

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7352780号

(P7352780)

(45)発行日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(24)登録日 令和5年9月21日(2023.9.21)

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 F 11/70 (2018.01)

F 2 4 F 11/70

F 2 4 F 11/74 (2018.01)

F 2 4 F 11/74

F 2 4 F 3/14 (2006.01)

F 2 4 F 3/14

請求項の数 10 (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-27699(P2020-27699)	(73)特許権者	314012076
(22)出願日	令和2年2月21日(2020.2.21)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62)分割の表示	特願2019-163480(P2019-163480)		大阪府門真市元町2番6号
	の分割	(74)代理人	100106116
原出願日	令和1年9月9日(2019.9.9)		弁理士 鎌田 健司
(65)公開番号	特開2020-76571(P2020-76571A)	(74)代理人	100131495
(43)公開日	令和2年5月21日(2020.5.21)		弁理士 前田 健児
審査請求日	令和4年6月20日(2022.6.20)	(72)発明者	坪内 雅史
(31)優先権主張番号	特願2018-192204(P2018-192204)		愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017
(32)優先日	平成30年10月11日(2018.10.11)		番 パナソニックエコシステムズ株式会
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		社内
		(72)発明者	舟田 直之
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017
			番 パナソニックエコシステムズ株式会
			社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空調システム、空調システムコントローラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

空調室の空気を加湿する加湿器と、前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、前記加湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、前記システムコントローラは、前記加湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最低湿度以上で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、前記送風量決定部は、前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記所定の湿度範囲とに基づいて前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内であるか否か判定する湿度判定部と、

10

20

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度との差を算出する湿度差比較部と、を備え、

前記湿度判定部の判定結果により前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内にないと判定された場合には、前記湿度差比較部が算出した湿度差に基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する空調システム。

【請求項 2】

空調室の空気を除湿する除湿器と、

前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、

前記除湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、

10

前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、

前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、

前記システムコントローラは、

前記除湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最高湿度以下で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、

前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、

20

前記送風量決定部は、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記所定の湿度範囲とに基づいて前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内であるか否か判定する湿度判定部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度との差を算出する湿度差比較部と、を備え、

前記湿度判定部の判定結果により前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内にないと判定された場合には、前記湿度差比較部が算出した湿度差に基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する空調システム。

【請求項 3】

30

前記送風量決定部は、

前記湿度差比較部が算出した湿度差が大きい居室に対し、前記湿度差が小さい居室に対するよりも前記搬送ファンの送風量を大きくする請求項 1 または 2 記載の空調システム。

【請求項 4】

空調室の空気を加湿する加湿器と、

前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、

前記加湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、

前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、

40

前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、

前記システムコントローラは、

前記加湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最低湿度以上で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、

前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、

前記送風量決定部は、

50

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記所定の湿度範囲とに基づいて前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内であるか否か判定する湿度判定部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度の、前記空調室の湿度に対する高低を判断する高低判断部と、を備え、

前記湿度判定部の判定結果により前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内にないと判定された場合には、前記高低判断部が判定した前記空調室の湿度に対する高低に基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する空調システム。

【請求項 5】

空調室の空気を除湿する除湿器と、

前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、

前記除湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、

前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、

前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、

前記システムコントローラは、

前記除湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最高湿度以下で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、

前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、

前記送風量決定部は、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と前記所定の湿度範囲とに基づいて前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内であるか否か判定する湿度判定部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度の、前記空調室の湿度に対する高低を判断する高低判断部と、を備え、

前記湿度判定部の判定結果により前記各居室の室内湿度が前記所定の湿度範囲内にないと判定された場合には、前記高低判断部が判定した前記空調室の湿度に対する高低に基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する空調システム。

【請求項 6】

空調室の空気を除湿する除湿器と、

前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、

前記除湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、

前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、

前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、

前記システムコントローラは、

前記除湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最高湿度以下で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、

前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、

前記空調室は、

給気開口を有する第一空間と、

前記第一空間の空気を除湿する前記除湿器と、

10

20

30

40

50

前記空調室における前記第一空間の下流に、前記第一空間と通風可能に独立して設けられた第二空間と、

前記第二空間の空気を空調するエアコンディショナーと、

前記エアコンディショナーにより空調された空気を前記空調室外に搬送する前記搬送ファンと、

前記除湿器と、前記エアコンディショナーと、を制御する前記システムコントローラと、を備えた空調システム。

【請求項 7】

前記第一空間の下流に前記第一空間と通風可能に独立して設けられた第三空間と、

前記第三空間の空気を加湿する加湿器と、を備え、

10

前記システムコントローラは、

前記加湿器を制御する請求項 6 記載の空調システム。

【請求項 8】

前記第二空間は、前記第三空間を兼ねる請求項 7 記載の空調システム。

【請求項 9】

前記第二空間は、前記第一空間の下流かつ前記第三空間の上流に設けられた請求項 7 記載の空調システム。

【請求項 10】

空調室の空気を加湿する加湿器と、

前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、

20

前記加湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、

前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、

前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、

前記システムコントローラは、

前記加湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最低湿度以上で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、

前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、

30

前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備え、

前記空調室は、

給気開口を有する第一空間と、

前記第一空間の空気を空調するエアコンディショナーと、

前記第一空間の下流に前記第一空間と通風可能に独立して設けられた第三空間と、

前記第三空間の空気を加湿する前記加湿器と、

前記エアコンディショナーにより空調された空気を前記空調室外に搬送する前記搬送ファンと、を備えた空調システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調システム及び空調システムコントローラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、住居に対して全館空調機での空調が行なわれている。また、省エネルギー住宅需要の高まりや規制強化に伴い、高断熱・高気密住宅が増加していくことが予想されており、その特徴に適した空調システムが要望されている。

【0003】

50

また、空気調和機の制御として、例えば特許文献 1 に示されるように、空調運転開始時に周囲温度、湿度を検知し、環境に応じた快適温湿度にコントロールすると共に快適な温湿度内で、できるだけ無駄なエネルギー消費をおこさないよう目標温湿度を決定する空気調和機の制御装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2004 - 12006 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

このような従来の空気調和機による温湿度制御、特に湿度制御においては、空調室にて空調を行い、複数の居室に対して搬送ファンにより送風を行うシステムへの適用が困難であった。つまり、従来の空気調和機においては周囲湿度を検知し、これらに対して目標湿度を設定して維持制御することで、湿度に対して快適な環境を提供している。ここで空気調和機が設けられた居室の湿度は空気調和機の制御下にあり、基本的に外部からの影響をさほど受けない。

【0006】

これに対して、上記システムでは複数の居室に接続されている故に様々な湿度の空気が空調室に流入するため、空調室の湿度環境が短時間で大きく変動する。よって、このような状況下の空調室の湿度を所定の範囲に制御するには、複数の居室に対して十分に余裕を持った非常に大きな空調室を設けて湿度を制御するか、あるいは除湿能力、加湿能力を非常に高める必要があった。しかしながら、このような手段では空間的、あるいはエネルギー的に非効率であり、新たな湿度制御が求められていた。

20

【0007】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、効率的な除加湿により空調室の小型化に寄与する空調システム、及び空調システムコントローラ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】

【0008】

30

そして、この目的を達成するために、本発明は、空調室の空気を加湿する加湿器と、前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する、前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、前記加湿器と前記搬送ファンを制御するシステムコントローラと、前記複数の居室それぞれの室内湿度を取得して前記システムコントローラに送信する居室湿度センサーと、前記空調室の湿度を取得して前記システムコントローラに送信する空調室湿度センサーと、を備え、前記システムコントローラは、前記加湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最低湿度以上で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、前記居室湿度センサーが取得した各居室の室内湿度と、前記空調室湿度センサーが取得した前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備えた空調システム等とし、これにより所期の目的を達成するものである。

40

【0009】

また、本発明は、空調室の空気を加湿する加湿器と、前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の居室に搬送する前記複数の居室毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、を制御する空調システムコントローラであって、前記加湿器を制御して前記空調室の湿度を所定の最低湿度以上で定義される所定の湿度範囲に維持する空調室湿度制御部と、各居室の室内湿度と前記空調室の湿度とに基づいて前記搬送ファンの送風量を決定する送風量決定部と、前記送風量決定部が決定した送風量で前記搬送ファンそれぞれの送風量を制御するファン風量制御部と、を備えた空調システムコントローラ等とし、これにより

50

所期の目的を達成するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、効率的な除加湿により空調室の小型化に寄与する空調システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態に係る空調システムの接続概略図である。

