

(11) 特許出願公開番号

特開2009-250553

(P2009-250553A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009. 10. 29)

(51) Int.Cl.
F24F 11/02

F 1
F 2 4 F 11/02 1 0 3 C

テーマコード (参考)
3L061

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-100725 (P2008-100725)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年4月8日 (2008. 4. 8)		ダイキン工業株式会社
			大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
			梅田センタービル
		(74) 代理人	110000202
			新樹グローバル・アイピー特許業務法人
		(72) 発明者	島田 克己
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
		(72) 発明者	田中 瑞樹
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
		(72) 発明者	今泉 清
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
		Fターム (参考)	3L061 BA01 BA03 BA05

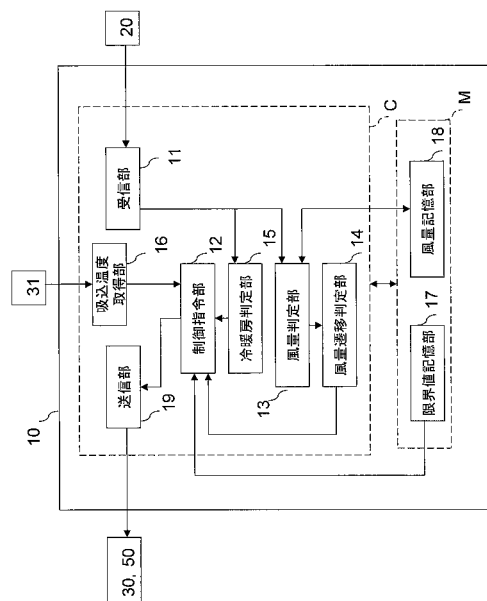
(54) 【発明の名称】 空調制御の仲介装置、空調制御システムおよび空調制御方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、空調インターフェース機器からの制御信号を直接解釈しない空調機であっても、同空調インターフェース機器をそのまま使用して空調機を運転することを可能とすることにある。

【解決手段】空調インターフェース機器２０から出力される風量信号を含む信号を利用して空調機３０、５０の制御を行う仲介装置１０であって、信号取得部１１と、風量判定部１３と、風量遷移判定部１４と、制御指令部１２と、を備える。信号取得部１１は、空調インターフェース機器２０から風量信号を取得する。風量判定部１３は、風量信号から風量を判定する。風量遷移判定部１４は、風量の遷移を判定する。制御指令部１２は、風量の遷移に応じて空調機の設定温度を変更する制御指令を発信する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空調インターフェース機器（20）から出力される風量信号を含む信号を利用して空調機（30，50）の制御を行う仲介装置（10）であって、

前記空調インターフェース機器（20）から、前記風量信号を取得する信号取得部（11）と、

前記風量信号から風量を判定する風量判定部（13）と、

前記風量の遷移を判定する風量遷移判定部（14）と、

前記風量の遷移に応じて前記空調機（30，50）の設定温度を変更する制御指令を発信する制御指令部（12）と、

を備える、仲介装置。

【請求項 2】

前記風量判定部（13）は、前記風量が、0を含む複数のレベルのうちいずれであるかを判定する、

請求項 1 に記載の仲介装置。

【請求項 3】

前記空調機（30，50）の空調対象空間の室温を取得する室温取得部（16）と、

前記設定温度の下限値を記憶する限界値記憶部（17）と、

を更に備え、

前記空調機（30，50）が冷房運転を行っている場合であって、

前記風量遷移判定部（14）が前記風量の遷移を風量の増加と判定した場合、前記制御指令部（12）は、前記設定温度を予め決められた下限値に変更する制御指令を発信し、

前記風量遷移判定部（14）は、前記風量の遷移を風量の減少と判定した場合は、前記風量の減少の度合いを判定し、

前記制御指令部（12）は、前記室温に対し前記風量の減少の度合いに応じて決定する値を加える又は減じることにより温度値を算出し、前記設定温度を前記温度値に変更する制御指令を発信する、

請求項 1 に記載の仲介装置。

【請求項 4】

前記空調機（30，50）の空調対象空間の室温を取得する室温取得部（16）と、

前記設定温度の上限値を記憶する限界値記憶部（17）と、

を更に備え、

前記空調機（30，50）が暖房運転を行っている場合であって、

前記風量遷移判定部（14）が前記風量の遷移を風量の増加と判定した場合、前記制御指令部（12）は、前記設定温度を予め決められた上限値に変更する制御指令を発信し、

前記風量遷移判定部（14）は、前記風量の遷移を風量の減少と判定した場合は、前記風量の減少の度合いを判定し、

前記制御指令部（12）は、前記室温に対し前記風量の減少の度合いに応じて決定する値を加える又は減じることにより温度値を算出し、前記設定温度を前記温度値に変更する制御指令を発信する、

請求項 1 に記載の仲介装置。

【請求項 5】

前記風量遷移判定部（14）が前記風量が 0 へ遷移したと判定した場合、前記制御指令部（12）は、前記冷房運転又は前記暖房運転を停止させる制御指令を発信する、

請求項 3 又は 4 に記載の仲介装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の仲介装置（10）と、

