンオフ制御は、可変制御に比べて短い時間で目標温度に到達させやすい。可変制御は、冷媒吐き出し能力が高い状態と低い状態とを使い分けて駆動することになる。このため、可変制御は、オンオフ制御に比べて圧縮機 3 1 がオフの状態となる回数が少ない。言い換えると、可変制御は、オンオフ制御に比べて一連の空調運転の間で圧縮機 3 1 を起動する回数を少なくしやすい。

30

【 0 0 2 2 】

凝縮器 3 5 は、空調ケース 2 1 の外部に設けられて、室外空気と熱交換を行う熱交換器である。冷房運転において、凝縮器 3 5 は、外気に熱を放出して冷媒のエネルギーを下げること、気相冷媒を液相冷媒に凝縮する熱交換器である。凝縮器 3 5 に対向して室外送風機 3 6 が設けられている。室外送風機 3 6 は、凝縮器 3 5 の周囲に熱交換前の外気を供給することで、外気と冷媒との熱交換を促進させるための装置である。

40

【 0 0 2 3 】

冷媒配管 4 0 は、圧縮機 3 1 と凝縮器 3 5 と蒸発器 3 9 とを接続して、冷媒が循環する冷媒流路を提供している。冷媒配管 4 0 は、凝縮器 3 5 と蒸発器 3 9 とを接続する部分に膨張弁 4 8 を備えている。膨張弁 4 8 は、蒸発器 3 9 に流入する液相冷媒を膨張させて、蒸発器 3 9 で蒸発しやすくするための装置である。膨張弁 4 8 は、冷媒の圧力を低減させる減圧装置とも呼ばれる。膨張弁 4 8 は、蒸発器 3 9 の冷媒入口部分と一体に設けられていてもよい。

【 0 0 2 4 】

蒸発器 3 9 の外表面には、蒸発器 3 9 の温度を計測するための蒸発器センサ 9 1 c が設けられている。冷媒配管 4 0 において、凝縮器 3 5 と膨張弁 4 8 との間には、冷媒の圧力

50

を計測するための圧力センサ 9 1 d が設けられている。

【 0 0 2 5 】

図 2 において、制御部 5 0 は、空調用センサ 9 1 と空調用スイッチ 9 2 と車速センサ 8 0 とに接続している。空調用センサ 9 1 は、外気温センサ 9 1 a と内気温センサ 9 1 b と蒸発器センサ 9 1 c と圧力センサ 9 1 d とを備えている。外気温センサ 9 1 a は、車外の温度を計測するセンサである。内気温センサ 9 1 b は、車内の温度を計測するセンサである。蒸発器センサ 9 1 c は、蒸発器 3 9 の表面温度を計測する温度センサである。圧力センサ 9 1 d は、凝縮器 3 5 を通過して膨張弁 4 8 に流入する前の冷媒の圧力を計測するセンサである。制御部 5 0 は、空調用センサ 9 1 から空調運転に用いる各種の情報を取得する。

10

【 0 0 2 6 】

空調用スイッチ 9 2 は、乗員によって操作されるスイッチである。空調用スイッチ 9 2 には、空調運転のオンオフを切り替えるスイッチや、設定温度の切り替えを行うスイッチや、内気循環モードと外気導入モードとの切り替えを行うスイッチなどが含まれる。空調用スイッチ 9 2 には、フェイスモードなどの吹き出し口の異なる複数の吹き出しモードのうち、どのモードで空調運転を行うかを選択するスイッチが含まれている。ただし、オートモードで空調運転を行う場合には、乗員による操作で吹き出しモードなどを切り替えるのではなく、自動で切り替えが行われる。制御部 5 0 は、空調用スイッチ 9 2 を用いて乗員が設定した空調設定に基づいて空調運転を行うこととなる。

【 0 0 2 7 】

車速センサ 8 0 は、現在の車両の走行速度を計測する速度センサである。車速センサ 8 0 は、タイヤの回転数を検出することで車速を計測する。ただし、車速センサ 8 0 での車速の検出方法は、タイヤの回転数を検出する方法に限られない。制御部 5 0 は、車速センサ 8 0 で計測した車速情報に基づいて、空調制御を変更する。

20

【 0 0 2 8 】

制御部 5 0 は、内外気切り替えドア 1 2 とデフロスタドア 2 2 a とフェイスドア 2 2 b とフットドア 2 2 c とエアミックスドア 2 5 とに接続している。制御部 5 0 は、各ドア 1 2、2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 5 のサーボモータの駆動を制御することで開度を変更している。これにより、内気循環モードと外気導入モードとの切り替えや、空調風の温度制御や、空調風の吹き出し位置の変更制御などを行う。