【図2】空調システムのシステムコントローラの概略機能ブロック図である。

【図3】空調処理を示すフローチャートである。

10

【図4】空調室湿度制御処理を示すフローチャートである。

【図5】ファン風量設定処理を示すフローチャートである。

【図6】送風量決定処理を示すフローチャートである。

【図7】空調室目標湿度と空調室湿度と居室湿度との関係の一例を示す図。

【図8】空調室目標湿度と空調室湿度と居室湿度との関係の他の例を示す図。

【図9】空調室を3区分化した場合の空調室の概略図である。

【図10】空調室を2区分化した場合の空調室の概略図である。

【図11】空調室を3区分化した場合のシステムコントローラの概略機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0012】

以下、本発明を実施するための形態について添付図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。よって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、並びに、ステップ（工程）及びステップの順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。従って、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0013】

30

（実施の形態1）

まず、図1を参照して、本発明の第1実施形態に係る空調システム20について説明する。図1は、本第1実施形態に係る空調システム20の接続概略図である。

【0014】

空調システム20は、外気導入ファン4と、複数の排気ファン5（排気ファン5a, 5b, 5c, 5d）と、複数の搬送ファン3（搬送ファン3a, 3b, 3c, 3d）と、複数の循環ファン6（6a, 6b, 6c, 6d）と、居室温度センサー11（居室温度センサー11a, 11b, 11c, 11d）と、居室湿度センサー12（居室湿度センサー12a, 12b, 12c, 12d）と、空調室温度センサー14と、空調室湿度センサー15と、エアコンディショナー9と、加湿器16と、除湿器17と、入出力端末19と、システムコントローラ10（空調システムコントローラに該当）と、を備えて構成される。

40

【0015】

空調システム20は、建物の一例である一般住宅1内に設置される。一般住宅1は、複数（本実施形態では4つ）の居室2（居室2a, 2b, 2c, 2d）に加え、居室2と独立した少なくとも1つの空調室18を有している。ここで一般住宅1（住宅）とは、居住者がプライベートな生活を営む場として提供された住居であり、一般的な構成として居室2にはリビング、ダイニング、寝室、個室、子供部屋等が含まれる。また空調システム20が提供する居室にトイレ、浴室、洗面所、脱衣所等を含んでもよい。

【0016】

空調室18では、各居室2より搬送された空気同士が混合される。また、外気導入ファ

50

ン 4 により外気が空調室 18 内に取り込まれ、循環ファン 6 によって各居室 2 より搬送された空気と混合される。空調室 18 の空気は、空調室 18 内に設けられたエアコンディショナー 9、加湿器 16 及び除湿器 17 によって温度及び湿度が制御され、すなわち空調されて、居室 2 に搬送すべき空気が生成される。空調室 18 にて空調された空気は、搬送ファン 3 により、各居室 2 に搬送される。ここで、空調室 18 は、エアコンディショナー 9 やその他加湿器 16、除湿器 17 などが配置でき、各居室の空調をコントロールできる一定の広さを備えた空間を意味するが、居住空間を意図するものではなく、基本的に居住者が滞在する部屋を意味するものではない。

【 0 0 1 7 】

各居室 2 の空気は、循環ファン 6 により空調室 18 へ搬送される他、排気ファン 5 によって居室 2 内から一般住宅 1 外へ外気として排出される。空調システム 20 は、排気ファン 5 の排気風量を制御して室内から外気を排出しつつ、その排気ファン 5 の排気風量と連動させながら外気導入ファン 4 の給気風量を制御して室内に外気を取り込むことで、第 1 種換気方式の換気が行われる。

10

【 0 0 1 8 】

外気導入ファン 4 は、一般住宅 1 の室内に外気を取り込むファンであり、給気ファンや熱交換気扇の給気機能等が該当する。上述した通り、外気導入ファン 4 により取り込まれた外気は、空調室 18 内に導入される。外気導入ファン 4 の給気風量は、複数段階で設定可能に構成されており、その排気風量は、後述するように、排気ファン 5 の排気風量に応じて設定される。

20

【 0 0 1 9 】

排気ファン 5 は、対応する居室 2 の空気の一部を例えば排気ダクトを介して外気として排出するファンであり、天埋換気扇、壁掛換気扇、レンジフード、熱交換気扇の排気機能等が該当する。なお、図 1 においては排気ファン 5 に接続された排気ダクトは直接一般住宅 1 外へ接続されているが、熱交換気扇の排気機能を利用する場合には、排気ダクトはいったん熱交換気扇に接続されてから一般住宅 1 外へ接続される。つまり排気ダクトを通る空気が熱交換気扇の給気風路を通る空気との間で熱交換されたのち、一般住宅 1 外へ排出される。排気ファン 5 a は居室 2 a に、排気ファン 5 b は居室 2 b に、排気ファン 5 c は居室 2 c に、排気ファン 5 d は居室 2 d に設けられている。

【 0 0 2 0 】

各排気ファン 5 は、それぞれ、その排気風量が複数段階で設定可能に構成されている。通常時は、予め設定された排気風量となるように各排気ファン 5 は制御される。そして、ユーザによる設定や、各種センサーにより取得された値に応じて、排気ファン 5 a ~ 5 d 毎に排気風量が制御される。

30

【 0 0 2 1 】

搬送ファン 3 a ~ 3 d は、各居室 2 a ~ 2 d に対応して空調室 18 の例えば壁面に設けられている。空調室 18 の空気は、搬送ファン 3 a によって搬送ダクトを介して居室 2 a に搬送され、搬送ファン 3 b によって搬送ダクトを介して居室 2 b に搬送され、搬送ファン 3 c によって搬送ダクトを介して居室 2 c に搬送され、搬送ファン 3 d によって搬送ダクトを介して居室 2 d に搬送される。なお、各居室と接続される搬送ダクトはそれぞれ独立して設けられる。

40

【 0 0 2 2 】

循環ファン 6 a は居室 2 a に、循環ファン 6 b は居室 2 b に、循環ファン 6 c は居室 2 c に、循環ファン 6 d は居室 2 d に設けられている。各居室 2 a ~ 2 d の空気の一部は、対応する循環ファン 6 a ~ 6 d によって、循環ダクトを介して空調室 18 に搬送される。なお、空調室 18 と各居室とを接続する循環ダクトはそれぞれ独立して設けられてもよいが、循環ダクトの一部である複数の支流ダクトを途中より合流させて 1 つの循環ダクトに統合した後、空調室 18 に接続されてもよい。

【 0 0 2 3 】

エアコンディショナー 9 は、空調機に該当するものであり、空調室 18 の空調を制御す

50

る。エアコンディショナー 9 は、空調室 18 の空気の温度が設定された目標温度（空調室目標温度）となるように、空調室 18 の空気を冷却又は加熱する。

【0024】

加湿器 16 は、空調室 18 の空気の湿度が設定された目標湿度（空調室目標湿度）よりも低い場合にその湿度が空調室目標湿度となるように、空調室 18 の空気を加湿する。なお、加湿器 16 がエアコンディショナー 9 に内蔵されている場合もあるが、複数の居室 2 に対応するだけの加湿能力を得るために、エアコンディショナー 9 とは独立した加湿器 16 を備えるのが望ましい。ここで空調室目標湿度は、下限を最低湿度で、上限を最高湿度で定義される所定の湿度範囲として定義される。また最低湿度、最高湿度、及び本実施例で扱われる湿度はそれぞれ相対湿度で示されるが、所定の変換処理にて絶対湿度として扱

10

【0025】

除湿器 17 は、空調室 18 の空気の湿度が設定された目標湿度（空調室目標湿度）よりも高い場合にその湿度が空調室目標湿度となるように、空調室 18 の空気を除湿する。なお、除湿器 17 がエアコンディショナー 9 に内蔵されている場合もあるが、複数の居室 2 に対応するだけの除湿能力を得るために、エアコンディショナー 9 とは独立した除湿器 17 を備えるのが望ましい。

【0026】

居室温度センサー 11a は、居室 2a に設けられ、居室温度センサー 11b は、居室 2b に設けられ、居室温度センサー 11c は、居室 2c に設けられ、居室温度センサー 11d は、居室 2d に設けられている。居室温度センサー 11a ~ 11d は、対応する居室 2a ~ 2d それぞれの室内温度を取得して、システムコントローラ 10 に送信するセンサーである。

20

【0027】

居室湿度センサー 12a は、居室 2a に設けられ、居室湿度センサー 12b は、居室 2b に設けられ、居室湿度センサー 12c は、居室 2c に設けられ、居室湿度センサー 12d は、居室 2d に設けられている。居室湿度センサー 12 は、対応する居室 2a ~ 2d それぞれの室内湿度（居室湿度）を取得して、システムコントローラ 10 に送信するセンサーである。

