

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-231987

(P2008-231987A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04B 49/06 (2006.01)	F04B 49/02 331C	3H003
F04B 39/06 (2006.01)	F04B 39/06 S	3H045
B60H 1/22 (2006.01)	B60H 1/22 671	3H145
F25B 1/00 (2006.01)	F25B 1/00 321J	3L211
	F25B 1/00 341Q	

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-70963 (P2007-70963)
 (22) 出願日 平成19年3月19日 (2007.3.19)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100100077
 弁理士 大場 充
 (74) 代理人 100136010
 弁理士 堀川 美夕紀
 (72) 発明者 松川 忠裕
 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
 三菱重工工業株式会社名古屋研究所内
 (72) 発明者 鷹繁 貴之
 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地
 三菱重工工業株式会社冷熱事業本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動圧縮機

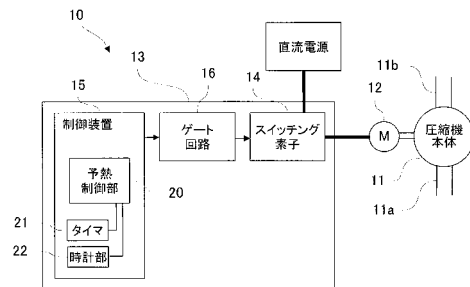
(57) 【要約】

【課題】 電動圧縮機の迅速な起動を可能とすることのできる電動圧縮機を提供することを目的とする。

【解決手段】 自動車用空気調和機の運転停止中に、モータ12を加熱することで圧縮機本体11の出口側11b内の冷媒を加熱する。これにより、出口側11bの冷媒温度を上昇させ、圧縮機本体11の出口側11bにおいて冷媒が液化するのを防ぎ、迅速な自動車用空気調和機の起動を可能とする。

これ以外にも、モータ12を、通常運転時よりも低い回転数で回転させることで、圧縮機本体11の出口側11bにおいて液化した冷媒を押し出すようにしてもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

空気調和機を構成する圧縮機本体と、
前記圧縮機本体を駆動するためのモータと、
前記モータの作動を制御する制御部と、を備えた電動圧縮機であって、
前記制御部は、前記モータで前記圧縮機本体を起動するときの負荷を軽減させる起動負荷軽減処理を、前記電動圧縮機の運転停止中に自動的に実行することを特徴とする電動圧縮機。

【請求項 2】

前記制御部は、前記起動負荷軽減処理において、前記圧縮機本体を加熱することで、前記圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させることを特徴とする請求項 1 に記載の電動圧縮機。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記モータを回転駆動させるため、直流電源から前記モータの三相のコイルのそれぞれに交流電流を供給するスイッチング素子を備え、

前記起動負荷軽減処理において、前記モータの三相の前記コイルのうち単相の前記コイルのみに対して前記スイッチング素子から交流電流を供給し、前記コイルを発熱させることで前記圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させることを特徴とする請求項 2 に記載の電動圧縮機。

【請求項 4】

前記制御部は、前記モータを予め定めた時間だけ回転駆動させることで、前記圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を押し出すことを特徴とする請求項 1 に記載の電動圧縮機。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記電動圧縮機の運転停止中、予め定めた時間が経過するごとに、前記起動負荷軽減処理を実行することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電動圧縮機。

【請求項 6】

前記制御部は、前記電動圧縮機の運転停止中、予め定めた時刻になるごとに、前記起動負荷軽減処理を実行することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電動圧縮機。

30

【請求項 7】

前記制御部は、前記電動圧縮機の運転停止中、外気温が予め定めた気温を下回るときに、前記起動負荷軽減処理を実行することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機を構成する電動圧縮機に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、自動車用の空気調和機においては、冷媒を圧縮するための圧縮機の駆動に、自動車のエンジンの駆動力を用いていた。これに対し、近年、電気自動車等の実用化に伴い、電動のモータを圧縮機の駆動源とする、いわゆる電動圧縮機が開発されている。