30

【 0 0 2 9 】

制御部 5 0 は、送風機 1 5 と圧縮機 3 1 とヒータ装置 3 2 と室外送風機 3 6 とに接続している。制御部 5 0 は、送風機 1 5 の出力を制御して、空調風の風速を調整する。制御部 5 0 は、圧縮機 3 1 の駆動の有無や圧縮容量を制御して、冷凍サイクル装置 3 0 を循環する冷媒の量を調整する。制御部 5 0 は、ヒータ装置 3 2 の出力を制御して、空調風の加熱量を調整する。ただし、ヒータ装置 3 2 をエンジンの熱で加熱された高温のエンジン冷却水が流れるヒータコアで構成している場合には、ヒータ装置 3 2 を制御対象としなくてもよい。この場合、ヒータ装置 3 2 には、高温のエンジン冷却水が循環し続けることとなる。制御部 5 0 は、室外送風機 3 6 の出力を制御して、外気と凝縮器 3 5 を流れる冷媒との熱交換量を調整する。

40

【 0 0 3 0 】

制御部 5 0 は、空調制御部 5 1 と負荷量取得部 5 2 と暗騒音情報取得部 5 3 とを備えている。空調制御部 5 1 は、空調運転に用いる装置の制御を行う。空調制御部 5 1 は、例えば圧縮機 3 1 の駆動を制御して空調風の温度を制御する。空調制御部 5 1 は、例えば送風機 1 5 の駆動を制御して空調風の風量を制御する。

【 0 0 3 1 】

負荷量取得部 5 2 は、冷凍サイクル装置 3 0 の負荷量を取得する。冷凍サイクル装置 3 0 で必要になる冷却能力が大きいほど、負荷量は多くなる。また、負荷量が多いほど、圧縮機 3 1 の冷媒吐き出し量が多くなるように制御される。このため、負荷量は、冷凍サイクル装置 3 0 に循環させる冷媒の目標流量に相当する。例えば、外気温が高い状態での冷

50

房運転の開始時には、負荷量が多くなりやすい。例えば、外気温が目標温度に近い状態での冷房運転中は、負荷量が少なくなりやすい。

【 0 0 3 2 】

暗騒音情報取得部 5 3 は、圧縮機 3 1 の発する音以外の音である暗騒音の大きさを示す情報である暗騒音情報を取得する。より具体的には、車速センサ 8 0 で計測した車速が速いほど、暗騒音が大きいと推定できる。一方、車速センサ 8 0 で計測した車速がゼロである停車中においては、暗騒音が小さいと推定できる。このように、暗騒音情報取得部 5 3 は、車速センサ 8 0 で計測した車速の情報から暗騒音の大きさを推定して取得する。

【 0 0 3 3 】

暗騒音情報取得部 5 3 の暗騒音の推定方法は車速に限られない。例えば、レインセンサを備え、レインセンサによって取得した天候情報から暗騒音の大きさを推定して取得してもよい。より具体的には、雨天であることを検知した場合には、雨音の影響があるため暗騒音が大きいと推定できる。一方、雨天でない場合には、雨音の影響がないため暗騒音が小さいと推定できる。あるいは、オーディオ機器による音の出力の有無から暗騒音の大きさを推定して取得してもよい。より具体的には、オーディオ機器で音楽やラジオなどの音を出力している場合には、暗騒音が大きいと推定できる。一方、オーディオ機器で音を出力していない場合には、暗騒音が小さいと推定できる。また、マイクを用いて暗騒音の音圧レベルを取得してもよい。

【 0 0 3 4 】

冷凍サイクル装置 3 0 における冷媒循環量が少ない場合には、冷媒通過音が発生し得る。また、冷凍サイクル装置 3 0 におけるスーパーヒートが高い場合には、圧縮機 3 1 の吸入脈動音が発生し得る。以下に、冷媒通過音が発生するメカニズムと吸入脈動音が発生するメカニズムとを説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、冷媒通過音が発生するメカニズムについて説明する。図 1 に示す冷凍サイクル装置 3 0 において、圧縮機 3 1 は、目標温度と車室内の実際の温度との温度差が小さいほど、可変制御中に低い圧縮容量に制御されやすい。言い換えると、冷媒吐き出し能力が低い状態で圧縮機 3 1 が駆動されやすい。これは、外気温が低い状況での冷房運転や、暖房運転の実行中における除湿運転などで起こり得る。

【 0 0 3 6 】

また、内気循環モードにおいては、車室内が十分に冷房されるなどして目標温度に近い温度であると、蒸発器 3 9 を流れる冷媒が車室内の空気から蒸発に必要な熱を得にくい状態となる。一方、外気導入モードにおいては、外気が目標温度に近い温度であると、蒸発器 3 9 を流れる冷媒が車室内の空気から蒸発に必要な熱を得にくい状態となる。蒸発器 3 9 を流れる冷媒が蒸発しきれずに一部の冷媒が液相の状態となると、蒸発器 3 9 の内部や冷媒配管 4 0 における圧縮機 3 1 の吸い込み側である低压配管の内部に液相の冷媒が溜まりやすい。すなわち、冷凍サイクル装置 3 0 内に存在する冷媒において、気相で存在する冷媒の割合が減り、液相で存在する冷媒の割合が増えることとなる。

