

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6808033号
(P6808033)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月10日(2020.12.10)

| | | |
|----------------------|------------------|----------------|
| (51) Int.Cl. | | F 1 |
| F 2 4 F 11/80 | (2018.01) | F 2 4 F 11/80 |
| F 2 4 F 11/64 | (2018.01) | F 2 4 F 11/64 |
| F 2 4 F 11/54 | (2018.01) | F 2 4 F 11/54 |
| F 2 4 F 110/10 | (2018.01) | F 2 4 F 110:10 |
| F 2 4 F 110/20 | (2018.01) | F 2 4 F 110:20 |

請求項の数 14 (全 31 頁)

| | |
|---------------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2019-521883 (P2019-521883) |
| (86) (22) 出願日 | 平成29年6月1日(2017.6.1) |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2017/020497 |
| (87) 国際公開番号 | W02018/220803 |
| (87) 国際公開日 | 平成30年12月6日(2018.12.6) |
| 審査請求日 | 令和1年8月20日(2019.8.20) |

| | |
|-----------|--|
| (73) 特許権者 | 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| (74) 代理人 | 110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所 |
| (72) 発明者 | 森下 侑哉 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 |
| (72) 発明者 | 森本 裕之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 |

審査官 奈須 リサ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室外機と、1台又は複数台の室内機と、1台又は複数台の換気装置とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒系統と、

前記冷媒系統を制御する制御装置と、を備え、

前記冷媒系統は、圧縮機、室外熱交換器、第1膨張弁、室内熱交換器、第2膨張弁、換気装置冷却器を有し、

前記室外機は、圧縮機と、室外熱交換器と、を有し、

前記室内機は、前記室内熱交換器を有し、

前記換気装置は、前記換気装置冷却器を有し、

前記室内機及び前記換気装置には、それぞれ、空調対象空間の空気の温度及び湿度を検出する温湿度検出手段が設けられており、

前記制御装置は、

快適性への影響の大きさに対応する空調優先順位が相対的に高い場所に配置された前記室内機及び前記換気装置を特定するための特定基準を満たす前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも1台を特定し、特定した前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも1台に設けられた前記温湿度検出手段の検出値をもとに目標蒸発温度を調整し、且つ、該目標蒸発温度の調整の際に、前記特定基準を満たさない前記室内機及び前記換気装置に設けられた前記温湿度検出手段の検出値を用いない目標温度調整部と、

前記室内機及び前記換気装置のそれぞれの蒸発温度が、前記目標温度調整部において調

整された前記目標蒸発温度となるように前記冷媒系統を制御する空調制御部と、を有する空気調和システム。

【請求項 2】

前記特定基準に対応する特定基準情報を前記制御装置に送信するコントロール機器をさらに備え、

前記目標温度調整部は、

前記コントロール機器から送信される前記特定基準情報をもとに、前記特定基準を満たす前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台を特定するものである請求項 1 に記載の空気調和システム。

【請求項 3】

前記コントロール機器は、

前記空調対象空間での配置に基づく空調優先順位が相対的に低い前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台を選定する操作を受け付け、選定された前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台の識別情報を、前記特定基準情報として前記制御装置に送信するものである請求項 2 に記載の空気調和システム。

【請求項 4】

前記コントロール機器は、

前記空調対象空間に設けられた人感センサによる検知情報を取得し、取得した前記検知情報をもとに一定時間以上人が存在しない領域を抽出し、抽出した領域に対応する前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台の識別情報を前記特定基準情報として前記制御装置に送信するものである請求項 2 に記載の空気調和システム。

【請求項 5】

前記制御装置は、

前記室内機及び前記換気装置のそれぞれの識別情報を含む監視対象機器情報を記憶する記憶部と、

前記監視対象機器情報から前記特定基準情報としての識別情報を除外して、前記監視対象機器情報を更新する取得処理部と、をさらに有し、

前記目標温度調整部は、

前記取得処理部による更新後の前記監視対象機器情報を用いて、前記特定基準を満たす前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台を特定するものである請求項 3 又は 4 に記載の空気調和システム。

【請求項 6】

前記目標温度調整部は、

前記特定基準を満たす前記室内機及び前記換気装置のうちの少なくとも 1 台に設けられた前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の温度及び湿度を取得し、取得した温度と目標温度との間の温度差と、取得した湿度と目標湿度との間の湿度差とを求め、求めた前記温度差及び前記湿度差のうちの少なくとも 1 つを用いて前記目標蒸発温度を調整するものである請求項 5 に記載の空気調和システム。

【請求項 7】

前記コントロール機器は、

他の冷媒系統に設けられ、前記空調対象空間の湿度を検出する湿度センサを備えた別の換気装置との通信を行う機能を有すると共に、

前記換気装置を除外して前記別の換気装置を追加する選定操作を受け付けたときに、当該換気装置及び当該別の換気装置のそれぞれの識別情報を前記特定基準情報として前記制御装置へ送信するものであり、

前記取得処理部は、

前記監視対象機器情報から前記換気装置の識別情報を除外すると共に、前記監視対象機器情報に前記別の換気装置の識別情報を追加して前記監視対象機器情報を更新するものであり、

前記目標温度調整部は、

前記特定基準を満たす前記室内機に設けられた前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の温度を取得し、取得した温度と目標温度との間の温度差を求めると共に、前記別の換気装置の前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の湿度を取得し、取得した湿度と目標湿度との間の湿度差を求め、求めた前記温度差及び前記湿度差のうち少なくとも1つを用いて前記目標蒸発温度を調整するものである請求項5に記載の空気調和システム。

【請求項8】

前記空調対象空間の湿度を検出する湿度センサを備えた通信装置をさらに有し、
前記コントロール機器は、
前記換気装置を除外して前記通信装置を追加する選定操作を受け付けたときに、当該換気装置及び当該通信装置のそれぞれの識別情報を前記特定基準情報として前記制御装置へ送信するものであり、

10

前記取得処理部は、
前記監視対象機器情報から前記換気装置の識別情報を除外すると共に、前記通信装置の識別情報を追加して前記監視対象機器情報を更新するものであり、

前記目標温度調整部は、
前記特定基準を満たす前記室内機に設けられた前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の温度を取得し、取得した温度と目標温度との間の温度差を求めると共に、前記通信装置の前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の湿度を取得し、取得した湿度と目標湿度との間の湿度差を求め、求めた前記温度差及び前記湿度差のうち少なくとも1つを用いて前記目標蒸発温度を調整するものである請求項5に記載の空気調和システム。

20

【請求項9】

前記コントロール機器は、
全ての前記室内機を除外する選定操作を受け付けたときに、全ての前記室内機の識別情報を前記特定基準情報として前記制御装置へ送信するものであり、

前記取得処理部は、
前記監視対象機器情報から全ての前記室内機のそれぞれの識別情報を除外するものであり、

30

前記目標温度調整部は、
前記換気装置に設けられた前記温湿度検出手段から前記空調対象空間の空気の湿度を取得し、取得した湿度と目標湿度との間の湿度差を求め、求めた前記湿度差を用いて前記目標蒸発温度を調整するものである請求項5に記載の空気調和システム。

【請求項10】

前記記憶部は、
前記温度差又は前記湿度差と前記目標蒸発温度とが関連づけられた目標温度導出情報を記憶し、

前記目標温度導出情報には、
蒸発温度が相対的に高く設定された高目標温度導出情報と、
蒸発温度が前記高目標温度導出情報よりも低く設定された低目標温度導出情報と、があり、

40

前記目標温度調整部は、
前記温度差が温度閾値以下であり、かつ前記湿度差が湿度閾値以下である場合に、前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定するものである請求項6～8の何れか一項に記載の空気調和システム。

【請求項11】

前記記憶部は、
前記湿度差と前記目標蒸発温度とが関連づけられた目標温度導出情報を記憶しており、
前記目標温度導出情報には、
蒸発温度が相対的に高く設定された高目標温度導出情報と、

50

蒸発温度が前記高目標温度導出情報よりも低く設定された低目標温度導出情報と、があり、

前記目標温度調整部は、

前記湿度差が湿度閾値以下である場合に、前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定するものである請求項 9 に記載の空気調和システム。

【請求項 1 2】

外気の温度及び湿度を検出する外気温湿度検出手段をさらに有し、

前記冷媒系統は、

2 台の前記室外機を有すると共に、

一方の前記室外機と 1 台又は複数台の前記室内機とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する第 1 冷媒系統と、

他方の前記室外機と 1 台又は複数台の前記換気装置とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する第 2 冷媒系統と、を有し、

前記目標温度調整部は、

前記温度差が前記温度閾値よりも大きいという条件、及び前記湿度差が前記湿度閾値よりも大きいという条件のうちの少なくとも一方を満たす場合に、前記外気温湿度検出手段から検出値を取得し、

外気が低温かつ低湿度のときに、前記第 1 冷媒系統及び前記第 2 冷媒系統のそれぞれに対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が低温かつ高湿度のときに、前記第 1 冷媒系統に対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定すると共に、前記第 2 冷媒系統に対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が高温かつ低湿度のときに、前記第 1 冷媒系統に対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定すると共に、前記第 2 冷媒系統に対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が高温かつ高湿度のときに、前記第 1 冷媒系統及び前記第 2 冷媒系統のそれぞれに対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定するものである請求項 10 に記載の空気調和システム。

【請求項 1 3】

外気の温度及び湿度を検出する外気温湿度検出手段をさらに有し、

前記冷媒系統は、

2 台の前記室外機を有すると共に、

一方の前記室外機と 1 台又は複数台の前記室内機とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する第 1 冷媒系統と、

他方の前記室外機と 1 台又は複数台の前記換気装置とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する第 2 冷媒系統と、を有し、

前記目標温度調整部は、

前記湿度差が前記湿度閾値よりも大きいという条件を満たす場合に、前記外気温湿度検出手段から検出値を取得し、

外気が低温かつ低湿度のときに、前記第 1 冷媒系統及び前記第 2 冷媒系統のそれぞれに対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が低温かつ高湿度のときに、前記第 1 冷媒系統に対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定すると共に、前記第 2 冷媒系統に対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が高温かつ低湿度のときに、前記第 1 冷媒系統に対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定すると共に、前記第 2 冷媒系統に対して前記高目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定し、

外気が高温かつ高湿度のときに、前記第 1 冷媒系統及び前記第 2 冷媒系統のそれぞれに対して前記低目標温度導出情報を用いて前記目標蒸発温度を決定するものである請求項 11 に記載の空気調和システム。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記目標温度調整部は、

前記温度差が温度閾値よりも大きく設定される快適温度閾値未満であり、かつ前記湿度差が湿度閾値よりも大きく設定される快適湿度閾値未満である場合に限り、前記目標蒸発温度の調整を実行するものである請求項 6 ~ 8、10、及び 12 の何れか一項に記載の空気調和システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和装置と換気装置とを備える空気調和システムに関する。

10

【背景技術】**【0002】**

空気調和装置と換気装置とを備える空気調和システムでは、換気装置が空調対象空間の空気を外気と入れ替える換気運転を行っており、冷房時、外部から導入される空気のエンタルピーが高い場合は、冷房負荷が大きくなる。また、空気調和システムにおいて、冷房負荷以外の熱負荷としては、室内で発生する室内負荷と、建物壁面等から侵入する躯体負荷とがある。

【0003】

従来の空気調和システムでは、空気調和装置の室内熱交換器の蒸発温度を低温で一定にして、上記のような熱負荷のうちの潜熱負荷を処理している。しかしながら、蒸発温度を低温で一定にして潜熱負荷を処理する運転では、運転効率が低下するという課題がある。一方、蒸発温度を上げると、運転効率は高まるが、潜熱処理量が不足して室内湿度が上昇し、快適性が低下するという課題がある。

20

【0004】

そこで、蒸発温度の設定方法を改善するため、従来から、潜熱と顕熱とを別々に処理することができる潜顕分離空気調和システムが提案されている（例えば特許文献 1 及び 2 参照）。特許文献 1 及び 2 の空気調和システムは、室内目標温度と室内温度との間の温度差と、室内目標絶対湿度と室内絶対湿度との間の湿度差とを算出し、温度差及び湿度差の各々と任意の閾値との差を用いて目標蒸発温度を設定するようになっている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0005】**

【特許文献 1】特許第 5996107 号公報

【特許文献 2】特許第 6072221 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献 1 及び 2 のような従来の空気調和システムでは、任意の温湿度検出手段から室内温度と室内絶対湿度とを取得するようになっている。つまり、空気調和装置及び換気装置のうちの少なくとも 1 台が、空調負荷が大きく且つ空調優先順位が低い場所に据え付けられている場合でも、こうした場所の装置に設けられた温湿度検出手段の検出値を用いることがある。

40

【0007】

ここで、空調負荷が大きく且つ空調優先順位が低い場所としては、例えばエントランスホール又はエレベータホールのように、外気などの混入が多く、常時人がいる環境ではない場所等が想定される。こうした場所に配置された温湿度検出手段の検出値を用いると、相対的に大きな温度差又は湿度差を算出することとなり、他の場所に配置された温湿度検出手段の検出値を用いた場合よりも、目標蒸発温度が低く設定されることになる。すなわち、従来の空気調和システムでは、快適性を損なわずに、目標蒸発温度を上げることができる状況下でも、目標蒸発温度が低く設定されることにより、蒸発温度の変化が妨げられ

50

る。そのため、運転効率を高めることができず、省エネルギー性能を高めることができないという課題がある。

【0008】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、快適性を損なわずに省エネルギー化を図る空気調和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】

