

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7689418号
(P7689418)

(45)発行日 令和7年6月6日(2025.6.6)

(24)登録日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 F 7/007(2006.01)

F 2 4 F 7/007 B

F 2 4 F 11/74 (2018.01)

F 2 4 F 11/74

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-140393(P2020-140393)	(73)特許権者	000005821
(22)出願日	令和2年8月21日(2020.8.21)		パナソニックホールディングス株式会社
(65)公開番号	特開2022-35825(P2022-35825A)		大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
(43)公開日	令和4年3月4日(2022.3.4)	(73)特許権者	000198787
審査請求日	令和5年7月31日(2023.7.31)		積水ハウス株式会社
前置審査			大阪府大阪市北区大淀中 1 丁目 1 番 8 8 号
		(74)代理人	100123102
			弁理士 宗田 悟志
		(72)発明者	服部 慎也
			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	清本 訓央
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 換気システム、換気システムを備えた建物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 空間の換気を行う換気装置と、
前記第 1 空間の天井面に設置され、前記第 1 空間から前記第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、
前記第 1 空間と前記第 2 空間とを連通し、前記第 1 空間から前記第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、
前記換気装置の運転と前記空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、
前記第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、前記第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、
前記第 2 空間の照度を測定する照度測定部とを備え、
前記空気搬送装置は、前記空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有し、
前記換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有し、
前記制御部は、前記第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、前記第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有し、
前記判定部は、前記第 1 温度と前記第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ前記照度測定部により測定される照度が高い状態から低い状態に変化してから一定期間維持された場合に、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送

を可と判定する換気システム。

【請求項 2】

第 1 空間の換気を行う換気装置と、

前記第 1 空間の天井面に設置され、前記第 1 空間から前記第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、

前記第 1 空間と前記第 2 空間とを連通し、前記第 1 空間から前記第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、

前記換気装置の運転と前記空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、

前記第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、前記第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、

前記第 1 空間の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第 1 ガス濃度測定部とを備え、

前記空気搬送装置は、前記空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有し、

前記換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有し、

前記制御部は、前記第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、前記第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有し、

前記判定部は、前記第 1 温度と前記第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ前記第 1 ガス濃度測定部により測定されるガス濃度が所定濃度未満である場合に、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送を可と判定する換気システム。

【請求項 3】

第 1 空間の換気を行う換気装置と、

前記第 1 空間の天井面に設置され、前記第 1 空間から前記第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、

前記第 1 空間と前記第 2 空間とを連通し、前記第 1 空間から前記第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、

前記換気装置の運転と前記空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、

前記第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、前記第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、

前記第 2 空間の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第 2 ガス濃度測定部とを備え、

前記空気搬送装置は、前記空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有し、

前記換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有し、

前記制御部は、前記第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、前記第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有し、

前記判定部は、前記第 1 温度と前記第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ前記第 2 ガス濃度測定部により測定されるガス濃度が所定濃度以上の場合に、前記空気搬送装置による前記第 1 空間から前記第 2 空間への空気搬送を可と判定する換気システム。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の換気システムを備えた建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、換気システムおよび換気システムを備えた建物に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

特許文献 1 には、複数の居室内の換気と空調を同時に行う空調システムが記載されている。この空調システムは、空調機を配置した空調室を複数の居室から独立して設け、空調室と各居室を連結する給気ダクトを備える。空調された空調室内の空気は給気ダクトを介して各居室に個別的に分配給気される。各居室は、給気口と排気口とによる給排気により換気と空調が同時に行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2011 - 127845 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明者は、建物の複数の空間の換気システムについて以下の認識を得た。

建物の複数の空間における温度・湿度・空気質などの空調状態が不均一である場合、一方の空間から他方の空間へ移動したユーザに不快感を与える可能性がある。しかし、特許文献 1 の空調システムは、一方の空間と他方の空間の空調状態の不均一性の緩和について十分な対応ができていなかった。

【0005】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、ユーザの不快感を緩和可能な換気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】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の換気システムは、第 1 空間の換気を行う換気装置と、第 1 空間の天井面に設置され、第 1 空間から第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、第 1 空間と第 2 空間とを連通し、第 1 空間から第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、換気装置の運転と空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、第 2 空間の照度を測定する照度測定部とを備える。空気搬送装置は、空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有する。換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有する。制御部は、第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有する。判定部は、第 1 温度と第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ照度測定部により測定される照度が高い状態から低い状態に変化してから一定期間維持された場合に、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可と判定する。

本開示の別の態様もまた、換気システムである。この換気システムは、第 1 空間の換気を行う換気装置と、第 1 空間の天井面に設置され、第 1 空間から第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、第 1 空間と第 2 空間とを連通し、第 1 空間から第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、換気装置の運転と空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、第 1 空間の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第 1 ガス濃度測定部とを備える。空気搬送装置は、空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有する。換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有する。制御部は、第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有し、判定部は、第 1 温度と第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ第 1 ガス濃度測定部により測定されるガス濃度が所定濃度未満である場合に、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可と判定する。

本開示のさらに別の態様もまた、換気システムである。この換気システムは、第 1 空間

10

20

30

40

50

の換気を行う換気装置と、第 1 空間の天井面に設置され、第 1 空間から第 1 空間と異なる第 2 空間へ空気を搬送する空気搬送装置と、第 1 空間と第 2 空間とを連通し、第 1 空間から第 2 空間へ空気を搬送するための空気搬送路と、換気装置の運転と空気搬送装置の運転とを制御する制御部と、第 1 空間の気温を測定する第 1 温度測定部と、第 2 空間の気温を測定する第 2 温度測定部と、第 2 空間の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第 2 ガス濃度測定部とを備える。空気搬送装置は、空気搬送路を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部を有する。換気装置は、給気流と排気流との間で熱交換を行うための熱交換素子を有する。制御部は、第 1 温度測定部により測定される第 1 温度と、第 2 温度測定部により測定される第 2 温度とに基づき、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可または不可と判定する判定部を有し、判定部は、第 1 温度と第 2 温度との間の気温差が所定温度以下であり、かつ第 2 ガス濃度測定部により測定されるガス濃度が所定濃度以上の場合に、空気搬送装置による第 1 空間から第 2 空間への空気搬送を可と判定する。