【 0 0 3 7 】

冷凍サイクル装置 3 0 において、圧縮機 3 1 の圧縮容量が小さく、かつ、気相の冷媒の割合が減ることで、気相冷媒を圧縮する圧縮機 3 1 の冷媒吐き出し能力は、非常に低い状態となる。このため、圧縮機 3 1 から吐き出される冷媒量が、膨張弁 4 8 を通過する冷媒量に比べて少なくなる場合がある。このような状態では、一部の気相冷媒が凝縮器 3 5 で凝縮される前に凝縮器 3 5 を通過してしまい、気液二相の状態では膨張弁 4 8 に流入することとなる。液相冷媒が流れるはずの膨張弁 4 8 に気液二相冷媒が強引に流れることで、冷媒通過に際して振動が発生する。このとき発生した振動は、膨張弁 4 8 から蒸発器 3 9 に伝達されて蒸発器 3 9 を振動させる。蒸発器 3 9 が振動することで、蒸発器 3 9 から空調ケース 2 1 内部に放射される放射音が発生する。このように、冷媒の通過に起因して発生する音を、以下では冷媒通過音と称することがある。冷媒通過音の原因となる気液二相の状態の冷媒における気相の冷媒は、フラッシュガスと呼ばれることがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

蒸発器 3 9 で発生した冷媒通過音は、空調ケース 2 1 の内部から各開口 2 4 a、2 4 b、2 4 c まで響くこととなる。ここで、フェイス開口 2 4 b は、デフロスタ開口 2 4 a やフット開口 2 4 c に比べて乗員の顔の近くに設けられている。このため、冷媒通過音がフェイス開口 2 4 b を通って車室内に伝達されると、乗員が冷媒通過音を知覚しやすい。言い換えると、車室内の快適性が冷媒通過音によって損なわれやすい状態である。

【 0 0 3 9 】

次に、吸入脈動音が発生するメカニズムについて説明する。図 1 に示す冷凍サイクル装置 3 0 において、外気温が高いほど、冷凍サイクル装置 3 0 内の冷媒が気相で存在しやすくなる。また、冷房運転において、外気温が高いほど内気温を目標温度に近づけるように制御するために必要な圧縮機 3 1 の冷媒吐き出し能力が高くなる。これは、夏場などの外気温が高い状況での冷房運転開始時などで起こり得る。

10

【 0 0 4 0 】

冷凍サイクル装置 3 0 において、圧縮機 3 1 の圧縮容量が大きく、かつ、気相の冷媒の割合が増えることで、気相冷媒を圧縮する圧縮機 3 1 の冷媒吐き出し能力は、非常に高い能力が要求される。このため、圧縮機 3 1 に吸い込まれる冷媒量および吐き出される冷媒量が多くなる。したがって、吸い込みから吐き出しまでの過程で冷媒の流れに大きな脈動が生じ得る。

【 0 0 4 1 】

圧縮機 3 1 で発生した脈動は、蒸発器 3 9 に伝達されて蒸発器 3 9 を振動させる。蒸発器 3 9 が振動することで、蒸発器 3 9 から空調ケース 2 1 内部に放射される放射音が発生する。このように、冷媒吸入での脈動に起因して発生する音を、以下では吸入脈動音と称することがある。

20

【 0 0 4 2 】

蒸発器 3 9 で発生した吸入脈動音は、空調ケース 2 1 の内部から各開口 2 4 a、2 4 b、2 4 c まで響くこととなる。ここで、フェイス開口 2 4 b は、デフロスタ開口 2 4 a やフット開口 2 4 c に比べて乗員の顔の近くに設けられている。このため、吸入脈動音がフェイス開口 2 4 b を通って車室内に伝達されると、乗員が吸入脈動音を知覚しやすい。言い換えると、車室内の快適性が吸入脈動音によって損なわれやすい状態である。

【 0 0 4 3 】

車両用空調装置 1 の空調運転について、冷房運転を行う場合を例に以下に説明する。図 3 において、乗員によって空調用スイッチ 9 2 がオンされるなどして、車両用空調装置 1 の冷房運転が開始されると、ステップ S 1 0 1 で暗騒音情報を取得する。暗騒音情報は、例えば車速情報である。車速情報は、車速センサ 8 0 を用いて測定した現在の車両の走行速度である。車両が停止している場合には、車速がゼロとなる。ここで、車速情報の取得は、車速センサ 8 0 を用いる場合に限られない。例えば、GPS (Global Positioning Systems) などの位置情報センサに基づく絶対位置の変化量から算出した車速を取得してもよい。あるいは、車両に周辺監視装置として機能するカメラを備え、カメラにより取得される相対位置の変化量から算出した車速を取得してもよい。暗騒音情報を取得した後、ステップ S 1 0 2 に進む。

