

(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2005-241050
(P2005-241050A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 5 B 49/02
F 2 4 F 11/02

F I

F 2 5 B 49/02 5 2 O M
F 2 4 F 11/02 N
F 2 4 F 11/02 Z

テーマコード(参考)

3 L 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-48244 (P2004-48244)
(22) 出願日 平成16年2月24日(2004.2.24)

(71) 出願人 000236056
三菱電機ビルテクノサービス株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番2号
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 仲本 真典
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機ビルテクノサービス株式会社内
Fターム(参考) 3L060 AA01 CC03 CC16 EE02

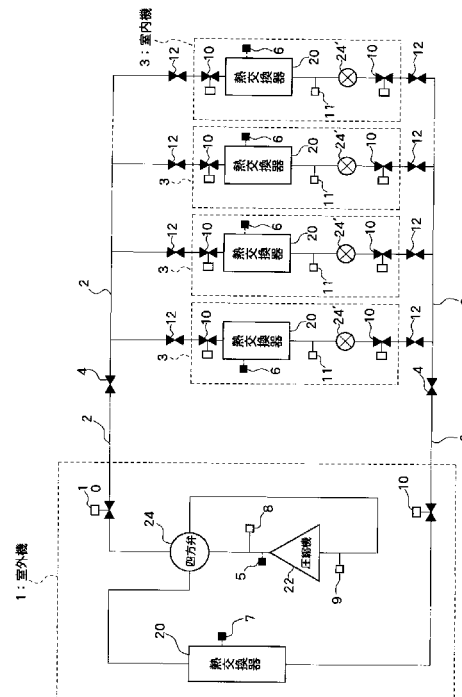
(54) 【発明の名称】 空調システム

(57) 【要約】

【課題】 漏洩箇所の特定が容易な空調システムを提供する。

【解決手段】 室外機 1 には、外気温度センサ 7 および圧力センサ 8, 9 が設けられている。外気温度センサ 7 は、室外機 1 が配置される室外の温度を計測する。圧力センサ 8, 9 は、室外機 1 内に配置される冷媒配管 2 内における冷媒の圧力を計測する。そして、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、外気温度センサ 7 によって検出された外気温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力が演算され、圧力センサ 8, 9 によって検出された実際の冷媒の圧力と、演算された推定正常圧力との比較から冷媒の漏洩が判断される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配管内に冷媒を循環させる空調システムにおいて、
冷媒の周囲温度を検出する温度センサと、
冷媒の圧力を検出する圧力センサと、
を有し、
冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、温度センサによって検出された周囲温度から冷媒の推定正常圧力を演算し、圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から冷媒の漏洩を判断する、
ことを特徴とする空調システム。

10

【請求項 2】

室外機と室内機との間で配管を介して冷媒を循環させる空調システムにおいて、
前記室外機と前記室内機とを分離するために前記配管に設けられた電磁弁と、
室外温度を検出する室外温度センサと、
前記電磁弁によって分離された室外機側において冷媒の圧力を検出する室外機側圧力センサと、
を有し、
冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、前記室外温度センサによって検出された室外温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室外機側圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室外機側における冷媒の漏洩を判断する、
ことを特徴とする空調システム。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の空調システムにおいて、
室内温度を検出する室内温度センサと、
前記電磁弁によって分離された室内機側において冷媒の圧力を検出する室内機側圧力センサと、
をさらに有し、
前記温度圧力特性に基づいて、前記室内温度センサによって検出された室内温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室内機側圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室内機側における冷媒の漏洩を判断する、
ことを特徴とする空調システム。

30

【請求項 4】

室外機と複数の室内機との間で配管を介して冷媒を循環させる空調システムにおいて、
前記室外機を含む室外機区域と、前記各室内機を含む各室内機ごとの室内機区域とを互いに分離するために前記配管に設けられた複数の電磁弁と、
室外温度を検出する室外温度センサと、
前記複数の電磁弁によって分離された室外機区域における冷媒の圧力を検出する室外機圧力センサと、
前記各室内機が配置された室内において室内温度を検出するために前記各室内機ごとに設けられた室内温度センサと、
前記複数の電磁弁によって分離された各室内機区域における冷媒の圧力を検出するために前記各室内機ごとに設けられた室内機圧力センサと、
を有し、
冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、前記室外温度センサによって検出された室外温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室外機圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室外機区域における冷媒の漏洩を判断し、
前記温度圧力特性に基づいて、前記各室内機の室内温度センサによって検出された室内