10

【 0 0 0 7 】

なお、本開示の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したもののもまた、本開示の態様として有効である。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、ユーザの不快感を緩和可能な換気システムを提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施例に係る換気システムを示す概略構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の換気システムを概略的に示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 の換気装置を概略的に示す概略構成図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 の空気搬送装置を概略的に示す概略構成図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 1 の制御部を概略的に示すブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 1 の換気システムの第 1 動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 図 7 は、図 1 の換気システムの第 2 動作を示すフローチャートである。

【 図 8 】 図 8 は、図 1 の換気システムの第 3 動作を示すフローチャートである。

【 図 9 】 図 9 は、図 1 の換気システムの第 4 動作を示すフローチャートである。

30

【 図 1 0 】 図 1 0 は、図 1 の換気システムの第 5 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 】

【 0 0 1 0 】

以下、本開示を実施するための形態について添付図面も参照して説明する。実施例および変形例では、同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施例を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

【 0 0 1 1 】

また、第 1、第 2 などの序数を含む用語は多様な構成要素を説明するために用いられるが、この用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的でのみ用いられ、この用語によって構成要素が限定されるものではない。

40

【 0 0 1 2 】

図 1、図 2 を参照して本開示の実施例に係る換気システム 1 0 0 の全体構成を説明する。図 1 は、実施例に係る換気システム 1 0 0 を示す概略構成図である。図 2 は、換気システム 1 0 0 を概略的に示す機能ブロック図である。換気システム 1 0 0 は、住宅および、保育園、医療施設、介護施設等の住宅以外の建物に好適に利用できる。本実施形態の換気システム 1 0 0 は、建物の一例である住宅 9 0 に設けられる。住宅 9 0 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る。住宅 9 0 は、居室として居間、寝室を有してもよい。一例として第 1 空間 5 1 は居間 (1 F) であり、第 2 空間 5 2 は寝室

50

(2F)である。なお、図2では、第1空間51と第2空間52とを横に並べて示している。また、図示はしないが、住宅90は、トイレ、浴室、洗面所、台所、脱衣所、階段および廊下等の空間を有してもよい。

【0013】

換気システム100は、換気装置10と、空気搬送装置20と、空気搬送路40と、制御部30とを備える。換気装置10は、第1空間51の換気を行う。空気搬送装置20は、空気搬送路40を通じて第1空間51から第2空間52へ空気を搬送する。制御部30は、換気装置10および空気搬送装置20の運転を制御する。

【0014】

第1空間51(居間)は、床面51fと、壁面51wと、天井面51cとによって区画され、所定の気密性と断熱性とを有する空間である。壁面51wには窓(不図示)が設けられてもよい。第1空間51の天井面51cには、換気装置10の排気口11、給気口12と、空気搬送装置20の排気口21、給気口22とが設けられる。また、第1空間51はエアコンディショナなどの空調装置58により空調が施される。

10

【0015】

第2空間52(寝室)は、床面52fと、壁面52wと、天井面52cとによって区画され、所定の気密性と断熱性とを有する空間である。壁面52wには窓(不図示)が設けられてもよい。第2空間52には、換気装置(不図示)や空調装置(不図示)が設けられてもよい。

【0016】

20

(換気装置)

図3も参照して、換気装置10を説明する。図3は、換気装置10を概略的に示す概略構成図である。換気装置10は、第1空間51の天井面51cに設置される。換気装置10は、給気流16と排気流18とを生成する送風部(不図示)を有する。給気流16は、送風部により外部空気が給気口12を通じて第1空間51に供給される空気流である。排気流18は、送風部により第1空間51の内部空気が排気口11を通じて外部空間に排出される空気流である。第1空間51は、給気流16と排気流18とによって換気される。実施例の換気装置10は、空気搬送装置20が運転される場合に同時に運転される。換気装置10は、空気搬送装置20が運転停止している場合にも運転されてもよい。

【0017】

30

換気装置10は、給気流16と排気流18との間の熱交換とを行うための熱交換素子14を有する。また、熱交換素子14は、給気流16と排気流18との間の湿度交換を行うものであってもよい。例えば、夏の日中など、第1空間51を冷房する場合に、排気流18の温度が給気流16の温度よりも低いときには、両者の熱交換により給気流16の温度を下げることができ、換気による冷房効率の低下を抑制できる。例えば、冬の夜間など、第1空間51を暖房する場合に、排気流18の温度が給気流16の温度よりも高いときには、両者の熱交換により給気流16の温度を上げることができ、換気による暖房効率の低下を抑制できる。

【0018】

実施例の換気装置10は、第1リモコン15によって、有線または無線の伝送路10sを介して遠隔操作可能に構成される。第1リモコン15は、第2空間52の壁面52wなどに保持される。第1リモコン15には、第2温度センサ15eと、湿度センサ15hと、第2ガスセンサ15gと、第2照度センサ15jとが設けられる。換気装置10には、第3温度センサ10eが設けられる。

40

【0019】

第2温度センサ15eは、第2空間52の空気の温度(気温)を測定する第2温度測定部を例示する。第2照度センサ15jは、第2空間52の照度を測定する照度測定部を例示する。湿度センサ15hは、第2空間52の湿度を測定する。第2ガスセンサ15gは、第2空間52の空気に含まれる所定のガス(例えば二酸化炭素)のガス濃度を測定する。第2ガスセンサ15gとしては、様々な原理に基づくセンサを採用できる。実施例の第

50

２ガスセンサ１５ｇは、ガスの還元作用により電気抵抗が変化する酸化スズを用いた半導体式ガスセンサを採用している。第２ガスセンサ１５ｇは、第２空間５２の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第２ガス濃度測定部を例示する。第２照度センサ１５ｊは、第２空間５２の照度を測定する。第３温度センサ１０ｅは、外気温を測定する。これらのセンサの測定結果は、換気システム１００の動作を制御するための環境情報として使用される。