30

【0028】

空調室温度センサー 14 は、空調室 18 の空気の温度を取得して、システムコントローラ 10 に送信するセンサーである。なお、空調室温度センサー 14 は、エアコンディショナー 9 に内蔵されている場合もあるが、エアコンディショナー 9 に内蔵されている場合にはエアコンディショナー 9 周囲（例えば給気口付近）の情報しか得られない。空調室 18 は、上述のように外気と各居室 2 から搬送された空気とが混合されるため、空調室 18 全体としての情報が得られるように、エアコンディショナー 9 とは独立して備えるのが望ましい。

【0029】

空調室湿度センサー 15 は、空調室 18 の空気の湿度、すなわち空調室湿度を取得して、システムコントローラ 10 に送信するセンサーである。なお、空調室湿度センサー 15 も空調室温度センサー 14 と同様の理由で、空調室 18 全体としての情報が得られるように、エアコンディショナー 9 とは独立して備えるのが望ましい。

40

【0030】

システムコントローラ 10 は、空調システム 20 全体を制御するコントローラである。システムコントローラ 10 は、外気導入ファン 4、排気ファン 5、搬送ファン 3、循環ファン 6、居室温度センサー 11、居室湿度センサー 12、空調室温度センサー 14、空調室湿度センサー 15、エアコンディショナー 9、加湿器 16 及び除湿器 17 と、無線通信により通信可能に接続されている。

【0031】

50

システムコントローラ 10 は、排気ファン 5 の排気風量に応じた風量となるように、外気導入ファン 4 の給気風量を設定する等、外気導入ファン 4 と排気ファン 5 とを連動させて制御する。これにより、一般住宅 1 に対して第 1 種換気方式による換気が行われる。

【0032】

また、システムコントローラ 10 は、空調室温度センサー 14 及び空調室湿度センサー 15 により取得される空調室 18 の空気の温度及び湿度に基づいて、空調室 18 の温度及び／又は湿度が、空調室 18 に設定された空調室目標温度及び／又は空調室目標湿度となるように、空調機としてのエアコンディショナー 9、加湿器 16、除湿器 17 を制御する。

【0033】

また、システムコントローラ 10 は、居室温度センサー 11 及び居室湿度センサー 12 により取得された各居室 2 それぞれの室内温度及び／又は室内湿度と、居室 2a～2d 毎に設定された目標温度（居室目標温度）及び／又は目標湿度（居室目標湿度）等に応じて、搬送ファン 3 の風量や循環ファン 6 の風量を設定する。

【0034】

これにより、空調室 18 にて空調された空気が、各搬送ファン 3 に設定された風量で各居室 2 に搬送され、また、各居室 2 の空気が、各循環ファン 6 に設定された風量で空調室 18 に搬送される。よって、各居室 2 の室内温度及び／又は室内湿度が、居室目標温度及び／又は居室目標湿度となるように制御される。

【0035】

ここで、システムコントローラ 10 と、外気導入ファン 4、排気ファン 5、搬送ファン 3、循環ファン 6、居室温度センサー 11、居室湿度センサー 12、空調室温度センサー 14、空調室湿度センサー 15、エアコンディショナー 9、加湿器 16 及び除湿器 17 とが、無線通信で接続されることにより、複雑な配線工事を不要とすることができる。ただし、これら全体を、又は、システムコントローラ 10 とこれらの一部を、有線通信により通信可能に構成してもよい。

【0036】

入出力端末 19 は、システムコントローラ 10 と無線通信により通信可能に接続され、空調システム 20 を構築するうえで必要な情報の入力を受け付けてシステムコントローラ 10 に記憶させたり、空調システム 20 の状態をシステムコントローラ 10 から取得して表示したりするものである。入出力端末 19 は、携帯電話、スマートフォン、タブレットといった携帯情報端末が例として挙げられる。

【0037】

なお、入出力端末 19 は、必ずしも無線通信によりシステムコントローラ 10 と接続される必要はなく、有線通信により通信可能にシステムコントローラ 10 と接続されてもよい。この場合、入出力端末 19 は、例えば、壁掛のリモートコントローラにより実現されるものであってもよい。

【0038】

次いで、図 2 を参照して、システムコントローラ 10 の各機能について説明する。図 2 は、システムコントローラ 10 の概略機能ブロック図である。

【0039】

システムコントローラ 10 は、居室目標湿度取得部 54、空調室湿度制御部 55、送風量決定部 40、ファン風量制御部 31、記憶部 46 を備える。

【0040】

居室目標湿度取得部 54 は、入出力端末 19 により居室 2 全体に共通して設定された居室目標湿度を取得する。居室目標湿度は、下限を最低湿度で、上限を最高湿度で定義される所定の湿度範囲として設定される。本実施の形態では、居室目標湿度が空調室目標湿度と一致する。なお、本実施の形態では居室目標湿度をユーザが設定可能としているが、あらかじめ空調システムに固定値として設定されていてもよい。居室目標湿度取得部 54 により取得され、あるいはあらかじめ設定された最高湿度及び最低湿度は、記憶部 46 に記憶される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

空調室湿度制御部 5 5 は、加湿器 1 6 及び除湿器 1 7 を利用して空調室内の湿度を居室目標湿度取得部 5 4 にて取得した空調室目標湿度に制御する。具体的には、空調室湿度センサー 1 5 にて取得した空調室の湿度が所定の湿度範囲を構成する最高湿度よりも高い場合には、除湿器 1 7 を動作させる。また、空調室湿度センサー 1 5 にて取得した空調室の湿度が最低湿度よりも低い場合には、加湿器 1 6 を動作させる。

【 0 0 4 2 】

送風量決定部 4 0 は、湿度判定部 5 3 と、湿度差比較部 5 6 と、高低判断部 5 7 とを備える。そして送風量決定部 4 0 は、居室湿度センサー 1 2 が取得した各居室の室内湿度と、空調室湿度センサー 1 5 が取得した空調室 1 8 の湿度とに基づいて搬送ファン 3 の送風量を決定する。なお、送風量の決定手順については後述する。

10

【 0 0 4 3 】

湿度判定部 5 3 は、居室湿度センサー 1 2 が取得した各居室 2 の室内湿度と居室目標湿度取得部 5 4 により取得した居室目標湿度、すなわち所定の湿度範囲を示す空調室目標湿度とに基づいて、各居室 2 の室内湿度が所定の湿度範囲内であるか否か判定する。

【 0 0 4 4 】

湿度差比較部 5 6 は、居室湿度センサー 1 2 が取得した各居室の室内湿度と空調室湿度センサー 1 5 が取得した空調室 1 8 の湿度との差を算出する。具体的には、例えば居室 2 a の湿度が 9 0 %、空調室湿度が 5 0 % の場合、差は 4 0 となる。なお、差を算出するにあたって必ずしも % 表記の湿度の差を求める必要はなく、例えば湿度から求められる水分量等により差を算出してもよく、即ち空調室湿度と居室湿度との乖離の大きさが数値化できれば良い。

20

【 0 0 4 5 】

高低判断部 5 7 は、居室湿度センサー 1 2 が取得した各居室の室内湿度の、空調室湿度センサー 1 5 が取得した空調室 1 8 の湿度に対する高低を判断する。具体的には、例えば居室 2 a の湿度が 9 0 % であり、空調室湿度が 5 0 % である場合、居室 2 a の湿度は空調室湿度の 5 0 % よりも「高い」と判断する。他方、居室 2 c の湿度が 3 0 % であり、空調室湿度が 5 0 % である場合、居室 2 c の湿度は空調室湿度の 5 0 % よりも「低い」と判断する。これら判断は、すべての居室に対して行われてもよく、また、最高湿度より湿度の高い居室及び最低湿度より湿度の低い居室に対してのみ行われてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

ファン風量制御部 3 1 は、複数の居室 2 a ~ 2 d 毎に対応して設けられた複数の搬送ファン 3 a ~ 3 d 個々の風量を、送風量決定部 4 0 にて決定された各搬送ファン 3 a ~ 3 d の送風量に制御する。また、ファン風量制御部 3 1 は、循環ファン 6 a ~ 6 d についても制御してよいが、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

記憶部 4 6 は、居室目標湿度取得部 5 4 により取得され、あるいはあらかじめ設定された所定の湿度範囲、すなわち最高湿度及び最低湿度を記憶する、いわゆるメモリである。また、その他システムコントローラ 1 0 による制御に数値などの情報の記憶が必要な場合にも記憶部 4 6 が利用される。

40

【 0 0 4 8 】

次いで、図 3 ~ 図 8 を参照して、システムコントローラ 1 0 により実行される空調処理について説明する。図 3 は、空調処理を示すフローチャートである。図 4 は、空調室湿度制御処理を示すフローチャートである。図 5 は、ファン風量設定処理を示すフローチャートである。図 6 は、送風量決定処理を示すフローチャートである。図 7 は、空調室目標湿度と空調室湿度と居室湿度との関係の一例を示す図である。図 8 は、空調室目標湿度と空調室湿度と居室湿度との関係の他の例を示す図である。