40

50

温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、その室内機の室内機圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から、その室内機の室内機区域における冷媒の漏洩を判断する、
ことを特徴とする空調システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配管内に冷媒を循環させる空調システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、ビルなどに利用される空調システムとして、1台の室外機で複数台の室内機を個々に制御する個別分散型の空調システム（マルチエアコン）が主流になっている。

【0003】

図3は、マルチエアコンを説明するための図であり、図3に示すように、マルチエアコンでは、1台の室内機1に対して例えば1～16台程度の室内機3が冷媒配管2を介して接続され、低コスト化、省エネルギー化が図られている。なお、各室内機3には運転スイッチ30が設けられており、運転スイッチ30から運転開始、停止、室温調整などの操作が行われる。

【0004】

20

図4は、図3のマルチエアコンにおける冷媒配管2の配管経路を説明するための図である。室外機1は、熱交換器20および冷媒を圧縮する圧縮機22を有している。また室外機1は、冷房運転時と暖房運転時とにおける冷媒の流れ方向を切り換えるための四方向切換弁（四方弁）24を有しており、冷媒配管2を介して各室内機3へ冷媒が循環される。

【0005】

各室内機3は、熱交換器20および電子膨張弁24を有している。電子膨張弁24は、室外機1からその電子膨張弁24が設けられた室内機3への冷媒の供給と供給停止とを行なうとともに、必要に応じて冷媒の供給の際に冷媒を断熱膨張させる。なお、冷媒配管2に設けられた止メ弁4は、通常の運転あるいは停止時には「開」のままであり、基本的に室外機1と各室内機3との間の配管上の分離は行われていない。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図4に示す配管経路を持つマルチエアコンで、室外機1、冷媒配管2および室内機3の少なくとも一つから冷媒ガスが漏洩した場合、冷媒漏洩に伴う異常運転の判断は、冷媒不足による冷媒圧力の低下や過大な吸い込み蒸気加熱度による吐出ガス温度の上昇を検出することで行われている。つまり、圧力センサ8, 9で圧力異常（例えば、内圧0.1MPa以下）を検出し、また、吐出温度センサ5で吐出ガス温度の上昇を検出して吐出温度異常を検出して、異常が検出された場合に室外機1の運転を停止させていた。

【0007】

40

ところが、冷媒ガスが漏洩した箇所を特定して修理を実施する際、室内機3が複数接続されていることから、漏洩箇所の特定が困難になる。例えば、漏洩箇所の特定のために、室内機3の周辺の冷媒配管2を一台ずつ調査する必要があり、多大な時間を必要とするなどの問題がある。

【0008】

そこで本発明は、漏洩箇所の特定が容易な空調システム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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である空調システムは、配管内に冷媒を循環させる空調システムにおいて、冷媒の周囲温度を検出する温度センサと、冷媒の圧

50

力を検出する圧力センサと、を有し、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、温度センサによって検出された周囲温度から冷媒の推定正常圧力を演算し、圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から冷媒の漏洩を判断する、ことを特徴とする。

【0010】

また、上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である空調システムは、室外機と室内機との間で配管を介して冷媒を循環させる空調システムにおいて、前記室外機と前記室内機とを分離するために前記配管に設けられた電磁弁と、室外温度を検出する室外温度センサと、前記電磁弁によって分離された室外機側において冷媒の圧力を検出する室外機側圧力センサと、を有し、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、前記室外温度センサによって検出された室外温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室外機側圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室外機側における冷媒の漏洩を判断する、ことを特徴とする。

10

【0011】

望ましくは、室内温度を検出する室内温度センサと、前記電磁弁によって分離された室内機側において冷媒の圧力を検出する室内機側圧力センサと、をさらに有し、前記温度圧力特性に基づいて、前記室内温度センサによって検出された室内温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室内機側圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室内機側における冷媒の漏洩を判断する、ことを特徴とする。