【0003】

このような電動圧縮機においては、エンジンに比較するとモータで発生できる駆動トルクが小さい。特に起動時においてモータに要求される駆動トルクは大きく、圧縮機の前後の冷媒の状態によっては圧縮機が起動できないことがある。運転停止後に冷媒の温度は低下する。これによって、運転時には気化状態であった冷媒が圧縮機の出口側において液化してしまうと、その密度は冷媒が気化している状態に比較して大幅に高い。このような場

50

合、圧縮機を起動しようとするモータの負荷が過大となり、モータの駆動制御回路において、モータ保護のための過電流保護機能が働くためである。

【0004】

このような現象は、外気温が低い状態で暖房運転をしようとする場合に特に顕著となる。そこで、モータの固定子のコイルに直流電流を供給して、コイルを発熱させることで圧縮機の予熱を行う手法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

【特許文献1】特開2005-326054号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、特許文献1にて提案されたような手法においても、予熱を行い、暖房運転が機能し始めるまでには時間を要する。

空気調和機を停止させて長時間が経過している場合等において、出口側の冷媒がガス状態から液状態になってしまっていると、予熱に時間を要し、最終的に圧縮機を起動させて空気調和機を正常に暖房運転させるまでの時間が長くなる。自動車用の空気調和機の場合、起動を迅速に行い、かつ起動直後から強力な運転を行いたいというユーザからのニーズがある。したがって、いかなる状態においても圧縮機を迅速に立ち上げることが望まれており、この点において一層の改善の余地がある。

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、電動圧縮機の迅速な起動を可能とすることのできる電動圧縮機を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる目的のもとになされた本発明は、空気調和機を構成する圧縮機本体と、圧縮機本体を駆動するためのモータと、モータの作動を制御する制御部と、を備えた電動圧縮機であって、制御部は、モータで圧縮機本体を起動するときの負荷を軽減させる起動負荷軽減処理を、電動圧縮機の運転停止中に自動的に実行することを特徴とする。

電動圧縮機の運転停止中に起動負荷軽減処理を自動的に実行させることで、圧縮機本体の出口側に液化状態の冷媒が存在しないようにし、次の電動圧縮機の起動時に、その立ち上がりを迅速に行うことが可能となる。

30

起動負荷軽減処理においては、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させたり、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を押し出す方法が採用できる。

【0008】

起動負荷軽減処理において、圧縮機本体を加熱することで、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させる場合、圧縮機本体を加熱するにはいかなる手法を用いてもよいが、例えば、以下のような手法を用いるのが好ましい。すなわち、制御部は、モータを回転駆動させるため、直流電源からモータの三相のコイルのそれぞれに交流電流を供給するスイッチング素子を備えている。そこで、起動負荷軽減処理においては、モータの三相のコイルのうち単相のコイルのみに対してスイッチング素子から交流電流を供給し、コイルを発熱させることで圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させるのである。

40

この他、制御部は、モータを予め定めた時間だけ回転駆動させることによって、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を押し出すようにしても良い。このときには、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を押し出すことのみが目的であるため、モータの回転数は、通常運転時よりも低い回転数とすることができ、またその回転駆動時間も短時間でも良い。

【0009】

制御部は、電動圧縮機の運転停止中、予め定めた時間が経過するごとに、起動負荷軽減処理を実行することができる。また、予め定めた時刻になるごとに、起動負荷軽減処理を実行してもよい。

また、電動圧縮機の運転停止中、外気温が予め定めた気温を下回るときに、起動負荷軽

50

減処理を実行するようにしてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を気化させたり、圧縮機本体の出口側において液化した冷媒を押し出す起動負荷軽減処理を電動圧縮機の運転停止中に自動的に実行することで、圧縮機本体を起動するときの負荷を軽減し、電動圧縮機の迅速な起動が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

