

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4669640号  
(P4669640)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl.

F 1

**B 6 0 H 1/32 (2006.01)**

B 6 0 H 1/32 6 2 3 Z

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-251527 (P2001-251527)                  (22) 出願日 平成13年8月22日 (2001.8.22)                  (65) 公開番号 特開2003-63242 (P2003-63242A)                  (43) 公開日 平成15年3月5日 (2003.3.5)                  審査請求日 平成20年2月22日 (2008.2.22)</p>	<p>(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 100091384                  弁理士 伴 俊光                  (72) 発明者 坪井 政人                  群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株                  式会社内                  (72) 発明者 井上 敦雄                  群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株                  式会社内                  審査官 武内 俊之</p>
--	--

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】

冷凍サイクルのコンプレッサ、前記コンプレッサを駆動可能な車両用原動機、前記コンプレッサを駆動可能な電動モータ、前記コンプレッサの駆動源を選択可能なコンプレッサ駆動制御手段、前記コンプレッサについて前記車両用原動機で駆動された時および前記電動モータで駆動された時の両方の場合におけるコンプレッサ動力を推定するコンプレッサ動力推定手段、前記コンプレッサ動力推定手段にて推定された、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値と電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値とを比較する手段、車両の稼働および推進に必要な電力を車両および車両用空調装置に供給できる電力源装置、前記電力源装置において使用可能な制限電力量値を判断可能な制限電力量値判断手段を有し、前記コンプレッサ駆動制御手段が、前記コンプレッサ動力推定値比較手段による比較結果から、(a) 車両用原動機が稼働されている場合、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値が電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値以上である時には、さらに電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値と前記制限電力量値とを比較して、電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値が前記制限電力量値以上である時にコンプレッサ駆動源として車両用原動機を選択し、電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値が前記制限電力量値よりも小さい時にコンプレッサ駆動源として電動モータを選択し、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値が電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値よりも小さい時には、コンプレッサ駆動源として車両用原動機を選択し、(b) 車両用原動機が停止されている場合、

10

20

動源ともコンプレッサ駆動源として選択せず、他の機器への悪影響がない予め定めた条件を満たす場合のみコンプレッサ駆動源を電動モータとすることを特徴とする車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用空調装置に関し、とくに、車両用原動機と電動モータの2つの動力源を切り換えて駆動することができるハイブリッドコンプレッサを備えた車両用空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常、車両用空調装置のコンプレッサは車両用原動機（エンジン）によって駆動されているが、電動モータによっても駆動できるようにしたハイブリッドコンプレッサを備えたものが知られている（たとえば、特開平10-291415号公報）。このように、車両用原動機と電動モータの両方によってコンプレッサを駆動可能である場合、特開平10-291415号公報に記載されているように、車両用原動機が稼働している時には車両用原動機によりコンプレッサを駆動し、車両用原動機が停止している時には電動モータによりコンプレッサを駆動する方法が考えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のような従来技術においては、コンプレッサの駆動方法を車両用原動機の稼働/非稼働によって切換制御しているため、必ずしもコンプレッサの消費動力を考慮した駆動制御が行われているとは言えない。そのため、車両用空調装置の消費動力が、必要以上に大きくなっている状況が発生していると考えられ、無駄な動力を消費していると考えられる。

【0004】

そこで本発明の課題は、コンプレッサの駆動源をより適切に選択制御することにより、車両用空調装置の消費動力の低減をはかることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルのコンプレッサ、前記コンプレッサを駆動可能な車両用原動機、前記コンプレッサを駆動可能な電動モータ、前記コンプレッサの駆動源を選択可能なコンプレッサ駆動制御手段、前記コンプレッサについて前記車両用原動機で駆動された時および前記電動モータで駆動された時の両方の場合におけるコンプレッサ動力を推定するコンプレッサ動力推定手段、前記コンプレッサ動力推定手段にて推定された、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値と電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値とを比較する手段、車両の稼働および推進に必要な電力を車両および車両用空調装置に供給できる電力源装置、前記電力源装置において使用可能な制限電力量値を判断可能な制限電力量値判断手段を有し、前記コンプレッサ駆動制御手段が、前記コンプレッサ動力推定値比較手段による比較結果から、（a）車両用原動機が稼働されている場合、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値が電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値以上である時には、さらに電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値と前記制限電力量値とを比較して、電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値が前記制限電力量値以上である時にコンプレッサ駆動源として車両用原動機を選択し、電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値が前記制限電力量値よりも小さい時にコンプレッサ駆動源として電動モータを選択し、原動機で駆動された時のコンプレッサ動力推定値が電動モータで駆動された時のコンプレッサ動力推定値よりも小さい時には、コンプレッサ駆動源として車両用原動機を選択し、（b）車両用原動機が停止されている場合、両駆動源ともコンプレッサ駆動源として選択せず、他の機器への悪影響がない予め定めた条件を満たす場合のみコンプレ

