

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6395413号
(P6395413)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl.	F I
F 2 4 F 11/48 (2018.01)	F 2 4 F 11/48
F 2 4 F 11/65 (2018.01)	F 2 4 F 11/65
F 2 4 F 11/56 (2018.01)	F 2 4 F 11/56
F 2 4 F 11/77 (2018.01)	F 2 4 F 11/77
F 2 4 F 11/46 (2018.01)	F 2 4 F 11/46

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-64417 (P2014-64417)
(22) 出願日	平成26年3月26日(2014.3.26)
(65) 公開番号	特開2015-187510 (P2015-187510A)
(43) 公開日	平成27年10月29日(2015.10.29)
審査請求日	平成28年7月1日(2016.7.1)

(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	100089118 弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者	福嶋 哲也 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	曾根 文彦 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	白金 温 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 換気・空調システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建物内における室内空間の換気を行う換気部と、
前記建物内における室内空間の空調を行う空調部と、
利用者の入室を事前に検知する入室検知部と、
前記換気部と前記空調部との運転を制御する制御部と、
前記室内空間における人の在室の有無を検知する在室検知手段と、
を備え、

前記制御部は、前記入室検知部において前記利用者の入室が事前に検知され、且つ前記在室検知手段により前記室内空間における人の在室が検知されない場合に、前記換気部の運転を指示する換気運転指示情報を前記換気部へ出力し、前記換気運転指示情報に従った前記換気部による前記室内空間の換気により前記室内空間の温度が外気と同じ温度になった後に前記空調部の運転を指示する空調運転指示情報を前記空調部へ出力し、また前記入室検知部において前記利用者の入室が事前に検知され、且つ前記在室検知手段により前記室内空間における人の在室が検知された場合に、前記換気運転指示情報および前記空調運転指示情報を出力せず、

前記換気部は、前記換気運転指示情報に従って、前記換気部が24時間換気システムとして機能する場合よりも多い風量で前記室内空間の換気を行い、
前記空調部は、前記空調運転指示情報に従って室内空間の空調を行うこと、
を特徴とする換気・空調システム。

10

20

【請求項 2】

前記制御部は、前記利用者の入室が事前に検知され、外気の温度が前記室内空間の温度よりも低い場合に、前記換気運転指示情報および前記空調運転指示情報を出力すること、を特徴とする請求項 1 に記載の換気・空調システム。

【請求項 3】

前記室内空間の温度を計測する建物内温度計測手段と、前記外気の温度を計測する外気温度計測手段と、を備えること、を特徴とする請求項 2 に記載の換気・空調システム。

【請求項 4】

前記外気温度計測手段が、電気通信回路を通じて公衆に利用可能な外気温度データを収集する外気温度データ収集手段であること、を特徴とする請求項 3 に記載の換気・空調システム。

【請求項 5】

前記室内空間の空気と前記外気との間での熱回収機能を有して前記室内空間への外気の給気と前記室内空間の空気の排気とを同時に行い、または前記給気と前記排気とのうち一方を行う熱交換換気装置を備え、

前記換気部が、前記換気運転指示情報に従って前記室内空間の換気を行い、前記熱交換換気装置が、前記給気と前記排気との熱交換を行わないバイパス運転により前記給気と前記排気とを同時に行うこと、を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の換気・空調システム。

【請求項 6】

前記室内空間の空気と前記外気との間での熱回収機能を有して前記室内空間への外気の給気と前記室内空間の空気の排気とを同時に行い、または前記給気と前記排気とのうち一方を行う熱交換換気装置を備え、

前記換気部が前記換気運転指示情報に従って 24 時間換気システムとして機能する場合よりも大きい風量で前記室内空間の換気を行うとともに前記熱交換換気装置が前記排気を停止して前記給気を行うことにより、前記室内空間の圧力を大気圧で維持させること、を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の換気・空調システム。

【請求項 7】

前記建物内における第 1 領域に排気用の前記換気部が設置され、前記建物内における前記第 1 領域以外の第 2 領域に給気用の前記換気部が設置され、

前記給気用の前記換気部は、24 時間換気システムとして機能する場合よりも大きい風量で運転し、

前記排気用の前記換気部は、排気を停止すること、

を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の換気・空調システム。

【請求項 8】

前記建物内における第 1 領域に排気用の前記換気部が設置され、前記建物内における前記第 1 領域以外の第 2 領域に給気用の前記換気部が設置され、

前記給気用の前記換気部が、24 時間換気システムとして機能する場合よりも大きい風量で運転し、

前記排気用の前記換気部が、24 時間換気システムとして機能する場合と同じ風量で運転すること、

を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の換気・空調システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、換気・空調システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

建物内に設置された空調装置として、例えば特許文献1、特許文献2に開示されているものが知られている。特許文献1には、使用者の動きを検知し、使用者が入室すると判別される場合に空調装置を作動させる空調装置が示されている。特許文献2には、移動体機器の位置情報に基づいて利用者が帰宅途中であると判断すると、冷暖房機器の運転を自動的に開始させる機器制御装置が示されている。

【0003】

上記の特許文献1および特許文献2に開示されている技術によれば、利用者が入室する前に空調装置を作動させる。これにより、利用者の入室後に空調装置を作動させる場合よりも、入室時の空間を比較的快適な温度状態にすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3237338号公報

【特許文献2】特開2014-3391号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来の空調装置では、建物内に熱気がこもった状態から冷房を行う。このため、建物内の温度が快適な温度状態に達するまでに長時間が必要である、電力量が膨大になる、という問題があった。このような問題は、特に夏季において顕著であった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、利用者の入室前の建物内を短時間且つ少ない消費電力で、快適に空調された空間とすることが可能な換気・空調システムを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる換気・空調システムは、建物内における室内空間の換気を行う換気部と、前記建物内における室内空間の空調を行う空調部と、利用者の入室を事前に検知する入室検知部と、前記換気部と前記空調部との運転を制御する制御部と、前記室内空間における人の在室の有無を検知する在室検知手段と、を備え、前記制御部は、前記入室検知部において前記利用者の入室が事前に検知され、且つ前記在室検知手段により前記室内空間における人の在室が検知されない場合に、前記換気部の運転を指示する換気運転指示情報を前記換気部へ出力し、前記換気運転指示情報に従った前記換気部による前記室内空間の換気により前記室内空間の温度が外気と同じ温度になった後に前記空調部の運転を指示する空調運転指示情報を前記空調部へ出力し、また前記入室検知部において前記利用者の入室が事前に検知され、且つ前記在室検知手段により前記室内空間における人の在室が検知された場合に、前記換気運転指示情報および前記空調運転指示情報を出力せず、前記換気部は、前記換気運転指示情報に従って、前記換気部が24時間換気システムとして機能する場合よりも多い風量で前記室内空間の換気を行い、前記空調部は、前記空調運転指示情報に従って室内空間の空調を行うこと、を特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、利用者の入室前の建物内を短時間且つ少ない消費電力で、快適に空調された空間とすることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかる換気・空調システムの構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態にかかる換気・空調システムの動作フローを示すフローチャートである。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態にかかる換気・空調システムの他の動作フローを示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作前の状態を示す図である。