【 0 0 4 9 】

システムコントローラ 1 0 が実行する空調処理は、図 3 に示すように、主に空調室湿度制御処理 S 1 0 0、ファン風量設定処理 S 2 0 0 により構成され、この順で実行される。

50

【 0 0 5 0 】

ユーザが空調処理を実行すると、まず、システムコントローラ 1 0 は、図 4 に示す空調室湿度制御処理 S 1 0 0 を実行する。

【 0 0 5 1 】

空調室湿度制御処理 S 1 0 0 では、システムコントローラ 1 0 は、入出力端末 1 9 にて設定された居室目標湿度を取得して記憶部 4 6 に記憶する (S 1 0 1)。ここで居室目標湿度とは、ユーザが心地よいと感じる湿度であり、すべての居室に共通する湿度である。居室目標湿度は、下限を最低湿度で、上限を最高湿度で定義される所定の湿度範囲として定義される。この所定の湿度範囲は、空調室 1 8 が目標とする湿度範囲であり、即ち空調室目標湿度と同一である。ユーザは、入出力端末 1 9 に対して、例えば最高湿度を 6 5 % とし、最低湿度を 4 5 % として設定することで、システムコントローラ 1 0 は、居室目標湿度取得部 5 4 を介して入出力端末 1 9 に入力された居室目標湿度を空調室目標湿度として取得する。

10

【 0 0 5 2 】

空調室目標湿度を取得すると、空調室湿度制御部 5 5 は、空調室湿度センサー 1 5 と加湿器 1 6 と除湿器 1 7 とを利用して、空調室 1 8 の湿度を空調室目標湿度の範囲内に維持する (S 1 0 2)。

【 0 0 5 3 】

具体的に空調室目標湿度の維持は、以下のように行われる。すなわち、空調室湿度センサー 1 5 にて取得した空調室湿度が最高湿度よりも高い場合には、除湿器 1 7 を動作させる。また、空調室湿度センサー 1 5 にて取得した空調室湿度が最低湿度よりも低い場合には、加湿器 1 6 を動作させる。空調室湿度制御処理後に空調室 1 8 に流入する空気による空調室湿度の変動を考慮すると、除湿時には、所定の湿度範囲であることを前提として、例えば最高湿度よりも一定の範囲で低い湿度 (例えば - 5 %) まで除湿を行う。そして加湿時には例えば最低湿度よりも一定の範囲で高い湿度 (例えば + 5 %) まで加湿してもよい。

20

【 0 0 5 4 】

以上の処理により、空調室 1 8 の湿度が所定の湿度範囲内に維持される。

【 0 0 5 5 】

続いて、システムコントローラ 1 0 は、図 5 に示すファン風量設定処理 S 2 0 0 を実行する。

30

【 0 0 5 6 】

ファン風量設定処理 S 2 0 0 では、送風量決定部 4 0 は、空調室湿度センサー 1 5 を介して空調室湿度を取得する (S 2 0 1)。また、送風量決定部 4 0 は、居室湿度センサー 1 2 を介して各居室 2 の居室湿度を取得する (S 2 0 2)。さらにシステムコントローラ 1 0 は、居室目標湿度取得部 5 4 を介して記憶部 4 6 より、所定の湿度範囲、すなわち最高湿度と最低湿度とを取得する (S 2 0 3)。

【 0 0 5 7 】

次に、送風量決定部 4 0 は、湿度判定部 5 3 により各居室の居室湿度が所定の湿度範囲内であるか否か判定する (S 2 0 3)。

40

【 0 0 5 8 】

ここで、すべての居室が所定の湿度範囲内であれば、処理を終了する (S 2 0 4 Y e s → 終了)。

【 0 0 5 9 】

なお、少なくとも 1 つの居室が所定の湿度範囲内でなければ、湿度差比較部 5 6 は、該当する居室 (湿度範囲内ではない居室) について、その居室の居室湿度と空調室湿度との差を算出する (S 2 0 4 N o → S 2 0 5)。さらに高低判断部 5 7 は、該当する居室について、その居室の居室湿度が空調室の湿度に対して高いか又は低いか、即ち高低を判断する (S 2 0 6)。ここで、高低の判断は、空調室の湿度として、空調室湿度センサー 1 5 が取得した空調室湿度と居室湿度とを比較してもよいし、所定の湿度範囲に対する高低を

50

判断しても結果は同じである。高低判断部 57 は、高低を判断し、所定の範囲内に無い居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) を、最高湿度より高い高湿度居室と最低湿度より低い低湿度居室とに分類するとともに、湿度差比較部 56 が比較した湿度差と関連付ける。つまり、送風量決定部 40 は、この処理において、高湿度居室と低湿度居室の数、及びそれぞれの空調室湿度との差とを把握することができる。

【0060】

上記処理が完了すると、送風量決定部 40 は、送風量決定処理を行う (S300)。

【0061】

送風量決定部 40 は、図 6 に示す送風量決定処理 S300 を実行する。すなわち、送風量決定処理 S300 においては、まず、送風量決定部 40 は、空調室湿度に対する低湿度居室の数と高湿度居室の数とをカウントする。

10

【0062】

ここで、低湿度居室のみが複数存在する場合、湿度差の大きい居室の送風量を大きく決定する (S301 Yes → S303)。この処理を、図 7 (a) を参照しながら詳しく説明する。なお、図 7 (a) は、低湿度居室のみが複数存在する一例である。そして図 7 における a は居室 2 a を、b は居室 2 b を、c は居室 2 c を、d は居室 2 d を示し、下部の数値は居室湿度を示す。また、最高湿度は 65%、最低湿度は 45%、空調室湿度は 50% であるものとする。

【0063】

図 7 (a) によると、低湿度居室のみが 2 室 (居室 2 c、居室 2 d) 存在する。そして居室 2 c は、空調室湿度との湿度差 (絶対値) が 20%、居室 2 d は、空調室湿度との湿度差が 30% である。この場合、送風量決定部 40 は、湿度差が大きい居室 2 d に対応する搬送ファン 3 d の送風量を、居室 2 c に対応する搬送ファン 3 c の送風量よりも大きく設定する。ここで送風量とは、搬送ファンの送風能力、あるいは動作ノッチとすることができる。例えば搬送ファン 3 の送風量を送風量の小さいものから順に送風量 1 ~ 送風量 10 の 10 段階の設定が可能とすると、送風量決定部 40 は、ここでは搬送ファン 3 d の送風量を最大値の送風量 10 に決定する。そして、送風量決定部 40 は、搬送ファン 3 c の送風量を搬送ファン 3 d よりも小さい例えば送風量 7 に決定する。

20

【0064】

これにより、居室 2 c 及び居室 2 d には空調室の空気が流入し、各居室の居室湿度は、徐々に所定の湿度範囲内に近づいて行く。この際、送風量の差により、より不快とされる、空調室湿度との湿度差が大きい居室 2 d の湿度は、空調室湿度との湿度差が居室 2 d よりも小さい居室 2 c の湿度よりも改善速度が速くなる。つまり、送風量決定部 40 は、より湿度環境の悪い居室に対して居室の湿度改善を優先する。

30

【0065】

なおこの際、空調室湿度は、居室 2 c 及び居室 2 d の乾燥した空気の流入により、50% から徐々に低下していくため、最低湿度を下回りそうな場合には必要に応じて空調室湿度制御部 55 が加湿器 16 を動作させ、空調室湿度を所定の湿度範囲に維持する。

【0066】

また、送風量決定部 40 は、空調室湿度に対する低湿度居室の数と高湿度居室の数とをカウントし、高湿度居室のみが複数存在する場合も同様に、湿度差の大きい居室の送風量を大きく決定する (S301 No → S302 Yes → S303)。

40

【0067】

この処理を、図 7 (b) を参照しながら詳しく説明する。なお、図 7 (b) は、高湿度居室のみが複数存在する一例である。

【0068】

図 7 (b) によると、高湿度居室のみが 2 室 (居室 2 a、居室 2 b) 存在する。そして居室 2 a は、空調室湿度との湿度差 (絶対値) が 40%、居室 2 b は、空調室湿度との湿度差が 30% である。この場合、送風量決定部 40 は、湿度差が大きい居室 2 a に対応する搬送ファン 3 a の送風量を、居室 2 b に対応する搬送ファン 3 b の送風量よりも大きく

50

設定する。つまり送風量決定部 40 は、ここでは搬送ファン 3 a の送風量を最大値の送風量 10 に決定する。そして、送風量決定部 40 は、搬送ファン 3 b の送風量を搬送ファン 3 b よりも小さい例えば送風量 7 に決定する。

