

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7308969号
(P7308969)

(45)発行日 令和5年7月14日(2023.7.14)

(24)登録日 令和5年7月6日(2023.7.6)

(51)国際特許分類		F I			
F 2 4 F	7/08 (2006.01)	F 2 4 F	7/08	1 0 1 J	
F 2 4 F	7/007(2006.01)	F 2 4 F	7/007		B
F 2 4 F	11/77 (2018.01)	F 2 4 F	11/77		

請求項の数 3 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-558058(P2021-558058)	(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
(86)(22)出願日	令和1年11月18日(2019.11.18)	(74)代理人	110002491 弁理士法人クロスボーダー特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/045146	(72)発明者	堀江 勇人 日本国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
(87)国際公開番号	WO2021/100098	(72)発明者	濱田 守 日本国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
(87)国際公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	審査官	岩瀬 昌治
審査請求日	令和4年3月9日(2022.3.9)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 換気装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

部屋に供給される外気の給気流路と、前記部屋から排出される排気の排気流路とを備える換気装置において、

前記給気流路の前記外気と、前記排気流路の前記排気とが通過する全熱交換器と、

前記給気流路による前記外気の供給を遮断し、前記排気流路による前記排気の排出を遮断し、かつ、前記給気流路と前記排気流路とを連通する循環モードと、前記循環モードが解除されたモードであって、前記給気流路から前記部屋へ前記外気を供給し、前記排気流路から前記排気を排出し、かつ、前記給気流路と前記排気流路との連通を遮断するモードである解除モードとに切り換わるダンパー機構と、

10

を備え、

前記部屋の空気が循環する循環運転は、

前記循環モードで実行される共に、前記全熱交換器を通過することなく前記部屋の前記空気が前記排気流路、前記給気流路及び前記部屋を循環し、

前記部屋を換気する換気運転は、

前記解除モードで実行され、

前記換気装置は、さらに、

前記部屋の空気状態に関係する関係情報を取得し、前記関係情報に基づいて、前記循環運転と前記換気運転とのどちらを実行するかを決定する決定部と、

前記循環運転と前記換気運転との一方の運転の実行が決定した場合に、前記ダンパー機

20

構を、決定した前記一方の運転に対応する前記循環モードと前記解除モードとのいずれかのモードに制御するダンパー制御部と、

を有する制御装置を備え、

前記決定部は、前記関係情報として、

前記部屋に設置された複数の室内機と、前記複数の室内機を空気調和させる室外機とを備える単位系統を複数含む複数系統のうち、少なくとも一つの単位系統を停止させて残りの単位系統を稼働する系統集約運転の開始を通知する開始情報を取得し、前記開始情報を取得した場合は、前記循環運転の実行を決定する換気装置。

【請求項 2】

部屋に供給される外気の給気流路と、前記部屋から排出される排気の排気流路とを備える換気装置において、

前記給気流路の前記外気と、前記排気流路の前記排気とが通過する全熱交換器と、

前記給気流路による前記外気の供給を遮断し、前記排気流路による前記排気の排出を遮断し、かつ、前記給気流路と前記排気流路とを連通する循環モードと、前記循環モードが解除されたモードであって、前記給気流路から前記部屋へ前記外気を供給し、前記排気流路から前記排気を排出し、かつ、前記給気流路と前記排気流路との連通を遮断するモードである解除モードとに切り換わるダンパー機構と、

を備え、

前記部屋の空気が循環する循環運転は、

前記循環モードで実行される共に、前記全熱交換器を通過することなく前記部屋の前記

空気が前記排気流路、前記給気流路及び前記部屋を循環し、

前記部屋を換気する換気運転は、

前記解除モードで実行され、

前記換気装置は、さらに、

前記部屋の空気状態に関する関係情報を取得し、前記関係情報に基づいて、前記循環運転と前記換気運転とのどちらを実行するかを決定する決定部と、

前記循環運転と前記換気運転との一方の運転の実行が決定した場合に、前記ダンパー機構を、決定した前記一方の運転に対応する前記循環モードと前記解除モードとのいずれかのモードに制御するダンパー制御部と、

を有する制御装置を備え、

前記決定部は、前記関係情報として、

前記部屋に設置された複数の室内機と、前記複数の室内機を空気調和させる室外機とを備える単位系統を複数含む複数系統のうち、少なくとも一つの単位系統を停止させて残りの単位系統を稼働する系統集約運転の開始を通知する開始情報と、前記部屋に存在する人の数と、前記部屋の二酸化炭素の濃度との少なくともいずれかを示す内部情報とを取得し、前記開始情報と前記内部情報とに基づいて、前記循環運転と前記換気運転とのどちらを実行するかを決定する換気装置。

【請求項 3】

前記決定部は、

前記内部情報に含まれる人の数と、二酸化炭素の濃度とのいずれかが閾値を超える場合に、前記換気運転の実行を決定する請求項 2 に記載の換気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外気と部屋の空気とを交換する換気装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、SDGs (Sustainable development goals) を経営戦略に盛り込む企業があり、あるいは ESG (Environment , social , governance) 投資の広まりもある。このように、社会または環境に貢献する

10

20

30

40

50

意識の高まりが見られる。

【 0 0 0 3 】

オフィスビルにおいても、居住者の生産性あるいは健康が建物の評価軸の一つとなりつつあり、WELLと呼ばれる基準も、その評価軸の一つである。

【 0 0 0 4 】

WELL基準では換気量を従来の基準よりも増やす必要があり、これにより空調機の最大負荷が増加する。このため、WELL基準を満足させる場合は、設計時には現状より大容量の機種が選定される。

【 0 0 0 5 】

一般的に、オフィスにおける空気調和機の運転実態は、最大の負荷率は50%前後、最頻発の負荷率は30%前後である。WELL基準を満足させるために現状よりも大きな容量の機種が選定されると、最頻発の負荷率はさらに低くなる。