30

40

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 2 では、暗騒音が閾値以上であるか否かを判定する。暗騒音情報として車速情報を用いる場合には、車速が所定速度以上であるか否かを判断することとなる。ここで、所定速度は、車両の走行に伴って発生する暗騒音の大きさが、冷媒通過音や吸入脈動音よりも大きくなると想定される速度である。所定速度は、例えば 2 0 km / h である。車速が所定速度以上であれば、車両の走行に伴って発生する暗騒音が閾値以上であると判定して、ステップ S 1 1 7 に進む。一方、車速が所定速度未満であれば、車両の走行によって発生する暗騒音が閾値未満であると判定して、ステップ S 1 1 1 に進む。車両が停止している状態を示す車速がゼロの状態は、車速が所定速度未満である場合に含まれる。

【 0 0 4 5 】

50

暗騒音情報として天候情報を用いる場合には、天気が雨天であるか否かを判断することになる。この場合、雨天であれば暗騒音が閾値以上であると判定し、雨天でなければ暗騒音が閾値未満であると判定することができる。暗騒音情報としてオーディオ機器の出力情報を用いる場合には、オーディオ機器のボリュームが大きいかな否かを判断することになる。また、複数の暗騒音情報を組み合わせて、暗騒音が閾値以上であるか否かを判定してもよい。また、乗員が暗騒音の大きさや暗騒音が大きいかな否かの判断基準となる閾値を入力する構成としてもよい。この場合、乗員が暗騒音の閾値を高く設定することで、常に暗騒音が閾値未満となるようにすることができる。

【0046】

ステップS111では、負荷量を取得する。負荷量とは、目標となる温度まで冷房運転を行う際に圧縮機31に加えられる負荷の大きさのことである。負荷量は、外気温や、目標温度と内気温との温度差などの状況によって変動する物理量から推定することができる。負荷量は、冷房運転に必要な冷房能力が高いほど多くなる。負荷量は、外気温センサ91aで計測した外気温から推定することができる。この場合、外気温が高いほど高い冷房能力が必要であり、負荷量が多いと判断できる。ただし、負荷量の取得方法は、上述した方法に限られない。

10

【0047】

負荷量の取得方法の他の一例は、内気温センサ91bで計測した内気温と目標温度との温度差から負荷量を取得する方法である。この場合、内気温と目標温度との温度差が大きいほど高い冷房能力が必要であり、負荷量が多いと判断できる。

20

【0048】

負荷量の取得方法の他の一例は、圧縮機31の容量制御に用いる制御弁の電流値から負荷量を取得する方法である。この場合、制御弁の電流値が大きいほど制御弁の開度が大きく、負荷量が多いと判断できる。

【0049】

負荷量の取得方法の他の一例は、蒸発器センサ91cで計測した温度から負荷量を取得する方法である。この場合、蒸発器39の温度が高いほど蒸発器39に冷媒を多く流して蒸発器39の温度を低下させる必要があると判断できる。言い換えると、蒸発器39の温度が高いほど負荷量が多いと判断できる。蒸発器センサ91cに代えて、蒸発器39の吹き出し口の温度を計測するセンサを備えて、蒸発器39の温度を推定してもよい。

30

【0050】

負荷量の取得方法の他の一例は、圧力センサ91dで計測した冷媒圧力から負荷量を取得する方法である。この場合、圧力が高いほど蒸発器39に流れ込む冷媒量が多い状態であり、負荷量が多いと判断できる。上述した複数の負荷量の取得方法を組み合わせて負荷量を取得してもよい。複数の負荷量の取得方法を組み合わせることで、負荷量を正しく取得しやすい。負荷量を取得した後、ステップS112に進む。

【0051】

ステップS112では、負荷量が高負荷量未満であるかな否かを判定する。ここで、高負荷量とは、圧縮機31で必要となる吐き出し能力が高い状態の負荷量である。負荷量を外気温から取得した場合、高負荷量は例えば25である。負荷量が高負荷量未満である場合には、ステップS113に進む。一方、負荷量が高負荷量以上である場合には、圧縮機31に起因する吸入脈動音が発生する場合があると判断して、ステップS116に進む。

40

【0052】

ステップS116では、圧縮機31の可変制御を実行する。圧縮機31が起動前であれば、可変制御で起動し、可変制御で駆動することとなる。圧縮機31が起動後であれば、可変制御で駆動することとなる。これにより、圧縮機31の起動時に徐々に圧縮容量を増加させるなどして、吸入する冷媒の量を適切に制御することで圧縮機31の吸入脈動音を抑制できる。また、オンオフ制御を実行した場合に比べて、圧縮機31が駆動している時間を長く確保できる。このため、冷媒のスーパーヒートが過剰に高くなることを防止して、吸入脈動音を抑制できる。さらに、一連の空調制御の中で圧縮機31が起動する回数を

50

少なくできる。

【 0 0 5 3 】

外気温が高い場合には、内気温が目標温度まで下がって冷房運転が不要となった後であっても、再び内気温が上昇して冷房運転が必要な温度となりやすい。このような状況でオンオフ制御を実行すると、短時間のうちに圧縮機 3 1 の駆動と停止が繰り返されやすく、起動時の吸入脈動音が発生する頻度が高くなりやすい。一方、可変制御を実行すると、内気温が目標温度まで下がった後も、圧縮機 3 1 が低い吐き出し能力で駆動している状態が維持されやすい。このため、圧縮機 3 1 を起動する回数を少なくでき、起動時の吸入脈動音が発生する頻度を低くしやすい。可変制御を実行した後、可変制御を維持してステップ S 1 3 1 に進む。