【0069】

これにより、居室 2 a 及び居室 2 b には空調室の空気が流入し、各居室の居室湿度は、徐々に所定の湿度範囲内に近づいて行く。この際、送風量の差により、より不快とされる、空調室湿度との湿度差が大きい居室 2 a の湿度は、空調室湿度との湿度差が居室 2 a よりも小さい居室 2 b の湿度よりも改善速度が速くなる。つまり、送風量決定部 40 は、より湿度環境の悪い居室に対して居室の湿度改善を優先する。

【0070】

なおこの際、空調室湿度は、居室 2 a 及び居室 2 b の湿った空気の流入により、50% から徐々に上昇していくため、最高湿度を上回りそうな場合には必要に応じて空調室湿度制御部 55 が除湿器 17 を動作させ、空調室湿度を所定の湿度範囲に維持する。

【0071】

また、送風量決定部 40 は、空調室湿度に対する低湿度居室の数と高湿度居室の数とをカウントし、高湿度居室と低湿度居室の両方が存在する場合には、湿度差が小さい居室の送風量を大きく設定する (S302No→S304Yes→S305)。

【0072】

この処理を、図 8 を参照しながら詳しく説明する。なお、図 8 (a) は、低湿度居室のみが複数存在する一例である。なお、図 8 中の表現は図 7 と同一である。

【0073】

図 8 (a) によると、低湿度居室である居室 2 c と、高湿度居室である居室 2 a とが存在する。そして居室 2 c は、空調室湿度との湿度差が 20%、居室 2 a は、空調室湿度との湿度差が 40% である。この場合、送風量決定部 40 は、湿度差が大きい居室 2 a に対応する搬送ファン 3 a の送風量を、湿度差が小さい居室 2 c に対応する搬送ファン 3 c の送風量よりも小さく設定する。言い換えると、送風量決定部 40 は、湿度差が小さい居室 2 c に対応する搬送ファン 3 c の送風量を、湿度差が大きい居室 2 a に対応する搬送ファン 3 a の送風量よりも大きく設定する。具体的には、送風量決定部 40 は、ここでは搬送ファン 3 c の送風量を最大値の送風量 10 に決定する。そして、送風量決定部 40 は、搬送ファン 3 a の送風量を搬送ファン 3 c よりも小さい例えば送風量 5 に決定する。

【0074】

これにより、居室 2 a 及び居室 2 c には空調室の空気が流入し、各居室の居室湿度は、徐々に所定の湿度範囲内に近づいて行く。この際、送風量の差により、図 8 (b) に示すように、湿度差の小さい居室 2 c の湿度がまず改善される。

【0075】

ここで、S303 と異なる点は、2 つの居室からの空気の流入量を制御することで、空調室湿度内の湿度の変動を最低限に抑制している点である。つまり、湿度差の大きい高湿度居室からの空調室への空気の流入量に対して、湿度差の小さい低湿度居室からの空調室への空気の流入量を多くすることで、空調室への水分の流入、流出を (理想的には) 等価となるように制御する。これにより、空調室湿度の変動を抑制できるため、加湿器 16 や除湿器 17 の稼働を抑制でき、省エネルギー制御が可能となる。また、湿度の面で空調室の効率的な運用が可能となり、空調室の小型化が可能となる。

【0076】

なお、送風量決定部 40 は、湿度差が小さい居室 2 c に対応する搬送ファン 3 c の送風量と、湿度差が大きい居室 2 a に対応する搬送ファン 3 a の送風量とを同一にしてもよい。具体的には、送風量決定部 40 は、搬送ファン 3 c の送風量と搬送ファン 3 a の送風量を例えば送風量 10 に決定する。この場合、図 8 (c) に示すように、まず、居室 2 c の湿度が改善される。この際、居室 2 c の湿度が改善されるまでの間は、居室 2 c の低湿度の空気と居室 2 a の高湿度の空気とが湿度を相殺するため、空調室湿度の変動を抑制することができる。なお、居室 2 a の湿度が高いため、空調室湿度がわずかながら上昇するこ

10

20

30

40

50

とが予想されるが、これに対しては必要に応じて空調室湿度制御部 55 が除湿器 17 により対応すればよい。この処理であっても、省エネルギー制御及び空調機の小型化に寄与することが可能である。

【0077】

送風量決定部 40 は、空調室湿度に対する低湿度居室の数と高湿度居室の数とをカウントし、高湿度居室と低湿度居室の両方が存在しない場合、低湿度居室又は高湿度居室が 1 つ、存在することを意味する。この場合には、送風量決定部 40 は、該当する低湿度居室又は高湿度居室に所定の風量で送風することで、当該居室の湿度を所定の湿度範囲に遷移させることができる (S304No→S306)。

【0078】

以上、空調処理について述べたが、空調処理が初回に空調処理が実行された後は、空調室湿度制御処理 S100 とファン風量設定処理 S200 とは独立して繰り返し処理される。

【0079】

以上、本発明に係る空調システム及びシステムコントローラについて説明を行ったが、上記実施の形態は、一例であり、これに限定されるものではない。

【0080】

例えば、循環ファン 6a～6d、及び搬送ファン 3a～3d は、居室と空調室とを接続するダクトによって連通されている。しかしながら循環ファン 6a～6d については必ずしもダクトで接続する必要はなく、居室間を結ぶ廊下等の空間をダクトとみなすことも可能である。この場合、居室内の空気は居室から循環ファン 6a～6d によって廊下に搬送される。廊下に搬送された居室内の空気は、廊下と連通する空調室 18 に取り込まれる。空調室 18 への取り込みは、空調室 18 の廊下に面した壁面に新たに循環ファンを備えることで行われ、あるいは循環ファンを利用することなく空調室の負圧化により取り込んでよい。このような構成によっても、ダクトで接続するのに対して循環効率を下がることを予想されるが、空調システムに寄与することができる。

【0081】

続いて、図 9、図 10、図 11 を参照して、本発明の第 1 実施形態に係る空調室 18 について説明する。図 9、図 10 は、本第 1 実施形態に係る空調室 18 の概略図であり、図 9 は、空調室を 3 区分化した場合の空調室の概略図、図 10 は、空調室を 2 区分化した場合の空調室の概略図である。図 11 は、空調室を 3 区分化した場合のシステムコントローラの概略機能ブロック図である。なお図 11 では、図 2 で示した概略機能ブロック図に対して、さらに第一空間湿度算出部 58 が加えられている。

【0082】

ところで、上述の図 1 では、空調室 18 は区分化されておらず、つまり同一空間で、エアコンディショナー 9、加湿器 16、及び除湿器 17 によって温度及び湿度が制御されている。これに対して、図 9、図 10 では、空調室 18 を区分化することにより、効率的な除加湿を実現可能となる。

【0083】

具体的には、図 9 に示すように、除湿、温度制御、加湿をそれぞれ別の空間で行う。例えば、図 9 に示すように、空調室 18 は仕切り板 21 により第一空間 22、第二空間 23、第三空間 24 の 3 つの独立した空間に分離される。この場合においても、エアコンディショナー 9、加湿器 16 及び除湿器 17 等は、上記同様にシステムコントローラ 10 で制御される。なお、上流から下流に向かって順に第一空間 22、第二空間 23、第三空間 24 が配置されており、搬送ファン 3 によって各空間内の空気が下流に送風される。

【0084】

仕切り板 21 は、第一空間 22 と第二空間 23 の仕切りと、第二空間 23 と第三空間 24 の仕切りの役割を持ち、木板や石膏ボード等により形成されるボードである。さらに、仕切り板 21 は、使用するボードに加えて、断熱ボードを貼り合わせることで、より各空間間での熱や湿度移動を防止することができる。また、仕切り板 21 は、板面の一部分に丸穴もしくは四角穴の空間接続開口 25 を備える。これにより、第一空間 22 と第二空間

10

20

30

40

50

２３及び第二空間２３と第三空間２４は、空間接続開口２５を介して互いに通風可能な独立空間となる。

【００８５】

空間接続開口２５は、仕切り板２１が存在しない場合に第一空間２２と第二空間２３とが接する面の面積に対して、例えば３０％以下、さらに好適には２０％以下の開口面積を有する。空間接続開口２５が大すぎる場合には、除湿、加湿能力の効率化への寄与度が下がり、小さすぎる場合には圧損が上昇して空間同士の通風効率に悪影響を及ぼす恐れがあるためである。また、ここでは空間接続開口２５は単なる開口として設けられているが、開口内に強制的に送風を行うファン、例えばパイプ用ファン等を設置することで、上流の独立空間から下流の独立空間への送風効率を高めることができる。