本発明に係る空気調和システムは、室外機と、1台又は複数台の室内機と、1台又は複数台の換気装置とが冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒系統と、冷媒系統を制御する制御装置と、を備え、冷媒系統は、圧縮機、室外熱交換器、第1膨張弁、室内熱交換器、第2膨張弁、換気装置冷却器を有し、室外機は、圧縮機と、室外熱交換器と、を有し、室内機は、室内熱交換器を有し、換気装置は、換気装置冷却器を有し、室内機及び換気装置には、それぞれ、空調対象空間の空気の温度及び湿度を検出する温湿度検出手段が設けられており、制御装置は、快適性への影響の大きさに対応する空調優先順位が相対的に高い場所に配置された室内機及び換気装置を特定するための特定基準を満たす室内機及び換気装置のうち少なくとも1台を特定し、特定した室内機及び換気装置のうち少なくとも1台に設けられた温湿度検出手段の検出値をもとに目標蒸発温度を調整し、且つ、該目標蒸発温度の調整の際に、前記特定基準を満たさない前記室内機及び前記換気装置に設けられた前記温湿度検出手段の検出値を用いない目標温度調整部と、室内機及び換気装置のそれぞれの蒸発温度が、目標温度調整部において調整された目標蒸発温度となるように冷媒系統を制御する空調制御部と、を有するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、特定基準を満たす室内機及び換気装置のうち少なくとも1台に設けられた温湿度検出手段の検出値をもとに目標蒸発温度を調整することから、空調優先順位の低い場所に設けられた温湿度検出手段を用いないため、快適性を損なわずに省エネルギー化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1に係る空気調和システムの概略図である。

【図2】図1の空気調和システムの冷房時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

【図3】図1の空気調和システムの換気装置の概略構成図である。

【図4】図1の空気調和システムの制御系統を含めた冷媒回路図である。

【図5】図1の集中コントローラの機能的構成を示すブロック図である。

【図6】図4の制御装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図7】図2の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度を求めるための目標温度導出情報を例示したグラフである。

【図8】図2の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度の設定範囲を示した表である。

【図9】図1の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施の形態2に係る空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施の形態3に係る空気調和システムの概略図である。

【図12】図11の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の実施の形態4に係る空気調和システムの概略図である。

【図14】図13の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施の形態5に係る空気調和システムの一例を示す概略図である。

【図16】図15の空気調和システムの制御系統を含めた冷媒回路図である。

【図17】本発明の実施の形態5に係る空気調和システムの他の例を示す概略図である。

【図18】図16の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度を求める

10

20

30

40

50

ための目標温度導出情報を例示したグラフである。

【図 19】図 17 の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の実施の形態 5 の変形例に係る空気調和システムでのゾーン分けを示した空気線図である。

【図 21】図 20 に示す 4 つのゾーンごとの蒸発温度レベルを示した空気線図である。

【図 22】本発明の実施の形態 5 の変形例に係る空気調和システムの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態 1 .

10

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和システムの概略図である。空気調和システム 100 は、ビル用マルチエアコンなどに適用され、1 台又は複数台の室内機 1 と、1 台又は複数台の換気装置 3 と、室外機 2 と、を有している。また、空気調和システム 100 は、室内機 1 と室外機 2 と換気装置 3 とを統括的に制御し管理する集中コントローラ 20 を有している。集中コントローラ 20 は、本発明の「コントロール機器」に相当する。以降では、1 台又は複数台の室内機 1 を「室内機 1」と総称し、1 台又は複数台の換気装置 3 を「換気装置 3」と総称する。なお、図 1 では、空気調和システム 100 が、3 台の室内機 1 と、1 台の換気装置 3 と、を有する場合を例示している。

【0013】

室内機 1 は、空調対象空間 S の空気を温度調整しながら循環させるように構成されている。以降では、空調対象空間 S の空気を室内空気ともいう。換気装置 3 は、室内空気と外気とを入れ替えると共に、空調対象空間 S に導入される外気を、後述する換気装置熱交換器 18 で冷却し除湿するように構成されている。室内機 1 と換気装置 3 とは、それぞれ、室外機 2 と冷媒配管 102 を介して接続されている。室内機 1 と室外機 2 と換気装置 3 とは、それぞれ、集中コントローラ 20 と伝送線 103 を介して接続されている。もっとも、集中コントローラ 20 は、室内機 1、室外機 2、及び換気装置 3 と、無線によって通信するものであってもよい。

20

【0014】

図 2 は、図 1 の空気調和システムの冷房時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。室内機 1 は、第 1 膨張弁 14a と、室内熱交換器 15 と、室内送風機 17 とを有している。室外機 2 は、圧縮機 11 と、四方弁 12 と、室外熱交換器 13 と、室外送風機 16 と、を有している。換気装置 3 は、第 2 膨張弁 14b と、換気装置熱交換器 18 と、を有している。空気調和システム 100 は、圧縮機 11、四方弁 12、室外熱交換器 13、第 1 膨張弁 14a、室内熱交換器 15、第 2 膨張弁 14b、及び換気装置熱交換器 18 が冷媒配管 102 によって接続され、冷媒が循環する冷媒系統としての冷媒回路 200 が形成されている。なお、図 2 では、煩雑化を避けるため、1 台の室内機 1 を省略している。

30

【0015】

図 3 は、図 1 の空気調和システムの換気装置の概略構成図である。図 3 に示すように、換気装置 3 は、給気用送風機 19a と、排気用送風機 19b と、室内空気 (RA) と外気 (OA) との間で全熱交換を行う全熱交換器 30 と、をさらに有している。また、換気装置 3 には、外気 (OA) の温度と絶対湿度とを検出する OA 温湿度検出手段 31 と、室内空気 (RA) の温度と絶対湿度とを検出する RA 温湿度検出手段 32 と、が設けられている。全熱交換後の外気 (OA) は、室内に供給空気 (SA) として供給され、全熱交換後の室内空気 (RA) は、室外に排出空気 (EA) として排気される。

40

【0016】

図 4 は、図 1 の空気調和システムの制御系統を含めた冷媒回路図である。図 4 に示すように、室外機 2 は、集中コントローラ 20 と連携して、冷媒回路 200 を制御する制御装置 50 をさらに有している。また、室外機 2 には、圧縮機 11 の吸入側に設けられた蒸発温度検出手段 42 が設けられている。蒸発温度検出手段 42 は、例えばサーミスタからなり、冷媒回路 200 における蒸発温度を検出する温度センサである。各室内機 1 には、そ

50

れぞれ、空調対象空間Sの空気を吸い込む空気吸込口の近傍に、吸込温湿度検出手段43が設けられている。吸込温湿度検出手段43は、室内空気の温度である吸込温度と、室内空気の絶対湿度である吸込湿度と、を検出する温湿度センサである。

【0017】

ここで、空気調和システム100は、RA温湿度検出手段32において検出された室内空気の温度、もしくは吸込温湿度検出手段43において検出された吸込温度を、蒸発温度レベルの設定に用いる室内温度 T_a として適用することができる。また、空気調和システム100は、RA温湿度検出手段32において検出された室内空気の絶対湿度、もしくは吸込温湿度検出手段43において検出された吸込湿度を、蒸発温度レベルの設定に用いる室内絶対湿度 X_a として適用することができる。ここで、RA温湿度検出手段32及び吸込温湿度検出手段43は、本発明の「温湿度検出手段」に相当し、以降では「温湿度センサ」と総称することがある。

10

【0018】

図5は、図1の集中コントローラの機能的構成を示すブロック図である。集中コントローラ20は、空気調和システム100の制御全体を統括して管理するものであり、室外機2及び換気装置3に種々の指示を行うことができる。集中コントローラ20は、空調対象空間Sでの配置に基づく特定基準に対応する特定基準情報を制御装置50に送信するものである。以降では、空調対象空間Sでの配置に基づく特定基準を「特定基準」ともいう。

【0019】

図5に示すように、集中コントローラ20は、入力表示部21と、制御部22と、記憶部23と、を有している。本実施の形態1において、入力表示部21は、入力部21aと表示部21bとが積層されて構成されたタッチパネルである。入力部21aは、ユーザによる入力操作を受け付け、受け付けた入力操作に応じた信号を制御部22へ出力するものである。表示部21bは、例えば液晶ディスプレイ(LCD: liquid crystal display)からなり、制御部22により制御されて、文字又は画像などを表示するものである。

20

【0020】

より具体的に、入力部21aは、室内機1及び換気装置3のそれぞれの室内目標温度 T_{a_tgt} 及び室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を設定する操作を受け付けるものである。室内目標温度 T_{a_tgt} とは、室内空気の温度の設定値であり、室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} とは、室内空気の絶対湿度の設定値である。また、入力部21aは、室内機1及び換気装置3のそれぞれの空調優先順位を設定する操作を受け付けるものである。本実施の形態1において、空調優先順位は、空調対象空間Sでの配置に基づいて定まり、快適性への影響の大きさに対応する。すなわち、空調優先順位の低い場所とは、特定基準を満たさない場所であり、つまり、快適性に対する影響が相対的に小さい場所のことである。一方、空調優先順位の高い場所とは、特定基準を満たす場所であり、快適性に対する影響が比較的大きい場所のことである。

30

【0021】

ここで、室内機1及び換気装置3のそれぞれの空調優先順位を設定する操作には、室内機1及び換気装置3のうちの少なくとも1台を選定する操作も含まれる。以降では、室内機1及び換気装置3を「空調機器」と総称することがある。例えば、入力部21aは、室内機1及び換気装置3の中から、空調優先順位が相対的に低いものを選定する操作を受け付けるものであってもよい。この場合、使用者は、入力部21aを介して、室内温度 T_a が室内目標温度 T_{a_tgt} から離れても問題ないとする空調機器を選定することができる。また、入力部21aは、室内機1及び換気装置3の中から、相対的に空調優先順位が高いものを選定する操作を受け付けるものであってもよい。この場合、使用者は、入力部21aを介して、快適性への影響が比較的大きいとする空調機器を選定することができる。

40

【0022】

制御部22は、表示処理部22aと、データ処理部22bと、を有している。表示処理

50

部 2 2 a は、ユーザの入力操作などに応じて、表示部 2 1 b に文字及び画像などを表示させたり、表示部 2 1 b の表示内容を変更したりするものである。

【 0 0 2 3 】

データ処理部 2 2 b は、入力部 2 1 a を介して、室内目標温度 T_{a_tgt} 及び室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} の情報である目標温湿度情報を取得し、取得した目標温湿度情報を記憶部 2 3 に記憶させるものである。そして、データ処理部 2 2 b は、目標温湿度情報を制御装置 5 0 へ送信するものである。つまり、データ処理部 2 2 b は、入力部 2 1 a との連携により、室内目標温度 T_{a_tgt} 及び室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を設定する目標温湿度設定手段として機能する。

【 0 0 2 4 】

また、データ処理部 2 2 b は、入力部 2 1 a を介して、空調機器の空調優先順位に関する設定内容の情報を取得し、取得した情報を特定基準情報として室内機 1 の制御装置 5 0 へ送信するものである。データ処理部 2 2 b は、例えば、入力部 2 1 a において、複数の空調機器の中から空調優先順位の低いものが選定された場合、選定された空調機器のアドレスを、特定基準情報として制御装置 5 0 へ送信するようになっている。この場合、特定基準情報は、目標蒸発温度 T_e の調整処理の際に除外される空調機器のアドレスを含んでおり、データ処理部 2 2 b は、制御装置 5 0 に対して特定基準情報を送信することにより、選定された空調機器の除外を要求する。ここで、空調機器の「アドレス」は、本発明における空調機器の「識別情報」に相当する。

【 0 0 2 5 】

制御部 2 2 は、上記の各機能を実現する回路デバイスなどのハードウェアで実現することもできるし、例えば、マイコン、DSP (Digital Signal Processor)、又は CPU (Central Processing Unit) 等の演算装置上で実行されるソフトウェアとして実現することもできる。

【 0 0 2 6 】

記憶部 2 3 には、室内目標温度 T_{a_tgt} 及び室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} の情報などの種々のデータが記憶される。記憶部 2 3 には、制御部 2 2 の動作プログラムが記憶されていてもよい。記憶部 2 3 は、RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ等の PROM (Programmable ROM)、又は HDD (Hard Disk Drive) 等により構成することができる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、図 4 の制御装置の機能的構成を示すブロック図である。図 7 は、図 2 の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度を求めるための目標温度導出情報を例示したグラフである。図 8 は、図 2 の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度の設定範囲を示した表である。図 6 ~ 図 8 をもとに、室外機 2 の制御装置 5 0 の構成について具体的に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 6 に示すように、制御装置 5 0 は、制御部 5 1 と、記憶部 5 5 と、を有している。記憶部 5 5 には、監視対象となる空調機器のアドレスの情報である監視対象機器情報、及び蒸発温度レベルを示すレベル設定情報などの各種データが記憶されている。監視対象機器情報は、初期状態において、室内機 1 及び換気装置 3 のそれぞれのアドレスを含んでいる。図 1 の構成の場合、初期状態において、記憶部 5 5 には、監視対象機器情報として、3 台の室内機 1 のアドレスと、1 台の換気装置 3 のアドレスとが記憶されている。記憶部 5 5 には、制御部 5 1 の動作プログラムが記憶されていてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、記憶部 5 5 には、図 7 に例示するような目標温度導出情報が格納されている。図 7 では、縦軸に、室内熱交換器 1 5 又は換気装置熱交換器 1 8 の蒸発温度を示し、横軸に、室内温度 T_a から室内目標温度 T_{a_tgt} を減算した値である温度差 T を示している。温度差 T_n は、現在の室内温度 T_a から室内目標温度 T_{a_tgt} を減算した値を