10

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 1 3 では、負荷量が低負荷量未満であるか否かを判定する。ここで、低負荷量とは、圧縮機 3 1 で必要となる吐き出し能力が低い状態の負荷量である。低負荷量は、少なくとも高負荷量以下の負荷量に設定されている。負荷量を外気温から取得した場合、低負荷量は例えば 1 0 である。負荷量が低負荷量未満である場合には、圧縮機 3 1 の駆動によって冷媒通過音が発生する場合があると判断して、ステップ S 1 1 5 に進む。一方、負荷量が低負荷量以上である場合には、吸入脈動音と冷媒通過音とのどちらの音も発生しにくい状態であると判断して、ステップ S 1 1 7 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 1 5 では、圧縮機 3 1 のオンオフ制御を実行する。圧縮機 3 1 が起動前であれば、オンオフ制御で起動し、オンオフ制御で駆動することとなる。圧縮機 3 1 が起動後であれば、オンオフ制御で駆動することとなる。これにより、可変制御を実行した場合に比べて、冷凍サイクル装置 3 0 を循環する気相冷媒の量を多く確保しやすい。冷媒通過音が発生するオンオフ制御を実行した後、オンオフ制御を維持してステップ S 1 3 1 に進む。

20

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 7 では、圧縮機 3 1 の任意の制御方法を実行する。言い換えると、圧縮機 3 1 をオンオフ制御と可変制御とのどちらか好きな制御方法で実行する。任意の制御方法で圧縮機 3 1 を駆動した状態とした後、その制御方法を維持してステップ S 1 3 1 に進む。

30

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 3 1 では、空調要求の有無を判定する。乗員によって空調用スイッチ 9 2 がオフされた場合には、空調要求のない状態となる。一方、乗員による空調用スイッチ 9 2 のオンが維持されている場合には、空調要求のある状態が維持される。空調要求がない場合には、圧縮機 3 1 の駆動を停止して空調運転を終了する。一方、空調要求がある場合には、ステップ S 1 0 1 に戻って一連の制御を繰り返す。これにより、周囲の環境変化や空調運転の進捗に合わせて圧縮機 3 1 の制御方法を適切に選択して実行できる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 1 1 からステップ S 1 3 1 に至るまでの制御内容が低騒音モードの制御内容に相当する。言い換えると、ステップ S 1 0 2 で暗騒音が閾値未満であると判定した場合には、低騒音モードを実行し、ステップ S 1 0 2 で暗騒音が閾値以上であると判定した場合には、通常モードを実行している。ここで、通常モードとは、空調運転にともなって発生する音を低減する目的では、特別な制御を行わないモードである。

40

【 0 0 5 9 】

上述した実施形態によると、空調制御部 5 1 は、負荷量取得部 5 2 で取得した負荷量に基づいて圧縮機 3 1 の制御方法をオンオフ制御とするか可変制御とするかを切り替える低騒音モードを実行する。このため、圧縮機 3 1 のオンオフ制御と可変制御とを状況に応じて使い分けることができる。したがって、冷媒通過音や吸入脈動音といった音の発生を圧縮機 3 1 の制御によって抑制することができる。よって、騒音の発生を抑制した車両用空調装置 1 を提供できる。

50

【 0 0 6 0 】

オンオフ制御と可変制御との切り替えによって冷媒通過音や吸入脈動音を抑制できる。このため、振動を吸収する目的で蒸発器 3 9 に制振部材を貼り付けるなど、別部品を用いた騒音対策を実施する場合に比べて、車両用空調装置 1 の重量を軽くしやすい。ただし、制御による騒音対策と別部品を用いた騒音対策を併用してもよい。

【 0 0 6 1 】

空調制御部 5 1 は、負荷量が高負荷量以上である場合に、圧縮機 3 1 を可変制御で制御する。このため、圧縮機 3 1 をオンオフ制御で制御する場合に比べて、圧縮機 3 1 の駆動している時間を長く確保できる。したがって、負荷量が多く、内気温の温度変化が激しくなりやすい状況下での圧縮機 3 1 における起動回数を少なくしやすい。よって、圧縮機 3 1 の起動時の吸入脈動音の影響を低減できる。

10

【 0 0 6 2 】

空調制御部 5 1 は、負荷量が低負荷量未満である場合に、圧縮機 3 1 をオンオフ制御で制御する。このため、圧縮機 3 1 の冷媒吐き出し能力が高い状態が維持される。したがって、冷凍サイクル装置 3 0 における気相冷媒の循環量を多く確保し、冷媒通過音が発生することを抑制できる。

【 0 0 6 3 】

負荷量取得部 5 2 は、外気温センサ 9 1 a で取得した外気温が高いほど負荷量が多いと推定する。このため、圧縮機 3 1 を起動する前の状態など、冷媒が流れていない状態においても負荷量を推定して取得することができる。