前記風量信号を前記仲介装置に対し発信する前記空調インターフェース機器（20）と、

前記仲介装置から前記制御指令を受信する前記空調機（30，50）と、

10

20

30

40

50

を備える、空調制御システム。

【請求項 7】

空調インターフェース機器（20）から出力される風量信号を含む信号を利用して空調機（30, 50）の制御を行う方法であって、

前記空調インターフェース機器（20）から、前記風量信号を取得する信号取得ステップと、

前記風量信号から風量を判定する風量判定ステップと、

前記風量の遷移を判定する風量遷移判定ステップと、

前記風量の遷移に応じて前記空調機（30, 50）の設定温度を変更する制御指令を発信する発信ステップと、

を備える、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調制御の仲介装置、空調制御システムおよび空調制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特に欧米の宿泊施設等の公共施設では、空調機のユーザインターフェース(user interface)機器（以下、空調インターフェース機器と呼ぶ。）としてサーモスタット(the rmostat)を用いたファンコイルユニット(fan-coil unit)による空調制御が行われている。サーモスタットは、特に欧米の住宅等の空調インターフェース機器として広く用いられており、安価に購入できる。サーモスタットは、温度センサを有し、このセンサで計測された室温と予め設定された設定温度とに基づき温熱源（ボイラー(boiler)、ヒータ(heater)等）、冷熱源等に対しON/OFF信号を出力し、ファンに対し風量信号（強、中、弱）を出力することで空調制御を行う。ファンコイルユニットでは、熱源により生成される温冷水が配管を通してユニットのコイルに供給され、ファンにより各室内に温冷風を送り出す（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-89314号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、公共施設においても、快適性や省エネルギーの観点から、ヒートポンプ制御による個別空調方式が採用されつつある。しかし、欧米のように、サーモスタットの利用が、空調機のユーザインターフェース機器としてデファクトスタンダード(de facto standard)になっている地域においては、サーモスタットを用いない空調システムは、受け入れられにくい。特に、サーモスタットは安価で手軽に購入できることから、空調機のユーザにとって身近な機器であり、空調方式にかかわらず利用したいという要望が大きい。しかし、導入された空調機は、少なくとも専用でないサーモスタットからの信号を解釈できないため、設定温度を把握することができず、適切な空調制御を行えない。

【0004】

本発明の課題は、空調インターフェース機器からの制御信号を直接解釈しない空調機であっても、同空調インターフェース機器をそのまま使用して空調機の運転が可能とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の第1発明に係る仲介装置は、空調インターフェース機器から出力される風量信号を含む信号を利用して空調機の制御を行う仲介装置であって、信号取得部と、風量判定部と、風量遷移判定部と、制御指令部とを備える。信号取得部は、空調インターフェース機器から、風量信号を取得する。風量判定部は、風量信号から風量を判定する。風量遷移判定部は、風量の遷移を判定する。制御指令部は、風量の遷移

10

20

30

40

50

に応じて空調機の設定温度を変更する制御指令を発信する。ここで、風量の遷移とは、風量の増減とその度合いを含む。

【0006】

この仲介装置では、空調インターフェース機器からの制御信号を直接解釈しない空調機であっても、同空調インターフェース機器をそのまま使用して空調機の運転が可能となる。

【0007】

第2発明に係る仲介装置は、第1発明に係る仲介装置であって、風量判定部は、風量が、0を含む複数のレベルのうちいずれであるかを判定する。

【0008】

第3発明に係る仲介装置は、第1発明に係る仲介装置であって、空調機の空調対象空間の室温を取得する室温取得部と、設定温度の下限値を記憶する限界値記憶部と、を更に備える。同仲介装置は、空調機が冷房運転を行っている場合、次の構成を有する。風量遷移判定部が風量の遷移を風量の増加と判定した場合、制御指令部は、設定温度を予め決められた下限値に変更する制御指令を発信する。風量遷移判定部は、風量の遷移を風量の減少と判定した場合は、風量の減少の度合いを判定し、制御指令部は、室温に対し風量の減少の度合いに応じて決定する値を加える又は減じることにより温度値を算出し、設定温度を温度値に変更する制御指令を発信する。

【0009】

第4発明に係る仲介装置は、第1発明に係る仲介装置であって、空調機の空調対象空間の室温を取得する室温取得部と、設定温度の上限値を記憶する限界値記憶部と、を更に備える。同仲介装置は、空調機が暖房運転を行っている場合、次の構成を有する。風量遷移判定部が風量の遷移を風量の増加と判定した場合、制御指令部は、設定温度を予め決められた上限値に変更する制御指令を発信する。風量遷移判定部は、風量の遷移を風量の減少と判定した場合は、風量の減少の度合いを判定し、制御指令部は、室温に対し風量の減少の度合いに応じて決定する値を加える又は減じることにより温度値を算出し、設定温度を温度値に変更する制御指令を発信する。

【0010】

第5発明に係る仲介装置は、第3または第4発明に係る仲介装置であって、風量遷移判定部が風量が0へ遷移したと判定した場合、制御指令部は、冷房又は暖房を停止させる制御指令を発信する。

【0011】

第6発明に係る空調制御システムは、第1発明の仲介装置と、風量信号を仲介装置に対し発信する空調インターフェース機器と、仲介装置から制御指令を受信する空調機と、を備える。

【0012】

第7発明に係る方法は、空調インターフェース機器から出力される風量信号を含む信号を利用して空調機の制御を行う方法であって、信号取得ステップと、風量判定ステップと、風量遷移判定ステップと、発信ステップと、を備える。信号取得ステップにおいては、空調インターフェース機器から風量信号を取得する。風量判定ステップにおいては、風量信号から風量を判定する。風量遷移判定ステップにおいては、風量の遷移を判定する。発信ステップにおいては、風量の遷移に応じて空調機の設定温度を変更する制御指令を発信する。