10

20

30

40

50

例示したものである。すなわち、目標温度導出情報では、図7に示すように、温度差 T と目標蒸発温度 T_e とが関連づけられており、温度差 T_n を目標温度導出情報に照らすことで、目標蒸発温度 T_e を求めることができる。 T_{e_max} は、目標蒸発温度 T_e の最大値である最大蒸発温度を示し、 T_{e_min} は、目標蒸発温度 T_e の最小値である最小蒸発温度を示している。

【0030】

目標温度導出情報は、温度差 T が「 $0 < T < T_1$ 」の範囲において、温度差 T と目標蒸発温度 T_e との間に、温度差 T が増加すると目標蒸発温度 T_e が減少するような比例関係がある。ここで、 T_1 は、予め決められた温度閾値である。また、目標温度導出情報は、温度差 T が0以下とき、目標蒸発温度 T_e が最大蒸発温度 $E T_{max}$ に設定され、温度差 T が T_1 以上のとき、目標蒸発温度 T_e が最小蒸発温度 $E T_{min}$ に設定されるようになっている。

10

【0031】

図8において、最大蒸発温度 $E T_{max}$ は、図7の最大蒸発温度 T_{e_max} に対応しており、最小蒸発温度 $E T_{min}$ は、図7の最小蒸発温度 T_{e_min} に対応している。最大蒸発温度 T_{e_max} と最小蒸発温度 T_{e_min} とは、室内熱交換器15と換気装置熱交換器18とのそれぞれに対応づけて設定されている。さらに、最大蒸発温度 T_{e_max} 及び最小蒸発温度 T_{e_min} としては、蒸発温度レベルごとに、複数のパターンの値が設定されている。本実施の形態1では、図8に示すように、蒸発温度レベルとして、蒸発温度が相対的に高い H_i レベルと、蒸発温度が相対的に低い L_o レベルとの2つのパターンが設定されている。つまり、最大蒸発温度 T_{e_max} 及び最小蒸発温度 T_{e_min} は、それぞれ、 H_i レベルの値と、 H_i レベルの値よりも小さい L_o レベルの値とが設定されている。

20

【0032】

すなわち、本実施の形態1において、記憶部55には、目標温度導出情報として、室内熱交換器15の H_i レベルに応じた第1目標温度導出情報と、室内熱交換器15の L_o レベルに応じた第2目標温度導出情報と、換気装置熱交換器18の H_i レベルに応じた第3目標温度導出情報と、換気装置熱交換器18の L_o レベルに応じた第4目標温度導出情報とが格納されている。第1目標温度導出情報及び第3目標温度導出情報は、本発明の「高目標温度導出情報」に相当し、第2目標温度導出情報及び第4目標温度導出情報は、本発明の「低目標温度導出情報」に相当する。

30

【0033】

第1目標温度導出情報では、最大蒸発温度が $E T_{i_hi_max}$ に設定され、最小蒸発温度が $E T_{i_hi_min}$ に設定されている。第2目標温度導出情報では、最大蒸発温度が $E T_{i_lo_max}$ に設定され、最小蒸発温度が $E T_{i_lo_min}$ に設定されている。第3目標温度導出情報では、最大蒸発温度が $E T_{v_hi_max}$ に設定され、最小蒸発温度が $E T_{v_hi_min}$ に設定されている。第4目標温度導出情報では、最大蒸発温度が $E T_{v_lo_max}$ に設定され、最小蒸発温度が $E T_{v_lo_min}$ に設定されている。

【0034】

したがって、 H_i レベルに設定された場合、室内熱交換器15の目標蒸発温度 T_e は、温度差 T に応じて、最大蒸発温度 $E T_{i_hi_max}$ から最小蒸発温度 $E T_{i_hi_min}$ までの範囲内の温度に設定される。同様に、換気装置熱交換器18の目標蒸発温度 T_e は、温度差 T に応じて、最大蒸発温度 $E T_{v_hi_max}$ から最小蒸発温度 $E T_{v_hi_min}$ までの範囲内の温度に設定される。 L_o レベルに設定された場合、室内熱交換器15の目標蒸発温度 T_e は、温度差 T に応じて、最大蒸発温度 $E T_{i_lo_max}$ から最小蒸発温度 $E T_{i_lo_min}$ までの範囲内の温度に設定される。同様に、換気装置熱交換器18の目標蒸発温度 T_e は、温度差 T に応じて、最大蒸発温度 $E T_{v_lo_max}$ から最小蒸発温度 $E T_{v_lo_min}$ までの範囲内の温度に設定される。

40

50

【 0 0 3 5 】

ここで、Hiレベルについて、第1目標温度導出情報における $E T i_h i_m a x$ と、第3目標温度導出情報における最大蒸発温度 $E T v_h i_m a x$ とは、共通の値であってもよいし、異なる値であってもよい。また、第1目標温度導出情報における最小蒸発温度 $E T i_h i_m i n$ と、第3目標温度導出情報における最小蒸発温度 $E T v_h i_m i n$ とは、共通の値であってもよいし、異なる値であってもよい。同様に、Loレベルについて、第2目標温度導出情報における最大蒸発温度 $E T i_l o_m a x$ と、第4目標温度導出情報における最大蒸発温度 $E T v_l o_m a x$ とは、共通の値であってもよいし、異なる値であってもよい。また、第2目標温度導出情報における最小蒸発温度が $E T i_l o_m i n$ と、第4目標温度導出情報における最小蒸発温度 $E T v_l o_m i n$ とは、共通の値であってもよいし、異なる値であってもよい。

10

【 0 0 3 6 】

図6に示すように、制御部51は、取得処理部52と、目標温度調整部53と、空調制御部54と、を有している。取得処理部52は、データ処理部22bから送信される室内目標温度 $T a_t g t$ 及び室内目標絶対湿度 $X a_t g t$ を記憶部55に記憶させるものである。

【 0 0 3 7 】

さらに、取得処理部52は、データ処理部22bから送信された特定基準情報を記憶部55に記憶させ、監視対象機器情報を更新するようになっている。例えば、取得処理部52は、データ処理部22bから、特定基準情報として、目標蒸発温度 $T e$ の調整処理の際に除外される空調機器のアドレスが送信された場合、当該アドレスを記憶部55に記憶させるようになっている。その際、取得処理部52は、監視対象機器情報から特定基準情報としてのアドレスを除外することにより、監視対象機器情報を更新するようになっている。また、取得処理部52は、データ処理部22bから、特定基準情報として、目標蒸発温度 $T e$ の調整処理に適用される空調機器のアドレスが送信された場合、当該アドレスによって監視対象機器情報を書き替えて更新するようになっている。これらの処理により、使用者が快適性への影響が比較的小さいと考える空調機器のアドレスが監視対象機器情報から除外される。ここで、本実施の形態1では、取得処理部52による更新後の監視対象機器情報にアドレスが含まれる空調機器が、特定基準を満たす空調機器に相当する。

20

【 0 0 3 8 】

目標温度調整部53は、特定基準を満たす室内機1及び換気装置3のうちの少なくとも1台を特定し、特定した室内機1及び換気装置3のうちの少なくとも1台に設けられた温湿度センサの検出値をもとに目標蒸発温度 $T e$ を調整するものである。目標温度調整部53は、差分演算部53aと、レベル判定部53bと、目標温度決定部53cと、を有している。

30

【 0 0 3 9 】

差分演算部53aは、室内温度 $T a$ から室内目標温度 $T a_t g t$ を減算することにより、温度差 T を求めるものである。また、差分演算部53aは、室内絶対湿度 $X a$ から室内目標絶対湿度 $X a_t g t$ を減算することにより、湿度差 X を求めるものである。そして、差分演算部53aは、求めた温度差 T 及び湿度差 X をレベル判定部53bへ出力するようになっている。また、差分演算部53aは、求めた温度差 T を目標温度決定部53cへ出力するようになっている。

40

【 0 0 4 0 】

差分演算部53aは、RA温湿度検出手段32及び吸込温湿度検出手段43のそれぞれから検出値を取得するようになっている。差分演算部53aは、温度差 T 及び湿度差 X を求める際、監視対象機器情報を参照して、室内温度 $T a$ を取得する温湿度センサと、及び室内絶対湿度 $X a$ を取得する温湿度センサと、を特定するようになっている。すなわち、差分演算部53aは、取得処理部52により監視対象機器情報から除外されたアドレスをもつ空調機器の温湿度センサの検出値を用いないようになっている。

【 0 0 4 1 】

50

本実施の形態 1 において、差分演算部 5 3 a は、監視対象機器情報から全ての室内機 1 のアドレスが除外されていなければ、室内機 1 の吸込温湿度検出手段 4 3 において検出された吸込温度を、室内温度 T_a として用いるようになっている。空気調和システム 1 0 0 が複数台の室内機 1 を有する場合、差分演算部 5 3 a が室内温度 T_a を取得する室内機 1 は、設置環境等に応じて予め設定されている。一方、差分演算部 5 3 a は、監視対象機器情報から全ての室内機 1 のアドレスが除外されていなければ、R A 温湿度検出手段 3 2 において検出された室内空気の温度を、室内温度 T_a として用いるようになっている。

【 0 0 4 2 】

また、差分演算部 5 3 a は、監視対象機器情報から全ての換気装置 3 のアドレスが除外されていなければ、R A 温湿度検出手段 3 2 において検出された室内空気の絶対湿度を、室内絶対湿度 X_a として用いるようになっている。空気調和システム 1 0 0 が複数台の換気装置 3 を有する場合、差分演算部 5 3 a が室内絶対湿度 X_a を取得する換気装置 3 は、設置環境等に応じて予め設定されている。一方、差分演算部 5 3 a は、監視対象機器情報から全ての換気装置 3 のアドレスが除外されていなければ、室内機 1 の吸込温湿度検出手段 4 3 において検出された吸込湿度を、室内絶対湿度 X_a として用いるようになっている。

【 0 0 4 3 】

レベル判定部 5 3 b は、温度差 T が温度閾値 T_1 以下であり、かつ湿度差 X が予め設定された湿度閾値 X_1 以下である、という温湿度条件を満たすか否かを判定するものである。ここで、温湿度条件を満たさない場合には、温度差 T が温度閾値 T_1 以下であるが、湿度差 X が湿度閾値 X_1 より大きい場合と、湿度差 X が湿度閾値 X_1 以下であるが、温度差 T が温度閾値 T_1 より大きい場合と、温度差 T が温度閾値 T_1 より大きく、かつ湿度差 X が湿度閾値 X_1 より大きい場合と、が含まれる。

【 0 0 4 4 】

また、レベル判定部 5 3 b は、温湿度条件を満たすか否かの判定結果をもとに、記憶部 5 5 内のレベル設定情報を更新するものである。すなわち、レベル判定部 5 3 b は、レベル設定情報が H_i レベルに設定されているときに、温度差 T 及び湿度差 X が温湿度条件を満たさなくなると、レベル設定情報を L_o レベルに設定変更するものである。また、目標温度決定部 5 3 c は、レベル設定情報が L_o レベルに設定されているときに、温度差 T 及び湿度差 X が温湿度条件を満たさなくなると、レベル設定情報を H_i レベルに設定変更するものである。つまり、空気調和システム 1 0 0 は、 H_i レベルでの運転時に温湿度条件を満たさなくなると、 L_o レベルでの運転に移行し、 L_o レベルでの運転時に温湿度条件を満たさなくなると、 H_i レベルでの運転に移行するようになっている。

【 0 0 4 5 】

目標温度決定部 5 3 c は、記憶部 5 5 内のレベル設定情報及び目標温度導出情報と、温度差 T とをもとに、室内熱交換器 1 5 及び換気装置熱交換器 1 8 のそれぞれの目標蒸発温度 T_e を決定するものである。すなわち、目標温度決定部 5 3 c は、レベル設定情報の蒸発温度レベルに対応する目標温度導出情報に、温度差 T を照らすことで、室内熱交換器 1 5 及び換気装置熱交換器 1 8 のそれぞれの目標蒸発温度 T_e を決定するものである。そして、目標温度決定部 5 3 c は、決定した目標蒸発温度 T_e を空調制御部 5 4 へ出力するものである。

【 0 0 4 6 】

空調制御部 5 4 は、室内機 1 及び換気装置 3 のそれぞれの蒸発温度が、目標温度調整部 5 3 において調整された目標蒸発温度 T_e となるように、冷媒回路 2 0 0 を制御するものである。すなわち、空調制御部 5 4 は、全ての室内熱交換器 1 5 及び換気装置熱交換器 1 8 のそれぞれの蒸発温度が、目標温度決定部 5 3 c において決定された目標蒸発温度 T_e となるように、空気調和システム 1 0 0 の各種のアクチュエータを制御するものである。例えば、空調制御部 5 4 は、圧縮機 1 1 の運転周波数を調整することができる。また、空調制御部 5 4 は、室外送風機 1 6 の回転数を調整することができる。さらに、空調制御部 5 4 は、第 1 膨張弁 1 4 a 及び第 2 膨張弁 1 4 b の開度を調整することができる。加えて、空調制御部 5 4 は、室内送風機 1 7 の回転数を調整することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

制御部 5 1 は、上記の各機能を実現する回路デバイスなどのハードウェアで実現することもできるし、例えば、マイコン、DSP (Digital Signal Processor)、又は CPU (Central Processing Unit) 等の演算装置上で実行されるソフトウェアとして実現することもできる。記憶部 5 5 は、RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ等の PROM (Programmable ROM)、又は HDD (Hard Disk Drive) 等により構成することができる。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、図 1 の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。図 9 を参照して、空気調和システム 1 0 0 による目標蒸発温度 T_e の調整処理を含む空気調和方法について説明する。ここでは、集中コントローラ 2 0 において、目標蒸発温度 T_e の調整処理の際に除外する空調機器が選定される場合の動作を例示する。