10

【００８６】

第一空間２２は、上流に屋内の空気を給気するための第一給気開口２６と屋外の空気を給気するための第二給気開口２７、下流に第二空間２３との空間接続開口２５を備える。また、第一空間２２は、除湿器１７、第一空間温度センサー２８、第一空間湿度センサー２９が配置される。この構成により、第一給気開口２６からの屋内の空気と第二給気開口２７からの屋外の空気を第一空間２２で混合する。混合された空気は、通常、屋内の空気よりも屋外の新鮮な空気を多く含む。屋内の空気は、搬送ファン３ａ～３ｄから搬送された空気が各居室２ａ～２ｄを経由して、第一空間２２に戻ってくるため、システムコントローラ１０で設定された目標温度、目標湿度に近い温度、湿度である。一方、屋外の空気は、例えば、夏季や梅雨時の高温高湿環境においては、設定された目標温度、目標湿度に対して高温、高湿である。上述のように、屋外の空気が屋内の空気よりも多く第一空間２２に給気されるため、第一空間２２は高温、高湿の環境となる。混合された第一空間２２の空気は、空調室１８の空調室目標湿度よりも高い場合に、空調室目標湿度となるように、第一空間２２で除湿器１７により除湿されるが詳細は後述する。除湿された空気は、空間接続開口２５を介して第二空間２３へと送風される。

20

【００８７】

第一空間温度センサー２８は、第一空間２２の空気の温度を取得してシステムコントローラ１０に送信するセンサーである。第一空間２２は、上述のように外気と各居室２から搬送された空気とが混合されるため、第一空間２２全体としての情報が得られるように第一空間温度センサー２８を、下流すなわち空間接続開口２５近傍に備えるのが望ましい。

30

【００８８】

第一空間湿度センサー２９は、第一空間２２の空気の湿度、すなわち第一空間２２の湿度を取得して、システムコントローラ１０に送信するセンサーである。なお、第一空間湿度センサー２９も第一空間温度センサー２８と同様の理由で、第一空間２２全体としての情報が得られるように、下流すなわち空間接続開口２５近傍に備えるのが望ましい。

【００８９】

第二空間２３は、上流に第一空間２２との空間接続開口２５、下流に第三空間２４との空間接続開口２５を備える。また、第二空間２３は、エアコンディショナー９が配置される。この構成により、第一空間２２で除湿された空気は、第二空間２３でエアコンディショナー９により、第二空間２３の空気の温度が設定された空調室目標温度となるように冷却又は加熱される。そして、冷却又は加熱された空気は、第三空間２４との空間接続開口２５を介して第三空間２４へと送風される。

40

【００９０】

第三空間２４は、上流に第二空間２３との空間接続開口２５、下流に搬送ファン３ａ～３ｄを備える。また、第三空間２４は、加湿器１６が配置される。さらに、第三空間２４は、下流すなわち搬送ファン３ａ～３ｄ近傍に空調室温度センサー１４と空調室湿度センサー１５が配置される。この構成により、第二空間２３で冷却又は加熱された空気は、空調室目標湿度よりも低い場合にその湿度が空調室目標湿度となるように、第三空間２４で加湿器１６により加湿される。そして、加湿された空気は、搬送ファン３ａ～３ｄを介して各居室２ａ～２ｄに搬送される。

50

【 0 0 9 1 】

この構成により、空調室目標温度の制御と空調室目標湿度の制御を独立した空間でそれぞれ別々に行うことができるため、効率の良い除湿・加湿を行うことができる。以下、除湿・加湿の具体的な手順と効果について説明する。

【 0 0 9 2 】

例えば、夏季や梅雨時の高温高湿環境の場合に、空調室 1 8 の空気を除湿や冷却を行うとする。まず、空調室湿度制御部 5 5 は、空調室目標湿度と空調室 1 8 の湿度すなわち第三空間 2 4 の湿度との差を算出する。そして、第三空間 2 4 の湿度が空調室目標湿度よりも高い場合、第一空間 2 2 に備えた除湿器 1 7 で除湿を行う。第一空間 2 2 で除湿された空気は、第二空間 2 3 に送風される。第二空間 2 3 では、設定された空調室目標温度よりも第二空間 2 3 の空気の温度が高い場合、第二空間 2 3 に備えたエアコンディショナー 9 で冷却を行う。ここで、第一空間 2 2 で制御された湿度は、第二空間 2 3 で冷却されることにより、相対湿度が変わってしまう。これに対して、本構成においては、第一空間 2 2 の空気は、空調室湿度制御部 5 5 により、搬送ファン 3 を介して空調室 1 8 外に送風される搬送空気の湿度（この場合、相対湿度）よりも低い所定の除湿湿度以下に制御される。つまり、第一空間湿度算出部 5 8 は、エアコンディショナー 9 による冷却を見越して、第一空間 2 2 の到達すべき湿度を算出（逆算）する。

10

【 0 0 9 3 】

具体的に、第一空間湿度算出部 5 8 は、設定された搬送空気の目標湿度（この場合、相対湿度）と、設定された搬送空気の目標温度と、第一空間 2 2 の温度に基づいて第一空間 2 2 の空気が到達すべき湿度（この場合、相対湿度）の算出を以下の手順で行う。

20

【 0 0 9 4 】

まず、設定された搬送空気の目標湿度（この場合、相対湿度）と、設定された搬送空気の目標温度の条件により、搬送空気の水分量すなわち絶対湿度を算出する。夏季や梅雨時においては、空気は、上述のように第二空間 2 3 で冷却された後、第三空間 2 4 から各居室 2 a ~ 2 d に搬送される。つまり、第一空間 2 2 での絶対湿度を決定することで、各居室 2 a ~ 2 d に搬送される空気は目標の絶対湿度となる。第一空間湿度算出部 5 8 による搬送空気の絶対湿度算出後は、第一空間 2 2 の温度を検知する。これにより、到達すべき第一空間 2 2 の温度における湿度（この場合、相対湿度）が算出できる。夏季や梅雨時においては、必要に応じて第一空間 2 2 の温度に対して第二空間 2 3 の温度はエアコンディショナー 9 で冷却される。そのため、第一空間 2 2 の空気の湿度（この場合、相対湿度）は第二空間 2 3 の空気の湿度（この場合、相対湿度）よりも小さくなる。したがって、第一空間 2 2 の空気の湿度（この場合、相対湿度）は、搬送空気の湿度（この場合、相対湿度）よりも低い除湿湿度に制御されることとなる。

30

【 0 0 9 5 】

以上のように、夏季や梅雨時においては、第一空間 2 2 には高温高湿の空気が送風される。空気は、高温であればあるほど飽和水蒸気量が多くなり、より多くの水分量を含むことができる。この場合に除湿を行うとすると、除湿器 1 7 に備えられた熱交換器での空気の温度を少し低下させるだけで多くの水分を空気から取り除くことができる。つまり、効率よく空気の除湿を行うことができる。

40

【 0 0 9 6 】

また、梅雨時においては、エアコンディショナー 9 と除湿器 1 7 を空調室 1 8 の同じ空間に設けた場合、エアコンディショナー 9 は、屋外と空調室 1 8 の空気の温度差が小さく、サーモオフの状態となる。この場合、除湿器 1 7 のみが動作して、空気は、除湿器 1 7 の放熱により、屋外の温度よりも空調室 1 8 の温度は高くなり、その空気が各居室 2 a ~ 2 d に搬送されることとなる。しかし、第一空間 2 2 で先に除湿を行うことで、エアコンディショナー 9 には除湿器 1 7 の放熱により加熱された空気が送風されるので、エアコンディショナー 9 は冷房運転を行い、設定された空調室目標温度に調整することができる。また、空調室 1 8 は比較的狭い空間であることが予想される。このため、エアコンディショナー 9 と除湿器 1 7 を空調室 1 8 の同じ空間に設けた場合、エアコンディショナー 9 に

50

よる空気の冷却と除湿器 17 からの放熱による空気の加熱が同時に行われることで、設定された目標温度への制御が困難となる。しかし、空調室 18 を区分化しているため、除湿器 17 の放熱をエアコンディショナー 9 のある第二空間 23 と分離することができるため、設定された空調室目標温度、空調室目標湿度への制御が容易となる。

【0097】

また、例えば、冬季の低温低湿環境の場合に、空調室 18 の空気を加熱及び加湿を行うとする。まず、空調室湿度制御部 55 は、第一空間 22 の空気の湿度を検知することで除湿の対象であるかどうかを判断するが、すでに十分に低い湿度である冬季の空気は除湿の対象とはならない。つまり、第一空間 22 では、第一給気開口 26 からの屋内の空気と第二給気開口 27 からの屋外の空気を混合するのみである。

10

【0098】

次に、第二空間 23 の空気は、設定された空調室目標温度よりも低い場合、エアコンディショナー 9 で設定された空調室目標温度まで加熱される。この場合、第二空間 23 の空気は加熱により湿度（この場合、相対湿度）が、非常に大きく低下する。第二空間 23 で加熱された空気は、空調室目標湿度の条件を満たした状態で、第三空間 24 に搬送される。