10

図1は、本実施の形態における自動車用空気調和機の電動圧縮機10の構成を説明するための図である。

この図1に示すように、電動圧縮機10は、入口側11aから吸い込んだ冷媒を圧縮して出口側11bに送り出す圧縮機本体11と、この圧縮機本体11を駆動するためのモータ12と、モータ12を回転させるための制御基板(制御部)13と、を備える。

制御基板13は、直流電源から供給される電圧を交流に変換するためのスイッチング素子14と、スイッチング素子14の動作を制御するためのマイコンからなる制御装置15およびゲート回路16とを備えている。制御装置15の制御によってゲート回路16が駆動され、その駆動信号がスイッチング素子14に入力されると、スイッチング素子14が動作する。これによって、直流電源から供給される電圧が三相交流となって電動圧縮機10のモータ12に印加され、モータ12を回転駆動させる。

20

【0012】

制御装置15は、自動車用空気調和機の運転停止中に、圧縮機本体11を加熱し、圧縮機本体11の出口側11bにおいて液化した冷媒が存在するのを防ぐ予熱制御部20を機能的に有している。

この制御装置15は、自動車用空気調和機の運転停止中(自動車のメインキーがOFFの状態を含む)に、例えば一定時間ごとに、圧縮機本体11を加熱するための処理(以下、これを圧縮機予熱処理(起動負荷軽減処理)と称する。)を自動的に実行する。これには、制御装置15に内蔵したタイマ21をトリガとして、1時間毎、2時間毎といったように、予め定められた一定時間毎に圧縮機予熱処理を行うことができる。このため、タイマ21においては、自動車用空気調和機全体を制御する上位制御装置から送信される運転状態を示す情報に基づき、自動車用空気調和機の運転が停止されたときから経過時間のカウンタを開始し、そのカウンタ値が予め定められた値に達する毎にトリガ信号を制御装置15に出力する。

30

【0013】

また、制御装置15は、例えば毎日同じ時刻に、圧縮機予熱処理を自動的に実行することもできる。これには、制御装置15に内蔵した時計部22をトリガとして、毎日同時刻に圧縮機本体11を加熱するための処理を行うことができる。このため、時計部22においては、予め定められた時刻になったときにトリガ信号を制御装置15に出力する。

ここで、時計部22においてトリガ信号を出力する時刻は、予め出荷段階から設定されたものとしてもよいし、ユーザが任意に設定できるようにしてもよい。さらには、制御装置15に学習機能を持たせ、ユーザによる自動車の使用時間を示す履歴情報を蓄積し、例えば「毎日午前7~8時に自動車用空気調和機を起動する(自動車のエンジンを起動する)」といった履歴情報から、その1時間前となる午前6時から圧縮機予熱処理を自動的に実行させることも可能である。

40

【0014】

さらに、制御装置15は、外気温が予め定められたしきい値以下であるときに、上記したような圧縮機予熱処理を自動的に実行するようにしてもよい。これには、自動車用空気調和機に備えられた外気温センサで検出される外気温データに基づき、圧縮機予熱処理の実行の有無を判定する。

50

【 0 0 1 5 】

また、制御装置 1 5 においては、前回の自動車用空気調和機の停止時における運転状態を記憶しておき、「停止時において暖房が ON になっていた場合」や、「停止時において外気温が予め定められたしきい値よりも低かった場合」等に、圧縮機予熱処理を実行することも可能である。

【 0 0 1 6 】

この他、圧縮機予熱処理は、ユーザから制御装置 1 5 に対してなされるアクションをトリガとして実行することもできる。例えば、ユーザが、自動車用空気調和機の停止中に圧縮機予熱処理を行うか否かを設定できるようにすればよい。このようにすれば、暖房運転の急速な立ち上がりを望むユーザは、自動車用空気調和機の停止中に圧縮機予熱処理を行うようにボタン等で設定を行い、制御装置 1 5 では、これを受けて圧縮機予熱処理を上記のようにして行うことができる。

10

【 0 0 1 7 】

これらの圧縮機予熱処理は、予め定められた時間（例えば 3 0 秒）だけ継続して処理を終了させる。長時間にわたって加熱を行っている、自動車の不使用時におけるバッテリーの消耗が激しくなるからである。