【００２０】

（空気搬送装置）

図４も参照して、空気搬送装置２０を説明する。図４は、空気搬送装置２０を概略的に示す概略構成図である。空気搬送装置２０は、第１空間５１の天井面５１ｃに設置される。空気搬送装置２０は、第１空間５１から第２空間５２へ空気を搬送する搬送運転と、第１空間５１の空気を循環させる循環運転とを行う。空気搬送装置２０は、送風ユニット（不図示）と、塵埃を捕集するための塵埃捕集部２９とを有する。空気搬送装置２０は、搬送運転時に送風ユニットによって搬送流２６を生成し、循環運転時に送風ユニットによって循環流２８を生成する。空気搬送装置２０は、搬送運転と、循環運転とを切り替える流路切替部２４を有する。

10

【００２１】

搬送流２６は、送風ユニットにより第１空間５１の内部空気が、塵埃捕集部２９と流路切替部２４と空気搬送路４０とを通じて、第２空間５２に搬送される空気流である。循環流２８は、送風ユニットにより第１空間５１の内部空気を塵埃捕集部２９と流路切替部２４とを通じて第１空間５１に循環させる空気流である。搬送流２６および循環流２８において、出口側の空気は、入口側の空気よりも塵埃が低減された清浄空気である。

20

【００２２】

空気搬送装置２０には、第１温度センサ２０ｅと、第１ガスセンサ２０ｇとが設けられる。第１温度センサ２０ｅは、第１空間５１から吸入した空気の温度を測定する。第１温度センサ２０ｅは、第１空間５１の空気の温度（気温）を測定する第１温度測定部を例示する。第１ガスセンサ２０ｇは、第１空間５１から吸入した空気に含まれる所定のガス（例えば二酸化炭素）のガス濃度を測定する。第１ガスセンサ２０ｇとしては、様々の原理に基づくセンサを採用できる。実施例の第１ガスセンサ２０ｇは、第２ガスセンサ１５ｇと同様に、半導体式ガスセンサを採用している。第１ガスセンサ２０ｇは、第１空間５１の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第１ガス濃度測定部を例示する。これらのセンサの測定結果は、換気システム１００の動作を制御するための環境情報として使用される。

30

【００２３】

図４の例では、空気搬送装置２０は、第１空間５１側に設けられた１つの排気口２１と３つの給気口２２とを有する。また、空気搬送装置２０は、空気搬送路４０に連通された送出口２３を有する。排気口２１は、搬送運転時に搬送流２６が通過し、循環運転時に循環流２８が通過するように構成される。給気口２２は、搬送運転時に閉じられ、循環運転時に循環流２８が通過するように構成される。送出口２３は、循環運転時に閉じられ、搬送運転時に搬送流２６が通過するように構成される。

40

【００２４】

実施例の空気搬送装置２０は、第２リモコン２５によって、有線または無線の伝送路２０ｓを介して遠隔操作可能に構成される。第２リモコン２５は、第１空間５１の壁面５１ｗなどに保持される。第２リモコン２５には、ダストセンサ２５ｄと、第１照度センサ２５ｊとが設けられる。ダストセンサ２５ｄは、第１空間５１内のハウスダスト量を測定する。第１照度センサ２５ｊは第１空間５１の照度を測定する。これらのセンサの測定結果は、換気システム１００の動作を制御するための環境情報として使用される。

【００２５】

（空気搬送路）

空気搬送路４０を説明する。空気搬送路４０は、第１空間５１と第２空間５２とを連通

50

し、第1空間51から第2空間52へ空気を搬送するための通路である。空気搬送路40の構成に限定はないが、本実施例の空気搬送路40はエアダクト（風導管）により構成されている。空気搬送路40は、空気搬送装置20の送出口23に連通された入口部40jと、第2空間52の天井面52cに開口する出口部40eとを有する。空気搬送路40は、搬送運転時に送出口23から送出された搬送流26を入口部40jから出口部40eまで通過させて第2空間52に供給する。

【0026】

（制御部）

図5も参照して制御部30を説明する。図5は、制御部30を概略的に示すブロック図である。図5に示す各機能ブロックは、ハードウェア的には、コンピュータのCPU（Central Processing Unit）をはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組み合わせによっていろいろなかたちで実現できることは、本明細書に触れた当業者には理解されるところである。

【0027】

制御部30は、図2に示すように、換気装置10または空気搬送装置20の内部に設けられてもよいが、この例ではこれらの外部に設けられている。制御部30は、有線または無線の伝送路30p、30qを介して換気装置10および空気搬送装置20と環境情報や制御情報を送受信する。

制御部30は、第1情報取得部30aと、第2情報取得部30bと、第3情報取得部30cと、第4情報取得部30dと、第5情報取得部30eと、第6情報取得部30fと、第7情報取得部30gと、第8情報取得部30hと、第9情報取得部30iと、判定部30jと、第1動作制御部30mと、第2動作制御部30nとを含む。

【0028】

第1情報取得部30aは、第1温度センサ20eから第1空間51の第1温度T1を取得する。第2情報取得部30bは、第1ガスセンサ20gから第1空間51のガス濃度を取得する。第3情報取得部30cは、ダストセンサ25dから第1空間51のダスト情報を取得する。第4情報取得部30dは、第1照度センサ25jから第1空間51の照度を取得する。第5情報取得部30eは、第2温度センサ15eから第2空間52の第2温度T2を取得する。

【0029】

第6情報取得部30fは、湿度センサ15hから第2空間52の湿度を取得する。第7情報取得部30gは、第2ガスセンサ15gから第2空間52のガス濃度を取得する。第8情報取得部30hは、第2照度センサ15jから第2空間52の照度を取得する。第9情報取得部30iは、第3温度センサ10eから外気温を取得する。

【0030】

判定部30jは、空気搬送装置20による第1空間51から第2空間52への空気搬送を可または不可と判定する。第1動作制御部30mは、換気装置10の運転を制御する。第2動作制御部30nは、判定部30jの判定結果に応じて空気搬送装置20の運転を制御する。

【0031】

このように構成された換気システム100の動作の一例を説明する。以下に説明する各動作は、ユーザの所定の操作がされたタイミングまたは予め設定されたタイミングで開始される。このユーザの操作は、第1リモコン15または第2リモコン25を介して行われてもよい。