【0099】

第三空間 24 では、空調室湿度制御部 55 は、設定された空調室目標湿度と第三空間 24 の湿度との差を算出する。そして、第三空間 24 の湿度が空調室目標湿度よりも低い場合、空調室湿度制御部 55 は、第三空間 24 に備えた加湿器 16 で加湿を行う。これにより、第三空間 24 の搬送ファン 3a ~ 3d から搬送される空気は、設定された空調室目標湿度、空調室目標湿度となる。

20

【0100】

この構成では、第三空間 24 にはエアコンディショナー 9 で加熱された後の空気が送風される。そして、空気は温度が高ければ高いほどより多くの水分量を含むことができ、すなわち絶対湿度を大きくすることができる。これにより、第三空間 24 の空気は、加湿器 16 からの水分を効率よく吸収することができる。すなわち、第三空間 24 の空気は、より効率よく設定された空調室目標湿度へ加湿されて搬送ファン 3a ~ 3d から各居室 2 へ搬送することができる。

【0101】

以上、本発明に係る空調システムの空調室 18 の空間を 3 区分に分離した構造について説明を行ったが、上記実施の形態は、一例であり、これに限定されるものではない。

30

【0102】

例えば、図 10 に示すように、第二空間 23 が第三空間 24 を兼ねた空間とし、すなわち第二・第三空間 30 としてもよい。言い換えると、空気を冷却又は加熱する空間と加湿する空間を同一の空間としてもよい。

【0103】

夏季や梅雨時の高温高湿環境の場合は、上記の 3 区分化した場合と同様に、空気は、第一空間 22 で除湿され、第二・第三空間 30 で冷却される。また、冬季の低温低湿環境の場合は、第二・第三空間 30 で加熱と加湿を同時に行う。本構成では、第二・第三空間 30 に空調室よりも温度の低い空気が第一空間 22 から送風されることになり、上記の 3 区分化した場合よりも空気を加湿する効率が悪くなる。しかし、第二・第三空間 30 とすることで、第三空間 24 よりも加湿空間の容積を大きくすることができる。すなわち、加湿された湿度の大きい空気の量は、第二・第三空間 30 の方が第三空間 24 よりも多くなり、より効率よく設定された空調室目標湿度へ加湿することができる。さらに、仕切り板 21 を 2 枚から 1 枚に減らすことができ、空調室 18 にかかる費用を低減することができる。

40

【0104】

なお、上記実施の形態では、居室として示しているが、居室は必ずしも人が居る必要は無く、一つの空間として捉えることができる。つまり、廊下やキッチンもある程度区切られているのであれば 1 つの空間として捉えることができ、1 つの居室に該当する。

【0105】

50

また、本発明に係る空調システムは、戸建て住宅やマンション等の複合住宅に適用可能である。ただし、空調システムを複合住宅に適用する場合には、1つのシステムが世帯単位に対応するものであり、各世帯を1つの居室とするものではない。

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明に係る空調システム及び空調システムコントローラは、効率的な除加湿により空調室の小型化に寄与する空調システム、及び空調システムコントローラとして有用である。

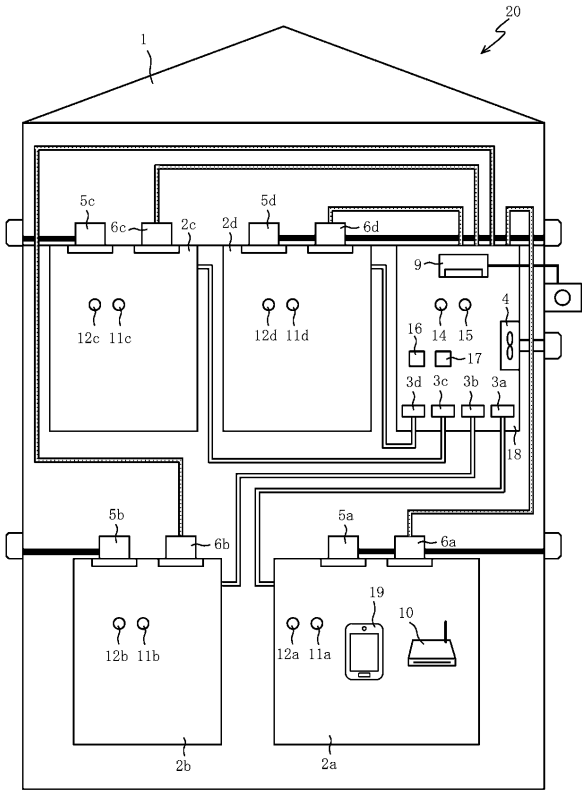
【符号の説明】

【0107】

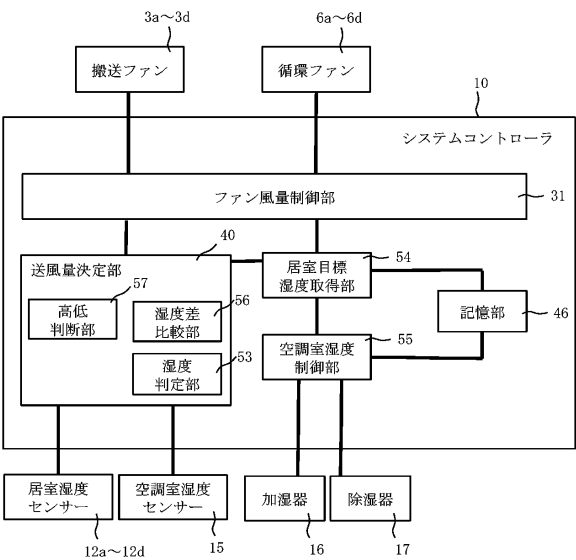
1	一般住宅	10
2、2 a、2 b、2 c、2 d	居室	
3、3 a、3 b、3 c、3 d	搬送ファン	
4	外気導入ファン	
5、5 a、5 b、5 c、5 d	排気ファン	
6、6 a、6 b、6 c、6 d	循環ファン	
9	エアコンディショナー	
10	システムコントローラ	
11、11 a、11 b、11 c、11 d	居室温度センサー	
12、12 a、12 b、12 c、12 d	居室湿度センサー	
14	空調室温度センサー	20
15	空調室湿度センサー	
16	加湿器	
17	除湿器	
18	空調室	
19	入出力端末	
20	空調システム	
21	仕切り板	
22	第一空間	
23	第二空間	
24	第三空間	30
25	空間連接開口	
26	第一給気開口	
27	第二給気開口	
28	第一空間温度センサー	
29	第一空間湿度センサー	
30	第二・第三空間	
31	ファン風量制御部	
40	送風量決定部	
53	湿度判定部	
54	居室目標湿度取得部	40
55	空調室湿度制御部	
56	湿度差比較部	
57	高低判断部	
58	第一空間湿度算出部	

【図面】

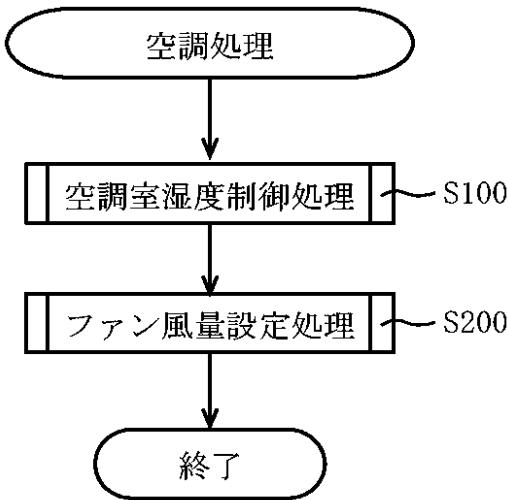
【図 1】



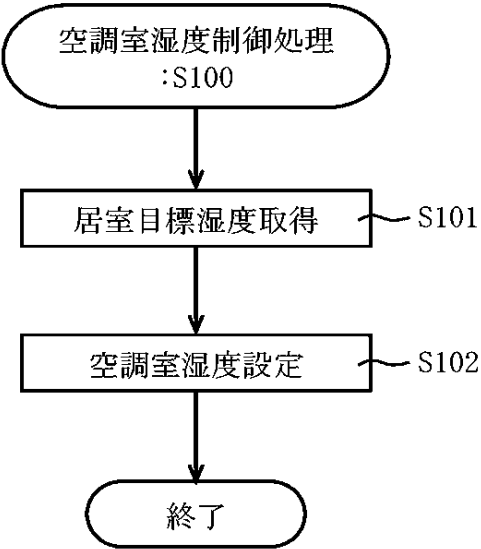
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