このような観点から、制御装置 1 5 においては、バッテリーの残量（残留電圧）を監視し、残量が予め定められたしきい値を下回った場合には、圧縮機予熱処理の自動的な実行を中止するようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

これ以外にも、ユーザが、自動車に接近しただけで自動車のドアの解錠がなされる、リモコン機能を有したキー、いわゆるキーレスリモコン（リモートコントローラ）を所持している場合、制御装置 1 5 では、キーレスリモコンからの信号をトリガとして、圧縮機予熱処理を行うようにしてもよい。すなわち、キーレスリモコンを所持したユーザが自動車に接近すると、キーレスリモコンと自動車側に設けられた通信装置とが通信可能となり、キーレスリモコンと自動車側の通信装置との間で、正しいキーレスリモコンであるか否かの認証を行った後、自動車のドアを解錠するためのトリガ信号がキーレスリモコンから送信される。制御装置 1 5 においては、このトリガ信号を受けると、圧縮機予熱処理を自動的に実行するようにするのである。

20

キーレスリモコンと自動車側との通信装置との間で通信が確立されてから、実際にユーザがドアを開け、運転席に座るまでには少なくとも数秒を有する。この間に圧縮機予熱処理の実行を開始することで、圧縮機の起動を早期に行う、というものである。

30

【 0 0 1 9 】

さて、圧縮機予熱処理は、いかなる手法を用いてもよい。

例えば、特許文献 1（特開 2 0 0 5 - 3 2 6 0 5 4 号公報）に開示されたように、モータの固定子のコイルに直流電流を供給して、コイルを発熱させることで圧縮機の予熱を行っても良い。

【 0 0 2 0 】

また、制御装置 1 5 の制御によってゲート回路 1 6 を駆動し、直流電源から供給される電圧を、スイッチング素子 1 4 からモータ 1 2 の、U 相、V 相、W 相のいずれか一層にのみ、交流電流として供給するようにしてもよい。

40

図 2 は、電動圧縮機 1 0 の装置構成の一例を示す図であり、電動圧縮機 1 0 は、ハウジング 3 0 内に、スクロール式の圧縮機本体 1 1、モータ 1 2、制御基板 1 3 を備えている。このような構成において、制御基板 1 3 の制御装置 1 5 の制御により、交流電流をモータ 1 2 の U 相用コイル 1 2 U、V 相用コイル 1 2 V、W 相用コイル 1 2 W のいずれか一つにのみ供給するのである。このようにすると、モータ 1 2 の回転子 1 2 r は回転せず、U 相用コイル 1 2 U、V 相用コイル 1 2 V、W 相用コイル 1 2 W のうち、電流が供給されたものが発熱し、圧縮機本体 1 1 が加熱されて圧縮機本体 1 1 近傍の冷媒が加熱される。また、交流電流をモータ 1 2 の U 相用コイル 1 2 U、V 相用コイル 1 2 V、W 相用コイル 1 2 W のいずれか一つにのみ供給する構成においては、外部から家庭用の交流電源をそ

50

のまま供給することも可能であり、これによって予熱を行うことも可能である。

このとき、より均等に予熱を行うため、U相用コイル12U、V相用コイル12V、W相用コイル12Wに対し、順次一つずつ交流電流を供給し、モータ12の周方向全体から加熱を行うのが好ましい。

また、ノイズ等の面から、U相用コイル12U、V相用コイル12V、W相用コイル12Wに供給する交流電流は、高調波とするのが好ましい。

【0021】

このようにして、モータ12を加熱することで、その近傍に位置する圧縮機本体11の特に出口側11b内の冷媒を加熱する。その結果、出口側11bの冷媒温度が上昇し、冷媒が液化するのを防ぐことができ、迅速な自動車用空気調和機の起動が可能となる。