【発明の効果】

【0013】

空調インターフェース機器からの制御信号を直接解釈しない空調機であっても、同空調インターフェース機器をそのまま使用して空調機の運転が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

1. 第一実施形態

1. 1. 空調制御システム

図1は、本発明の一実施形態に係る空調制御システム1を示す。この空調制御システム1は、主として、仲介装置10と、空調インターフェース機器であるサーモスタット20と、空調機の室外機50及び室内機30からなる空調機とから構成されている。室外機50と室内機30とは冷媒路（図示省略）を介して接続されている。また、空調機30、50、仲介装置10及びサーモスタット20は、通信線70、71および72を介して通信可能に接続されている。通信線71および72はそれぞれ70および71と共通の通信線でもよい。なお、本実施形態においては、空調インターフェース機器としてサーモスタットを利用したファンコイルユニット方式の空調機を、個別空調機（冷媒方式の空調機）に入れ替えた後、その個別空調機に対しそのままサーモスタットを利用して運転する例を挙げている。以下、各部の構成について説明する。

10

【0015】

本実施形態においては、温度調整や風量調整のためにサーモスタット20から送信される信号（以下、風量信号と呼ぶ。）を、仲介装置10に送信し、仲介装置10が風量信号から、空調機30、50のための制御信号を生成する。

【0016】

1. 2. サーモスタット

ここで、サーモスタット20について説明する。

【0017】

図2に示すように、サーモスタット20は、少なくとも、冷暖房の設定（冷水バルブと温水バルブのON/OFF）指令機能及び風量設定指令機能を有する。

20

【0018】

本実施形態に係るサーモスタット20は、室温計測部21と、設定温度保持部22と、制御判断部23と、バルブ設定部24と、風量調整部25とを有する。室温計測部21は、例えば温度センサであり、室内の温度を計測する。設定温度保持部22は、サーモスタット20で設定された設定温度を保持する。制御判断部23は、設定温度と室温との差に基づき、空調制御の判断を行う。バルブ設定部24は、制御判断部23の判断に応じて、冷水バルブや温水バルブのON/OFF信号を出力する。

【0019】

風量調整部25は、制御判断部23の判断に応じて、風量を「強」（"HIGH"）、「中」（"MIDDLE"）、「弱」（"LOW"）、0のレベル（以下、風量レベルと呼ぶ。）に切り替える指令信号を出力する。この風量調節部25からの指令信号は、例えば、ファンコイルユニットの送風機のモータやその他動力源に対する制御信号であって、各風量レベルに対応させた制御信号である。

30

【0020】

なお、風量レベルは上記に限られず、「強」、「弱」、0のレベルのみ含んでいてもよい。また、サーモスタット20は、暖房の場合（温水バルブがON）の場合には、「強」、「弱」、0のレベルの風量信号のみを出力する機能を有していてもよい。

【0021】

サーモスタット20は、タッチスクリーン（touch screen）やボタン、スイッチ等のユーザインターフェースを備える。これらのユーザインターフェースを操作することにより、自動運転モードのON/OFF切替え、風量調整、設定温度の調整、温度表示等が可能である。通常、サーモスタット20は自動運転モードにより、上記のように自動的に制御信号を出力する。

40

【0022】

なお、サーモスタット20の構造及び機能は上記に限定されず、バリエーションがあることはいうまでもない。

【0023】

1. 3. 空調機

空調機は、冷媒回路で接続された圧縮機、室内熱交換器、膨張弁、室外熱交換器を備え

50

(図示省略)、室内機 30 及び室外機 50 として設置されている。室内機 30 は各部屋に配され、部屋毎に冷暖房の切り替えや温度調整、風量調整等を行う。室外機 50 は、一対一若しくは一対複数の割合で室内機 30 と接続されている。

【0024】

部屋毎の空調は、室外機 50 から冷媒回路を介して送られてくる冷媒を流量調整する等して行われる。また、各室内機 30 は吸込温度センサ 31 が設けられている。吸込温度センサ 31 は、各室内機 30 が室内の空気を室内機 30 のケーシング内へと吸い込む際の温度を測定する。更に、室内機 30 は、自己に接続される仲介装置 10 から送信される制御信号に応じて、制御弁の開度を調節し冷媒の流量を調節する。なお、設定温度とは、室内機 30 が動作する際に用いるパラメータである。室内機 30 は、室内環境が当該設定温度になるように制御される。仲介装置 10 については、次に説明する。

10

【0025】

1. 4. 仲介装置

図 3 は、本実施形態に係る仲介装置 10 を示す。この仲介装置 10 は、サーモスタットが有する、少なくとも冷水バルブや温水バルブの ON/OFF 信号及び風量調節信号を利用して、個別方式の空調機 30, 50 の設定温度の制御を行う装置である。

【0026】

仲介装置 10 は、少なくとも、信号取得部として機能する受信部 11 と、制御指令部 12 と、風量判定部 13 と、風量遷移判定部 14 と、冷暖房判定部 15 と、吸込温度取得部 16 と、限界値記憶部 17 と、風量記憶部 18 と、送信部 19 とを備える。