【0032】

図6を参照して、換気システム100の第1動作S110を説明する。図6は、第1動作S110を示すフローチャートである。第1動作S110は、温度差に基づいて空気搬送装置20を制御する動作である。第1動作S110では、判定部30jは、第1温度T

10

20

30

40

50

1 と第 2 温度 T 2 との間の気温差が所定温度を超えた場合に、空気搬送装置 2 0 による第 1 空間 5 1 から第 2 空間 5 2 への空気搬送を可と判定する。

【 0 0 3 3 】

第 1 動作 S 1 1 0 が開始されると、制御部 3 0 は、第 1 温度センサ 2 0 e から第 1 空間 5 1 の第 1 温度 T 1 を取得する (ステップ S 1 1 1)。続いて制御部 3 0 は、第 2 温度センサ 1 5 e から第 2 空間 5 2 の第 2 温度 T 2 を取得する (ステップ S 1 1 2)。

【 0 0 3 4 】

次に、判定部 3 0 j は、第 1 温度 T 1 と第 2 温度 T 2 との温度差が所定温度 (例えば 3) 以上か否かを判定する (ステップ S 1 1 3)。温度差が所定温度未満の場合 (ステップ S 1 1 3 の N)、制御部 3 0 は、第 1 動作 S 1 1 0 を終了する。

10

【 0 0 3 5 】

温度差が所定温度以上の場合 (ステップ S 1 1 3 の Y)、制御部 3 0 は、空気搬送装置 2 0 を搬送運転させて、第 1 空間 5 1 の空気を第 2 空間 5 2 へ搬送する (ステップ S 1 1 4)。例えば、第 3 温度センサ 1 0 e で測定された外気温が 2 4 以上で、(第 2 温度 T 2 - 第 1 温度 T 1) が 3 以上の場合に、制御部 3 0 は、空気搬送装置 2 0 を搬送運転させてもよい。夏期に第 2 空間 5 2 の気温を下げられる。また、例えば、第 3 温度センサ 1 0 e で測定された外気温が 1 6 以下で、(第 1 温度 T 1 - 第 2 温度 T 2) が 3 以上の場合に、制御部 3 0 は、空気搬送装置 2 0 を搬送運転させてもよい。冬期に第 2 空間 5 2 の気温を上げられる。

【 0 0 3 6 】

20

次に、制御部 3 0 は、第 1 温度センサ 2 0 e から第 1 空間 5 1 の第 1 温度 T 1 を取得する (ステップ S 1 1 5)。続いて制御部 3 0 は、第 2 温度センサ 1 5 e から第 2 空間 5 2 の第 2 温度 T 2 を取得する (ステップ S 1 1 6)。

【 0 0 3 7 】

次に、判定部 3 0 j は、第 1 温度 T 1 と第 2 温度 T 2 との温度差が所定温度 (例えば 1) 未満か否かを判定する (ステップ S 1 1 7)。温度差が所定温度以上の場合 (ステップ S 1 1 7 の N)、制御部 3 0 は、ステップ S 1 1 5 に戻り、ステップ S 1 1 5 ~ S 1 1 7 を繰り返す。温度差が所定温度未満の場合 (ステップ S 1 1 7 の Y)、制御部 3 0 は、空気搬送装置 2 0 の搬送運転を停止する (ステップ S 1 1 8)。このステップで、制御部 3 0 は、空気搬送装置 2 0 を循環運転に切り替えてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 1 8 を実行したら第 1 動作 S 1 1 0 は終了する。ステップ S 1 1 8 は繰り返し実行されてもよい。第 1 動作 S 1 1 0 における所定温度は、所望の快適性の水準に応じてシミュレーションまたは実験により設定できる。

【 0 0 3 9 】

図 7 を参照して、換気システム 1 0 0 の第 2 動作 S 1 2 0 を説明する。図 7 は、第 2 動作 S 1 2 0 を示すフローチャートである。第 2 動作 S 1 2 0 は、照度変化に基づいて空気搬送装置 2 0 を制御する動作である。第 2 動作 S 1 2 0 では、判定部 3 0 j は、照度測定部 (第 2 照度センサ 1 5 j) により測定される照度が所定の条件を満たす場合に、空気搬送装置 2 0 による第 1 空間 5 1 から第 2 空間 5 2 への空気搬送を可と判定する。

40

【 0 0 4 0 】

第 2 動作 S 1 2 0 が開始されると、制御部 3 0 は、第 1 温度センサ 2 0 e から第 1 空間 5 1 の第 1 温度 T 1 を取得する (ステップ S 1 2 1)。続いて制御部 3 0 は、第 2 温度センサ 1 5 e から第 2 空間 5 2 の第 2 温度 T 2 を取得する (ステップ S 1 2 2)。

【 0 0 4 1 】

次に、判定部 3 0 j は、第 1 温度 T 1 と第 2 温度 T 2 との温度差が所定温度 (例えば 7) 以下か否かを判定する (ステップ S 1 2 3)。これは、第 1 空間 5 1 (居間) が寒いときに冷たい空気を搬送しないようにするためである。

【 0 0 4 2 】

温度差が所定温度を超える場合 (ステップ S 1 2 3 の N)、制御部 3 0 は、第 2 動作 S

50

120を終了する。温度差が所定温度以下の場合（ステップS123のY）、制御部30は、第2照度センサ15jから第2空間52の照度を取得する（ステップS124）。

【0043】

次に、判定部30jは、第2空間52の照度が所定の条件を満たすか否かを判定する（ステップS125）。一例として、第2空間52の照度が高い状態から低い状態に急激に変化し、その状態が60分経過した場合に照度が所定の条件を満たすと判定してもよい。これにより、第2空間52（寝室）の明かりが消されてユーザが就寝したことを検知できる。

【0044】

第2空間52の照度が所定の条件を満たさない場合（ステップS125のN）、制御部30は、ステップS124に戻り、ステップS124～S125を繰り返す。

10

【0045】

第2空間52の照度が所定の条件を満たす場合（ステップS125のY）、制御部30は、空気搬送装置20を搬送運転させて、所定の期間（例えば180分）その状態を継続する（ステップS126）。

【0046】

所定の期間が経過したら、制御部30は、空気搬送装置20の搬送運転を停止する（ステップS127）。このステップで、制御部30は、空気搬送装置20を循環運転に切り替えてもよい。