10

【 0 0 4 9 】

まず、使用者が、集中コントローラ 2 0 の入力部 2 1 a を介して、快適性への影響が比較的小さいと考える空調機器を選定すると、データ処理部 2 2 b は、選定された空調機器のアドレスを制御装置 5 0 へ送信する。すると、取得処理部 5 2 は、集中コントローラ 2 0 から少なくとも 1 台の空調機器を除外する要求があったと認識し (ステップ S 1 0 1 / YES)、除外する空調機器のアドレスを記憶部 5 5 に記憶させる。その際、取得処理部 5 2 は、記憶部 5 5 に記憶させたアドレスを、監視対象機器情報から除外する (ステップ S 1 0 2)。

20

【 0 0 5 0 】

次いで、差分演算部 5 3 a は、取得処理部 5 2 によって更新された監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定する。次に、差分演算部 5 3 a は、特定した空調機器に設けられた温湿度センサから、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する。そして、差分演算部 5 3 a は、取得した室内温度 T_a から室内目標温度 T_{a_tgt} を減算して温度差 T を求める。また、差分演算部 5 3 a は、取得した室内絶対湿度 X_a から室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を減算して湿度差 X を求める (ステップ S 1 0 3)。

【 0 0 5 1 】

一方、使用者が空調機器の選定操作を行わなければ (ステップ S 1 0 1 / NO)、差分演算部 5 3 a は、現状の監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定し、上記同様に、温度差 T と湿度差 X とを求める (ステップ S 1 0 3)。ここで、ステップ S 1 0 3 に移行するタイミングにおいて、監視対象機器情報にアドレスが含まれている空調機器は、特定基準を満たす空調機器に相当する。

30

【 0 0 5 2 】

次いで、レベル判定部 5 3 b は、温度差 T が温度閾値 T_1 以下であり、かつ湿度差 X が湿度閾値 X_1 以下である、という温湿度条件を満たすか否かを判定する (ステップ S 1 0 4)。レベル判定部 5 3 b は、温度差 T 及び湿度差 X が温湿度条件を満たす場合に (ステップ S 1 0 4 / YES)、レベル設定情報を Hi レベルに設定する (ステップ S 1 0 5)。一方、レベル判定部 5 3 b は、温度差 T 及び湿度差 X が温湿度条件を満たさない場合に (ステップ S 1 0 4 / NO)、レベル設定情報を Lo レベルに設定する (ステップ S 1 0 6)。

40

【 0 0 5 3 】

続いて、目標温度決定部 5 3 c は、レベル設定情報の蒸発温度レベルに対応する目標温度導出情報に、差分演算部 5 3 a が求めた温度差 T を照らして、室内熱交換器 1 5 及び換気装置熱交換器 1 8 のそれぞれの目標蒸発温度 T_e を決定する (ステップ S 1 0 7)。そして、空調制御部 5 4 は、室内熱交換器 1 5 及び換気装置熱交換器 1 8 のそれぞれの蒸発温度が、目標温度決定部 5 3 c において決定された目標蒸発温度 T_e となるように、空気調和システム 1 0 0 の各種のアクチュエータに対する空調制御を実行する (ステップ S

50

108)。

【0054】

集中コントローラ20及び制御装置50は、上記のステップS101～S108の各工程を繰り返し実行する。例えば、使用者が空調機器の選定操作を行わない場合(ステップS101/NO)、差分演算部53aは、一定の待機時間が経過してから温度差 T 及び湿度差 X を求めるようにしてもよい。なお、上記のステップS104～S108の一連の工程は、目標蒸発温度 T_e の調整処理に相当する。

【0055】

以上のように、空気調和システム100によれば、特定基準を満たす空調機器の温湿度センサに設けられた温湿度センサの検出値をもとに目標蒸発温度 T_e を調整することから、空調優先順位の低い場所に設けられた温湿度センサを用いないため、快適性を損なわずに省エネルギー化を図ることができる。また、制御装置50は、特定基準に対応する特定基準情報を集中コントローラ20から取得し、取得した特定基準情報をもとに、特定基準を満たす空調機器を特定する。そのため、制御装置50は、集中コントローラ20との連携により、柔軟に目標蒸発温度 T_e を調整することができる。

10

【0056】

さらに、集中コントローラ20は、空調優先順位が相対的に低い空調機器を選定する操作を受け付けて、選定された空調機器のアドレスを特定基準情報として制御装置50に送信する。そして、制御装置50は、特定基準情報を除外した後の監視対象機器情報を用いて特定基準を満たす空調機器を特定する。そのため、使用者の嗜好に応じた目標蒸発温度 T_e の調整を実現することができる。

20

【0057】

また、制御装置50は、特定基準を満たす空調機器に設けられた温湿度センサから、室内空気の温度及び湿度を取得し、取得した温度と目標温度との間の温度差 T と、取得した湿度と目標湿度との間の湿度差 X とを求める。また、制御装置50は、温度差 T が温度閾値 T_1 以下であり、かつ湿度差 X が湿度閾値 X_1 以下である場合に、高目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度 T_e を決定する。そのため、蒸発温度を高くする場面を増やすことができ、省エネルギー化を図ることができる。

【0058】

(代替構成)

ところで、本実施の形態1では、制御装置50が、集中コントローラ20から送信される特定基準情報を用いて監視対象機器情報を更新する場合を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、記憶部55に、特定基準を満たさない空調機器のアドレスが除外された監視対象機器情報が予め格納しておくようにし、制御装置50は、この監視対象機器情報を用いて目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うようにしてもよい。

30

【0059】

また、空調対象空間Sに、赤外線、超音波、又は可視光により人体を検知する人感センサを設けておき、集中コントローラ20の制御部22が、人感センサによる検知情報を取得するように構成してもよい。この場合、制御部22は、人感センサによる検知情報をもとに、各空調機器のそれぞれの空調領域に人が存在するか否かを経時的に判定するようにするとよい。ここで、空調機器の空調領域とは、複数の空調機器の各々の周辺の領域である。例えば、制御部22は、人感センサによる検知情報をもとに、一定時間以上人が存在しない領域を抽出し、抽出した領域に対応する空調機器のアドレスを、特定基準情報として制御装置50に送信するようにしてもよい。この場合、特定基準情報は、特定基準を満たさない空調機器のアドレスを示すことになる。このように、特定基準を満たさない空調機器を自動的に特定するにすれば、使用者が選定操作を行う手間を省くことができる。もっとも、制御装置50が、人感センサによる検知情報を取得して、各空調機器のそれぞれの空調領域に人が存在するか否かを経時的に判定するようにしてもよい。すなわち、制御装置50は、例えば、人感センサによる検知情報をもとに、一定時間以上人が存在しない領域を抽出し、抽出した領域に対応する空調機器のアドレスを特定基準情報として用

40

50

いるようにしてもよい。

【0060】

さらに、本実施の形態1では、冷媒系統としての冷媒回路200を制御する制御装置50が、室外機2に設けられている場合を例示しているが、これに限定されるものではない。すなわち、制御装置50は、室外機2の外部に設けられていてもよく、例えば、室内機1又は換気装置3に設けられていてもよい。ここで、室内機1内の各種アクチュエータを制御する室内制御装置が室内機1に設けられている場合、制御装置50は、室内制御装置と連携して、第1膨張弁14a及び室内送風機17を制御するようにするとよい。同様に、換気装置3内の各種アクチュエータを制御する換気制御装置が換気装置3に設けられている場合、制御装置50は、換気制御装置と連携して、第2膨張弁14bを制御するよう

10

【0061】

加えて、本実施の形態1では、集中コントローラ20が、使用者による空調機器の空調優先順位の設定を受け付けて特定基準情報を制御装置50へ送信する場合を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、空気調和システム100は、空調機器の操作用として空調対象空間Sに配置され、換気装置と有線又は無線で接続されたリモートコントローラを有していてもよい。そして、リモートコントローラが、使用者による空調機器の空調優先順位を設定する操作を受け付けて、空調機器の空調優先順位に関する特定基準情報を制御装置50へ送信するようにしてもよい。この場合、リモートコントローラは、本発明の「コントロール機器」に相当する。上記のような各代替構成は、後述する各実施の形態の空気調和システムにも適用することができる。

20

【0062】

実施の形態2

本実施の形態2における空気調和システムは、最低限の快適性を満足する温度差及び湿度差の条件である快適性条件を、自系統の全ての空調機器が満足する場合に、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うようになっている。他のシステム構成は、前述した実施の形態1と同様であるため、同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。

【0063】

空調対象空間Sに、室内目標温度 T_{a_tgt} 又は室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} から大きく外れた空調機器が存在すると、それがたとえ快適性への影響が比較的小さい空調機器であったとしても、例えば冷房時、不冷に対する苦情がくることも想定される。前述した実施の形態1では、目標蒸発温度 T_e を調整する際に、空調優先順位の低い空調機器の周辺の温度及び湿度が考慮されないため、特に、空調優先順位の低い空調機器の空調領域の快適性が損なわれる可能性がある。

30

【0064】

そのため、本実施の形態2の空気調和システム100は、特定基準を満たさない空調機器が存在しても、自系統の全ての空調機器が快適性条件を満たさない場合には、蒸発温度を上げる処理を行わないように構成されている。ここで、快適性条件とは、温度差 T が快適温度閾値 T_2 未満であり、かつ湿度差 X が快適湿度閾値 X_2 未満である、という条件である。快適温度閾値 T_2 及び快適湿度閾値 X_2 は、室内機1及び換気装置3が最低限守るべき温度及び湿度の基準である。快適温度閾値 T_2 は、温度閾値 T_1 よりも大きく設定され、快適湿度閾値 X_2 は、湿度閾値 X_1 よりも大きく設定される。

40

【0065】

すなわち、本実施の形態2の差分演算部53aは、自系統の全ての空調機器のそれぞれの温湿度センサから、室内温度 T_a と室内絶対湿度 X_a とを取得するようになっている。また、差分演算部53aは、自系統の全ての空調機器のそれぞれに対応する温度差 T 及び湿度差 X を求めようになっている。そして、差分演算部53aは、自系統の全ての空調機器のそれぞれに対応する温度差 T 及び湿度差 X が快適性条件を満たす場合に限り、特定基準を満たす空調機器の温湿度センサの検出値を用いて温湿度条件を満たすか否かを判定するようになっている。他の構成は実施の形態1と同様である。

50

【 0 0 6 6 】

ところで、快適温度閾値 T_2 及び快適湿度閾値 X_2 は、予め設定されていてもよいし、集中コントローラ 20 から変更できるようにしてもよい。また、空調対象空間 S に人感センサが設けられている場合、集中コントローラ 20 の制御部 22 が、人感センサによる検知情報をもとに、空調対象空間 S の人口密度を分析するようにしてもよい。そして、制御部 22 は、空調対象空間 S の人口密度の増減に応じて、快適温度閾値 T_2 及び快適湿度閾値 X_2 を自動で変更するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和システムの動作を示すフローチャートである。図 10 を参照して、本実施の形態 2 の空気調和システム 100 による空気調和方法について説明する。前述した実施の形態 1 と同様の工程については、図 9 と同じ符号を付して説明は省略する。

10

【 0 0 6 8 】

まず、空気調和システム 100 は、ステップ S_{101} 及び S_{102} の処理を、図 9 の場合と同様に実行する。次いで、差分演算部 53a は、自系統の全ての空調機器のそれぞれの温湿度センサから、室内温度 T_a と室内絶対湿度 X_a とを取得する。そして、差分演算部 53a は、自系統の全ての空調機器のそれぞれに対応する温度差 T 及び湿度差 X を求める (ステップ S_{201})。

【 0 0 6 9 】

次いで、差分演算部 53a は、自系統の全ての空調機器のそれぞれに対応する温度差 T 及び湿度差 X が、温度差 T が快適温度閾値 T_2 未満であり、かつ湿度差 X が快適湿度閾値 X_2 未満である、という快適性条件を満たすか否かを判定する (ステップ S_{202})。差分演算部 53a は、自系統の全ての空調機器のそれぞれに対応する温度差 T 及び湿度差 X が快適性条件を満たす場合に (ステップ S_{202} / YES)、ステップ S_{104} の処理へ移行する。そして、空気調和システム 100 は、ステップ $S_{104} \sim S_{108}$ の一連の処理を、図 9 の場合と同様に実行する。

20

【 0 0 7 0 】

一方、差分演算部 53a は、自系統の空調機器の中に、快適性条件を満たさないものが 1 台でもあれば (ステップ S_{202} / NO)、予め設定された待ち時間が経過するまで待機し (ステップ S_{203} / NO)、待ち時間が経過したときに、ステップ S_{202} の処理へ戻る。

30

【 0 0 7 1 】

以上のように、本実施の形態 2 の空気調和システム 100 は、集中コントローラ 20 において空調優先順位の低い空調機器が選定された場合でも、自系統の全ての空調機器が快適性条件を満たさなければ、蒸発温度を上げる処理を行わないようになっている。すなわち、本実施の形態 2 の制御装置 50 は、集中コントローラ 20 から特定基準情報が送信された場合でも、自系統の全ての空調機器が快適性条件を満たさなければ、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行わないようになっている。そのため、冷房時の不冷のような快適性を損なう状況を回避することができる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態 2 の空気調和システム 100 は、自系統の全ての空調機器が快適性条件を満たせば、特定基準を満たす空調機器の温湿度センサによる検出値をもとに目標蒸発温度 T_e を調整する。よって、冷却不足又は除湿不足等を回避し、最低限の快適性を確保することができる。そして、適切な場面で蒸発温度を上昇させることができるため、省エネルギー化を図ることができる。他の効果及び各代替構成については、実施の形態 1 と同様である。

40

【 0 0 7 3 】

実施の形態 3 .