10

20

30

40

50

ッサ駆動源を電動モータとすることを特徴とするものからなる。

【0008】

この車両用空調装置においては、より具体的な制御形態として、前記コンプレッサ駆動制御手段は（a）車両用原動機が稼働されている場合、原動機駆動時のコンプレッサ動力推定値 $W_e$ と電動モータ駆動時のコンプレッサ動力推定値 $W_m$ の関係が $W_e > W_m$ の時には、 $W_m$ と前記制限電力量値 $W_{m1}$ の関係が $W_m > W_{m1}$ の時コンプレッサ駆動源を車両用原動機とし、 $W_m < W_{m1}$ の時コンプレッサ駆動源を電動モータとし、 $W_e < W_m$ の時には、コンプレッサ駆動源を車両用原動機とし、（b）車両用原動機が停止されている場合、他の機器への悪影響がない予め定めた条件を満たす場合のみコンプレッサ駆動源を電動モータとすることができる。

10

【0010】

また、本発明に係る車両用空調装置においては、原動機駆動時動力推定値と電動モータ駆動時動力推定値の動力比較を行い、とくに電動モータ駆動が選択された場合には、電力源装置の制限電力量との関係を比較して、その時の最適なコンプレッサ駆動方法が選択される。つまり、消費動力の面からその時の最適な駆動源が選択されるとともに、電動モータへ電力を供給する電力源装置における制限電力量も考慮され、電力の面からも不具合が生じないように制御される。したがって、車両用空調装置の総消費動力の低減と、該低減を目指す場合の電力源装置における使用可能電力量の制限からの不具合の発生防止との両方が制御に採り入れられ、両方の面からその時の最適な駆動源が選択される。その結果、電力を必要とする車両の他の機器に悪影響を及ぼすことなく、車両用空調装置の総消費動力が適切に低減される。

20

【0011】

さらに、車両用空調装置の総消費動力の低減により、車両用原動機の燃料消費量を抑えることも可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1参考態様に係る車両用空調装置の概略機器系統図を示している。図1において、1は車両用空調装置全体を示しており、車室内に開口する通風ダクト2内の上流側には、内外気切替ダンパ3によって調節された外気導入口4、内気導入口5からの吸気を圧送する送風機6が設けられている。送風機6の下流側には、送風される空気を冷却する室内熱交換器としての蒸発器7が設けられており、その下流側には、エンジン冷却水が循環供給される温水ヒータ8が設けられている。温水ヒータ8の直下流側には、エアミックスダンパアクチュエータ9によって開度が調節されるエアミックスダンパ10が配置されている。温度調節された空気は、ダンパ11、12、13を備えた各吹出口14、15、16を通して車室内に吹き出される。

30

【0013】

17は、各機器が冷媒配管を介して接続された冷媒回路を示しており、18は可変容量型コンプレッサ（圧縮器）を示している。コンプレッサ18で圧縮された冷媒は、凝縮器19、受液器20、膨張弁21を介して蒸発器7に送られ、蒸発器7からの冷媒がコンプレッサ18に吸入される。本参考態様では、コンプレッサ18の吐出圧力あるいはそれに対応する圧力が圧力センサ22によって検出される。吐出圧力は、たとえば凝縮器出口空気温度、凝縮器出口冷媒温度等から推定することも可能である。

40

【0014】

コンプレッサ18は、車両用原動機としてのエンジン23の駆動力を用いて駆動され、その作動と吐出容量は、クラッチ24とコンプレッサ内蔵の吸入圧力コントローラ（図示略）によって制御されるようになっている。容量制御信号とクラッチコントロール信号は、メインコントローラ25から送られる。

【0015】

一方、コンプレッサ18は、電動モータ26によっても駆動できるようになっており、コ

50

ンプレッサ駆動源は、後述する制御によって、エンジン 23 と電動モータ 26 との間で選択的に切り換えられる。

【0016】

エンジン 23 によって駆動されるオルタネータ 27 による発電された電力が電力源装置としてのバッテリー 28 に蓄えられ、バッテリー 28 から、電動モータ駆動回路 29 を介して電動モータ 26 にコンプレッサ駆動電力が供給される。このとき、バッテリー 28 からの出力回路に設けられた電動モータ電圧・電流センサ 30 による検知信号が、メインコントローラ 25 に入力される。