【0047】

20

ステップS127を実行したら第2動作S120は終了する。第2動作S120は、繰り返し実行されてもよい。また、ステップS126において、第2空間52の照度が低い状態から高い状態に急激に変化した場合、制御部30は、空気搬送装置20の搬送運転を停止してもよい。第2動作S120における所定温度および照度の所定の条件は、所望の快適性の水準に応じてシミュレーションまたは実験により設定できる。

【0048】

図8を参照して、換気システム100の第3動作S130を説明する。図8は、第3動作S130を示すフローチャートである。第3動作S130は、第1空間51の二酸化炭素や臭気などに関連するガス濃度に基づいて、空気搬送装置20を制御する動作である。第3動作S130では、判定部30jは、第1ガス濃度測定部（第1ガスセンサ20g）により測定される第1空間51のガス濃度が所定濃度以下の場合に、空気搬送装置20による第1空間51から第2空間52への空気搬送を可と判定する。

30

【0049】

第3動作S130が開始されると、制御部30は、第1温度センサ20eから第1空間51の第1温度T1を取得する（ステップS131）。続いて制御部30は、第2温度センサ15eから第2空間52の第2温度T2を取得する（ステップS132）。

【0050】

次に、判定部30jは、第1温度T1と第2温度T2との温度差が所定温度（例えば7）以下か否かを判定する（ステップS133）。これは、第1空間51（居間）が寒いときに冷たい空気を搬送しないようにするためである。

40

【0051】

温度差が所定温度を超える場合（ステップS133のN）、制御部30は、第3動作S130を終了する。温度差が所定温度以下の場合（ステップS133のY）、制御部30は、第1ガスセンサ20gから第1空間51のガス濃度を取得する（ステップS134）。

【0052】

次に、判定部30jは、第1空間51のガス濃度が所定濃度未満か否かを判定する（ステップS135）。第1空間51のガス濃度が所定濃度以上の場合（ステップS135のN）、制御部30は、第3動作S130を終了する。つまり、第1空間51のガス濃度が高ければ搬送運転をしない。

【0053】

50

第1空間51のガス濃度が所定濃度未満の場合（ステップS135のY）、制御部30は、空気搬送装置20を搬送運転させる（ステップS136）。

【0054】

次に、制御部30は、第1ガスセンサ20gから第1空間51のガス濃度を取得する（ステップS137）。次に、判定部30jは、第1空間51のガス濃度が所定濃度以上か否かを判定する（ステップS138）。第1空間51のガス濃度が所定濃度未満の場合（ステップS138のN）、制御部30は、ステップS137に戻り、ステップS137～S138を繰り返す。

【0055】

第1空間51のガス濃度が所定濃度以上の場合（ステップS138のY）、制御部30は、空気搬送装置20の搬送運転を停止する（ステップS139）。このステップで、制御部30は、空気搬送装置20を循環運転に切り替えてもよい。ステップS139を実行したら第3動作S130は終了する。第3動作S130は、繰り返し実行されてもよい。第3動作S130における所定温度およびガスの所定濃度は、所望の快適性の水準に応じてシミュレーションまたは実験により設定できる。

【0056】

図9を参照して、換気システム100の第4動作S140を説明する。図9は、第4動作S140を示すフローチャートである。第4動作S140は、第2空間52の二酸化炭素や臭気などに関連するガス濃度に基づいて、空気搬送装置20を制御する動作である。第4動作S140では、判定部30jは、第2ガス濃度測定部（第2ガスセンサ15g）により測定される第2空間52のガス濃度が所定濃度以上の場合に、空気搬送装置20による第1空間51から第2空間52への空気搬送を可と判定する。

【0057】

第4動作S140が開始されると、制御部30は、第1温度センサ20eから第1空間51の第1温度T1を取得する（ステップS141）。続いて制御部30は、第2温度センサ15eから第2空間52の第2温度T2を取得する（ステップS142）。

【0058】

次に、判定部30jは、第1温度T1と第2温度T2との温度差が所定温度（例えば7）以下か否かを判定する（ステップS143）。これは、第1空間51（居間）が寒いときに冷たい空気を搬送しないようにするためである。

【0059】

温度差が所定温度を超える場合（ステップS143のN）、制御部30は、第4動作S140を終了する。温度差が所定温度以下の場合（ステップS143のY）、制御部30は、第2ガスセンサ15gから第2空間52のガス濃度を取得する（ステップS144）。

【0060】

次に、判定部30jは、第2空間52のガス濃度が所定濃度以上か否かを判定する（ステップS145）。第2空間52のガス濃度が所定濃度未満の場合（ステップS145のN）、制御部30は、第4動作S140を終了する。つまり、第2空間52のガス濃度が低ければ搬送運転をしない。

【0061】

第2空間52のガス濃度が所定濃度以上の場合（ステップS145のY）、制御部30は、空気搬送装置20を搬送運転させる（ステップS146）。

【0062】

次に、制御部30は、第1ガスセンサ20gから第2空間52のガス濃度を取得する（ステップS147）。次に、判定部30jは、第2空間52のガス濃度が所定濃度未満か否かを判定する（ステップS148）。第2空間52のガス濃度が所定濃度以上の場合（ステップS148のN）、制御部30は、ステップS147に戻り、ステップS147～S148を繰り返す。

【0063】

第2空間52のガス濃度が所定濃度未満の場合（ステップS148のY）、制御部30

10

20

30

40

50

は、空気搬送装置 20 の搬送運転を停止する（ステップ S 149）。このステップで、制御部 30 は、空気搬送装置 20 を循環運転に切り替えてもよい。搬送運転を停止したら、制御部 30 は、第 4 動作 S 140 を終了する。第 4 動作 S 140 は、繰り返し実行されてもよい。第 4 動作 S 140 における所定温度およびガスの所定濃度は、所望の快適性の水準に応じてシミュレーションまたは実験により設定できる。

【0064】

図 10 を参照して、換気システム 100 の第 5 動作 S 150 を説明する。図 10 は、第 5 動作 S 150 を示すフローチャートである。第 5 動作 S 150 は、第 1 空間 51 のガス濃度または気温に基づいて、空気搬送装置 20 を制御する動作である。