20

【0027】

受信部 11 は、サーモスタット 20 から、風量信号を含む制御信号の入力を受け付ける。制御指令部 12 は、空調機 30, 50 に送信する制御指令を生成する。風量判定部 13 は、受信部 11 より受信した風量信号より、風量レベルを判定する。風量遷移判定部 14 は、風量レベルが変化したかどうか、またその変化がどの程度かを判定する。冷暖房判定部 15 は、受信部より受信した冷暖房設定（冷水バルブと温水バルブの ON/OFF）の制御信号から、冷房か暖房かを判定する。吸込温度取得部 16 は、室内機 30 の吸込温度センサ 31 から吸込温度を取得する。送信部 19 は、制御指令部 12 から受信する制御指令を空調機 30, 50 に送信する。

【0028】

限界値記憶部 17 は、少なくとも予め決められた設定温度の下限値を記憶する。風量記憶部 18 は、サーモスタット 20 からの先の風量信号による風量レベルを記憶する。以下、この記憶された風量を記憶風量と呼ぶ。

30

【0029】

なお、本実施形態に係る仲介装置 10 においては、室温として吸込温度を取得しているが、本発明の主旨からこれに限定されるものではなく、室内の温度を示す限りその他の計測温度を取得してもよい。また、本実施形態においては、温度の単位に華氏温度を用いているが摂氏温度を用いてもよい。

【0030】

なお、仲介装置 10 は、例えば次のような構成を有するコンピュータである。メモリ M は、内部メモリやコンピュータに接続される外部記憶装置により実現される。限界値記憶部 17 及び風量記憶部 18 は、このメモリ M に配される。受信部 11、制御指令部 12、風量判定部 13、風量遷移判定部 14、冷暖房判定部 15、吸込温度取得部 16、及び送信部 19 は、メモリ M に格納された所定のプログラムとその処理を実行する、CPU や I/O 等からなる制御部 C により実現される。

40

【0031】

1. 4. 1. 仲介装置による制御の基準

仲介装置 10 による制御は、冷房（冷水バルブが ON）の場合、次のような判断基準に基づき、行われる。

【0032】

50

(1) 風量レベルが0から「強」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が5 ° F以上である

(2) 風量レベルが0から「中」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が3 ° F以上5 ° F未満である

(3) 風量レベルが0から「弱」になった場合：

(3) - 1 吸込温度が設定温度より高く、且つその差が1 ° F以上である 又は

(3) - 2 設定温度が1 ° F以上3 ° F未満低くなった

(4) 風量レベルが「弱」から「強」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が5 ° F以上である

(5) 風量レベルが「弱」から「中」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が3 ° Fである

(6) 風量レベルが「弱」から0になった場合：吸込温度が設定温度より高く、且つその差が1 ° F未満である

(7) 風量レベルが「中」から「強」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が5 ° F以上である

(8) 風量レベルが「中」から「弱」になった場合：吸込温度が設定温度より高く、且つその差が3 ° F未満である

(9) 風量レベルが「中」から0になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度と同じ、或いは吸込温度が設定温度より低く且つその差が2 ° F未満である

上記判断基準に基づいて、空調機30, 50に対し、以下に述べる制御がなされる。

【0033】

(10) 風量レベルが「強」から「中」になった場合：吸込温度が設定温度より高く、且つその差が5 ° F未満である

(11) 風量レベルが「強」から「弱」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より高く、且つその差が1 ° F以上である

(12) 風量レベルが「強」から0になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度と同じ、或いは吸込温度が設定温度より低く且つその差が2 ° F未満である

上記判断基準に基づいて、空調機30, 50に対し、以下に述べる制御がなされる。

【0034】

1. 4. 2. 仲介装置による制御の流れ

図4A及び図4Bは、本実施形態によるサーモスタット20を用いた空調機30, 50の冷房動作の流れを示す。なお、ここでは、サーモスタット20と仲介装置10とを用い、空調機30, 50を動作させる際の、仲介装置10における処理の流れを説明する。図中における「要求風量」とは、サーモスタット20から受信した風量信号による風量である。

【0035】

図4A及び図4Bにおいて、まず、S000ステップにおいて、仲介装置10は受信部11を介して風量信号を受信する。S100、S200、S300ステップにおいては、風量判定部13は、風量記憶部18を参照し、記憶風量のレベルを判定する。また、S110、S210、S310、S410ステップにおいては、風量判定部13は、要求風量のレベルを判定する。以下、記憶風量のレベル毎に処理の流れを説明する。

【0036】

1. 4. 2. 1. 記憶風量レベルが0である場合

S100ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを0であると判定した場合について説明する。

【0037】

S110ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」又は「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S111ステップにおいて、制御指令部12は、冷房をONにし、かつ空調機の設定温度を下限値とする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送

信する。

【0038】

一方、S110ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS112ステップにおいて、制御指令部12は、冷房をONにする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0039】

1. 4. 2. 2. 記憶風量レベルが「弱」である場合

S200ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「弱」とであると判定した場合について説明する。

【0040】

S210ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」又は「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S211ステップにおいて、制御指令部12は、空調機30, 50の設定温度を下限値とする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0041】

一方、S210ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS212ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度に2°Fを加えた温度値を求め、空調機30, 50の現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。ここで、好ましくは、新たに求められた設定温度と、現設定温度との差が1°F以内である場合は、設定温度の変更は行わない。更に、好ましくは、設定温度を吸込温度+2°Fに設定後、空調機が一定時間サーモOFFしなければ冷房運転を停止する。

【0042】

1. 4. 2. 3. 記憶風量レベルが「中」である場合

S300ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「中」とであると判定された場合について説明する。