【図 5】図 5 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の状態を示す図である。

【図 6】図 6 は、熱交換換気装置において給気と排気との通常の熱交換を行う 24 時間換気運転時の給気・排気の風路を示す図である。

10

【図 7】図 7 は、熱交換換気装置において給気と排気との熱交換を行わないバイパス運転時の給気・排気の風路を示す図である。

【図 8】図 8 は、熱交換換気装置における給気のみ運転時の風路を示す図である。

【図 9】図 9 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、熱交換換気装置における給気のみ運転時の状態を示す図である。

【図 10】図 10 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、排気用の換気扇の数を限定した、大風量での換気運転時の状態を示す図である。

【図 11】図 11 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、給気用の換気扇のみを大風量で換気運転時の状態を示す図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態にかかる換気・空調システムの制御部としての機能を実現可能なコンピュータ装置の構成の一例を模式的に示すブロック図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明にかかる換気・空調システムの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は以下の記述に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す図面においては、理解の容易のため、各部材の縮尺が実際とは異なる場合がある。各図面間においても同様である。

【0011】

実施の形態

図 1 は、本発明の実施の形態にかかる換気・空調システムの構成を示すブロック図である。実施の形態にかかる換気・空調システムは、換気部 11 と、空調部 12 と、自然給気部 13 と、人感センサー 14 と、建物内温度センサー 15 と、外気温度センサー 16 と、入室検知部 17 と、制御部 18 とを有している。これらの制御部 18 と、その他の各手段とは、各種情報を通信可能な通信回線により接続されている。通信回線は、有線通信回線であってもよく、また無線通信回線であってもよい。

30

【0012】

換気部 11 は、建物内の室内空気を建物外に排出する排出部と、建物外の外気を建物内に給気する給気部とを有する換気手段である。換気部 11 には例えば換気扇が用いられ、台所用のレンジフードのように調理場のみの局所用途の形態や、部屋・建物内全体の常時用途の形態等、種々の形態のものを用いることができる。換気部 11 は、建物内における各部屋や台所、洗面所、浴室、トイレなどの複数箇所に配置される。換気部 11 は、配置場所によって例えば排気用の換気扇と給気用の換気扇などが使い分けられる。

40

【0013】

空調部 12 は、送風機と熱交換器とを備えて構成される、いわゆる空調機であり、建物内の室内空間の空調を行う。空調部 12 は、例えば室内機と室外機とを有する。室内機は、建物内の室内空間において例えば壁面に設置され、室内空間の空気と熱交換を行う。空調部 12 の送風機は、室内機で熱交換が行われた空気を室内空間に供給する。室外機は、例えば建物のベランダ等の屋外に配置され、室内機から送られた空気と外気との間で熱交換を行う。

【0014】

50

自然給気部 13 は、外気を建物内の室内に給気するために設けられる。自然給気部 13 は、例えばシャッター開閉機構を備えた自然給気口であり、シャッターを開くことにより外気を建物内に給気し、シャッターを閉じることにより、建物内への外気の給気を停止する。シャッターには例えば電磁制御式シャッターなどの自動シャッターが用いられる。なお、ここでは自然給気部 13 を換気部 11 と区別して記載しているが、自然給気部 13 も換気部 11 の給気部の 1 つとして考えられる。

【 0 0 1 5 】

人感センサー 14 は、建物内の室内空間における人の在室の有無を検知する在室検知手段である。人感センサー 14 は、例えばトイレに配置された人感センサー付き換気扇の人感センサー、人の居場所を検知する機能を有する空調部 12 に備えられた人感センサー、その他、建物の警備用に配置された警備装置の人感センサーなどであってもよい。また、人感センサー 14 の代わりに、テレビや照明などの電源の使用状態を検知する手段を、建物内における人の在室の有無を検知する手段として代用してもよい。すなわち、テレビや照明などが使用されている場合に、人が在室しているとして検知するようにしてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

建物内温度センサー 15 は、建物内の室内空間の温度を計測する建物内温度計測手段である。建物内温度センサー 15 は、建物内の室内空間の温度である室内温度を計測し、通信回線を介して測定結果を制御部 18 に出力する。建物内温度センサー 15 は、建物内において少なくとも換気・空調システムによる換気および冷房が行われる空間に配置されることが好ましい。これにより、換気・空調システムにより換気および冷房が行われる空間の温度をより正確に計測できる。なお、建物内温度センサー 15 は、1 つに限らず、建物内の数カ所に配置されてもよい。また、建物内温度センサー 15 は、空調機が備える室内温度の温度センサーであってもよい。

20

【 0 0 1 7 】

外気温度センサー 16 は、建物外の外気温度を計測する外気温度計測手段である。外気温度センサー 16 は、屋外の温度である外気温度を計測し、通信回線を介して計測結果を制御部 18 に出力する。外気温度センサー 16 は、1 つに限らず、建物の外の数カ所に配置されてもよい。また、外気温度センサー 16 の代わりに、電気通信回路を通じて公衆に利用可能な外気温度データを収集できる外気温度データ収集手段を備えていてもよい。この場合は、外気温度データ収集手段で収集された外気温度データが、制御部 18 に出力される。また、外気温度センサー 16 は、空調機が備える外気温度用の温度センサーであってもよい。

30

【 0 0 1 8 】

入室検知部 17 は、建物内に人が入室することを、人が入室する前に事前に検知する。入室検知部 17 は、人が入室する前に得られる情報を受信して、人の入室を事前に検知する。このような情報としては、例えば外出先からの入室予定者の遠隔操作情報、GPS (グローバルポジショニングシステム) 機能付きの携帯端末による位置検知情報、自動車に搭載されたカーナビゲーションの行き先の設定時に発信される信号の受信情報などの情報が挙げられる。入室検知部 17 は、その他にも、人が勤務先から一般住宅へ帰宅する場合に帰宅時間がほぼ定まった時間であれば、あらかじめ定めた予定時間としてもよい。このような情報のうち、入室予定者の該入室検知部 17 に対する積極的な処理が不要なものも特に好ましい。例えば、上記の GPS 機能付きの携帯端末による位置検知情報、自動車に搭載されたカーナビゲーションの行き先の設定時に発信される信号情報、あらかじめ定めた予定時間などが好ましい。このような情報を用いることにより、入室予定者は、自らは何も処理を行うことなく、本換気・空調システムのメリットを享受できる。

40

【 0 0 1 9 】

制御部 18 は、換気部 11 および空調部 12 の制御を含む、本実施の形態にかかる換気・空調システム全体の処理を制御する。制御部 18 は、実施の形態にかかる換気・空調システムの各部と情報通信可能に接続されている。