20

【0012】

また、上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である空調システムは、室外機と複数の室内機との間で配管を介して冷媒を循環させる空調システムにおいて、前記室外機を含む室外機区域と、前記各室内機を含む各室内機ごとの室内機区域とを互いに分離するために前記配管に設けられた複数の電磁弁と、室外温度を検出する室外温度センサと、前記複数の電磁弁によって分離された室外機区域における冷媒の圧力を検出する室外機圧力センサと、前記各室内機が配置された室内において室内温度を検出するために前記各室内機ごとに設けられた室内温度センサと、前記複数の電磁弁によって分離された各室内機区域における冷媒の圧力を検出するために前記各室内機ごとに設けられた室内機圧力センサと、を有し、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、前記室外温度センサによって検出された室外温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、前記室外機圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から室外機区域における冷媒の漏洩を判断し、前記温度圧力特性に基づいて、前記各室内機の室内温度センサによって検出された室内温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、その室内機の室内機圧力センサによって検出された冷媒の圧力と演算された推定正常圧力との比較から、その室内機の室内機区域における冷媒の漏洩を判断する、ことを特徴とする。

30

【0013】

上記構成によれば、室外機区域および各室内機区域ごとに漏洩の判断が行われるため漏洩箇所の特定が容易になる。また、電磁弁を各区域ごとに設けることで漏洩区域を電磁弁で隔離して、漏洩区域への冷媒の供給を停止させることができるため、漏洩に伴う大気汚染を抑えることができる。さらに、漏洩区域のみを隔離して、他の区域の運転を継続させつつ漏洩区域のみを修理することも可能である。冷媒漏洩に伴う異常運転を防止できるため、冷媒ガスや油の劣化を防止できる。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明により、漏洩箇所の特定が容易な空調システムが提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

50

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図1には、本発明に係る空調システムの好適な実施形態が示されており、図1は、本実施形態の空調システムの全体構成図である。

【0017】

本実施形態の空調システムは、一台の室外機1で複数台の室内機3を制御するマルチエアコンであり、例えば、ビルなどの空調に利用される。ビルの屋上などの室外に設置される室外機1には、冷媒配管2を介して複数の室内機3が接続される。各室内機3はビル内の各部屋などに設置される。

【0018】

室外機1は、熱交換器20および冷媒を圧縮する圧縮機22を有している。さらに室外機1は、冷房運転時と暖房運転時における冷媒の流れ方向を切り換えるための四方向切換弁（四方弁）24を有しており、冷媒配管2を介して各室内機3へ冷媒を循環させることで、冷房運転または暖房運転が実行される。なお、吐出温度センサ5で吐出ガス温度の上昇を検出して吐出温度異常を判断して、従来どおり、異常と判断された場合に室外機1の運転を停止させてもよい。各室内機3は、熱交換器20および電子膨張弁24'を有している。電子膨張弁24'は、室外機1からその電子膨張弁24'が設けられた室内機3への冷媒の供給と供給停止とを行なうとともに、必要に応じて冷媒の供給の際に冷媒を断熱膨張させる。

10

【0019】

室外機1および各室内機3には、それぞれ、二個ずつ電磁弁10が設けられている。電磁弁10は、室外機1および各室内機3を配管経路上において隔離するために設けられている。つまり、室外機1に設けられた二つの電磁弁10が閉じることにより、図1において、これら二つの電磁弁10の左側の室外機区域（図1において、室外機1の点線で囲まれた区域に相当する）が配管経路上において隔離される。同様に、各室内機3に設けられた二つの電磁弁10が閉じることにより、これら二つの電磁弁10で挟まれた室内機区域（図1において、各室内機3の点線で囲まれた区域に相当する）が配管経路上において隔離される。電磁弁10は、図示しない制御回路によって制御され、必要に応じて開閉制御される。

20

【0020】

室外機1には、さらに、外気温度センサ7および圧力センサ8, 9が設けられている。外気温度センサ7は、室外機1が配置される室外の温度を計測するものであり、例えば熱交換器20に取り付けられる。圧力センサ8, 9は、室外機1内に配置される冷媒配管2内における冷媒の圧力を計測する。本実施形態では、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性に基づいて、外気温度センサ7によって検出された外気温度を周囲温度として冷媒の推定正常圧力を演算し、圧力センサ8, 9によって検出された実際の冷媒の圧力と、演算された推定正常圧力との比較から冷媒の漏洩が判断される。そこで、冷媒の周囲温度と冷媒の圧力との対応関係を示す温度圧力特性について説明する。