20

【 0 0 6 4 】

負荷量取得部 5 2 は、圧縮機 3 1 の容量制御に用いる制御弁の開度が大きいほど負荷量が多いと推定する。このため、実際の冷媒流量に対応して負荷量を推定できる。したがって、負荷量を正しく推定しやすい。

【 0 0 6 5 】

空調制御部 5 1 は、暗騒音情報取得部 5 3 で取得した暗騒音が閾値未満である場合には、低騒音モードを実行し、暗騒音が閾値以上である場合には、低騒音モードを実行しない。このため、冷媒通過音や吸入脈動音が乗員に知覚されにくい状態では、圧縮機 3 1 の制御方法に騒音を低減する目的での制限を設けることなく制御できる。したがって、低騒音以外の要素を優先した快適性の高い空調運転を実行できる。

30

【 0 0 6 6 】

暗騒音情報取得部 5 3 は、車速センサ 8 0 で取得した車速が速いほど暗騒音が大きいと推定する。このため、車両に標準的に装備されていることの多い車速センサ 8 0 を用いて暗騒音の大きさを推定できる。したがって、従来から車両に搭載されている部品を有効活用して、簡単な構成で冷媒通過音や吸入脈動音を低減した車両用空調装置 1 を提供できる。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 1 2 において、外気温に代えて別の物理量を用いて高負荷な状態であるか否かを判定してもよい。例えば、内気温と目標温度との温度差から高負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、圧縮機 3 1 の制御弁の開度から高負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、蒸発器センサ 9 1 c で計測した蒸発器 3 9 の温度から高負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、圧力センサ 9 1 d で計測した冷媒圧力から高負荷な状態であるか否かを判定できる。また、負荷を推定可能な複数の物理量を組み合わせ、複数の情報から高負荷な状態であるか否かを判定してもよい。これによると、精度よく高負荷な状態か否かを判定して、吸入脈動音への対策をとることができる。

40

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 1 3 において、ステップ S 1 1 2 と同様に、外気温に代えて別の物理量を用いて低負荷な状態であるか否かを判定してもよい。例えば、内気温と目標温度との温度差から低負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、圧縮機 3 1 の制御弁の開度から低負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、蒸発器センサ 9 1 c で計測した蒸発器 3 9 の温度から低負荷な状態であるか否かを判定できる。あるいは、圧力センサ 9 1

50

dで計測した冷媒圧力から低負荷な状態であるか否かを判定できる。また、負荷を推定可能な複数の物理量を組み合わせて、複数の情報から低負荷な状態であるか否かを判定してもよい。これによると、精度よく低負荷な状態か否かを判定して、冷媒通過音への対策をとることができる。

【0069】

高負荷量と低負荷量とを同じ流量に設定してもよい。この場合、負荷量が閾値以上であれば、可変制御を実行し、閾値未満であればオンオフ制御を実行することとなる。これによると、一回の判定でオンオフ制御と可変制御とのどちらの制御方法を実行するかを判定できる。

【0070】

第2実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。この実施形態では、起動前負荷量に基づいて圧縮機31を起動し、起動後負荷量に基づいて圧縮機31を駆動する。

【0071】

車両用空調装置1の空調運転について、冷房運転を行う場合を例に以下に説明する。図4において、乗員によって空調用スイッチ92がオンされるなどして、車両用空調装置1の冷房運転が開始されると、ステップS201で圧縮機31が起動前の状態であるか否かを判定する。起動前の状態とは、圧縮機31が停止している状態のことである。一方、起動後の状態とは、圧縮機31が駆動している状態のことである。冷房運転を開始する際は、圧縮機31は必ず起動前の状態である。圧縮機31が起動前であれば、ステップS211に進む。一方、圧縮機31が起動前でなければステップS221に進む。

【0072】

ステップS211では、起動前負荷量を取得する。起動前負荷量とは、負荷量の一つであって、起動前の圧縮機31における負荷量のことである。負荷量と同様、起動前負荷量は、外気温などから推定することができる。起動前負荷量を取得した後、ステップS212に進む。

【0073】

ステップS212では、起動前負荷量が高負荷量以上であるか否かを判定する。高負荷量とは、圧縮機31をオンオフ制御しても大きな吸入脈動音の発生しない負荷量である。起動前負荷量を外気温から取得した場合、高負荷量は、例えば25である。起動前負荷量が高負荷量以上である場合には、吸入脈動音が発生しやすいと判断して、ステップS215に進む。一方、起動前負荷量が高負荷量未満である場合には、吸入脈動音が発生しにくいと判断して、ステップS216に進む。

【0074】

ステップS215では、可変制御を実行する。圧縮機31は起動前の状態であるため、可変制御で圧縮機31を起動することとなる。これにより、圧縮機31の圧縮容量を徐々に増加させるなどして、吸入する冷媒の量を適切に制御することで圧縮機31の吸入脈動音を抑制できる。可変制御で圧縮機31を起動した後、ステップS221に進む。