【 0 0 2 0 】

50

次に、実施の形態にかかる換気・空調システムの動作について説明する。図2は、本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作フローを示すフローチャートである。まず、入室検知部17は、入居者等の人の入室を事前に検知すると(ステップS110)、人の入室を事前に検知した旨の事前検知情報を制御部18に出力する。制御部18は、事前検知情報を受け取ると、在室者の有無の検知を指示する在室検知指示情報を人感センサー14に出力する。人感センサー14は、在室検知指示情報を受け取ると、該在室検知指示情報に従って在室者の有無を判定し、その判定結果として在室検知結果情報を制御部18に出力する(ステップS120)。

【0021】

制御部18は、在室検知結果情報を受け取ると、該在室検知結果情報において在室者が居る場合は(ステップS120、Yes)、これ以上は処理を行わず、本換気・空調システムの処理を終了する。在室者が居れば、室内は在室者にとって快適な空調状態が保たれており、本換気・空調システムの動作が必要ない。

10

【0022】

在室検知結果情報において在室者が居ない場合は(ステップS120、No)、制御部18の制御により、建物内温度センサー15が建物内の室内温度を計測し、計測結果を建物内温度Tとして制御部18に出力する。制御部18は、建物内温度Tを受け取ると、該建物内温度Tと、設定温度Ts、設定温度Twとを比較する。設定温度Tsおよび設定温度Twは、本換気・空調システムにおいて、空調部12により冷房運転を実行する場合、空調部12により暖房運転を実行する場合、または本換気・空調システムが動作しない場合、を判定する判定基準であり、あらかじめ例えば制御部18に設定、記憶される。設定温度Tsは、本換気・空調システムにおいて空調部12における冷房運転を動作させる下限温度である。設定温度Twは、本換気・空調システムにおいて空調部12における暖房運転を動作させる上限温度である。

20

【0023】

制御部18は、まず、建物内温度Tと設定温度Twとを比較して、建物内温度Tが設定温度Tw以下であるか否かを判定する(ステップS130)。建物内温度Tが設定温度Tw以下である場合は(ステップS130、Yes)、建物内の室内温度が低いため、制御部18は空調部12による暖房運転を指示する暖房運転指示情報を空調部12に出力する。空調部12は、制御部18から暖房運転指示情報を受け取ると、該暖房運転指示情報に従って暖房運転機能がオンにされ、暖房運転を開始する(ステップS190)。そして、本換気・空調システムは、一連の制御処理を終了する。

30

【0024】

一方、建物内温度Tが設定温度Tw以下でない場合は(ステップS130、No)、制御部18は、建物内温度Tと設定温度Tsとを比較して、建物内温度Tが設定温度Ts以上であるか否かを判定する(ステップS140)。建物内温度Tが設定温度Ts以上でない場合は(ステップS140、No)、建物内の室内温度が快適な温度状態にあるため、本換気・空調システムはこれ以上は動作せず、処理を終了する。

【0025】

一方、建物内温度Tが設定温度Ts以上である場合は(ステップS140、Yes)、建物内の室内温度が高いため、空調部12による冷房運転が行われる。ここで、空調部12における冷房運転の開始前に、制御部18は換気部11による換気を行うか否かの判定を行う。判定を行うために、制御部18の制御により、外気温度センサー16が建物外の外気温度を計測し、計測結果を外気温度Toとして制御部18に出力する。制御部18は、外気温度Toを受け取ると、該外気温度Toと、建物内温度Tとを比較して、建物内温度Tが外気温度Toより大であるか否かを判定する(ステップS150)。

40

【0026】

建物内温度Tが外気温度Toより大である場合は(ステップS150、Yes)、制御部18は、換気部11による室内の空気の換気運転を指示する換気運転指示情報を換気扇に出力する。換気部11は、制御部18から換気運転指示情報を受け取ると、該換気運転

50

指示情報に従って換気運転を開始して室内の換気を行う。すなわち、換気部 11 において、排気部が室内空気の排気を行い、給気部が室内に外気を給気する。このとき、換気部 11 における排気の風量は大風量とされる。ここで、大風量とは、後述する 24 時間換気システムで 24 時間換気運転が行われる場合の風量よりも多い風量である。

【0027】

また、制御部 18 は、シャッターを開く旨を指示するシャッター開指示情報を自然給気部 13 に出力する。自然給気部 13 は、制御部 18 からシャッター開指示情報を受け取ると、該シャッター開指示情報に従ってシャッターを開く。自然給気部 13 は、シャッターを開くことにより外気を建物内に給気する。これにより、換気部 11 により室内の空気が建物外に排出され、換気部 11 の給気部と自然給気部 13 とにより建物外の外気が建物内の室内に給気されて、建物内の室内の空気の換気が行われる（ステップ S160）。なお、室内への外気の給気については、換気部 11 の給気部と自然給気部 13 との両方により行う形態や換気部 11 の給気部と自然給気部 13 とのうち何れか一方で行う形態など任意に選択・設定可能である。

10

【0028】

換気の開始後、制御部 18 の制御により建物内温度センサー 15 が、建物内の室内温度を再度計測し、計測結果を建物内温度 T として制御部 18 に出力する。制御部 18 は、建物内温度 T を受け取ると、該建物内温度 T と外気温度 T_o とを比較して、建物内温度 T が外気温度 T_o より大であるか否かを再判定する（ステップ S170）。建物内温度 T が外気温度 T_o より大である場合は（ステップ S170、Yes）、建物内温度センサー 15

20

【0029】

一方、建物内温度 T が外気温度 T_o より大でない場合は（ステップ S170、No）、すなわち、建物内温度 T が外気温度 T_o と同じになった場合、制御部 18 は、換気部 11 による室内の空気の換気運転の停止を指示する換気運転停止指示情報を換気部 11 に出力する。換気部 11 は、制御部 18 から換気運転停止指示情報を受け取ると、該換気運転停止指示情報に従って換気運転を停止する。ただし、近年では後述する 24 時間換気システムで 24 時間換気が行われることが多いため、この場合には、換気部 11 は小風量での排気を行う。ここで、小風量とは、通常、24 時間換気運転が行われる場合の風量である。

【0030】

また、制御部 18 は、シャッターを閉じる旨を指示するシャッター閉指示情報を自然給気部 13 に出力する。自然給気部 13 は、制御部 18 からシャッター閉指示情報を受け取ると、該シャッター閉指示情報に従ってシャッターを閉じる。

30

【0031】

そして、制御部 18 は、空調部 12 による冷房運転を指示する冷房運転指示情報を空調部 12 に出力する。空調部 12 は、制御部 18 から冷房運転指示情報を受け取ると、該冷房運転指示情報に従って冷房運転機能がオンにされ、冷房運転を開始する（ステップ S180）。冷房運転指示情報には、例えば目標温度が含まれる。そして、本換気・空調システムは、一連の制御処理を終了する。