図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係る空気調和システムの概略図である。図 11 に示すように、本実施の形態 3 の空気調和システム 110 は、第 1 空気調和システム 100A

50

と、第2空気調和システム100Bと、を有している。第1空気調和システム100Aと第2空気調和システム100Bとは、互いに通信可能に構成されている。第1空気調和システム100A及び第2空気調和システム100Bの各々のシステム構成は、上述した実施の形態1又は2の空気調和システム100と同様であるため、同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。なお、集中コントローラ20A及び20Bは、実施の形態1又は2の集中コントローラ20と同様に構成されているが、説明の便宜上、サフィックスを付して区別する。制御装置50A及び50Bは、実施の形態1又は2の制御装置50と同様に構成されているが、説明の便宜上、サフィックスを付して区別する。

【0074】

上記のとおり、第1空気調和システム100Aと第2空気調和システム100Bとは、同様に構成されているため、以下では、第1空気調和システム100Aの構成及び動作を中心に説明する。なお、第1空気調和システム100Aからみると、自身の冷媒回路200は、自システムの冷媒回路であり、第2空気調和システム100Bの冷媒回路200は、他システムの冷媒回路である。

【0075】

集中コントローラ20Aは、他システムの空調機器を選定する操作を受け付けるようになっている。よって、使用者は、自システムの全ての換気装置3が空調優先順位の低い場所に設置されており、かつ、他システムの換気装置3が空調優先順位の高い場所に設置されている場合に、入力部21aを介して、自システムの換気装置3を除外し、他システムの換気装置3を追加する選定操作を行うことができる。この場合、データ処理部22bは、特定基準情報として、除外用に選定された自システムの換気装置3のアドレスと、追加用に選定された他システムの換気装置3のアドレスとを、制御装置50Aへ送信する。制御装置50Aの取得処理部52は、特定基準情報をもとに、監視対象機器情報から自システムの換気装置3のアドレスを除外し、監視対象機器情報に他システムの換気装置3を追加する。そして、差分演算部53aは、監視対象機器情報に基づき、他システムの換気装置3のRA温湿度検出手段32において検出された室内空気絶対湿度を、室内絶対湿度Xaとして用いる。なお、他システムの換気装置3は、本発明の「別の換気装置」に相当する。

【0076】

また、使用者は、自システムの全ての室内機1が空調優先順位の低い場所に設置されており、かつ、他システムの室内機1が空調優先順位の高い場所に設置されている場合に、入力部21aを介して、自システムの室内機1を除外し、他システムの室内機1を追加する選定操作を行うことができる。この場合、データ処理部22bは、特定基準情報として、除外用に選定された室内機1のアドレスと、追加用に選定された室内機1のアドレスとを、制御装置50Aへ送信する。制御装置50Aの取得処理部52は、特定基準情報をもとに、監視対象機器情報から自システムの室内機1のアドレスを除外し、監視対象機器情報に他システムの室内機1のアドレスを追加する。そして、差分演算部53aは、監視対象機器情報に基づき、他システムの室内機1の吸込温湿度検出手段43において検出された吸込温度を、室内温度Taとして用いる。他の構成は実施の形態1及び2と同様である。

【0077】

図12は、図11の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。図12を参照して、本実施の形態3の空気調和システム110による空気調和方法について説明する。前述した実施の形態1と同様の工程については、図9と同じ符号を付して説明は省略する。ここでは、自システムの全ての換気装置3が空調優先順位の低い場所に設置されており、かつ、他システムの換気装置3が空調優先順位の高い場所に設置されている場合について説明する。

【0078】

使用者が、集中コントローラ20Aの入力部21aを介して、自システムの全ての換気装置3を除外し、他システムの換気装置3を追加する選定操作を行う。すると、データ処理部22bは、自システムの換気装置3のアドレスと、追加用に選定された他システムの換気装置3のアドレスとを、制御装置50Aへ送信する。制御装置50Aの取得処理部52は、自システムの換

10

20

30

40

50

気装置 3 を除外し、他系統の換気装置 3 を追加する要求があったと認識し（ステップ S 3 0 1 / Y E S）、自系統の換気装置 3 及び他系統の換気装置 3 のそれぞれのアドレスを、記憶部 5 5 に記憶させる。その際、取得処理部 5 2 は、自系統の換気装置 3 のアドレスを監視対象機器情報から除外し、他系統の換気装置 3 のアドレスを監視対象機器情報に追加する（ステップ S 3 0 2）。

【 0 0 7 9 】

次いで、差分演算部 5 3 a は、取得処理部 5 2 によって更新された監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定する。そして、差分演算部 5 3 a は、制御装置 5 0 B 又は集中コントローラ 2 0 B との通信により、監視対象機器情報に追加された他系統の換気装置 3 の温湿度センサから室内絶対湿度 X_a を取得する。また、差分演算部 5 3 a は、自系統の室内機 1 の温湿度センサから室内温度 T_a を取得する。そして、差分演算部 5 3 a は、取得した室内温度 T_a から室内目標温度 $T_a_t g t$ を減算して温度差 T を求める。また、差分演算部 5 3 a は、取得した室内絶対湿度 X_a から室内目標絶対湿度 $X_a_t g t$ を減算して湿度差 X を求める（ステップ S 3 0 3）。

10

【 0 0 8 0 】

一方、使用者が、自系統の全ての換気装置 3 を除外し、他系統の換気装置 3 を追加する選定操作を行わなければ（ステップ S 3 0 1 / N O）、差分演算部 5 3 a は、現状の監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定し、温度差 T と湿度差 X とを求める（ステップ S 3 0 3）。ここで、ステップ S 3 0 3 に移行するタイミングにおいて、監視対象機器情報にアドレスが含まれている空調機器は、特定基準を満たす空調機器に相当する。

20

【 0 0 8 1 】

そして、第 1 空気調和システム 1 0 0 A は、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 0 8 の一連の処理を、図 9 の場合と同様に実行する。第 1 空気調和システム 1 0 0 A は、上記のステップ S 3 0 1 ~ S 3 0 3 及びステップ S 1 0 4 ~ S 1 0 8 の一連の処理に加えて、実施の形態 2 の図 1 1 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 の一連の処理を行うようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

以上のように、実施の形態 3 の空気調和システム 1 1 0 によれば、集中コントローラ 2 0 A 又は 2 0 B から、自系統で空調優先順位の低い空調機器を除外し、他系統で空調優先順位の高い空調機器を追加する選定操作を受け付けることができる。そして、集中コントローラ 2 0 A 又は 2 0 B は、除外用の空調機器及び追加用の空調機器のそれぞれのアドレスを制御装置 5 0 A 又は 5 0 B に送信する。そのため、制御装置 5 0 A 又は 5 0 B は、自系統の空調機器だけではなく、他系統の空調機器の温湿度センサから、室内温度 T_a 又は室内絶対湿度 X_a を取得することができる。したがって、より精度のよい室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を利用して温度差 T 及び湿度差 X を求め、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うことができるため、蒸発温度を上昇させる場面を増やすことができ、省エネルギー化を図ることができる。他の効果及び各代替構成については、実施の形態 1 及び 2 と同様である。

30

【 0 0 8 3 】

ところで、上記の説明では、第 1 空気調和システム 1 0 0 A 又は第 2 空気調和システム 1 0 0 B の全ての換気装置 3 が、空調優先順位の低い場所に設定されている場合を例に挙げたが、第 1 空気調和システム 1 0 0 A 又は第 2 空気調和システム 1 0 0 B は、換気装置 3 を有していなくてもよい。この場合、例えば、使用者が集中コントローラ 2 0 A の入力部 2 1 a を介して他系統の換気装置 3 を追加する選定操作を行うと、データ処理部 2 2 b が、他系統の換気装置 3 のアドレスを制御装置 5 0 A 又は 5 0 B に送信する。すると、制御装置 5 0 A 又は 5 0 B の取得処理部 5 2 は、他系統の換気装置 3 のアドレスを監視対象機器情報に追加する。

40

【 0 0 8 4 】

実施の形態 4 .

50

図13は、本発明の実施の形態4に係る空気調和システムの概略図である。図11に示すように、本実施の形態4の空気調和システム100Cは、通信装置60を有している。また、空調対象空間Sには、空気調和システム1000が設けられている。空気調和システム1000は、例えば空気調和システム100Cとは製造元が異なるものであり、空気調和システム100Cと空気調和システム1000とは、互いに通信を行うことができない。

【0085】

空気調和システム100Cのシステム構成は、上述した実施の形態1及び2の空気調和システム100と同様であるため、同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。なお、空気調和システム1000は、室内機1001、室外機1002、及び換気装置1003を有する一般的な空気調和システムである。換気装置1003は、空調優先順位の高い場所に設置されているものとする。

10

【0086】

通信装置60は、集中コントローラ20及び制御装置50との有線又は無線による通信を行うことができる。通信装置60は、換気装置1003の近傍であり、空調優先順位の高い場所に設けられているものとする。通信装置60としては、例えば、空調機器の操作のリモートコントローラが想定される。通信装置60は、図13に示すように、空調対象空間Sの空気の絶対湿度を検出する湿度センサ61を有している。集中コントローラ20は、通信装置60のアドレスを取得して記憶部23に記憶させているものとする。制御装置50は、湿度センサ61の検出値を取得することができる。そして、制御装置50は、湿度センサ61の検出値を、適宜、室内絶対湿度 X_a として用いることができる。また、通信装置60には、目標温度及び目標絶対湿度が設定されている。制御装置50は、目標温度及び目標絶対湿度を、通信装置60から直接取得するようにしてもよいし、集中コントローラ20を介して取得するようにしてもよい。

20

【0087】

集中コントローラ20は、通信装置60を選定する操作を受け付けるようになっている。よって、使用者は、自システムの換気装置3が全て空調優先順位の低い場所に設置されている場合、入力部21aを介して、自システムの換気装置3を除外し、通信装置60を追加する選定操作を行うことができる。この場合、データ処理部22bは、特定基準情報として、自システムの換気装置3のアドレスと通信装置60のアドレスとを制御装置50へ送信する。よって、制御装置50の取得処理部52は、特定基準情報をもとに、監視対象機器情報から自システムの換気装置3のアドレスを除外し、監視対象機器情報に通信装置60のアドレスを追加する。そして、差分演算部53aは、監視対象機器情報を参照して、通信装置60の湿度センサ61において検出された室内空気の絶対湿度を室内絶対湿度 X_a として用いる。他の構成は実施の形態1及び2と同様である。

30

【0088】

図14は、図13の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。図14を参照して、本実施の形態4の空気調和システム100Cによる空気調和方法について説明する。前述した実施の形態1と同様の工程については、図9と同じ符号を付して説明は省略する。

40

【0089】

使用者が、集中コントローラ20Aの入力部21aを介して、自システムの全ての換気装置3を除外し、通信装置60を追加する選定操作を行う。すると、データ処理部22bは、換気装置3のアドレスと通信装置60のアドレスとを制御装置50へ送信する。制御装置50の取得処理部52は、自システムの換気装置3を除外し、通信装置60を追加する要求があったと認識し(ステップS401/YES)、自システムの換気装置3のアドレスと通信装置60のアドレスとを記憶部55に記憶させる。その際、取得処理部52は、自システムの換気装置3のアドレスを監視対象機器情報から除外し、通信装置60のアドレスを監視対象機器情報に追加する(ステップS402)。

【0090】

50

次いで、差分演算部 53a は、取得処理部 52 によって更新された監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定する。そして、差分演算部 53a は、通信装置 60 の湿度センサ 61 から室内絶対湿度 X_a を取得する。また、差分演算部 53a は、自系統の室内機 1 の温湿度センサから室内温度 T_a を取得する。そして、差分演算部 53a は、取得した室内温度 T_a から室内目標温度 T_{a_tgt} を減算して温度差 T を求める。また、差分演算部 53a は、取得した室内絶対湿度 X_a から室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を減算して湿度差 X を求める（ステップ S403）。

【0091】

一方、使用者が、自系統の全ての換気装置 3 を除外して通信装置 60 を追加する選定操作を行わなければ（ステップ S401 / NO）、差分演算部 53a は、現状の監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得して、温度差 T と湿度差 X とを求める（ステップ S403）。ここで、ステップ S403 へ移行するタイミングで、監視対象機器情報にアドレスが含まれている空調機器は、特定基準を満たす空調機器に相当する。

10

【0092】

そして、空気調和システム 100C は、ステップ S104 ~ S108 の一連の処理を、図 9 の場合と同様に実行する。空気調和システム 100C は、上記のステップ S401 ~ S403 及びステップ S104 ~ S108 の一連の処理に加えて、実施の形態 2 の図 11 に示すステップ 201 ~ S203 の一連の処理を行うようにしてもよい。

【0093】

20

以上のように、実施の形態 4 の空気調和システム 100C では、空調優先順位の高い場所に、湿度センサ 61 を有する通信装置 60 が設置されており、制御装置 50 は、湿度センサ 61 から室内空気の絶対湿度を取得することができる。そして、集中コントローラ 20 は、空調優先順位の低い自系統の換気装置 3 を除外して通信装置 60 を追加する選定操作を受け付けると共に、自系統の換気装置 3 及び通信装置 60 のそれぞれのアドレスを制御装置 50 に送信する。そのため、制御装置 50 は、通信装置 60 の湿度センサ 61 から室内絶対湿度 X_a を取得することができる。したがって、より精度のよい室内絶対湿度 X_a を用いて湿度差 X を求めた上で、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うことができるため、蒸発温度を上昇させる場面を増やすことができ、更なる省エネルギー化を図ることができる。他の効果及び各代替構成については、実施の形態 1 及び 2 と同様である。

30

【0094】

実施の形態 5 .