30

【0021】

冷媒ガスは、その周囲の温度変化に伴って圧力が変化する特性をもっている。周囲温度と圧力（飽和圧力）との関係は、周囲温度をT（絶対温度）、飽和圧力をP（絶対圧力）とすると、近似的に「 $\log P = a - b / T$ 」の温度圧力特性式で表される。a、bは冷媒の種類によって決定される定数である。つまり、利用される冷媒ガスの種類からa、bを設定しておくことで、周囲温度（T）の計測結果から飽和圧力Pを算出することができる。

40

【0022】

したがって、室外機1の外気温度センサ7で検出された温度から冷媒の圧力を演算することができる。しかし、冷媒配管2から冷媒が漏洩していると冷媒の圧力が低下して、実際の冷媒の圧力が温度圧力特性式で求まる値に達しなくなる。そこで、圧力センサ8, 9によって検出された実際の冷媒の圧力と、温度圧力特性式で求まる圧力との比較から冷媒

50

の漏洩を判断することができる。具体的には、温度圧力特性式で求まる推定正常圧力 P_s 、圧力センサ 8, 9 によって検出される実際の冷媒の圧力 P とを比較して、例えば、 $P = 0.8 P_s$ の場合に冷媒が漏洩していると判断する。なお、 P_s に乗じられる 0.8 は、漏洩異常の判断を推定正常圧力 P_s の 20 パーセントダウンを基準にして行うことを意味しているが、必要に応じて、 10 パーセントダウンや 30 パーセントダウンなど、他の基準を利用してよい。

【0023】

各室内機 3 にも、室温センサ 6 および圧力センサ 11 が設けられている。そして、各室温センサ 6 で計測される室内温度を周囲温度として温度圧力特性式から推定正常圧力 P_s が演算され、各圧力センサ 11 で検出される実際の冷媒の圧力 P との比較から、各室内機 3 ごとに冷媒の漏洩が判断される。このように、本実施形態では、室外機 1 および各室内機 3 ごとに冷媒の漏洩を判断することができる。以下、その検出処理動作について説明する。

10

【0024】

図 2 は、図 1 の空調システムによる冷媒漏洩の検出処理動作を説明するためのフローチャートである。以下、図 2 を利用して、また、図 1 に示した部分には図 1 の符号を付して冷媒漏洩の検出処理動作を説明する。

【0025】

制御回路は、サーモオフ時または運転停止時に電磁弁 10 を閉じて、室外機 1 および各室内機 3 を配管経路上において互いに分離させる ($S201$)。この結果、図 1 に示す空調システムが、室外機区域および複数の室内機区域に分離される。次に、制御回路は、室外機 1 の外気温度センサ 7 および圧力センサ 8, 9 の各センサの数値を検出し、また各室内機 3 の室温センサ 6 および圧力センサ 11 の各センサの数値を検出する ($S202$)。

20

【0026】

さらに、制御回路は、 $S202$ で検出された各温度センサの値から、室外機 1 および複数の室内機 3 のそれぞれについて飽和圧力 (推定正常圧力) P_s を演算し、対応する圧力センサの実際の圧力 P との比較演算処理を実行する ($S203$)。

【0027】

そして、室外機 1 および複数の室内機 3 のそれぞれについて、 $P = 0.8 P_s$ を満たすか否かを調べて ($S204$)、 $P = 0.8 P_s$ の場合に冷媒が漏洩していると判断し、各機器の操作パネルなどに冷媒異常である旨を表示する ($S205$)。もちろん、本空調システムを集中的に管理する管理室などに、各区域ごとの冷媒異常を表示させてもよい。 $S204$ および $S205$ の処理は、室外機 1 および複数の室内機 3 のそれぞれについて実行され、その結果、室外機区域および複数の室内機区域の各区域ごとに冷媒の漏洩判断がなされる。

30

【0028】

このように、本実施形態の空調システムでは、室外機区域および複数の室内機区域の各区域ごとに冷媒の漏洩判断が行われるため、空調システム内のどこで冷媒が漏洩しているのかを特定し易くなる。また、漏洩している区域が電磁弁 10 によって隔離されるため、冷媒ガスの漏洩量を最小限に抑えて大気汚染を防止できる。さらに、電磁弁 10 の働きにより、例えば、漏洩と判断された室内機区域のみを隔離して空調システムを応急的に運転させつつ、その室内機区域を修理することなども可能になる。なお、修理の際に、図 1 の冷媒配管 2 に設けられた止メ弁 4 や止メ弁 12 を利用してもよい。止メ弁 4 や止メ弁 12 は、通常運転の場合には常に開けられており、例えば、ある室内機 3 を交換する場合などに、その室内機 3 に対応する二つの止メ弁 12 を閉じることにより、空調システムを運転させつつその室内機 3 を取り外すことなども可能になる。