【0065】

第 5 動作 S 150 が開始されると、制御部 30 は、第 1 温度センサ 20 e から第 1 空間 51 の第 1 温度 T 1 を取得する（ステップ S 151）。

【0066】

次に、判定部 30 j は、第 1 温度 T 1 が所定温度（例えば 26 ）以上か否かを判定する（ステップ S 152）。第 1 温度 T 1 が所定温度以上の場合（ステップ S 152 の Y）、制御部 30 は、ステップ S 155 にジャンプして空気搬送装置 20 を所定期間（例えば、180 分）循環運転させる（ステップ S 155）。つまり、空気搬送装置 20 は、第 1 温度 T 1 が高い場合に循環運転する。

【0067】

第 1 温度 T 1 が所定温度未満の場合（ステップ S 152 の N）、制御部 30 は、第 1 ガスセンサ 20 g から第 1 空間 51 のガス濃度を取得する（ステップ S 153）。

【0068】

次に、判定部 30 j は、第 1 空間 51 のガス濃度が所定濃度以上か否かを判定する（ステップ S 154）。第 1 空間 51 のガス濃度が所定濃度以上の場合（ステップ S 154 の Y）、制御部 30 は、空気搬送装置 20 を所定期間（例えば、180 分）循環運転させる（ステップ S 155）。つまり、空気搬送装置 20 は、第 1 空間 51 のガス濃度が高い場合に循環運転する。

【0069】

第 1 空間 51 のガス濃度が所定濃度未満の場合（ステップ S 154 の N）、またはステップ S 155 の所定期間が経過した場合、制御部 30 は、空気搬送装置 20 の運転を停止する（ステップ S 156）。つまり、空気搬送装置 20 は、第 1 温度 T 1 が低いまたは第 1 空間 51 のガス濃度が低い場合は循環運転をしない。ステップ S 156 を実行したら制御部 30 は、第 5 動作 S 150 を終了する。第 5 動作 S 150 は、繰り返し実行されてもよい。第 5 動作 S 150 における所定温度およびガスの所定濃度は、所望の快適性の水準に応じてシミュレーションまたは実験により設定できる。

【0070】

上述の第 1 動作 S 110 ~ 第 5 動作 S 150 は、あくまでも一例であって、種々の変形が可能である。第 1 動作 S 110 ~ 第 5 動作 S 150 は組み合わせて実行されてもよいし、他の動作と組み合わせて実行されてもよい。

【0071】

換気システム 100 の特徴を説明する。第 1 動作 S 110 によれば、第 1 空間 51 と第 2 空間 52 との間の温度差を抑制することで、第 1 空間 51 と第 2 空間 52 との間を移動するユーザの不快感を緩和できる。また、第 2 動作 S 120 によれば、第 2 空間 52 で就寝中のユーザの不快感を緩和できる。また、第 3 動作 S 130、第 4 動作 S 140 によれば、第 1 空間 51 の清浄空気を第 2 空間 52 に搬送して、第 2 空間 52 の臭気等に起因するユーザの不快感を緩和できる。また、第 5 動作 S 150 によれば、第 1 空間 51 の空気を清浄化して第 1 空間 51 の臭気や気温に起因するユーザの不快感を緩和できる。

【0072】

本開示の一態様の概要は、次の通りである。本開示のある態様の換気システム（100）は、第 1 空間（51）の換気を行う換気装置（10）と、第 1 空間（51）の天井面（

10

20

30

40

50

５１ｃ）に設置され、第１空間（５１）から第１空間（５１）と異なる第２空間（５２）へ空気を搬送する空気搬送装置（２０）と、第１空間（５１）と第２空間（５２）とを連通し、第１空間（５１）から第２空間（５２）へ空気を搬送するための空気搬送路（４０）と、換気装置（１０）の運転と空気搬送装置（２０）の運転とを制御する制御部（３０）と、第１空間（５１）の気温を測定する第１温度測定部（２０ｅ）と、第２空間（５２）の気温を測定する第２温度測定部（１５ｅ）と、を備える。空気搬送装置（２０）は、空気搬送路（４０）を通る空気に含まれる塵埃を捕集するための塵埃捕集部２９を有する。換気装置（１０）は、給気流（１６）と排気流（１８）との間で熱交換を行うための熱交換素子（１４）を有する。制御部（３０）は、第１温度測定部（２０ｅ）により測定される第１温度（Ｔ１）と、第２温度測定部（１５ｅ）により測定される第２温度（Ｔ２）とに基づき、空気搬送装置（２０）による第１空間（５１）から第２空間（５２）への空気搬送を可または不可と判定する判定部（３０ｊ）を有する。

10

【００７３】

本実施例では、判定部（３０ｊ）は、第１温度（Ｔ１）と第２温度（Ｔ２）との間の気温差が所定温度を超えた場合に、空気搬送装置（２０）による第１空間（５１）から第２空間（５２）への空気搬送を可と判定する。

【００７４】

本実施例は、第２空間（５２）の照度を測定する照度測定部（１５ｊ）をさらに備える。判定部（３０ｊ）は、照度測定部（１５ｊ）により測定される照度が所定の条件を満たす場合に、空気搬送装置（２０）による第１空間（５１）から第２空間（５２）への空気搬送を可と判定する。

20

【００７５】

本実施例は、第１空間（５１）の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第１ガス濃度測定部（２０ｇ）をさらに備える。判定部（３０ｊ）は、第１ガス濃度測定部（２０ｇ）により測定されるガス濃度が所定濃度以下の場合に、空気搬送装置（２０）による第１空間（５１）から第２空間（５２）への空気搬送を可と判定する。

【００７６】

本実施例は、第２空間（５２）の空気に含まれる所定のガスのガス濃度を測定する第２ガス濃度測定部（１５ｇ）をさらに備える。判定部（３０ｊ）は、第２ガス濃度測定部（１５ｇ）により測定される第２空間（５２）のガス濃度が所定濃度以上の場合に、空気搬送装置（２０）による第１空間（５１）から第２空間（５２）への空気搬送を可と判定する。