図 15 は、本発明の実施の形態 5 に係る空気調和システムの一例を示す概略図である。図 16 は、図 15 の空気調和システムの制御系統を含めた冷媒回路図である。図 17 は、本発明の実施の形態 5 に係る空気調和システムの他の例を示す概略図である。本実施の形態 5 の空気調和システム 100D 及び 100E は、図 15 ~ 図 17 に示すように、2 つの冷媒系統を有する点に特徴がある。上述した実施の形態 1 及び 2 の空気調和システム 100 と同等の構成部材については、同一の符号又は名称を用いて説明は省略する。

【0095】

空気調和システム 100D は、室外機 2 と、1 台又は複数台の室内機 1 と、を備えた一方の冷媒系統である冷媒回路 200A を有している。また、空気調和システム 100D は、室外機 4 と、1 台又は複数台の換気装置 3 と、を備えた他方の冷媒系統である冷媒回路 200B を有している。なお、図 15 及び図 16 では、冷媒回路 200A が、3 台の室内機 1 を有する場合を例示している。図 15 及び図 16 では、冷媒回路 200B が、1 台の換気装置 3 を有する場合を例示している。以降では、冷媒回路 200A に相当する一方の冷媒系統を「第 1 冷媒系統」といい、冷媒回路 200B に相当する他方の冷媒系統を「第 2 冷媒系統」という。

40

【0096】

室外機 2 と室内機 1 とは、冷媒配管 102a によって接続されている。室外機 4 と換気装置 3 とは、冷媒配管 102b によって接続されている。室内機 1 と室外機 2 と換気装置

50

3と室外機4とは、それぞれ、集中コントローラ20と伝送線103で接続されている。もともと、集中コントローラ20は、室内機1、室外機2、換気装置3、及び室外機4と、無線によって通信するものであってもよい。

【0097】

冷媒回路200Aは、圧縮機11A、四方弁12A、室外熱交換器13A、第1膨張弁14a、及び室内熱交換器15を有している。冷媒回路200Bは、圧縮機11B、四方弁12B、室外熱交換器13B、第2膨張弁14b、及び換気装置熱交換器18を有している。室外機2は、室外熱交換器13Aに付設された室外送風機16Aを有している。室外機2は、冷媒回路200A及び室外送風機16Aを制御する制御装置50Aを有している。室外機4は、室外熱交換器13Bに付設された室外送風機16Bを有している。室外機4は、冷媒回路200B及び室外送風機16Bを制御する制御装置50Bを有している。制御装置50A及び制御装置50Bは、それぞれ、実施の形態1~4の制御装置50と同様に構成されている。制御装置50Aと制御装置50Bとは、互いに連携して空気調和システム100Dを制御することができる。

10

【0098】

空気調和システム100Eは、空気調和システム100Dと同様に構成されているが、冷媒回路200Bが、1台又は複数台の室内機1を有している点で空気調和システム100Dとは相違する。図17では、冷媒回路200Bが、1台の換気装置3と1台の室内機1とを有する場合を例示している。空気調和システム100Eの冷媒回路図は、図16と同様であるため図示を省略する。

20

【0099】

集中コントローラ20は、制御装置50Aと制御装置50Bとのそれぞれと連携して、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うことができる。そして、本実施の形態5では、例えば、空気調和システム100Dのように、冷媒回路200Bに接続されている空調機器が全て換気装置3である場合、制御装置50Bは、換気装置3のRA温湿度検出手段32の検出値だけを用いて、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うようになっている。また、空気調和システム100Eのように、冷媒回路200Bに接続されている空調機器に室内機1が含まれる場合でも、使用者が冷媒回路200Bの全ての室内機1を除外する選定操作を行ったとき、制御装置50Bが、換気装置3のRA温湿度検出手段32の検出値だけを用いて、目標蒸発温度 T_e の調整処理を行うようになっている。

30

【0100】

図18は、図16の室内熱交換器及び換気装置冷却器のそれぞれの目標蒸発温度を求めるための目標温度導出情報を例示したグラフである。制御装置50Bの記憶部55には、図18に例示するような目標温度導出情報が格納されている。図18では、縦軸に室内熱交換器15又は換気装置熱交換器18の蒸発温度を示し、横軸に湿度差 X を示している。湿度差 X_n は、現在の室内絶対湿度 X_a から室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を減算した値を例示したものである。すなわち、目標温度導出情報では、図18に示すように、湿度差 X と目標蒸発温度 T_e とが関連づけられており、湿度差 X_n を目標温度導出情報に照らすことで、目標蒸発温度 T_e を求めることができる。 T_{e_max} は、目標蒸発温度 T_e の最大値である最大蒸発温度を示し、 T_{e_min} は、目標蒸発温度 T_e の最小値である最小蒸発温度を示している。さらに、図18には、湿度閾値 X_1 よりも高く設定された湿度閾値 X_3 と、0よりも低く設定された湿度閾値 X_4 と、を示している。

40

【0101】

目標温度導出情報は、湿度差 X が「 $0 < X < X_1$ 」の範囲において、湿度差 X と目標蒸発温度 T_e との間に、湿度差 X が増加すると目標蒸発温度 T_e が減少するような比例関係がある。また、目標温度導出情報は、湿度差 X が0以下とき、目標蒸発温度 T_e が最大蒸発温度 E_{T_max} に設定され、湿度差 X が X_1 以上のとき、目標蒸発温度 T_e が最小蒸発温度 E_{T_min} に設定されるようになっている。

【0102】

そして、図8の表と同様、最大蒸発温度 T_{e_max} 及び最小蒸発温度 T_{e_min} は

50

、蒸発温度レベルごとに、複数のパターンの値が設定されている。本実施の形態5においても、蒸発温度レベルとして、蒸発温度が相対的に高いHiレベルと、蒸発温度が相対的に低いLoレベルとの2つのパターンが設定されている。

【0103】

ここで、冷媒回路200BがHiレベルで運転中に、湿度差 X が湿度閾値 X_3 よりも大きくなった場合は、除湿能力が足りず潜熱負荷を処理できていないと判断することができる。そのため、制御装置50Bは、除湿能力を上げるために、HiレベルからLoレベルへ移行するようにしてもよい。一方、冷媒回路200BがLoレベルで運転中に、湿度差 X が湿度閾値 X_4 よりも小さくなった場合は、除湿能力に余裕があり蒸発温度を更に上げられると判断できる。そのため、制御装置50Bは、除湿能力を下げるために、Lo

10

【0104】

図19は、図17の空気調和システムの動作を示すフローチャートである。図19を参照して、空気調和システム100Eの集中コントローラ20及び制御装置50Bによる処理内容を説明する。前述した実施の形態1と同様の工程については、図9と同じ符号を付して説明は省略する。ここでは、冷媒回路200Bの全ての室内機1が空調優先順位の低い場所に設置されている場合を説明する。

【0105】

まず、使用者が、集中コントローラ20の入力部21aを介して、第2冷媒系統の全ての室内機1を除外する選定操作を行うと、データ処理部22bは、除外用に選定された室内機1のアドレスを制御装置50Bに送信する。すると、制御装置50Bの取得処理部52は、第2冷媒系統の室内機1を除外する要求があったと認識し(ステップS501/YES)、除外用に選定された室内機1のアドレスを記憶部55に記憶させる。その際、取得処理部52は、除外用に選定された室内機1のアドレスを監視対象機器情報から除外することにより、監視対象機器情報を更新する(ステップS502)。

20

【0106】

次いで、差分演算部53aは、取得処理部52によって更新された監視対象機器情報をもとに、第2冷媒系統の換気装置3の温湿度センサから室内絶対湿度 X_a を取得する。そして、差分演算部53aは、取得した室内絶対湿度 X_a から室内目標絶対湿度 X_{a_tgt} を減算して湿度差 X を求める(ステップS503)。

30

【0107】

次いで、レベル判定部53bは、湿度差 X が湿度閾値 X_1 以下であるという湿度条件を満たすか否かを判定する(ステップS504)。レベル判定部53bは、湿度差 X が湿度条件を満たす場合(ステップS504/YES)、レベル設定情報をHiレベルに設定する(ステップS105)。一方、レベル判定部53bは、湿度差 X が湿度条件を満たさない場合(ステップS504/NO)、レベル設定情報をLoレベルに設定する(ステップS106)。そして、空気調和システム100Eは、ステップS107及びステップS108の処理を、図9の場合と同様に実行する。

【0108】

一方、使用者が、第2冷媒系統の全ての室内機1を除外する選定操作を行わなければ(ステップS501/NO)、差分演算部53aは、現状の監視対象機器情報をもとに、室内温度 T_a 及び室内絶対湿度 X_a を取得する空調機器を特定して、温度差 T と湿度差 X とを求める(図9のステップS103)。そして、空気調和システム100Eは、図9のステップS104～S108の処理を実施の形態1と同様に実行する。ここで、ステップS503又はステップS103に移行するタイミングにおいて、監視対象機器情報にアドレスが含まれている空調機器は、特定基準を満たす空調機器に相当する。空気調和システム100Eは、上記一連の処理に加えて、実施の形態2の図11に示すステップ201～S203の一連の処理を行うようにしてもよい。なお、空気調和システム100Dの場合は、ステップS501及びS502の処理を省略することができる。

40

【0109】

50

以上のように、本実施の形態 5 における空気調和システムは、何れかの冷媒回路の全ての室内機 1 の空調優先順位が低い場合、又は何れかの冷媒回路の空調機器が全て換気装置 3 である場合、当該冷媒回路の換気装置 3 における湿度差 X のみで目標蒸発温度 T_e を決定する。そのため、温度差 T が分からない場合でも、省エネルギー化を図ることができる。他の効果及び各代替構成については、実施の形態 1 と同様である。もっとも、上述した実施の形態 1 ~ 4 の空気調和システムも、ステップ S 1 0 4 の処理及びこれに付随する処理の代わりに、ステップ S 5 0 4 の処理及びこれに付随する処理を行うようにしてもよい。

【 0 1 1 0 】

< 変形例 >

図 2 0 は、本発明の実施の形態 5 の変形例に係る空気調和システムでのゾーン分けを示した空気線図である。図 2 1 は、図 2 0 に示す 4 つのゾーンごとの蒸発温度レベルを示した空気線図である。本変形例における空気調和システムは、図 2 0 及び図 2 1 に示すように、乾球温度と絶対湿度とによって分割された 4 つのゾーンにより、第 1 冷媒系統及び第 2 冷媒系統のそれぞれの蒸発温度レベルを切り替えることができる。

【 0 1 1 1 】

O A 温湿度検出手段 3 1 で検出された温度及び湿度の値は、図 2 0 に示すように、乾球温度の閾値 T_0 と絶対湿度の閾値 X_0 とを境界として、ゾーン I ~ I V の 4 つのゾーンに分けられる。ゾーン I にある場合は、外気が低温かつ低湿度であるので、低顕熱負荷条件及び低潜熱負荷条件となる。ゾーン II にある場合は、外気が低温かつ高湿度であるので、低顕熱負荷条件及び高潜熱負荷条件となる。ゾーン III にある場合は、外気が高温かつ低湿度であるので、高顕熱負荷条件及び低潜熱負荷条件となる。ゾーン IV にある場合は、外気が高温かつ高湿度であるので、高顕熱負荷条件及び高潜熱負荷条件となる。

【 0 1 1 2 】

ゾーン I 及びゾーン II の低顕熱負荷条件では、顕熱を制御する第 1 冷媒系統の顕熱負荷は小さいので、第 1 冷媒系統の蒸発温度を上げて、冷却能力を下げるのが可能となる。そのため、図 2 1 に示すように、第 1 冷媒系統の蒸発温度レベルは、H i レベルとすることができる。一方、ゾーン III とゾーン IV の高顕熱負荷条件では、顕熱を制御する第 1 冷媒系統の顕熱負荷は大きいので、第 1 冷媒系統の蒸発温度を下げて冷却能力を上げる必要がある。そのため、図 2 1 に示すように、第 1 冷媒系統の蒸発温度レベルは L o レベルとすることができる。

【 0 1 1 3 】

ゾーン I とゾーン III の低潜熱負荷条件では、潜熱を制御する第 2 冷媒系統の潜熱負荷は小さいので、第 2 冷媒系統の蒸発温度を上げて除湿能力を下げるのが可能となる。そのため、図 2 1 に示すように、第 2 冷媒系統の蒸発温度レベルは、H i レベルとすることができる。一方、ゾーン II とゾーン IV の高潜熱負荷条件では、潜熱を制御する第 2 冷媒系統の潜熱負荷は大きいので、第 2 冷媒系統の蒸発温度を下げて除湿能力を上げる必要がある。そのため、図 2 1 に示すように、第 2 冷媒系統の蒸発温度レベルは L o レベルとすることができる。

【 0 1 1 4 】

ここで、各ゾーンの閾値である乾球温度の閾値 T_0 と絶対湿度の閾値 X_0 とは、以下のようにして決定される。閾値 T_0 は、第 1 冷媒系統の目標蒸発温度 T_e を H i レベルの $T_{e i _ h i _ m i n}$ とした時に、顕熱負荷を処理できる外気温度の最大値である。すなわち、閾値 T_0 以下であれば、H i レベルの蒸発温度範囲であっても目標温度に到達できる。実際、顕熱負荷は、外気の温湿度条件だけでなく、人体及び照明などの内部発熱を考慮する必要がある。ただし、人体及び照明などの内部発熱量は、ビル又はマンションなどの物件毎にある程度想定され、その変動は少ないため、物件毎に想定される値を用いて T_0 を算出することができる。