【0043】

S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S311ステップにおいて、制御指令部12は、冷房をOFFにする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0044】

一方、S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS312ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度に1°Fを加えた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0045】

また、S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S313ステップにおいて、制御指令部12は、設定温度を下限値とする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0046】

1. 4. 2. 4. 記憶風量レベルが「強」である場合

S300ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「強」とであると判定された場合について説明する。

【0047】

S410ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、

10

20

30

40

50

その判定結果を制御指令部 12 に送る。次いで、S 4 1 1 ステップにおいて、制御指令部 12 は、冷房を OFF にする制御指令を生成する。制御指令部 12 は、送信部 19 を介して同制御指令を空調機 30, 50 に送信する。

【0048】

一方、S 4 1 0 ステップにおいて、風量判定部 13 が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部 12 に送る。次いで S 4 1 2 ステップにおいて、制御指令部 12 は、吸込温度取得部 16 より取得した室内機 30 の吸込温度に 1 ° F を加えた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部 12 は、送信部 19 を介して同制御指令を空調機 30, 50 に送信する。

【0049】

また、S 4 1 0 ステップにおいて、風量判定部 13 が要求風量レベルを「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部 12 に送る。次いで、S 4 1 3 ステップにおいて、制御指令部 12 は、吸込温度取得部 16 より取得した室内機 30 の吸込温度より 1 ° F を減じた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部 12 は、送信部 19 を介して同制御指令を空調機 30, 50 に送信する。

【0050】

なお、上記実施形態の制御の流れは一例に過ぎず、上記手順に限定されない。

【0051】

1. 5. 空調制御システムの制御の結果

図 5 は、上記制御の結果をタイムチャートで示す。

【0052】

同図において、i はサーモスタットの設定温度、ii はサーモスタットの冷水バルブの開閉信号、iii はサーモスタットの風量レベル「強」の ON / OFF 信号、iv はサーモスタットの風量レベル「中」の ON / OFF 信号、v はサーモスタットの風量レベル「弱」の ON / OFF 信号、vi は室内機 30 による吸込温度、vii は空調機の設定温度、viii は空調機のサーモ ON / OFF 信号を示す。

【0053】

i のサーモスタットの設定温度は、例えば、部屋が無人のときには所定の高めの設定温度が設定されており、有人になったときユーザの操作により冷房が ON となり風量レベルが「強」とされる（図中の“ A ”のタイミング）。このとき、サーモスタットは、ii の冷水バルブの開信号、及び iii の風量レベル「強」の制御信号を出力し、仲介装置 10 に送信する。仲介装置 10 は、上述したように、風量レベルが 0 から「強」になったことを判定し、空調機の冷房を ON にするとともに vii の設定温度を下限值にする制御指令を空調機に出す、これを受けて viii のサーモ信号は ON となり、空調機の設定温度は下限值に設定される。

【0054】

空調機の設定温度が下限值になったことにより vi の吸込温度は下降する。サーモスタット 20 は、吸込温度とサーモスタットの設定温度との差が小さくなったことにより、iv の風量レベル「中」の制御信号を出力する（図中の“ B ”のタイミング）。仲介装置 10 は、上述したように、風量レベルが「強」から「中」になったことを判定し、空調機の設定温度を吸込温度 - 1 ° F の温度値に設定する。

【0055】

次いで、vi の吸込温度が更に下降する。サーモスタット 20 は、吸込温度とサーモスタットの設定温度との差が更に小さくなったことにより、v の風量レベル「弱」の制御信号を出力する（図中の“ C ”のタイミング）。仲介装置 10 は、上述したように、風量レベルが「中」から「弱」になったことを判定し、空調機の設定温度を、吸込温度 + 1 ° F の温度値に設定する。

【0056】

vi の吸込温度と vii の設定温度との差が更に小さくなったことにより、サーモスタットは風量レベルを 0 にする（図中の“ D ”のタイミング）。仲介装置 10 は、上述したよう

10

20

30

40

50

に、風量レベルが「弱」から0になったことを判定し、空調機の設定温度を吸込温度+2 ° Fの温度値に設定する。また、viiiの空調機のサーモはOFFとなる。サーモスタット20の風量レベルは「弱」と0とを交互に繰り返す、この信号に合わせてviiiの空調機のサーモがONとOFFとを繰り返す。これにより、空調機は設定温度付近においてスイング制御をする。

【0057】

なお、本発明の本旨から、設定温度の決定は、上述した具体的な温度値に限定されないことは言うまでもない。

【0058】

1. 6. 実施形態に係る空調システムの特徴

本実施形態に係る空調制御システム1では、サーモスタット20から入力される制御信号、特に風量信号に基づいて、仲介装置10が空調機30, 50の個別空調制御に必要なパラメータである設定温度値を算出するため、既存の空調インターフェース機器をそのまま利用して、新たに導入した空調機を運転することができる。

【0059】

2. 第二実施形態

2. 1. 空調制御システム

本実施形態においては、暖房運転の場合の制御について説明する。なお、空調制御システム1の構成は、上記第一実施形態と同一である。また、サーモスタットと空調機30, 50の構成も上記第1実施形態と同一である。仲介装置10は、メモリMの限界値記憶部17が空調機の設定温度の上限値を記憶している点を除いては、上記第一実施形態と同一である。したがって、これらの説明はここでは省略する。また、同一の構成要素については同一の符号を用いて参照する。なお、上述の第一実施形態及び第二実施形態において、限界値記憶部17は下限値及び上限値の双方を記憶し、制御指令部12は冷房時には下限値を、暖房時には上限値を取得するようにしてもよい。