【0075】

ステップS216では、オンオフ制御を実行する。圧縮機31は起動前の状態であるため、オンオフ制御で圧縮機31を起動することとなる。これにより、一度に多くの冷媒を吸入して圧縮できる。このため、可変制御で徐々に圧縮容量を増加させながら圧縮機31を起動する場合に比べて、素早く冷媒流量を増加させることができる。オンオフ制御で圧縮機31を起動した後、ステップS221に進む。

【0076】

ステップS221では、起動後負荷量を取得する。起動後負荷量とは、負荷量の一つであって、起動後の圧縮機31における負荷量のことである。負荷量と同様、起動後負荷量は、外気温などから推定することができる。起動後負荷量を取得した後、ステップS222に進む。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 2 2 では、起動後負荷量が低負荷量未満であるか否かを判定する。低負荷量とは、圧縮機 3 1 を可変制御しても大きな冷媒通過音の発生しない負荷量である。起動後負荷量を外気温から取得した場合、低負荷量は、例えば 1 0 である。起動後負荷量が低負荷量未満である場合には、冷媒通過音が発生しやすいと判断して、ステップ S 2 2 5 に進む。一方、起動後負荷量が低負荷量以上である場合には、冷媒通過音が発生しにくいと判断して、ステップ S 2 2 6 に進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 2 5 では、オンオフ制御を実行する。圧縮機 3 1 は起動後の状態であるため、オンオフ制御で圧縮機 3 1 を駆動することとなる。言い換えると、圧縮機 3 1 が一度に多くの冷媒を吸入して圧縮している状態である。このため、気相冷媒の循環量を多く確保して、冷媒通過音が発生することを抑制できる。オンオフ制御で圧縮機 3 1 を駆動した後、オンオフ制御を維持しながらステップ S 2 3 1 に進む。

10

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 2 6 では、可変制御を実行する。圧縮機 3 1 は、起動後の状態であるため、可変制御で圧縮機 3 1 を駆動することとなる。言い換えると、圧縮機 3 1 の圧縮容量を適宜変更しながら、圧縮機 3 1 を駆動している状態である。このため、オンオフ制御した場合に比べて、圧縮機 3 1 の駆動時間を長く確保して、圧縮機 3 1 を起動する頻度を少なくできる。可変制御で圧縮機 3 1 を駆動した後、可変制御を維持しながらステップ S 2 3 1 に進む。

20

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 3 1 では、空調要求の有無を判定する。空調要求がない場合には、圧縮機 3 1 の駆動を停止して空調運転を終了することとなる。一方、空調要求がある場合には、ステップ S 2 0 1 に戻って一連の制御を繰り返す。ただし、空調運転を開始した場合は異なり、ステップ S 2 0 1 において、圧縮機 3 1 が駆動中である場合があり得る。ステップ S 2 0 1 からステップ S 2 3 1 に至るまでの制御が低騒音モードの制御内容に相当する。この低騒音モードを繰り返し実行することで、周囲の環境変化や空調運転の進捗に合わせて圧縮機 3 1 の制御方法を適切に選択して実行できる。

【 0 0 8 1 】

上述した実施形態によると、空調制御部 5 1 は、起動前負荷量に基づいて起動時の圧縮機 3 1 の制御方法を切り替え、かつ、起動後負荷量に基づいて起動後の圧縮機 3 1 の制御方法を切り替える。このため、起動前の状態と起動後の状態とで負荷量が増減した場合に、変化した負荷量に応じて制御方法を切り替えることができる。したがって、外気温などの周囲の環境変化に合わせて圧縮機 3 1 の制御方法を適切に切り替えることができる。また、内気温と目標温度との差などの空調運転の進捗に合わせて圧縮機 3 1 の制御方法を適切に切り替えることができる。

30

【 0 0 8 2 】

空調制御部 5 1 は、起動前負荷量が高負荷量以上である場合に、圧縮機 3 1 を可変制御で起動し、かつ、起動後負荷量が低負荷量未満である場合に、圧縮機 3 1 をオンオフ制御で駆動する。このため、負荷量が高いときにオンオフ制御で圧縮機 3 1 を起動した場合に発生しやすい吸入脈動音を抑制し、かつ、負荷量が低いときに可変制御で圧縮機 3 1 を駆動した場合に発生しやすい冷媒通過音を抑制しやすい。したがって、騒音の原因となり得る吸入脈動音と冷媒通過音とを圧縮機 3 1 の制御方法の切り替えによって抑制できる。

40

【 0 0 8 3 】

この実施形態においても、暗騒音情報を取得して、暗騒音が閾値以下と判定された場合に低騒音モードを実行し、暗騒音が閾値以上と判定された場合に通常モードを実行してもよい。

【 0 0 8 4 】

他の実施形態

この明細書および図面等における開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は

50

、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品および/または要素の組み合わせに限定されない。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品および/または要素が省略されたものを包含する。開示は、1つの実施形態と他の実施形態との間における部品および/または要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示されるいくつかの技術的範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