【 0 1 1 5 】

一方、閾値 X_0 は、第 2 冷媒系統の目標蒸発温度 T_e を H i レベルの $T_{e v _ h i _ m}$

10

20

30

40

50

inとした時に、潜熱負荷を処理できる外気絶対湿度の最大値である。すなわち、閾値X0以下であれば、Hiレベルの蒸発温度範囲であっても目標湿度に到達できる。実際、潜熱負荷は外気の温湿度条件だけでなく、人体及び照明などの内部発熱を考慮する必要がある。ただし、人体及び照明などの内部発熱量は、ビル又はマンションなどの物件毎にある程度想定され、その変動は少ないため、物件毎に想定される値を用いてX0を算出することができる。

【0116】

図22は、本発明の実施の形態5の変形例に係る空気調和システムの動作を示すフローチャートである。空気調和システム100Eの構成を前提に、図22を参照して、本変形例の4つのゾーンに基づく蒸発温度レベルの付加的な調整処理について説明する。図19と同様の工程については同じ符号を付して説明は省略する。

10

【0117】

本変形例の空気調和システム100Eは、ステップS501～S504の一連の処理を、図22の場合と同様に実行する。そして、制御装置50Bのレベル判定部53bは、湿度差Xが湿度条件を満たす場合に(ステップS504/YES)、第1冷媒系統及び第2冷媒系統の双方の蒸発温度レベルをHiレベルに設定する(ステップS105)。

【0118】

一方、レベル判定部53bは、湿度差Xが湿度条件を満たさない場合に(ステップS504/NO)、OA温湿度検出手段31から外気の温湿度を取得して、4つのゾーンのどれであるかの判定であるゾーン判定を実行する。なお、湿度差Xが湿度条件を満たさない場合とは、温度差Tが温度閾値T1よりも大きいという条件、及び湿度差Xが湿度閾値X1よりも大きいという条件のうちの少なくとも一方を満たす場合のことである。

20

【0119】

すなわち、レベル判定部53bは、ゾーンIVである場合に(ステップS601/YES)、第1冷媒系統及び第2冷媒系統の双方の蒸発温度レベルをLoレベルに設定する。レベル判定部53bは、ゾーンIVではない場合において(ステップS601/NO)、ゾーンIである場合に(ステップS602/ゾーンI)、ステップS105の処理へ移行する(ステップS105)。レベル判定部53bは、ゾーンIIである場合に(ステップS602/ゾーンII)、第1冷媒系統の蒸発温度レベルをHiレベルに設定し、第2冷媒系統の蒸発温度レベルをLoレベルに設定する(ステップS603)。レベル判定部53bは、ゾーンIIIである場合に(ステップS602/ゾーンIII)、第1冷媒系統の蒸発温度レベルをLoレベルに設定し、第2冷媒系統の蒸発温度レベルをHiレベルに設定する(ステップS604)。

30

【0120】

そして、空気調和システム100Eは、ステップS107及びステップS108の処理を、図22の場合と同様に実行する。ここで、本変形例の空気調和システム100Eは、上記一連の処理に加えて、実施の形態2の図11に示すステップ201～S203の一連の処理を行うようにしてもよい。

【0121】

以上のように、本変形例における空気調和システムにおいて、目標温度調整部53は、温湿度条件を満たさない場合に、OA温湿度検出手段31から検出値を取得する。そして、目標温度調整部53は、外気が低温かつ低湿度のときに、第1冷媒系統及び第2冷媒系統のそれぞれに対して高目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定する。目標温度調整部53は、外気が低温かつ高湿度のときに、第1冷媒系統に対して高目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定すると共に、第2冷媒系統に対して低目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定する。目標温度調整部53は、外気が高温かつ低湿度のときに、第1冷媒系統に対して低目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定すると共に、第2冷媒系統に対して高目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定する。目標温度調整部53は、外気が高温かつ高湿度のときに、第1冷媒系統及び第2冷媒系統のそれぞれに対して低目標温度導出情報を用いて目標蒸発温度Teを決定する。す

40

50

なわち、本変形例における空気調和システムによれば、蒸発温度を下げる事が可能となるパターンが増えるため、さらなる省エネルギー化をより柔軟に実現することができる。

【0122】

本変形例では、制御装置50Aと制御装置50Bとが連携して、蒸発温度レベルの設定処理等を行う場合を例示したが、これに限定されるものではない。空気調和システム100D及び100Eは、例えば、室外機2又は室外機4の内部又は外部に、制御装置50Aの機能と制御装置50Bの機能とを併せもつ1つの制御装置を有していてもよい。

【0123】

上述した各実施の形態は、空気調和システムにおける好適な具体例であり、本発明の技術的範囲は、これらの態様に限定されるものではない。例えば、上記の説明で用いた各図では、各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、添字で区別等している複数の同種の機器等について、特に区別したり、特定したりする必要がない場合には、添字を省略して記載する場合もある。

【0124】

加えて、図1では、空気調和システム100が、3台の室内機1と、1台の換気装置3と、を有する場合を例示しているが、これに限定されるものではない。空気調和システム100は、1台、2台、又は4台以上の室内機1を有していてもよい。同様に、空気調和システム100は、2台以上の換気装置3を有していてもよい。実施の形態2～5における空気調和システムについても同様である。また、図2及び図16では、第1膨張弁14aが室内機1に設けられ、第2膨張弁14bが換気装置3に設けられている場合を例示したが、これに限らず、第1膨張弁14a及び第2膨張弁14bのうちの少なくとも1つは室外機2もしくは室外機4に設けられていてもよい。

【0125】

上記各実施の形態では、集中コントローラ20、20A、及び20Bが、タッチパネルからなる入力表示部21を有する場合を例示したが、これに限らず、入力表示部21は、物理ボタンなどを含んで構成された入力部21aと、例えば液晶ディスプレイからなる表示部21bとは、分離して配置されたものであってもよい。

【0126】

図7では、目標温度導出情報がグラフである場合を例示したが、これに限らず、目標温度導出情報は、図7に示すグラフと同様に、温度差 T と目標蒸発温度 T_e とが関連づけられたテーブル情報であってもよい。図18では、目標温度導出情報がグラフである場合を例示したが、これに限らず、目標温度導出情報は、図18に示すグラフと同様に、湿度差 X と目標蒸発温度 T_e とが関連づけられたテーブル情報であってもよい。

【0127】

上記各実施の形態では、蒸発温度レベルをHレベルとLレベルとの2段階に分ける場合を例示したが、これに限らず、蒸発温度レベルは、3段階以上に分けて設定するようにしてもよい。上記各実施の形態では、温湿度センサ等が検出する湿度が絶対湿度である場合を例示したが、これに限らず、温湿度センサ等は、相対湿度を検出するものであってもよい。ただし、相対湿度を用いて演算処理を行うと、温度の影響を受け、室内温度によって快適性が変化してしまうため、温湿度センサ等は、絶対湿度を検出するものである方が望ましい。ところで、上記各実施の形態では、各空調機器が、それぞれ、空調対象空間Sの空気の温度及び絶対湿度を検出する「温湿度センサ」を有する場合を例示したが、これに限定されるものではない。各空調機器は、それぞれ、空調対象空間Sの空気の温度を検出する温度センサと、空調対象空間Sの空気の絶対湿度を検出する湿度センサと、を有していてもよい。

【0128】

なお、上記各実施の形態では、原則として、代表機の温湿度センサによる検出値を用いて温湿度条件あるいは湿度条件を満たすか否かを判定するようになっているが、これに限定されるものではない。例えば、特定基準を満たす全ての空調機器の温湿度センサそれぞれの検出値について、温湿度条件あるいは湿度条件を満たすか否かを判定し、蒸発温度レ

10

20

30

40

50

ベルの切替処理を行うようにしてもよい。また、特定基準を満たす全ての空調機器の温湿度センサそれぞれの検出値を平均した値をもとに、温湿度条件あるいは湿度条件を満たすか否かを判定し、蒸発温度レベルの切替処理を行うようにしてもよい。

【符号の説明】

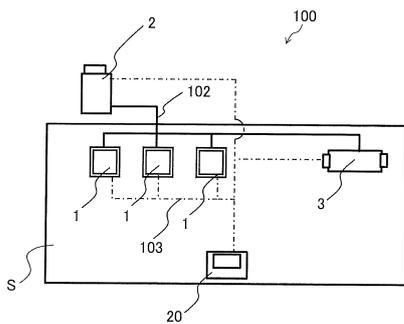
【0129】

1、1001 室内機、2、1002 室外機、3、1003 換気装置、4 室外機、11、11A、11B 圧縮機、12、12A、12B 四方弁、13、13A、13B 室外熱交換器、14a 第1膨張弁、14b 第2膨張弁、15 室内熱交換器、16、16A、16B 室外送風機、17 室内送風機、18 換気装置熱交換器、19a 給気用送風機、19b 排気用送風機、20、20A、20B 集中コントローラ、21 入力表示部、21a 入力部、21b 表示部、22 制御部、22a 表示処理部、22b データ処理部、23 記憶部、30 全熱交換器、31 OA温湿度検出手段、32 RA温湿度検出手段、42 蒸発温度検出手段、43 吸込温湿度検出手段、50、50B、50C 制御装置、51 制御部、52 取得処理部、53 目標温度調整部、53a 差分演算部、53b レベル判定部、53c 目標温度決定部、54 空調制御部、55 記憶部、60 通信装置、61 湿度センサ、100、100C、100D、100E、110、1000 空気調和システム、100A 第1空気調和システム、100B 第2空気調和システム、102、102a、102b 冷媒配管、200、200A、200B 冷媒回路、T0 閾値、T1 温度閾値、T2 快適温度閾値、Ta 室内温度、Ta_tgt 室内目標温度、Te 目標蒸発温度、Te_max 最大蒸発温度、Te_min 最小蒸発温度、X0 閾値、X1 湿度閾値、X2 快適湿度閾値、X3、X4 湿度閾値、Xa 室内絶対湿度、Xa_tgt 室内目標絶対湿度、T、Tn 温度差、X、Xn 湿度差。