【0032】

一方、ステップ S150 に戻って、建物内温度 T が外気温度 T_o より大でない場合は（ステップ S150、No）、上記ステップ S180 に移って、換気部 11 の換気運転が停止され、自然給気部 13 のシャッターが閉められ、空調部 12 の冷房運転が開始される。

40

【0033】

なお、上述した建物内温度 T と設定温度 T_s と設定温度 T_w とを比較する順番は上記の順番に限らない。

【0034】

上述した処理が行われることにより、本実施の形態にかかる換気・空調システムでは、建物内に在室者が居ない状態で利用者が建物内に入室することが事前に検知されると、建物内の換気を行って該建物内にこもった熱気を建物外へ排出し、建物内の空気を建物外の

50

外気と入れ替え、建物内の空間の温度が外気温と同じ温度に下がった後に空調部 1 2 によって冷房運転を行う。

【 0 0 3 5 】

これにより、本実施の形態にかかる換気・空調システムでは、建物内に熱気がこもった状態から空調部 1 2 の冷房運転を行って室内の温度を下げる場合に比べて、建物内の温度が快適な温度状態に達するまでの時間が大幅に短縮され、また、冷房運転に要する電力量が大幅に低減される。

【 0 0 3 6 】

上記においては、建物内温度 T が外気温度 T_o と同じになった場合に換気部 1 1 による室内の空気の換気運転を停止した。上述した効果は多少低下するが、必ずしも建物内温度 T が外気温度 T_o と同じになった場合に限らない。たとえば換気部 1 1 による換気運転により建物内温度 T が換気運転開始時よりも下がり、外気温度よりも既定の温度だけ高い状態で換気部 1 1 による室内の空気の換気運転を停止して空調部 1 2 の冷房運転を開始してもよい。

10

【 0 0 3 7 】

つぎに、実施の形態にかかる換気・空調システムにおける他の動作形態について説明する。図 3 は、実施の形態にかかる換気・空調システムの他の動作フローを示すフローチャートである。まず、入室検知部 1 7 は、人居者等の人の入室を事前に検知すると（ステップ S 3 1 0）、人の入室を事前に検知した旨の事前検知情報を制御部 1 8 に出力する。制御部 1 8 は、事前検知情報を受け取ると、在室者の有無の検知を指示する在室検知指示情報を人感センサー 1 4 に出力する。人感センサー 1 4 は、在室検知指示情報を受け取ると、該在室検知指示情報に従って在室者の有無を判定し、その判定結果として在室検知結果情報を制御部 1 8 に出力する（ステップ S 3 2 0）。

20

【 0 0 3 8 】

制御部 1 8 は、在室検知結果情報を受け取ると、該在室検知結果情報において在室者が居る場合は（ステップ S 3 2 0、Y e s）、これ以上は処理を行わず、本換気・空調システムの処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

在室検知結果情報において在室者が居ない場合は（ステップ S 3 2 0、N o）、制御部 1 8 は、現在が冬季、夏季、中間期のうちの何れに該当するのかを判定する。ここで、制御部 1 8 はカレンダー機能を有し、1 年において冬季、夏季、中間期に該当する期間をあらかじめカレンダー機能に設定できる。冬季、夏季、中間期に該当する期間は、例えば、1 2 月～3 月が冬季、4 月～6 月が中間期、7 月～9 月が夏季、1 0 月～1 1 月が中間期、などのように設定される。

30

【 0 0 4 0 】

制御部 1 8 は、まず、現在が冬季に該当するか否かを判定する（ステップ S 3 3 0）。現在が冬季に該当する場合は（ステップ S 3 3 0、Y e s）、建物内の室内温度が低いため、制御部 1 8 は空調部 1 2 による暖房運転を指示する暖房運転指示情報を空調部 1 2 に出力する。空調部 1 2 は、制御部 1 8 から暖房運転指示情報を受け取ると、該暖房運転指示情報に従って暖房運転機能がオンにされ、暖房運転を開始する（ステップ S 3 9 0）。そして、本換気・空調システムは、一連の制御処理を終了する。

40

【 0 0 4 1 】

一方、現在が冬季に該当しない場合は（ステップ S 3 3 0、N o）、制御部 1 8 は、現在が夏季に該当するか否かを判定する（ステップ S 3 4 0）。現在が夏季に該当しない場合は（ステップ S 3 4 0、N o）、現在は中間期に該当し、建物内の室内温度が快適な温度状態にあるため、本換気・空調システムはこれ以上は動作せず、処理を終了する。

【 0 0 4 2 】

一方、現在が夏季に該当する場合は（ステップ S 3 4 0、Y e s）、建物内の室内温度が高いため、空調部 1 2 による冷房運転が行われる。ここで、空調部 1 2 における冷房運転の開始前に、制御部 1 8 は換気部 1 1 による換気を行うか否かの判定を行う。

50

【 0 0 4 3 】

判定を行うために、制御部 1 8 の制御により、建物内温度センサー 1 5 が建物内の室内温度を計測し、計測結果を建物内温度 T として制御部 1 8 に出力する。また、制御部 1 8 の制御により、外気温度センサー 1 6 が建物外の外気温度を計測し、計測結果を外気温度 T o として制御部 1 8 に出力する。制御部 1 8 は、建物内温度 T および外気温度 T o を受け取ると、該建物内温度 T と外気温度 T o とを比較して、建物内温度 T が外気温度 T o より大であるか否かを判定する（ステップ S 3 5 0）。

【 0 0 4 4 】

建物内温度 T が外気温度 T o より大である場合は（ステップ S 3 5 0、Y e s）、制御部 1 8 は、換気部 1 1 による室内の空気の換気運転を指示する換気運転指示情報を換気部 1 1 に出力する。換気部 1 1 は、制御部 1 8 から換気運転指示情報を受け取ると、該換気運転指示情報に従って換気運転を開始して室内の換気を行う。すなわち、換気部 1 1 において、排気部が室内空気の排気を行い、給気部が室内に外気を給気する。このとき、換気部 1 1 における排気の風量は大風量とされる。

10

【 0 0 4 5 】

また、制御部 1 8 は、シャッターを開く旨を指示するシャッター開指示情報を自然給気部 1 3 に出力する。自然給気部 1 3 は、制御部 1 8 からシャッター開指示情報を受け取ると、該シャッター開指示情報に従ってシャッターを開く。自然給気部 1 3 は、シャッターを開くことにより外気を建物内に給気する。これにより、換気部 1 1 により室内の空気が建物外に排出され、換気部 1 1 の給気部と自然給気部 1 3 とにより建物外の外気が建物内の室内に給気されて、建物内の室内の空気の換気が行われる（ステップ S 3 6 0）。なお、室内への外気の給気については、換気部 1 1 の給気部と自然給気部 1 3 との両方により行う形態や換気部 1 1 の給気部と自然給気部 1 3 とのうち何れか一方で行う形態など任意に選択・設定可能である。