【0060】

2. 2. 仲介装置

2. 2. 1. 仲介装置による制御の基準

仲介装置10による制御は、暖房（温水バルブがON）の場合、次のような判断基準に基づき、行われる。

【0061】

(1) 風量レベルが0から「強」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が5 ° F以上である

(2) 風量レベルが0から「中」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が3 ° F以上5 ° F未満である

(3) 風量レベルが0から「弱」になった場合：

(3) - 1 吸込温度が設定温度より低く、且つその差が1 ° F以上である 又は

(3) - 2 設定温度が1 ° F以上3 ° F未満高くなった

(4) 風量レベルが「弱」から「強」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が5 ° F以上である

(5) 風量レベルが「弱」から「中」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が3 ° Fである

(6) 風量レベルが「弱」から0になった場合：吸込温度が設定温度より低く、且つその差が1 ° F未満である

(7) 風量レベルが「中」から「強」になった場合：設定温度が上げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が5 ° F以上である

(8) 風量レベルが「中」から「弱」になった場合：吸込温度が設定温度より低く、且つその差が3 ° F未満である

(9) 風量レベルが「中」から0になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度と同じか、或いは吸込温度が設定温度より高く且つその差が2 ° F未満である

(10) 風量レベルが「強」から「中」になった場合：吸込温度が設定温度より低く、且つその差が5 ° F未満である

(11) 風量レベルが「強」から「弱」になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度より低く、且つその差が1 ° F以上である

(12) 風量レベルが「強」から0になった場合：設定温度が下げられ、吸込温度が設定温度と同じ、或いは吸込温度が設定温度より高く且つその差が2 ° F未満である

上記判断基準に基づいて、空調機30, 50に対し、以下に述べる制御がなされる。

【0062】

2. 2. 2. 仲介装置による制御の流れ

図6A及び図6Bは、本実施形態によるサーモスタット20を用いた空調機の暖房動作の流れを示す。なお、ここでは、サーモスタット20と仲介装置10とを用い、室内機30を動作させる際の、仲介装置10における処理の流れを説明する。

10

【0063】

図6A及び図6Bにおいて、まず、S000ステップにおいて、仲介装置10は受信部11を介して風量信号を受信する。S100、S200、S300ステップにおいては、風量判定部13は、風量記憶部18を参照し、記憶風量のレベルを判定する。また、S110、S210、S310、S410ステップにおいては、風量判定部13は、要求風量のレベルを判定する。以下、記憶風量のレベル毎に処理の流れを説明する。

【0064】

2. 2. 2. 1. 記憶風量レベルが0である場合

S100ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを0であると判定した場合について説明する。

20

【0065】

S110ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」又は「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S111ステップにおいて、制御指令部12は、暖房をONにし、且つ設定温度を上限値とする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0066】

一方、S110ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS112ステップにおいて、制御指令部12は、暖房をONにする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

30

【0067】

2. 2. 2. 2. 記憶風量レベルが「弱」である場合

S200ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「弱」とであると判定した場合について説明する。

【0068】

S210ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」又は「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S211ステップにおいて、制御指令部12は、空調機30, 50の設定温度を上限値とする制御指令を生成する。制御指令部12、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

40

【0069】

一方、S210ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS212ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度から2 ° F減じた温度値を求め、空調機30, 50の現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。次いで、制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。ここで、好ましくは、新たに求められた設定温度と、現設定温度との差が1 ° F以内である場合、設定温度の変更は行わない。更に好ましくは、設定温度を吸込温度-2 ° Fに設定後、空調機が一定時間サーモOFFしなければ暖房運転を停止する。

50

【0070】

2. 2. 2. 3. 記憶風量レベルが「中」である場合

S300ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「中」とであると判定された場合について説明する。

【0071】

S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S311ステップにおいて、制御指令部12は、暖房をOFFにする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0072】

一方、S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS312ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度より1°F減じた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0073】

また、S310ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「強」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S313ステップにおいて、制御指令部12は、設定温度を上限値とする制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0074】

2. 2. 2. 4. 記憶風量レベルが「強」である場合

S300ステップにおいて、風量判定部13が、記憶風量レベルを「強」とであると判定された場合について説明する。

【0075】

S410ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを0と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S411ステップにおいて、制御指令部12は、暖房をOFFにする制御指令を生成する、制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0076】

一方、S410ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「弱」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いでS412ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度より1°F減じた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0077】

また、S410ステップにおいて、風量判定部13が要求風量レベルを「中」と判定した場合は、その判定結果を制御指令部12に送る。次いで、S413ステップにおいて、制御指令部12は、吸込温度取得部16より取得した室内機30の吸込温度に1°Fを加えた温度値を求め、現設定温度を同温度値に変更する制御指令を生成する。制御指令部12は、送信部19を介して同制御指令を空調機30, 50に送信する。

【0078】

なお、上記実施形態の制御の流れは一例に過ぎず、上記手順に限定されない。

【0079】

2. 3. 実施形態に係る空調システムの特徴

本実施形態に係る空調制御システム1では、上記第一実施形態と同様に、サーモスタット20から入力される制御信号、特に風量信号に基づいて、仲介装置10が空調機30, 50の個別空調制御に必要なパラメータである設定温度値を算出するため、既存の空調インターフェース機器をそのまま利用して、新たに導入した空調機を運転することができる。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0080】