【0017】

メインコントローラ 25 には、車内温度設定器 31 から目標車内温度の設定信号が入力される。また、メインコントローラ 25 からは、送風機電圧コントローラ 32 に信号が送られて送風機 6 の電圧（回転数）が制御される。また、本参考態様では、蒸発器 7 の直下流側に、蒸発器出口空気温度を検知する蒸発器出口空気温度センサ 33 が設けられており、検知信号がメインコントローラ 25 に入力される。さらに本参考態様では、圧力センサ 22 の信号、車室内温度センサ 34、日射センサ 35、外気温度センサ 36 からの検知信号がそれぞれメインコントローラ 25 に入力される。また、エンジン ECU 37 から、エンジン回転数信号がメインコントローラ 25 に入力される。

【0018】

メインコントローラ 25 においては、次のような制御が行われる。図 2 は、図 1 に示した第 1 参考態様に係る車両用空調装置 1 についての制御を示している。

【0019】

車内温度設定器 31 で設定された目標車内温度  $T_{rs}$  の信号、日射センサ 35 によって検知された日射量  $RAD$ 、車室内温度センサ 34 によって検知された車内温度  $T_R$ 、外気温度センサ 36 によって検知された外気温度  $AMB$  の各信号から、目標吹出温度  $T_{Os}$  が次式によって演算される。

$$T_{Os} = K_{p1} (T_{rs} - T_R) + f(AMB, RAD, T_{rs})$$

$K_{p1}$  は係数である。

【0020】

演算された目標吹出温度  $T_{Os}$  を用いて送風機電圧  $BLV$  が

$$BLV = f(T_{Os})$$

によって演算される。また、エアミックスダンパ開度  $AMD$  が、

$$AMD = f(T_{Os}, TW, TV)$$

によって演算される。 $TW$  は温水ヒータ 8 入口のエンジン冷却水温、 $TV$  は蒸発器出口空気温度目標値である。演算された  $BLV$ 、 $AMD$  の各信号は、送風機電圧コントローラ 32、エアミックスダンパアクチュエータ 9 に送られる。

【0021】

蒸発器出口空気温度目標値  $TV$  は、外気温度  $AMB$  より、

$$TV = a \cdot AMB + b$$

によって演算される。 $a$ 、 $b$  は定数である。

【0022】

圧縮機吸入圧力演算値、 $P_s$  は、

$$P_s = P + I_n$$

$$P = K_{p2} \cdot (TV - Te) \cdots \text{比例項}$$

$$I_n = I_{n-1} + K_{p2} \cdot K_{i1} \cdot (TV - Te) \cdots \text{積分項}$$

によって演算される。ここで  $Te$  は、蒸発器出口空気温度センサ 33 によって検知された蒸発器出口空気温度であり、 $K_{i1}$ 、 $K_{p2}$  は係数である。演算された  $P_s$  の信号が、コンプレッサ 18 に容量制御信号として送られる。

【0023】

さて、本発明においては、車両用原動機（エンジン 23）を駆動源とする場合のコンプレッサ動力推定値  $W_e$  と、電動モータ 26 を駆動源とする場合のコンプレッサ動力推定値  $W$

10

20

30

40

50

mが演算される。

【0024】

原動機駆動時のコンプレッサ動力推定値 $W_e$ は、

$$W_e = f(T_{rq}, N_e)$$

によって演算される。 $T_{rq}$ はコンプレッサトルク、 $N_e$ はエンジン回転数である。このとき、 $T_{rq}$ は、次式により推定演算される。

$$T_{rq} = f(BLV, T_{in}, P_s, P_d)$$

ここで、 $P_s$ は前述の圧縮機吸入圧力制御演算値、 $P_d$ は圧縮機吐出圧力で圧力センサ22によって検知される圧力またはそれに対応する圧力である。また、 $T_{in}$ は、内外気切り替え情報に応じて下記の如く選択される。

外気導入の場合： $T_{in} = f(AMB)$

内気循環の場合： $T_{in} = f(TR)$

【0025】

一方、電動モータ駆動時のコンプレッサ動力推定値 $W_m$ は、

$$W_m = f(W_d, \eta)$$

によって演算される。 $\eta$ は電動モータ駆動効率であり、 $W_d$ は、

$$W_d = f(V_m, I_m)$$

によって演算される。 $V_m$ は、電力源装置(バッテリー28)の電圧である。

【0026】

$I_m$ は、

$$I_m = f(BLV, T_{in}, P_s, P_d)$$

によって演算され、 $T_{in}$ は内外気切り換え情報に応じて前記同様に選択される。

【0027】

上記のように推定された $W_e$ と $W_m$ が比較手段によって比較され、動力推定値が低い方のコンプレッサ駆動源が選択される。

【0028】

すなわち、 $W_e = W_m$ の場合、原則として、電動モータ26による駆動が選択され、 $W_e < W_m$ の場合、原則として、エンジン23による駆動が選択される。