【0085】

明細書および図面等における開示は、請求の範囲の記載によって限定されない。明細書および図面等における開示は、請求の範囲に記載された技術的思想を包含し、さらに請求の範囲に記載された技術的思想より多様で広範な技術的思想に及んでいる。よって、請求の範囲の記載に拘束されることなく、明細書および図面等の開示から、多様な技術的思想を抽出することができる。

【0086】

本開示に記載の制御部およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された1つないしは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置およびその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置およびその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと1つ以上のハードウェア論理回路との組み合わせにより構成された1つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【符号の説明】

【0087】

1 車両用空調装置、 10 送風ユニット、 20 空調ユニット、 30 冷凍サイクル装置、 31 圧縮機、 35 凝縮器、 39 蒸発器、 40 冷媒配管、 48 膨張弁、 50 制御部、 51 空調制御部、 52 負荷量取得部、 53 暗騒音情報取得部、 80 車速センサ、 91 空調用センサ、 91a 外気温センサ、 91b 内気温センサ、 91c 蒸発器センサ、 91d 圧力センサ、 92 空調用スイッチ

10

20

30

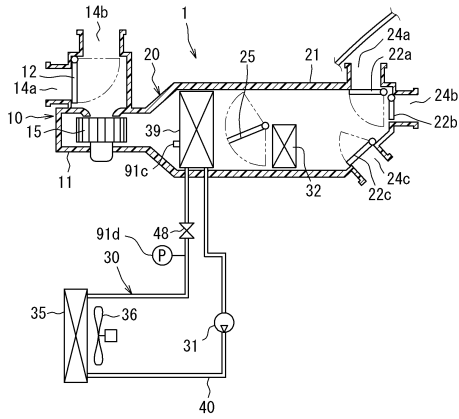
40

50

【図面】

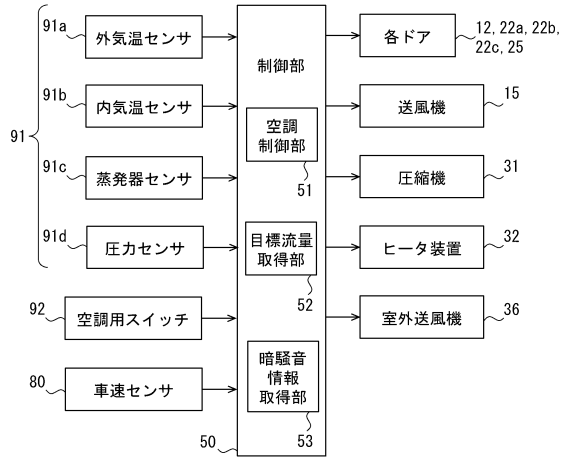
【図 1】

図1



【図 2】

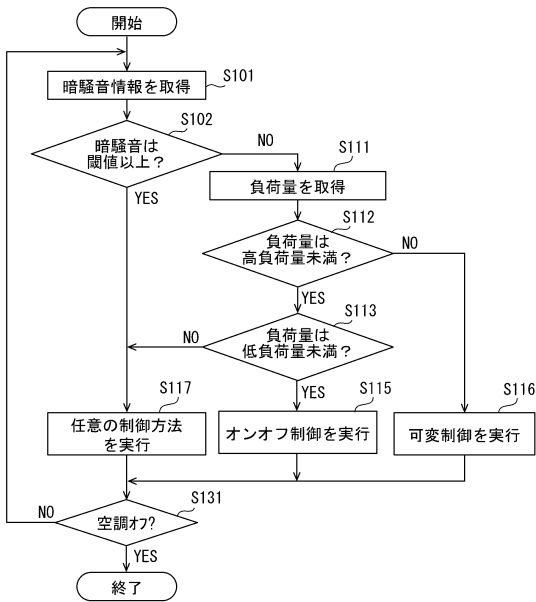
図2



10

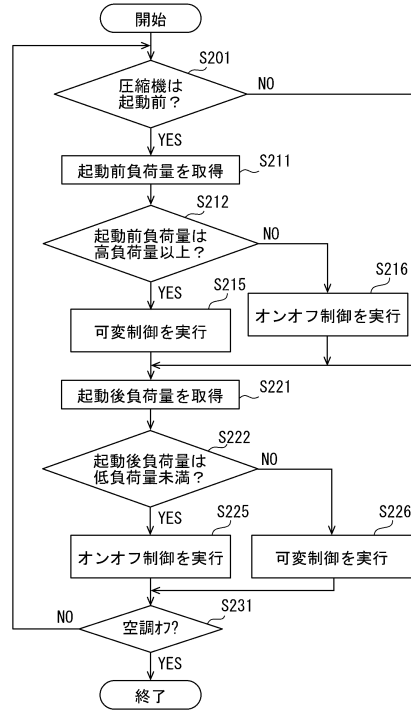
【図 3】

図3



【図 4】

図4



20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 奈須 リサ

- (56)参考文献 特開平09-099733(JP,A)
特開平10-278565(JP,A)
特開2012-242000(JP,A)
特開2001-026215(JP,A)
特開2006-089029(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60H 1/00-3/06