20

【 0 0 4 6 】

換気の開始後、制御部 1 8 は、換気部 1 1 の運転開始からの運転時間が、あらかじめ設定された設定運転時間以上経過したか否かを判定する（ステップ S 3 7 0）。換気部 1 1 の運転開始時の基準は、例えば制御部 1 8 が換気運転指示情報を換気部 1 1 に出力した時である。ここで、制御部 1 8 には、換気部 1 1 が換気運転を継続する運転時間が設定運転時間として設定されている。そして、制御部 1 8 は、タイマー機能を有し、換気部 1 1 の運転開始からの時間を計測できるようにされている。

30

【 0 0 4 7 】

換気部 1 1 の運転開始からの運転時間が設定運転時間以上経過していない場合は（ステップ S 3 7 0、N o）、制御部 1 8 は、ステップ S 3 7 0 を繰り返して、換気部 1 1 の運転開始からの運転時間が設定運転時間以上経過したか否かを判定する。

【 0 0 4 8 】

一方、換気部 1 1 の運転開始からの運転時間が設定運転時間以上経過した場合は（ステップ S 3 7 0、Y e s）、制御部 1 8 は、換気部 1 1 による室内の空気の換気運転の停止を指示する換気運転停止指示情報を換気部 1 1 に出力する。換気部 1 1 は、制御部 1 8 から換気運転停止指示情報を受け取ると、該換気運転停止指示情報に従って換気運転を停止する。ただし、近年では後述する 2 4 時間換気が行われることが多いため、この場合には、換気部 1 1 は小風量での排気を行う。

40

【 0 0 4 9 】

また、制御部 1 8 は、シャッターを閉じる旨を指示するシャッター閉指示情報を自然給気部 1 3 に出力する。自然給気部 1 3 は、制御部 1 8 からシャッター閉指示情報を受け取ると、該シャッター閉指示情報に従ってシャッターを閉じる。

【 0 0 5 0 】

そして、制御部 1 8 は、空調部 1 2 による冷房運転を指示する冷房運転指示情報を空調部 1 2 に出力する。空調部 1 2 は、制御部 1 8 から冷房運転指示情報を受け取ると、該冷房運転指示情報に従って冷房運転機能がオンにされ、冷房運転を開始する（ステップ S 3

50

80)。そして、本換気・空調システムは、一連の制御処理を終了する。

【0051】

一方、ステップS350に戻って、建物内温度Tが外気温度T_oより大でない場合は（ステップS350、No）、上記ステップS380に移って、換気部11の換気運転が停止され且つ自然給気部13のシャッターが閉められた状態で、空調部12の冷房運転が開始される。

【0052】

上述した処理が行われることにより、実施の形態にかかる換気・空調システムでは、建物内に在室者が居ない状態で利用者が建物内に入室することが事前に検知されると、建物内の換気を行って該建物内にこもった熱気を建物外へ排出し、建物内の空気を建物外の外気と入れ替え、建物内の空間の温度が外気温と同じ温度に下がった後に空調部12によって冷房運転を行う。

【0053】

これにより、本実施の形態にかかる換気・空調システムでは、建物内に熱気がこもった状態から空調部12の冷房運転を行って室内の温度を下げる場合に比べて、建物内の温度が快適な温度状態に達するまでの時間が大幅に短縮され、また、冷房運転に要する電力量が大幅に低減される。

【0054】

次に、本実施の形態にかかる換気・空調システムが一般家庭住宅に適用された場合の該換気・空調システムの動作の例について説明する。図4は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作前の状態を示す図である。図4において、矢印は空気の流れを示しており、矢印の大きさは風量を表している。図4においては、換気部11として、住宅の1階には、リビングダイニングキッチン(LDK)31に排気用の換気扇であるレンジフード32が、和室33に給気用の換気扇34が設置されている。また、洗面所35とトイレ36と浴室37とから排気を行う排気用の換気扇38が設置されている。また、LDK31には、自然給気部39と空調機40とが設置されている。

【0055】

また、住宅の屋根裏51には、換気部11として、建物内の室内空間の空気と外気との間での熱回収機能を有して室内空間への外気の給気と室内空間の空気の排気とを同時に行う、またはその一方のみを行う熱交換換気装置52が設置されている。熱交換換気装置52は、2階のトイレ41および洋室42に配管53で接続され、また軒先54に設けられた給気口55および排気口56に配管53で接続されている。そして、この熱交換換気装置52は、2階のトイレ41および屋根裏51から排気を行い、洋室42に対して給気を行っている。この熱交換換気装置52は、たとえば換気の際、排気する空気から熱と湿気とを給気する空気に戻す。これにより、換気による熱のロスが少なくなるので、省エネルギー効果が得られる。

【0056】

また、2階の洋室42には空調部12として空調機43が設置されている。なお、人感センサー14、建物内温度センサー15、外気温度センサー16、入室検知部17、制御部18については記載を省略している。

【0057】

各換気扇では、通常、在室者が居ない場合においても小風量で24時間換気が行われる（24時間換気システム）。ここで、24時間換気システムとは、室内の空気をファンなどの機械を使って計画的に入れ替え、常に新鮮な空気を維持するシステムである。このように換気扇が小風量運転のときは、自然給気部39のシャッターの状態は閉の状態になっている。この24時間換気は、住宅内から発生するVOC(Volatile Organic Compounds)を排出することを目的とし、風量は住宅の気積の0.5回/hであることが建築基準法で定められている。この24時間換気の風量は小風量であるため、夏場に日射などで住宅内にこもる熱気を排出するためには十分ではない。このため、在室者がおらず、空調部が動作していないと室内の温度が上昇する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

制御部 1 8 (図示せず) は、人が入室することを人の入室前に事前に入室検知部 1 7 (図示せず) が検知すると、前述したフローチャートの手順に従って在室者の有無の検知・判定を行う。在室者の有無の検知・判定を行うのは、在室者が居れば、室内は在室者にとって快適な空調状態が保たれており、本換気・空調システムの動作が必要ないためである。また、在室者が居る場合には本換気・空調システムが動作しないようにしておくことが好ましい。これにより、例えば在室者が換気扇を清掃中であっても本換気・空調システムにより換気扇を動作させないため、在室者が本換気・空調システムで怪我をするなどの危険を回避することができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、換気扇の清掃時を検知するセンサー、例えばフィルタ着脱を検知するセンサーを換気部 1 1 に設け、入室検知に用いてもよい。これにより、フィルターが外れている場合には、在室者が居ると判定されて本換気・空調システムが動作しないため、在室者が本換気・空調システムで怪我をするなどの危険を確実に回避することができる。