【0029】

より具体的には、本参考態様では、次のようなコンプレッサ駆動制御が行われる。

まず、エンジン23が稼働され、かつ、エアコンスイッチがオンとされている場合、 $W_e = W_m$ の時には、クラッチ24をオフとしてコンプレッサ駆動源が電動モータ26とされる。 $W_e < W_m$ の時には、クラッチがオンとされ、コンプレッサ駆動源がエンジン23とされる。

【0030】

エンジン23が停止され、かつ、エアコンスイッチがオンとされている場合、 $W_e = W_m$ の時には、クラッチ24をオフとしてコンプレッサ駆動源が電動モータ26とされる。 $W_e < W_m$ の時には、クラッチがオフとされる。この $W_e < W_m$ の時、原則としてコンプレッサ18は駆動しないが、バッテリー28の余力および他の機器への悪影響がないことを条件に、電動モータ26によってコンプレッサ18を駆動してもよい。つまり、条件付きで駆動とする。

【0031】

エアコンスイッチがオフとされている場合には、 $W_e$ と $W_m$ の大小関係にかかわらず、クラッチ24をオフとし、電動モータ26による駆動も行われぬ。

【0032】

このように、コンプレッサ駆動に要する消費動力がトータル的に考慮され、従来のように単にエンジン稼働/非稼働によって駆動源を選択するのではなく、消費動力の面からその時の最適な駆動源が適切に選択される。したがって、車両用空調装置の総消費動力が、より小さく抑えられることになる。

【0033】

10

20

30

40

50

図3、図4は、本発明の第2実施態様に係る車両用空調装置の概略機器系統と制御とを示している。本実施態様においては、前記第1参考態様に比べ、メインコントローラ25内において電力源装置としてのバッテリー28の制限電力量値を考慮して制御する以外については、第1参考態様と同じである。したがって、異なる部分についてのみ説明する。

【0034】

メインコントローラ25内におけるコンプレッサ駆動制御手段は、バッテリー28において他の機器との関係により空調装置に使用可能な制限電力量 $W_{m1}$ が判断される。まず、エンジン23が稼働され、かつ、エアコンスイッチがオンとされている場合、 $W_e = W_m$ の時には、 $W_m = W_{m1}$ の時クラッチ24がオンとされてコンプレッサ駆動源がエンジン23とされ、 $W_m < W_{m1}$ の時クラッチ24がオフとされてコンプレッサ駆動源が電動モータ26とされる。また、 $W_e < W_m$ の時には、クラッチがオンとされ、コンプレッサ駆動源がエンジン23とされる。

10

【0035】

エンジン23が停止され、かつ、エアコンスイッチがオンとされている場合、 $W_e = W_m$ の時には、 $W_m = W_{m1}$ の時原則としてコンプレッサ18は駆動せずクラッチ24もオフとされるが、前記同様条件付きで電動モータ26によって駆動することができ、 $W_m < W_{m1}$ の時クラッチオフとして電動モータ26によってコンプレッサ18を駆動する。 $W_e < W_m$ の時には、原則としてコンプレッサ18は駆動せずクラッチオフとされるが、前記同様、条件付きで電動モータ26によってコンプレッサ18を駆動することができる。

20

【0036】

エアコンスイッチがオフとされている場合には、 $W_e$ と $W_m$ の大小関係にかかわらず、クラッチ24をオフとし、電動モータ26による駆動も行われない。

【0037】

このように、第2実施態様においては、電力源装置(バッテリー28)において使用可能な制限電力量値 $W_{m1}$ まで考慮され、その時の最適なコンプレッサ駆動源がより適切に選択されることになる。したがって、車両用空調装置の総消費動力が、他の電力使用機器へ悪影響を及ぼすことなく、小さく抑えられることになる。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の車両用空調装置によれば、従来の単なる車両用原動機の稼働/非稼働に応じてコンプレッサ駆動源を切り換えていた場合に比べ、コンプレッサ駆動に要する消費動力がより小さくなるように制御でき、無駄な動力消費を抑えて、車両用空調装置の総消費動力を小さく抑えることが可能になる。また、この制御によって、車両エンジンの燃料消費量を小さく抑えることも可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1参考態様に係る車両用空調装置の全体構成図である。

【図2】 図1の装置の制御ブロック図である。

【図3】 本発明の第2実施態様に係る車両用空調装置の全体構成図である。

【図4】 図3の装置の制御ブロック図である。

【符号の説明】

40

- 1 車両用空調装置
- 2 通風ダクト
- 3 内外気切替ダンパ
- 4 外気導入口
- 6 送風機
- 7 蒸発器
- 8 温水ヒータ
- 9 エアミックスダンパアクチュエータ
- 10 エアミックスダンパ
- 17 冷媒回路

50





フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-088541(JP,A)  
特開平10-291415(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60H 1/32