30

【００７７】

以上、本開示を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素あるいは各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本開示の範囲にあることは当業者に理解されるところである。前述の実施例では、このような設計変更が可能な内容に関して、「実施例の」「実施例では」等との表記を付して説明しているが、そのような表記のない内容に設計変更が許容されないわけではない。

【００７８】

以下、変形例について説明する。変形例の図面および説明では、実施例と同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付する。実施例と重複する説明を適宜省略し、実施例と相違する構成について重点的に説明する。

40

【００７９】

[変形例]

実施例の説明では、第１ガスセンサ２０ｇ、第２ガスセンサ１５ｇが二酸化炭素の濃度を測定する例を示したが、これに限定されない。第１ガスセンサ２０ｇ、第２ガスセンサ１５ｇは、ホルムアルデヒドなど別の種類のガスの濃度を測定するものであってもよい。

【００８０】

判定部３０ｊは、ダストセンサ２５ｄの測定した第１空間５１内のハウスダスト量に応

50

じて、空気搬送装置 20 による第 1 空間 51 から第 2 空間 52 への空気搬送を可または不可と判定してもよいし、循環運転を可または不可と判定してもよい。また、判定部 30j は、湿度センサ 15h の測定した第 2 空間 52 の湿度に応じて、空気搬送装置 20 による第 1 空間 51 から第 2 空間 52 への空気搬送を可または不可と判定してもよい。

【0081】

これらの変形例は、実施例と同様の作用効果を奏する。

【符号の説明】

【0082】

10 換気装置、 15e 第 2 温度センサ、 15g 第 2 ガスセンサ、 15h 湿度センサ、 15j 第 2 照度センサ、 20 空気搬送装置、 20e 第 1 温度センサ、 20g 第 1 ガスセンサ、 14 熱交換素子、 25d ダストセンサ、 25j 第 1 照度センサ、 16 給気流、 18 排気流、 29 塵埃捕集部、 30 制御部、 30j 判定部、 40 空気搬送路、 51 第 1 空間、 51c 天井面、 52 第 2 空間、 100 換気システム。