10

【0022】

これ以外にも、モータ12を、通常運転時よりも低い回転数で回転させることで、圧縮機本体11の出口側11bの冷媒が液化するのを防ぎ、これを起動負荷軽減処理とすることも可能である。

【0023】

このようにして、自動車用空気調和機の停止中において、圧縮機本体11の出口側11bにおいて冷媒が液化するのを防ぐことで、圧縮機本体11の起動時におけるモータ12の負荷を軽減でき、自動車用空気調和機の稼働を迅速化することができる。これにより、自動車用空気調和機を早期に効かせることが可能となり、ユーザは快適な車内空間を享受できるようになる。

20

【0024】

ところで、圧縮機予熱処理を自動的に実行するためのトリガとして複数の例を挙げ、また、圧縮機予熱処理の手法についても複数の例を挙げたが、もちろんここで挙げた以外の構成としても良いし、複数種類の構成を組み合わせて用いるような構成とすることも可能である。

これ以外にも、電動圧縮機10の構成や制御方法等について、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

30

【図1】本実施の形態における電動圧縮機の概略構成を示す図である。

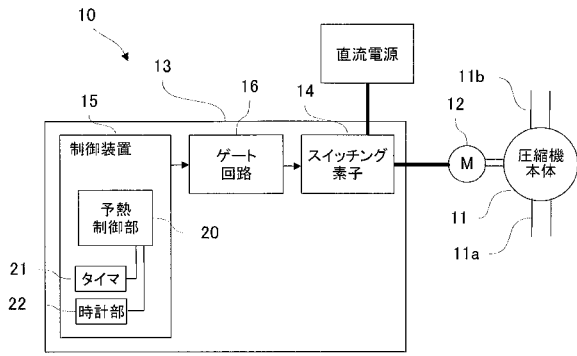
【図2】(a)電動圧縮機の側断面図、(b)は電動圧縮機の軸線に直交した面での断面図である。

【符号の説明】

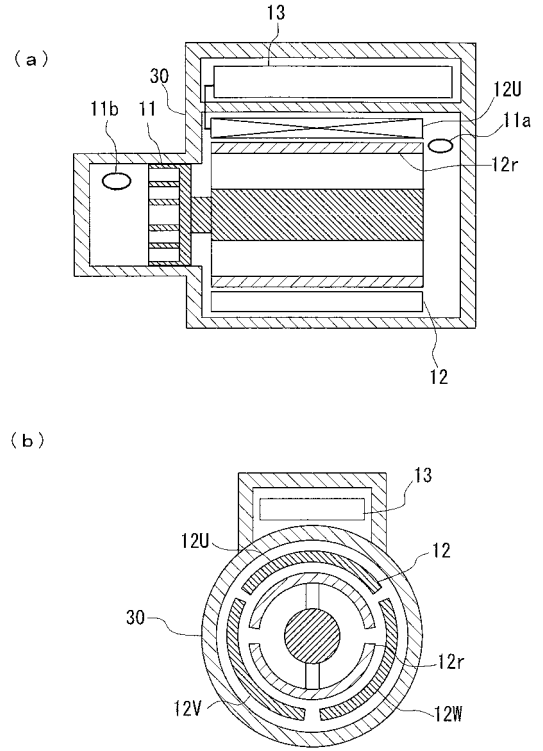
【0026】

10...電動圧縮機、11...圧縮機本体、11b...出口側、12...モータ、13...制御基板(制御部)、14...スイッチング素子、15...制御装置、20...予熱制御部

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 2 5 B 1/00 3 5 1 U	
	F 2 5 B 1/00 3 6 1 D	

(72)発明者 相場 謙一

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72)発明者 外山 浩司

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

F ターム(参考) 3H003 AA05 AB01 AC03 BF02 CF01

3H045 AA05 AA09 AA12 AA27 BA04 BA50 CA19 DA04 DA47 EA16

EA35 EA38 EA41

3H145 AA05 AA12 AA27 AA42 BA04 BA50 CA19 DA04 DA47 EA16

EA35 EA38 EA41

3L211 AA11 BA01 DA30