40

【0029】

このように、本実施形態の空調システムは、漏洩箇所が容易に特定できることに加えてメンテナンスの面においても優れている。

【0030】

50

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本実施形態の空調システムの全体構成図である。

【図2】本実施形態の空調システムによる冷媒漏洩の検出処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】マルチエアコンを説明するための図である。

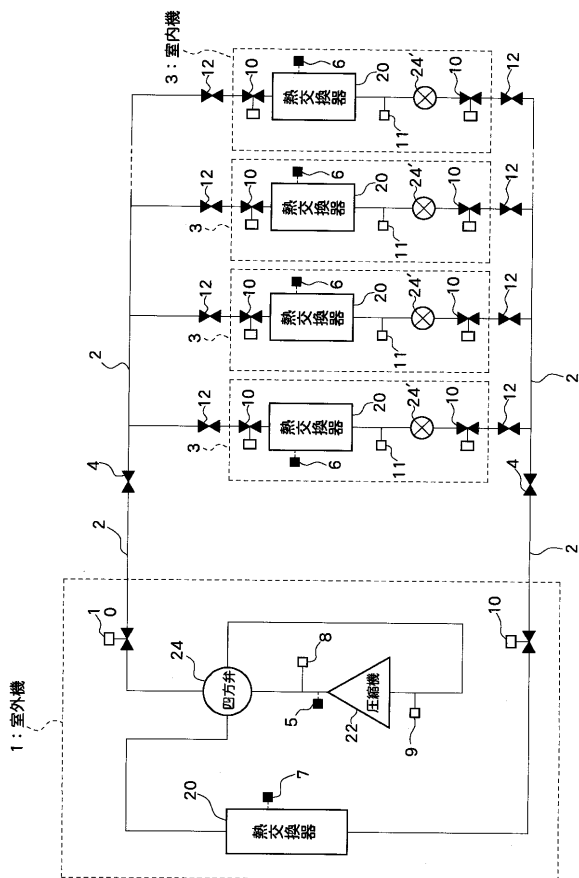
【図4】マルチエアコンにおける冷媒配管の配管経路を説明するための図である。

【符号の説明】

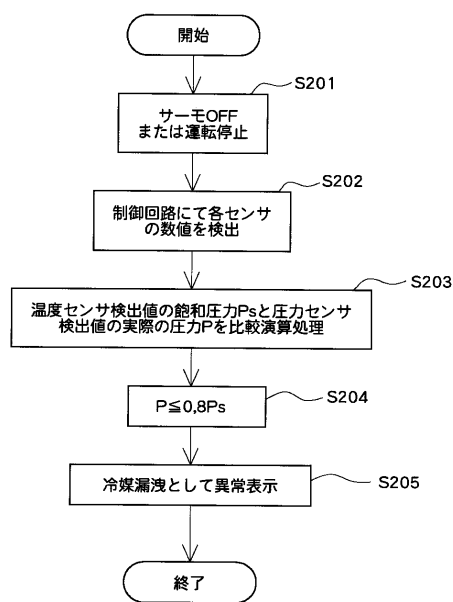
【0032】

- 1 室外機、2 冷媒配管、3 室内機、6 室温センサ、7 外気温度センサ、8、9、11 圧力センサ、10 電磁弁。

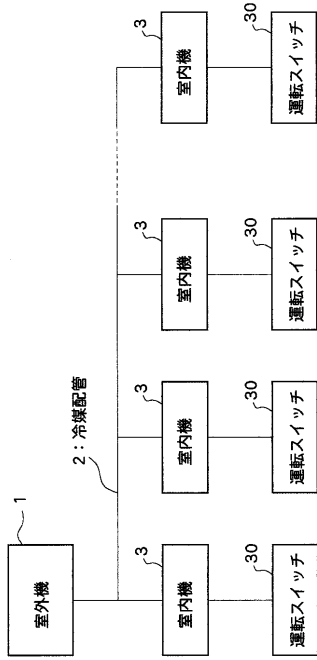
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