10

20

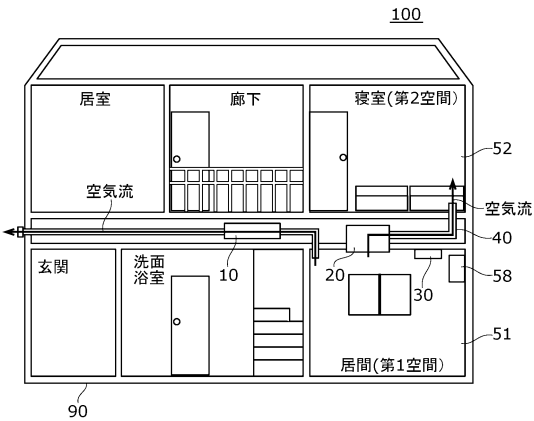
30

40

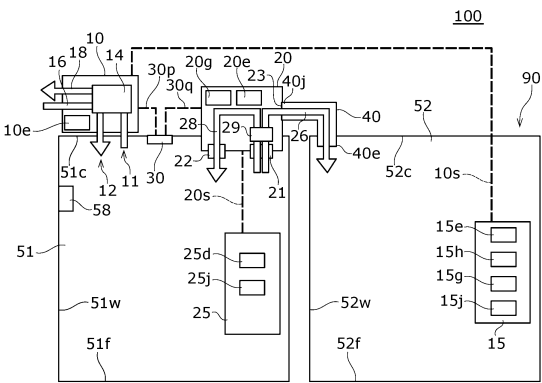
50

【図面】

【図 1】

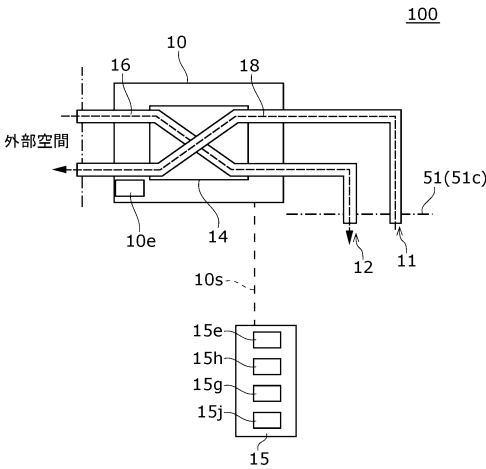


【図 2】

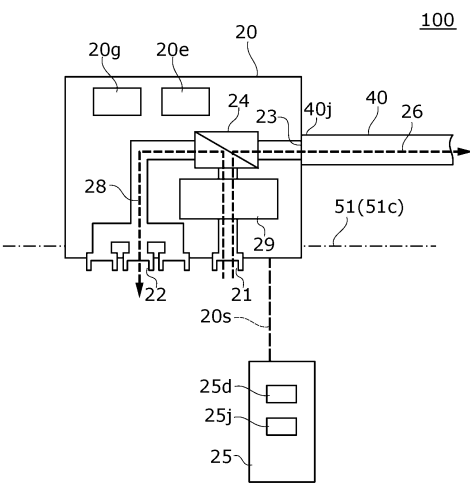


10

【図 3】



【図 4】



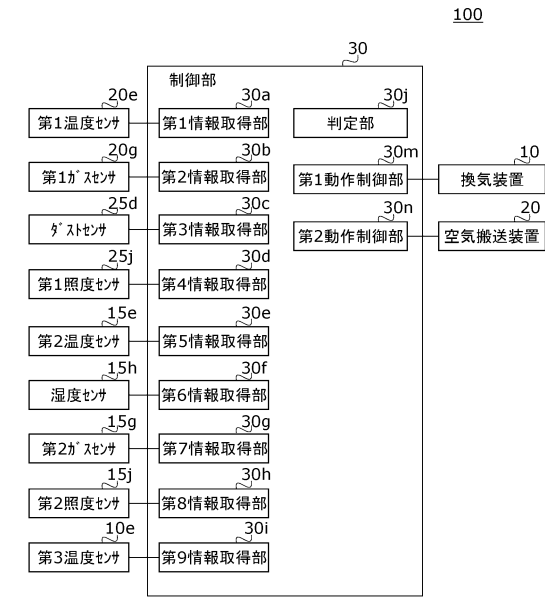
20

30

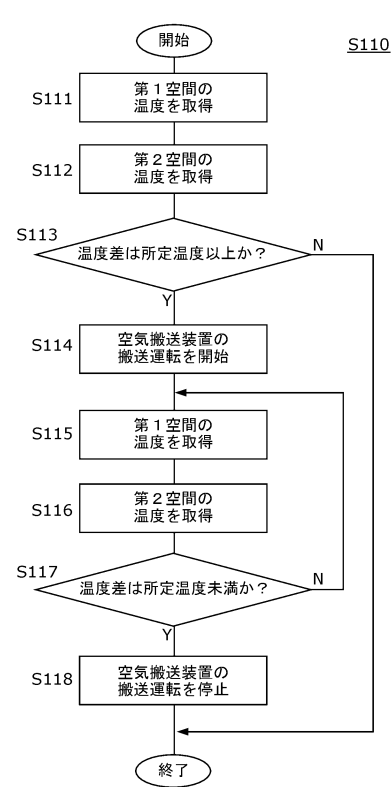
40

50

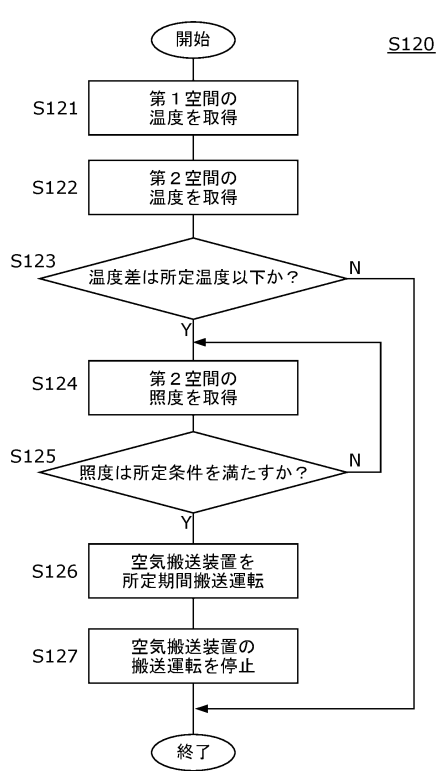
【図 5】



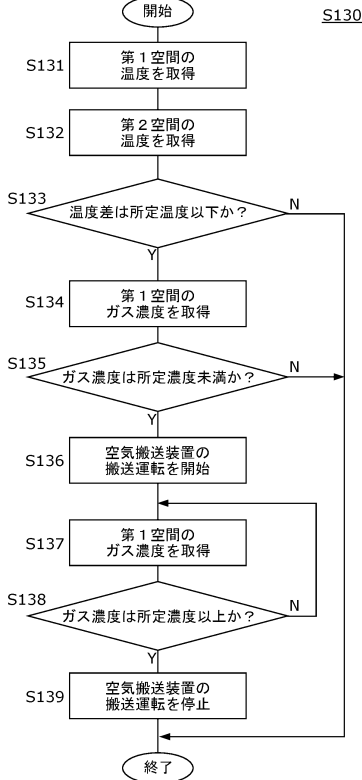
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

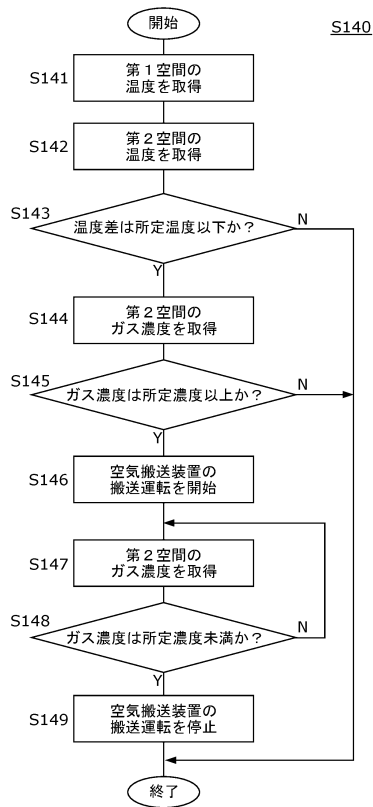
20

30

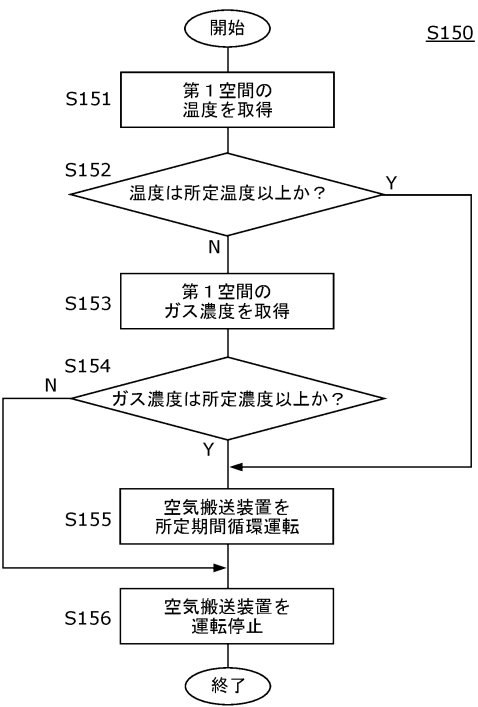
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 樋口 智之
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 東条 匠
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 正村 直人
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 佐々井 亨
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 漆原 慎
大阪府大阪市北区大淀中一丁目 1 番 8 8 号 積水ハウス株式会社内
- (72)発明者 田里 香織
大阪府大阪市北区大淀中一丁目 1 番 8 8 号 積水ハウス株式会社内
- 審査官 奈須 リサ
- (56)参考文献 特開平 0 8 - 0 9 4 1 2 3 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 1 2 3 5 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 3 2 0 9 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 1 8 9 8 9 9 (W O , A 1)
特開 2 0 0 9 - 1 2 7 9 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 4 2 1 4 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 4 F 1 / 0 0 - 1 3 / 3 2