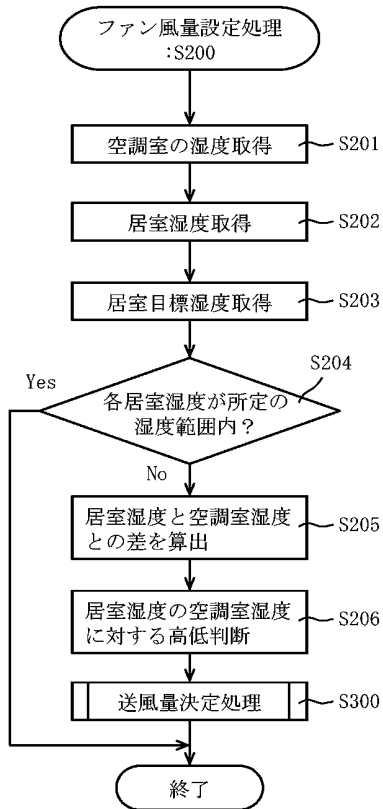
20

30

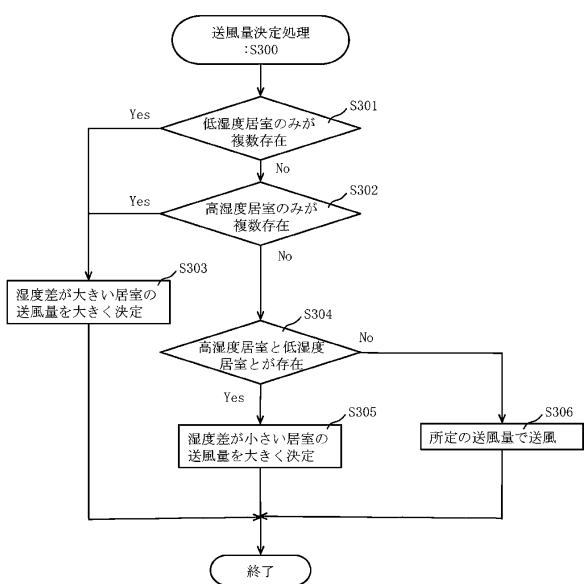
40

50

【図 5】



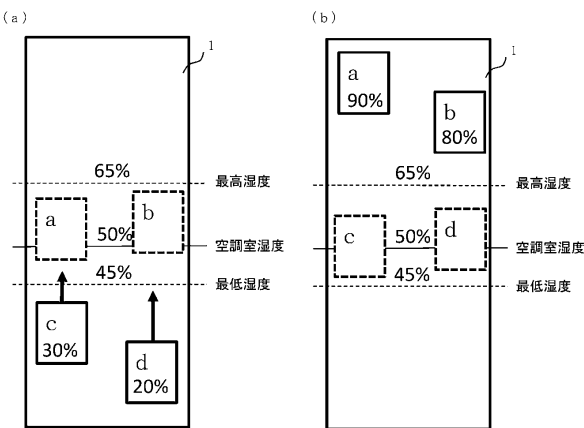
【図 6】



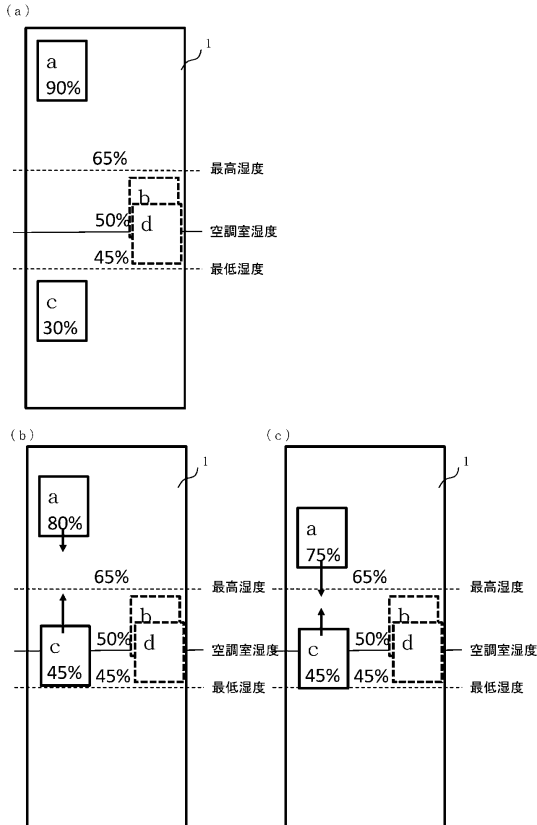
10

20

【図 7】



【図 8】

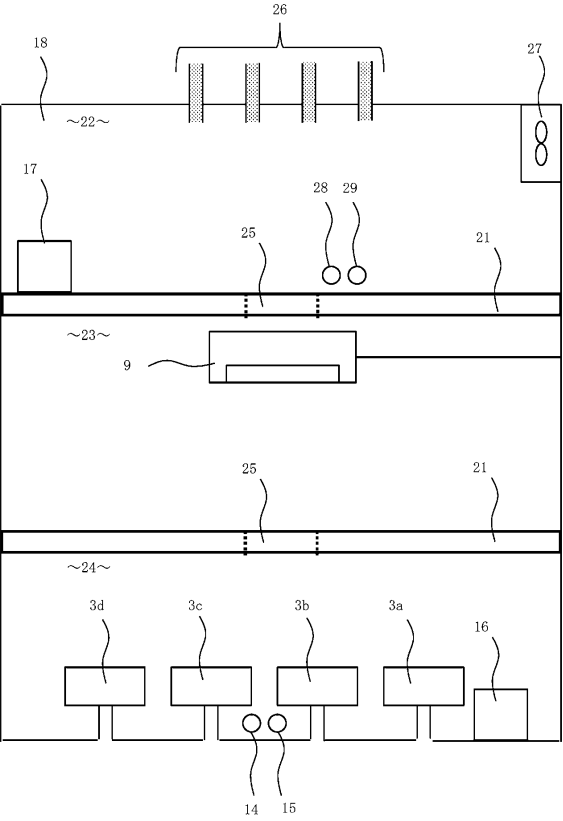


30

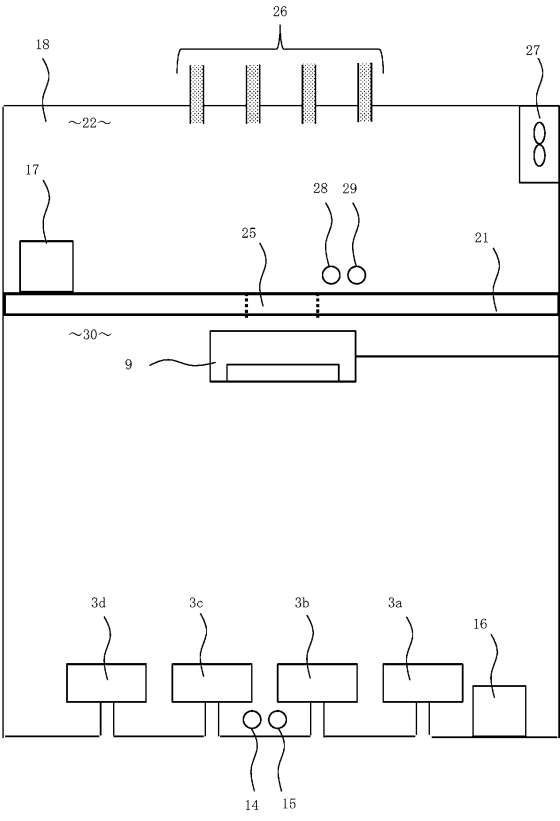
40

50

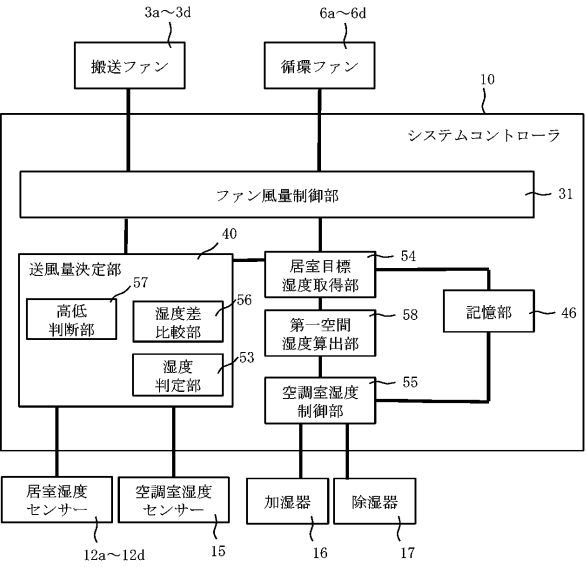
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 小西 歩
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 荒牧 拓磨
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 中曽根 孝昭
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- 審査官 佐藤 正浩
- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 0 1 8 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 2 7 8 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 0 1 8 5 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 4 F 1 1 / 7 0
F 2 4 F 1 1 / 7 4
F 2 4 F 3 / 1 4