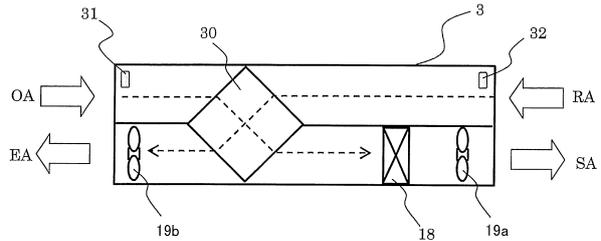
10

20

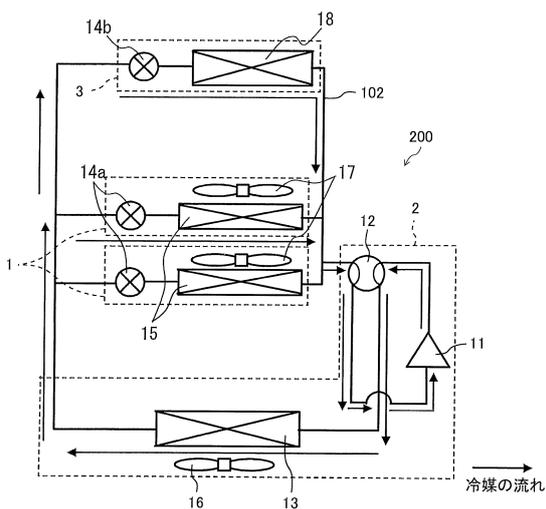
【図1】



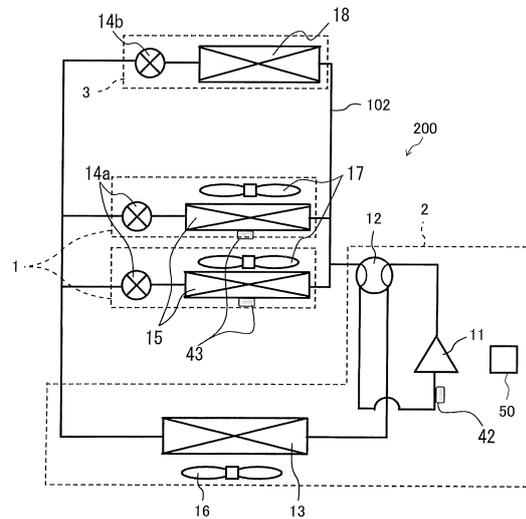
【図3】



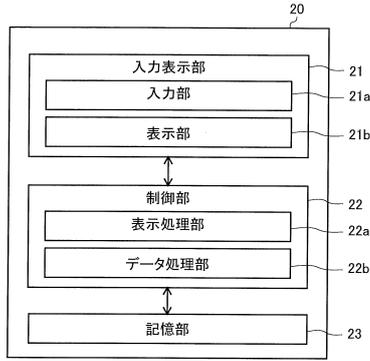
【図2】



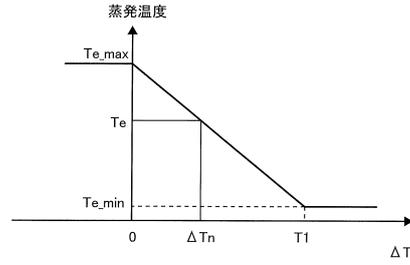
【図4】



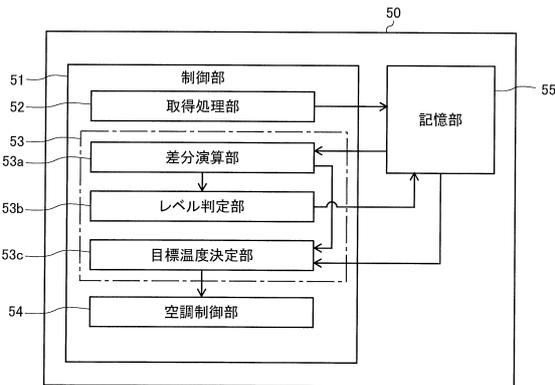
【図5】



【図7】



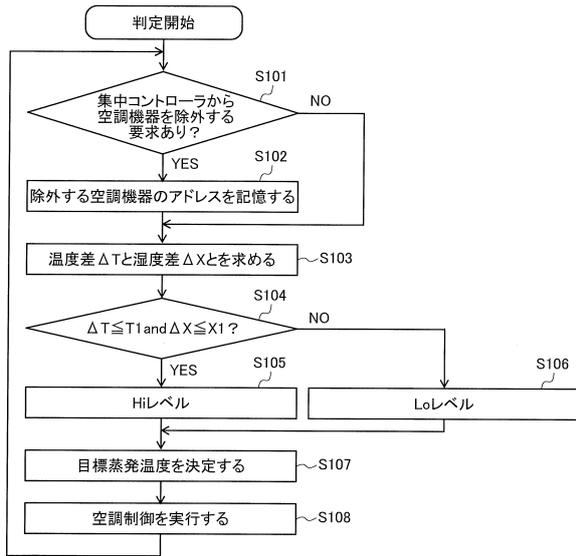
【図6】



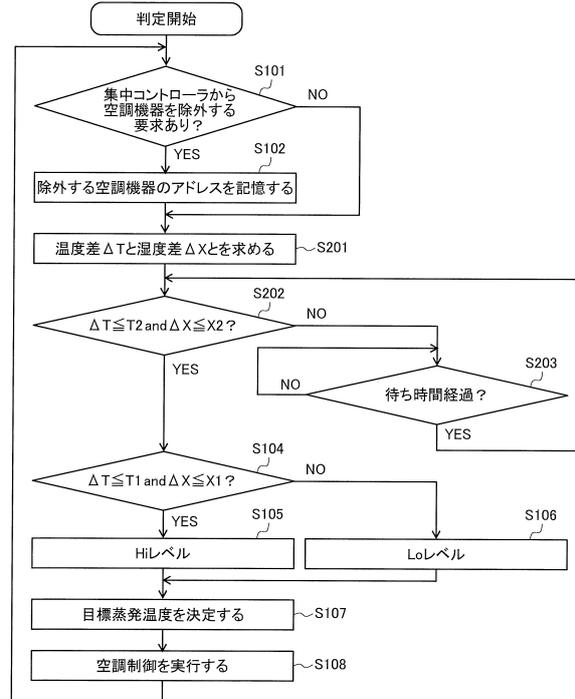
【図8】

| 蒸発温度 レベル | 室内熱交換器 | | 換気装置冷却器 | |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 最大蒸発温度 ET_max | 最小蒸発温度 ET_min | 最大蒸発温度 ET_max | 最小蒸発温度 ET_min |
| Hi レベル | ETi_hi_max | ETi_hi_min | ETv_hi_max | ETv_hi_min |
| Lo レベル | ETi_lo_max | ETi_lo_min | ETv_lo_max | ETv_lo_min |

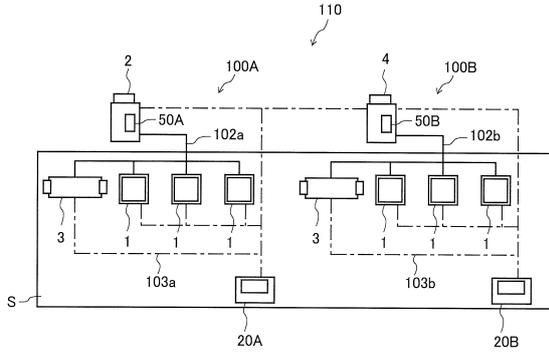
【図9】



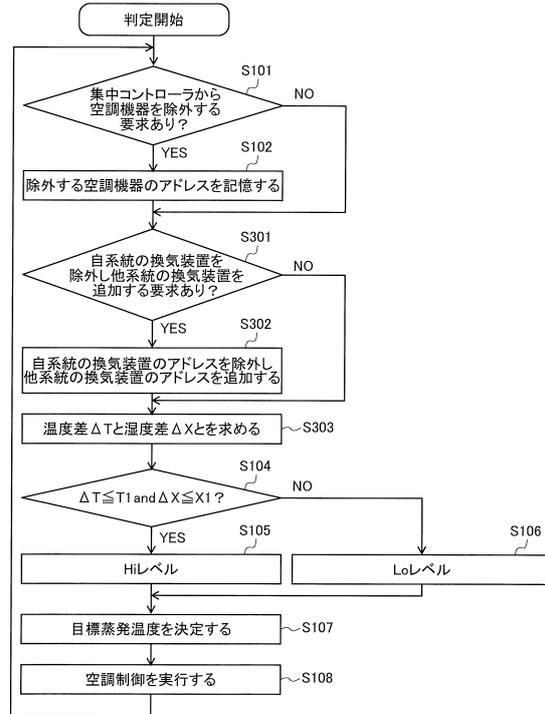
【図10】



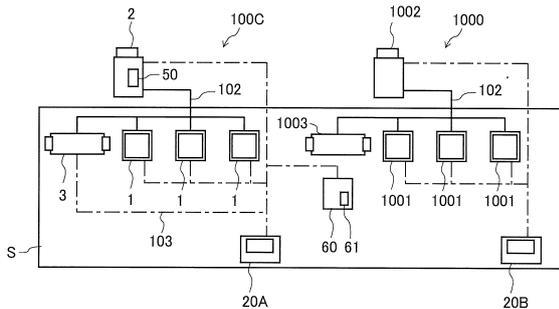
【図11】



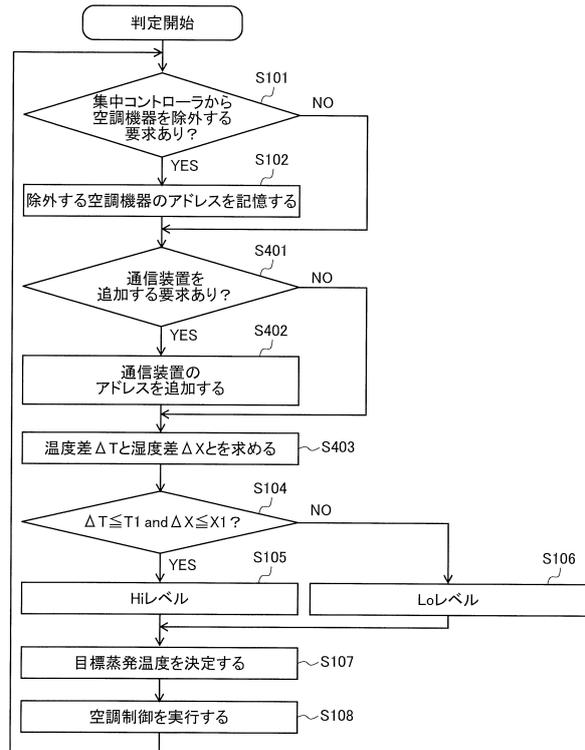
【図12】



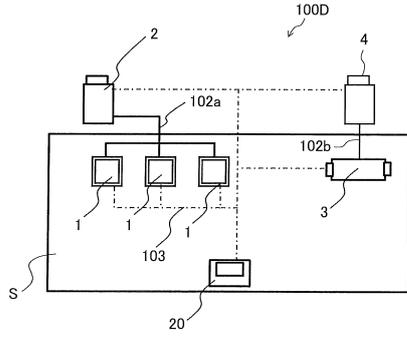
【図13】



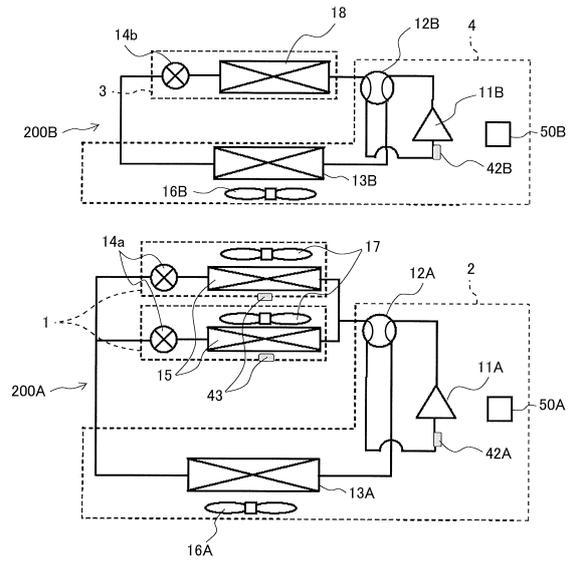
【図14】



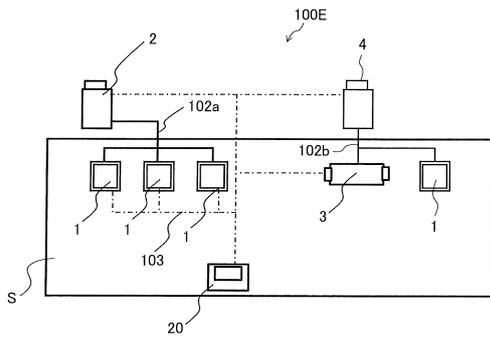
【図15】



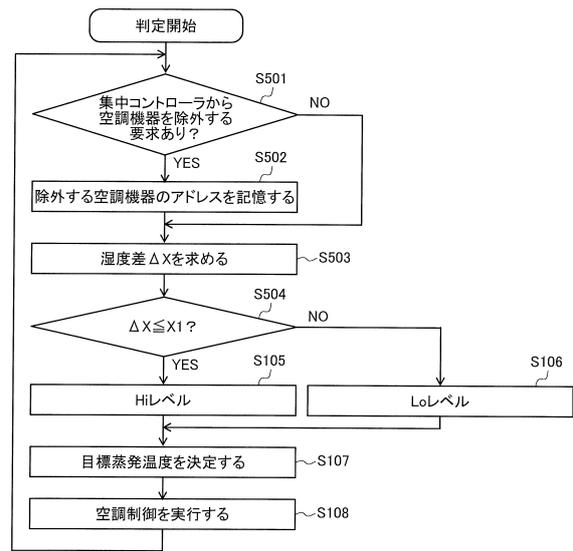
【図16】



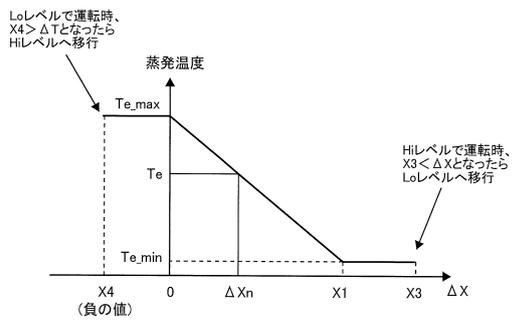
【図17】



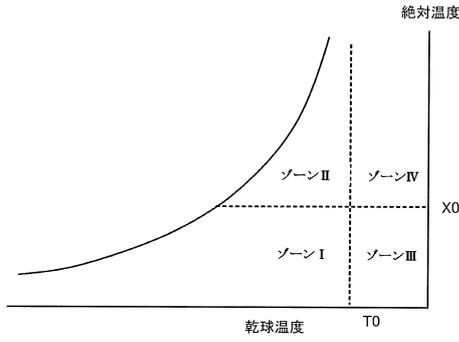
【図19】



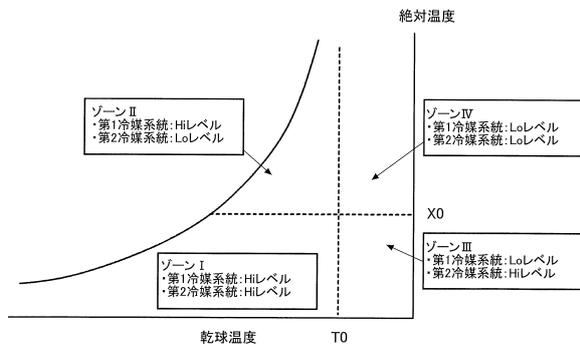
【図18】



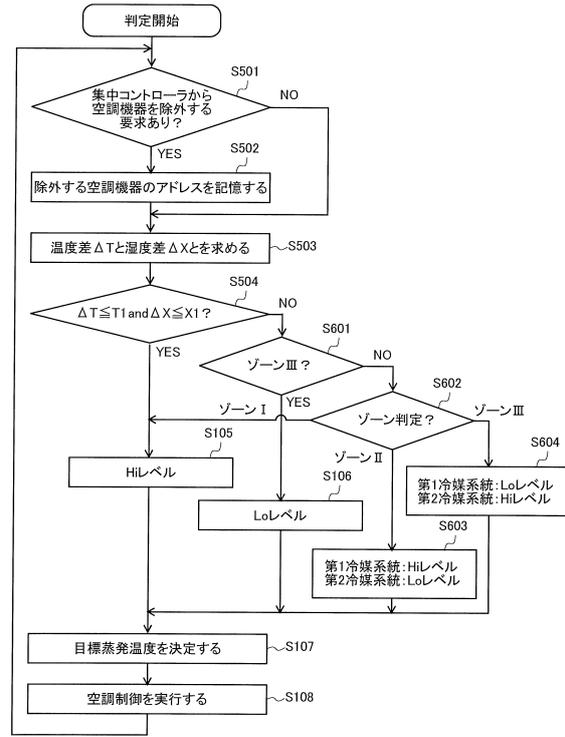
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-204899(JP,A)
特開2000-065410(JP,A)
特開2005-036989(JP,A)
特開2013-142516(JP,A)
特許第6072221(JP,B2)
特開平07-332739(JP,A)
特開2015-068591(JP,A)
特開2016-138666(JP,A)
特開2016-003805(JP,A)
特開2004-239580(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/00 - 11/89