【 0 0 6 0 】

また、在室者の有無の検知・判定の結果、在室者が居ない場合には、前述した図 2 のフローチャートの手順に従って建物内温度 T を計測し、該建物内温度 T と設定温度 T_w 、 T_s との比較を行い、 $T > T_w$ 、 $T_w < T < T_s$ 、 $T < T_s$ の各場合の状態に移行する。

【 0 0 6 1 】

以下、 $T < T_s$ の場合について、詳細に説明する。上述したように、本実施の形態にかかる換気・空調システムでは、建物内温度センサー 1 5 により建物内温度 T が計測され、外気温度センサー 1 6 により外気温度 T_o が計測される。ここで、 $T_o > T$ の場合は、室内の空気の換気を行うと、室内の空気よりも高温の外気を室内に取り込んでしまう。したがって、この場合は換気部 1 1 を運転させずに、すぐに空調部 1 2 の冷房運転が行われる。

【 0 0 6 2 】

一方、 $T_o < T$ の場合は、室内の空気よりも低温の外気を室内に取り込むために換気部 1 1 を運転させるが、人の入室までに快適な温度にするために、短時間で高温の室内の空気を外気と入れ替える必要がある。このため、この場合の換気部 1 1 の運転は風量が多い方が好ましい。したがって、自然給気部 1 3 のシャッターを開の状態にし、室内の空気と外気との圧力差による外気の導入も積極的に行うことが好ましい。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の状態を示す図である。図 5 において、矢印は空気の流れを示しており、矢印の大きさは風量を表している。図 5 においては、図 4 に示した 2 4 時間換気の実施中の場合よりも換気部 1 1 による換気の風量が大きくなっている。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態にかかる換気・空調システムの制御部 1 8 は、換気部 1 1 を運転させながら、建物内温度 T と外気温度 T_o との比較を行う。そして、建物内温度 T と外気温度 T_o とがおおよそ同じ温度 ($T_o = T$) となったら、室内空気が十分に外気と入れ替えられたとして、換気部 1 1 の運転が通常の 2 4 時間換気運転に戻され、自然給気部 1 3 のシャッターの状態が閉の状態とされ、空調部 1 2 の冷房運転が行われる。

【 0 0 6 5 】

このとき、建物内の空気だけでなく、建物の建材、建物内の家具などの熱容量を考慮し、建物内温度 T と外気温度 T_o とがおおよそ同じ温度 ($T_o = T$) となった後も既定の一定時間だけ換気を継続して、建材、家具などの温度も下げられるようにしてもよい。この場合も、室内の温度は、換気前よりも低い温度となっているため、空調部 1 2 の消費電力を抑えた運転で短時間に、快適に空調された空間とすることができる。そして、建材、家具などの温度を下げられた分だけ、その後の建材、家具からの室内の空気への放熱を抑制して、より空調部 1 2 の消費電力を抑えた運転で短時間に、快適に空調された空間とする

10

20

30

40

50

ことができる。

【0066】

本実施の形態にかかる換気・空調システムで熱交換換気装置52を用いる場合、換気部11の運転時には、熱交換換気装置52においては該熱交換換気装置52の内部に備える熱交換器において給気と排気との熱交換を行わない風路に切替えたバイパス運転を行うと、温度の低い外気をそのままの温度で取り込むことができる。これにより、効率的に室内の温度を下げるることができる。

【0067】

図6は、熱交換換気装置52において給気と排気とで通常の熱交換を行う24時間換気運転時の給気・排気の風路を示す図である。図7は、熱交換換気装置52において給気と排気との熱交換を行わないバイパス運転時の給気・排気の風路を示す図である。図6に示す風路では、室内へ給気される空気61および室内から排気される空気62の双方が熱交換器52aを通り、双方で熱交換が行われるため、室内へ給気される空気61は外気よりも温度が高くなる。一方、図7に示す風路では、室内へ給気される空気61は熱交換器52aを通るが、室内から排気される空気62は熱交換器52aを通らないため、双方で熱交換が行われず、室内へ給気される空気61の温度が上がることがない。

10

【0068】

また、一般家庭住宅においては、一般的に台所用や浴室用などの排気用の換気扇が多く設置される。このため、換気部11の運転時に、全て排気用の換気扇を大風量で運転すると、排気用の換気扇と給気用の換気扇との風量のバランスが崩れ、室内が負圧となる。この負圧が大きい場合には、排水管からの臭気の逆流が発生することがある。

20

【0069】

このような問題を解消するためには、熱交換換気装置52においては、図8、図9に示すように排気を停止して給気みの運転にするとよい。全ての排気用の換気扇が室内空間の換気を大風量で行う際に、熱交換換気装置52が排気を停止して給気を行うことにより、室内空間の圧力を大気圧で維持させることができる。図8は、熱交換換気装置52における給気みの運転時の風路を示す図である。図9は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、熱交換換気装置52における給気みの運転時の状態を示す図である。

【0070】

また、上記の問題を解消するためには、換気部11のうち運転する排気用の換気扇の数を制限する方法、給気用の換気扇を大風量で運転して排気用の換気扇を停止する方法、給気用の換気扇を大風量で運転して排気用の換気扇を小風量で運転する方法がある。これらの方法により、換気中の室内空間の圧力を大気圧で維持させることができる。図10は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、排気用の換気扇の数を限定した、大風量での換気運転時の状態を示す図である。図11は、一般家庭住宅での本実施の形態にかかる換気・空調システムの動作後の、給気用の換気扇のみを大風量で換気運転時の状態を示す図である。

30

【0071】

図10において、熱交換換気装置52では、排気を停止して給気のみを行っている。また、図10においては、運転する排気用の換気扇の数が制限されて、1階の洗面所35とトイレ36と浴室37とから排気を行う排気用の換気扇38が運転を停止している。そして、残りの換気扇は、大風量で換気運転を行っている。また、図11において、熱交換換気装置52では、給気のみを大風量で行っている。また、和室33に設置された給気用の換気扇34が大風量で給気を行っている。そして、残りの排気用の換気扇は、小風量で排気を行っている。なお、これらは一例であり、排気用と給気用との換気扇の風量のバランスがとれるように、使用する換気扇の数および風量を選択すればよい。

40

【0072】

図12は、本実施の形態にかかる換気・空調システムの制御部18としての機能を実現可能なコンピュータ装置100の構成の一例を模式的に示すブロック図である。図12に

50

示されるように、コンピュータ装置100は、LCD(Liquid Crystal Display)などの表示装置101、キーボードなどの入力装置102、演算を行うCPU103、ROM(Read Only Memory)などの不揮発性メモリ104、RAM(Random Access Memory)などの揮発性メモリ105、表示装置101に表示する表示画面を記憶する表示用メモリ106、フラッシュメモリなどの着脱可能な外部メモリとのインタフェースである外部メモリインタフェース107、外部機器との間で通信を行う通信インタフェース108などがバス109を介して接続された構成を有する。