空調インターフェース機器からの制御信号を直接解釈しない空調機であっても、同空調インターフェース機器をそのまま使用して空調機を運転することを可能とし、空調制御の仲介装置、空調制御システム及び空調制御方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】第一実施形態に係る空調制御システムの概観図。

【図2】第一実施形態に係るサーモスタットの構成図。

【図3】第一実施形態に係る仲介装置の構成図。

10

【図4A】第一実施形態に係る仲介装置による制御の流れを示すフローチャートの前半部。

【図4B】第一実施形態に係る仲介装置による制御の流れを示すフローチャートの後半部。

【図5】第一実施形態に係る仲介装置の制御結果を示すタイムチャート。

【図6A】第二実施形態に係る仲介装置による制御の流れを示すフローチャートの前半部。

【図6B】第二実施形態に係る仲介装置による制御の流れを示すフローチャートの後半部。

【符号の説明】

20

【0082】

1 空調制御システム

10 仲介装置

11 受信部

12 制御指令部

13 風量判定部

14 風量遷移判定部

15 冷暖房判定部

16 吸込温度取得部

17 限界値記憶部

18 風量記憶部

19 送信部

20 サーモスタット

21 室温計測部

22 設定温度保持部

23 制御判断部

24 バルブ設定部

25 風量調整部

30 室内機（空調機）

31 吸込温度センサ

50 室外機（空調機）

70 通信線

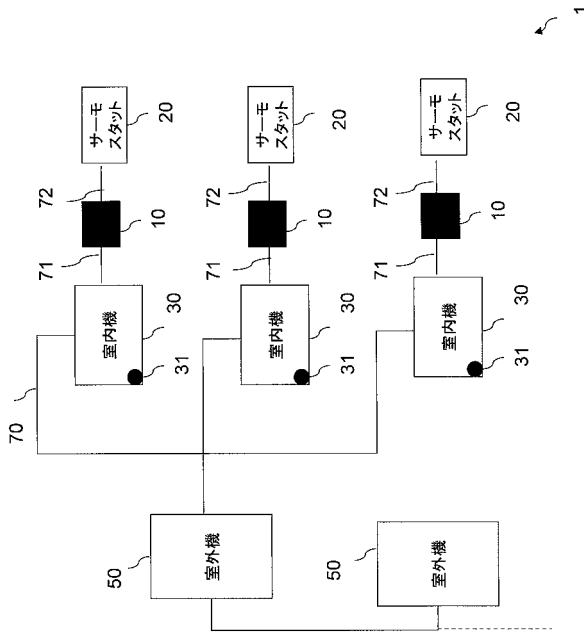
71 通信線

72 通信線

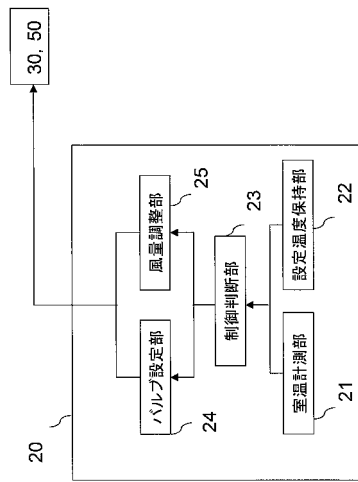
30

40

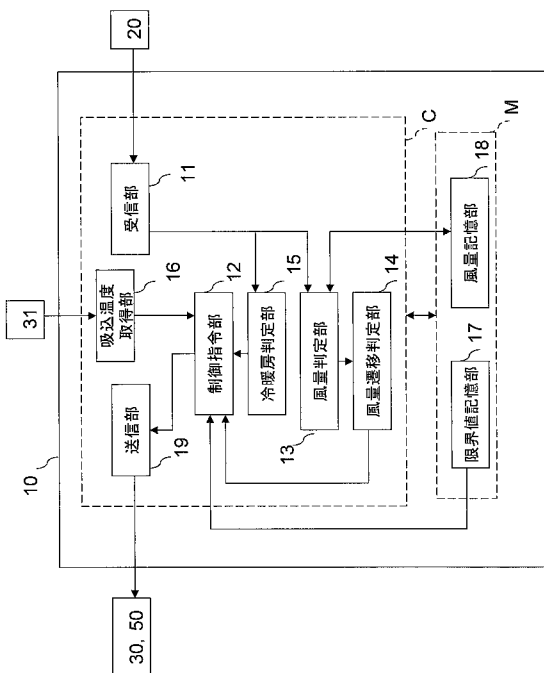
【図 1】



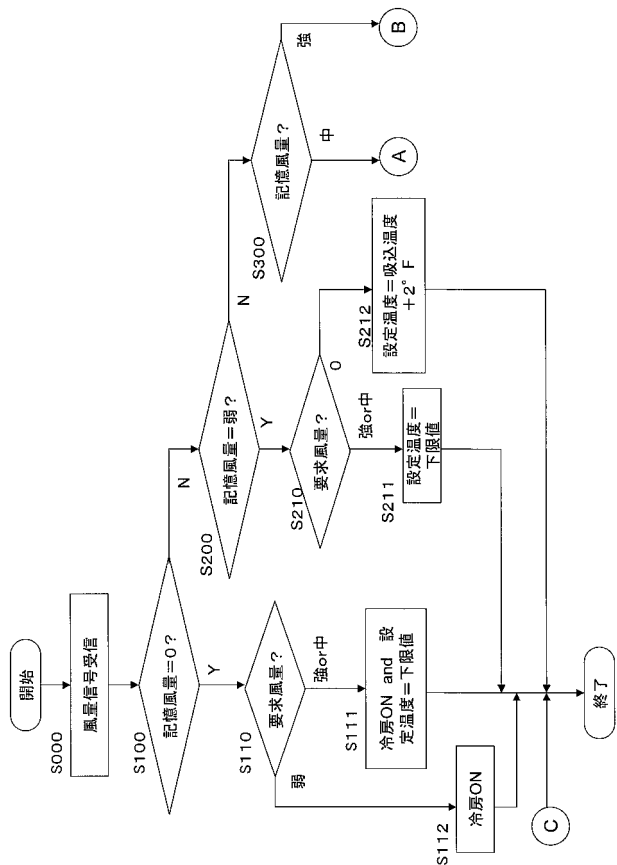
【図 2】



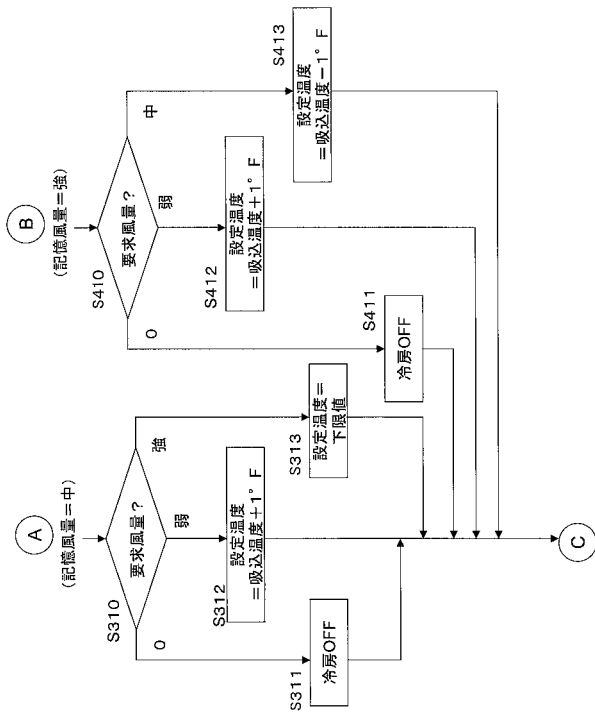
【図 3】



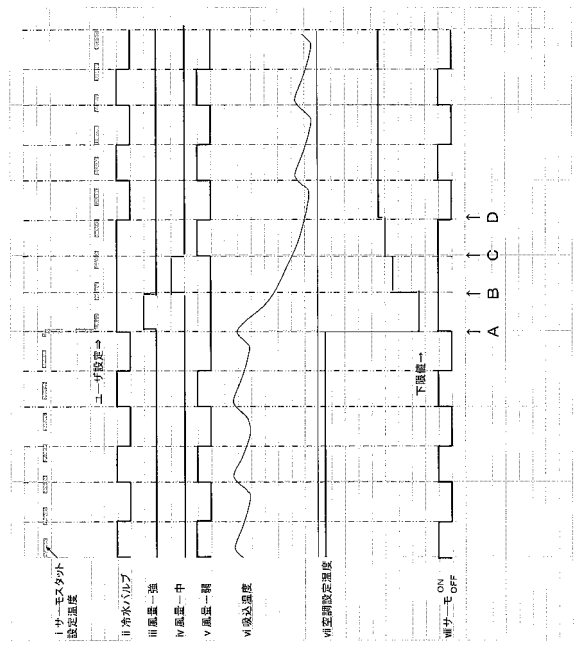
【図 4 A】



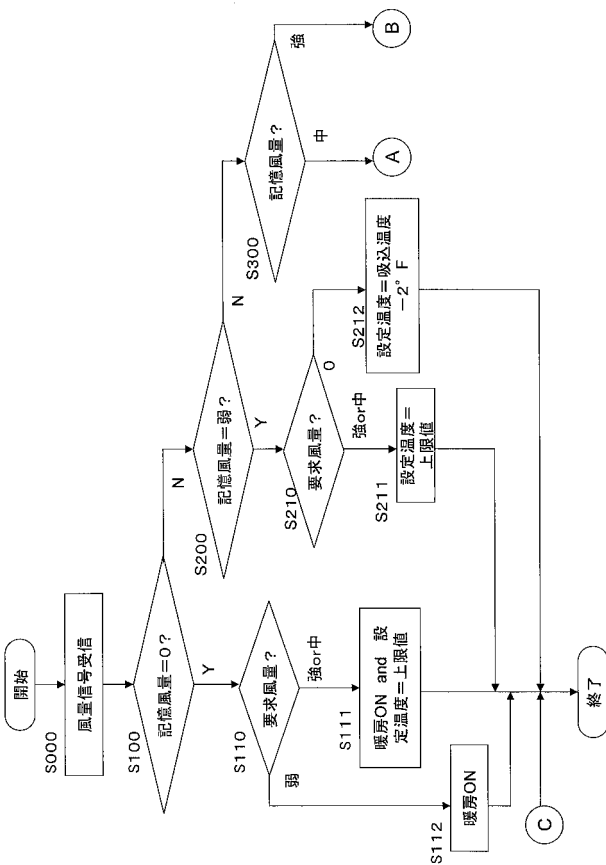
【図 4 B】



【図 5】



【図 6 A】



【図 6 B】