【0073】

そして、不揮発性メモリ104に格納されて上記制御部18としての機能の処理手順が記述されたプログラムが揮発性メモリ105にロードされ、CPU103によって実行される。このプログラムは、ハードディスク、CD(Compact Disk)、ROM(Read Only Memory)、MO(Magneto-Optical disk)、DVD(Digital Versatile DiskまたはDigital Video Disk)などのコンピュータ装置で読取可能な記録媒体に記録され、または、このプログラムは、インターネットなどのネットワーク(通信回線)を介して配布することもできる。この場合には、通信インタフェース108を介して接続された情報処理端末からプログラムが不揮発性メモリ104上に格納される。

【0074】

なお、上記においては制御部18としての機能を実現可能なコンピュータについて示したが、制御部18としての専用の装置を用いてもよいことはもちろんである。

【0075】

上述した実施の形態によれば、人が建物内に入室することが人の入室前に事前に検知されると、建物内の空気の換気が行われる。これにより、建物内にこもった熱気が室外へ排出されて室外の空気と入れ替えられる。そして、換気により建物内の空気の温度が下がった後に、空調部により冷房運転が行われる。これにより、実施の形態によれば、建物内に熱気がこもった状態から空調部の冷房運転を行って室内の温度を下げる場合に比べて、建物内の温度が快適な温度状態に達するまでの時間が大幅に短縮され、また、冷房運転に要する電力量が大幅に低減される。このような効果は、特に夏季において有効である。

【0076】

また、冷房運転の開始前に換気を行うか否かを判定する方法としては、建物内温度 T と設定温度 T_s 、 T_w とを比較する方法、または現在が1年において冬季、夏季、中間期の何れの期間であるかを判定する方法を用いることができる。これにより、冷房運転の開始前に換気を行うか否かを容易に判定できる。

【0077】

したがって、本実施の形態によれば、人が入室する前の建物内の室内温度を短時間で、且つ消費電力を抑えて快適に空調された空間とすることができる。

【0078】

なお、上記においては、建物内における室内空間を対象としているが、廊下などに換気扇および空調部があるような建物においても、上記と同様にして空調を行うことができる。また、本実施の形態にかかる換気・空調システムは、一般家庭住宅、業務用の事務所や店舗、工場などに広く適用可能である。

【0079】

また、上述した実施の形態において示された技術は、任意に取捨選択して組み合わせ使用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0080】

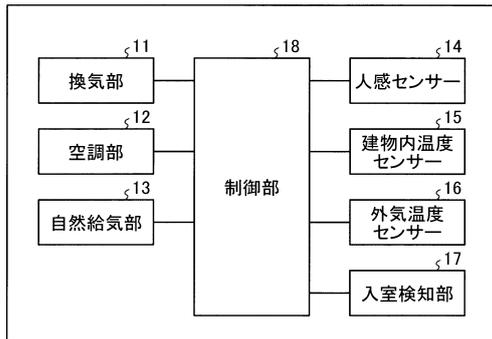
以上のように、本発明にかかる換気・空調システムは、一般家庭住宅、業務用の事務所や店舗、工場などにおいて、人の入室前の建物内を短時間且つ少ない消費電力で、快適に空調された空間とする場合に有用である。

【符号の説明】

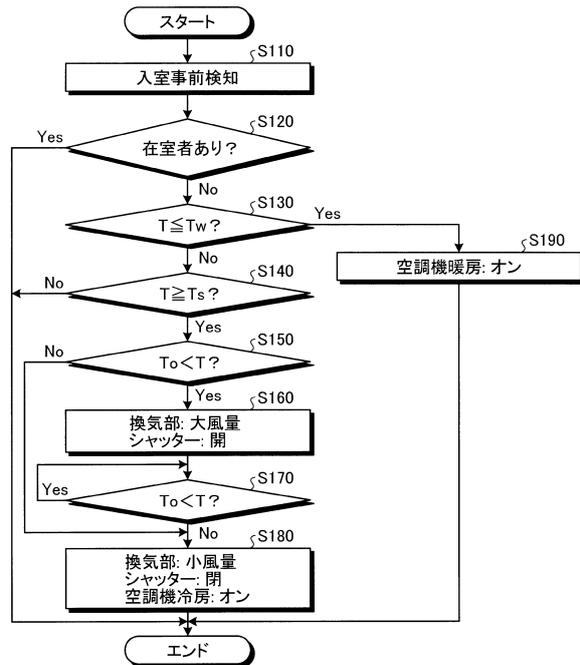
【0081】

1 1 換気部、1 2 空調部、1 3 自然給気部、1 4 人感センサー、1 5 建物内温度センサー、1 6 外気温度センサー、1 7 入室検知部、1 8 制御部、3 2 レンジフード、3 3 和室、3 4 給気用の換気扇、3 5 洗面所、3 6 トイレ、3 8 排気用の換気扇、3 9 自然給気部、4 0 空調機、4 1 トイレ、4 2 洋室、4 3 空調機、5 1 屋根裏、5 2 熱交換換気装置、5 2 a 熱交換器、5 3 配管、5 4 軒先、5 5 給気口、5 6 排気口、6 1 室内へ給気される空気、6 2 室内から排気される空気、1 0 0 コンピュータ装置、1 0 1 表示装置、1 0 2 入力装置、1 0 4 不揮発性メモリ、1 0 5 揮発性メモリ、1 0 6 表示用メモリ、1 0 7 外部メモリインタフェース、1 0 8 通信インタフェース、1 0 9 パス、T 建物内温度、T o 外気温度、T s 設定温度、T w 設定温度。

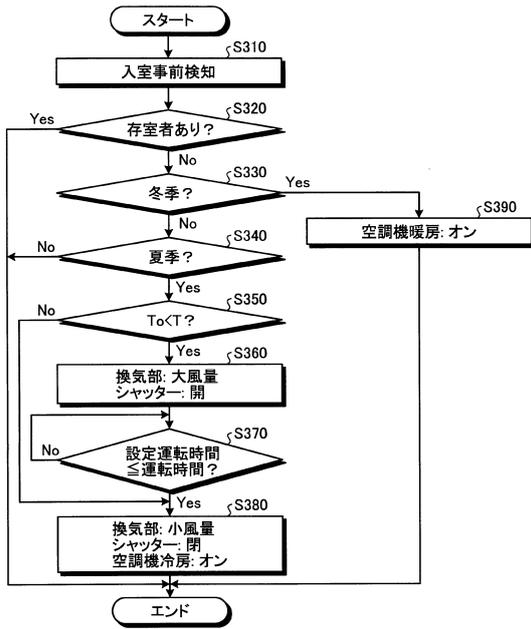
【図 1】



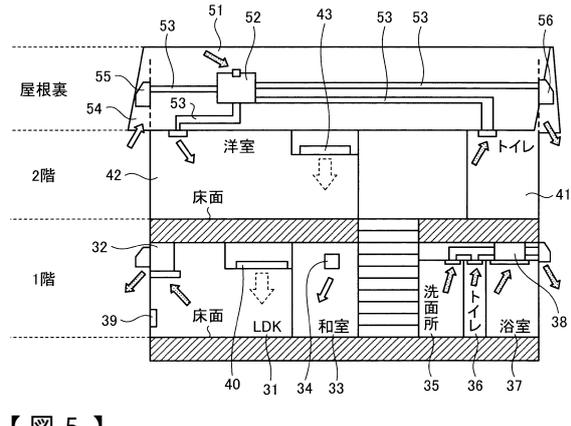
【図 2】



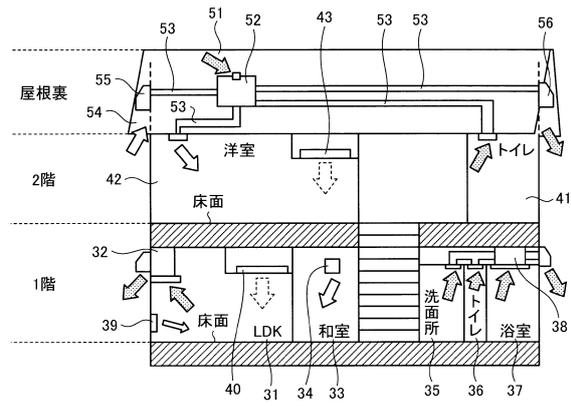
【図3】



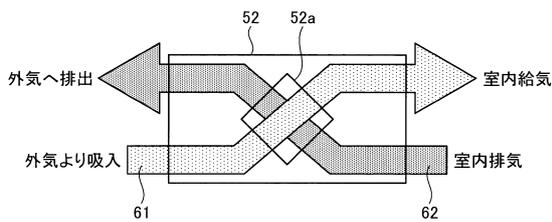
【図4】



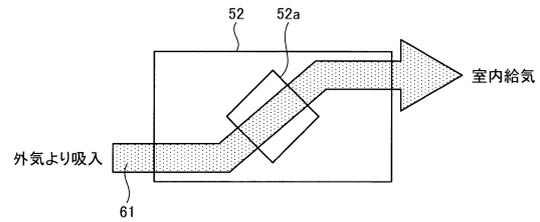
【図5】



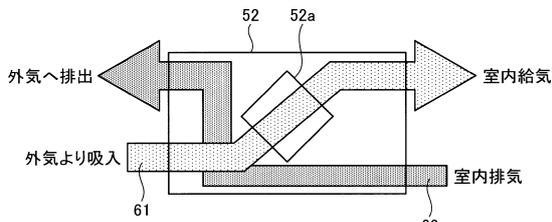
【図6】



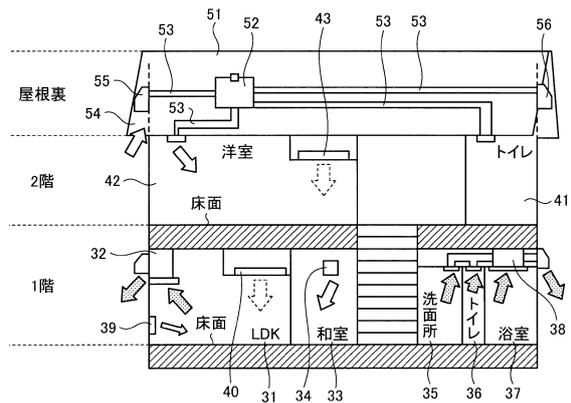
【図8】



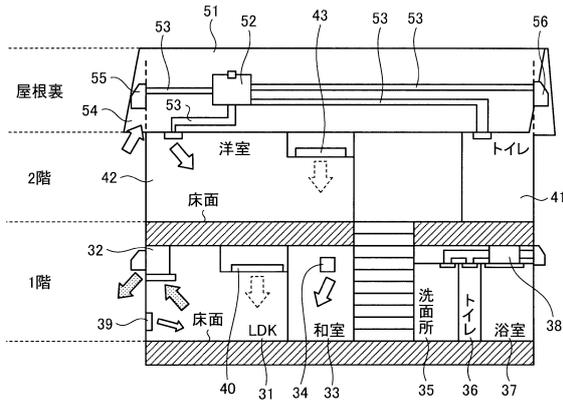
【図7】



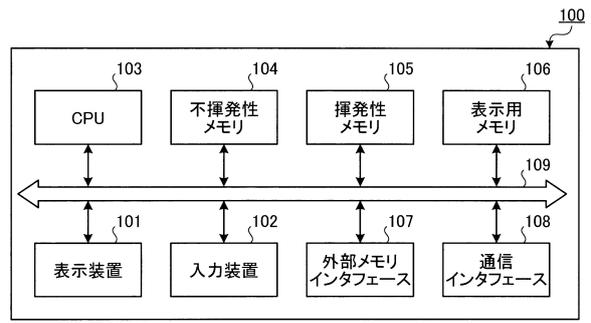
【図9】



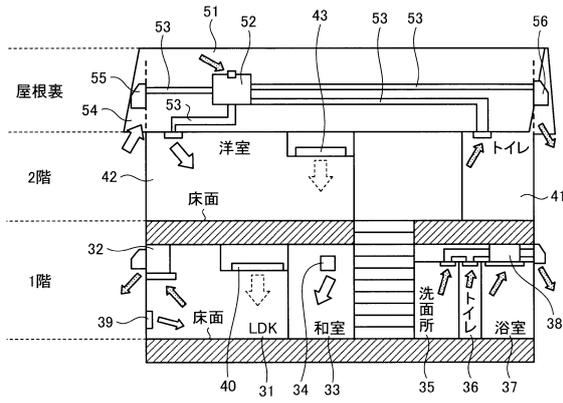
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
F 2 4 F 7/007 (2006.01)		F 2 4 F 7/007 B
F 2 4 F 7/08 (2006.01)		F 2 4 F 7/08 1 0 1 J
F 2 4 F 110/10 (2018.01)		F 2 4 F 110:10
F 2 4 F 110/12 (2018.01)		F 2 4 F 110:12
F 2 4 F 120/12 (2018.01)		F 2 4 F 120:12

(72)発明者 三浦 良隆
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 楯 真一
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 関口 知寿

(56)参考文献 特開2011-058753(JP,A)
特開平10-274425(JP,A)
特開平10-122613(JP,A)
特開2014-016045(JP,A)
特開2000-356386(JP,A)
特開2010-181078(JP,A)
特開平09-222250(JP,A)
特開2006-132899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 F 7 / 0 0 7
F 2 4 F 7 / 0 6
F 2 4 F 7 / 0 8
F 2 4 F 1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 8