10

【 0 0 0 6 】

負荷率が低下する事で、圧縮機が発停運転する時間が長くなるためエネルギー効率が低い領域で圧縮機が運転される時間が長くなるので、消費電力が増加する課題がある。

【 0 0 0 7 】

このような課題に対して、低負荷時に一部の冷媒系統の運転を停止させ、系統あたりの負荷率を上昇させることで、エネルギー効率が低い状態で運転させる制御が提案されている(例えば、特許文献1)。この運転は以下、系統集約運転と呼ぶ。

【 0 0 0 8 】

この際、停止系統と運転系統とが温度調節とを担当するそれぞれの空間において、温度ムラが課題となる。このような温度ムラを抑制するためにサーキュレーターを併設する事が提案されている(特許文献2)。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 文献 】 特開 2 0 0 3 - 6 5 5 8 8 号 公 報

特開 2 0 1 3 - 2 3 8 3 7 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 1 0 】

しかし、既存のオフィスにおいてWELL基準を満たす換気量を得るために換気装置を大風量化し、かつ、サーキュレーターも併設すると、設置コストが高くなるという課題がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、WELL基準を満足する風量が提供でき、かつ、サーキュレーターの機能も持ち合わせた換気装置の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

この発明は、部屋に供給される外気の給気流路と、前記部屋から排出される排気の排気流路とを備える換気装置に関する。

40

この発明の換気装置は、

前記給気流路の前記外気と、前記排気流路の前記排気とが通過する全熱交換器と、

前記給気流路による前記外気の供給を遮断し、前記排気流路による前記排気の排出を遮断し、かつ、前記給気流路と前記排気流路とを連通する循環モードと、前記循環モードが解除されたモードであって、前記給気流路から前記部屋へ前記外気を供給し、前記排気流路から前記排気を排出し、かつ、前記給気流路と前記排気流路との連通を遮断するモードである解除モードとに切り換わるダンパー機構と、

を備え、

前記部屋の空気が循環する循環運転は、

50

前記循環モードで実行される共に、前記全熱交換器を通過することなく前記部屋の前記空気が前記排気流路、前記給気流路及び前記部屋を循環し、

前記部屋を換気する換気運転は、

前記解除モードで実行される。

【発明の効果】

【0013】

本発明により、WELL基準を満足する風量が提供でき、かつ、サーキュレーターの機能も持ち合わせた換気装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態1の図で、空気調和システム1を示す図。

【図2】実施の形態1の図で、換気装置100が換気運転を行っているときの部屋710を示す図。

【図3】実施の形態1の図で、図2から換気装置100を抜き出した図。

【図4】実施の形態1の図で、換気運転をしている換気装置100の基本的な構成を透視的に示す斜視図。

【図5】実施の形態1の図で、換気装置100が循環運転を行っているときの部屋710を示す図。

【図6】実施の形態1の図で、図5から換気装置100を抜き出した図。

【図7】実施の形態1の図で、循環運転をしている換気装置100の基本的な構成を透視的に示す斜視図。

【図8】実施の形態1の図で、系統集約運転を説明する図。

【図9】実施の形態1の図で、系統集約運転の効果を示す図。

【図10】実施の形態1の図で、制御装置200のハードウェア構成を示す図。

【図11】実施の形態1の図で、空気調和システム1における、換気装置100及び制御装置200の動作を説明するフローチャート。

【図12】実施の形態2の図で、空気調和システム1における、換気装置100及び制御装置200の動作を説明するフローチャート。

【図13】実施の形態3の図で、空気調和システム1における、換気装置100及び制御装置200の動作を説明するフローチャート。

【図14】実施の形態3の図で、制御装置200の変形例のハードウェア構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施の形態1 .

図1から図11を参照して実施の形態1の空気調和システム1を説明する。

図1は、実施の形態1の空気調和システム1を示す。図1は、部屋710の平面図である。空気調和システム1は、複数の換気装置100、第1空気調和機601、第2空気調和機602及び複数の換気装置630を備えている。図1では、部屋710には、2台の換気装置100と、2台の換気装置630が配置されている。空気調和システム1は、換気装置630と換気装置100とによって、WELL基準を満足する換気量を有している。

【0016】

実施の形態1の特徴は、換気装置100である。換気装置100は、制御装置200を備えている。図1では一台の制御装置200を2台の換気装置100が共用している。換気装置100は、空気を換気する換気運転をする換気装置の機能と、空気を循環する循環運転をする循環装置の機能とを兼用する。換気装置630は、既存の換気装置であり、換気装置の機能のみを有し循環装置の機能は持たない。

【0017】

第1空気調和機601は、内調機として利用される直膨系の室外機621と、室外機621に接続される複数の室内機610を備えている。図1では、4台の室内機610が室外機621に接続されている。第2空気調和機602は、内調機として利用される直膨系

10

20

30

40

50

の室外機 6 2 2 と、室外機 6 2 2 に接続される複数の室内機 6 1 0 を備えている。図 1 では、4 台の室内機 6 1 0 が室外機 6 2 2 に接続されている。

【 0 0 1 8 】

第 1 空気調和機 6 0 1 の直膨系の冷媒回路は図示していないけれども、第 1 空気調和機 6 0 1 は、圧縮機、四方弁、室外熱交換器、膨張弁、室内熱交換器、室外熱交換器用の送風機及び室内熱交換用の送風機を備えている。第 2 空気調和機 6 0 2 の構成も、第 1 空気調和機 6 0 1 と同じである。室内機 6 1 0 は、膨張弁、室内熱交換器及び室内熱交換器用の送風機から構成される。4 台の室内機 6 1 0 が一台の室外機に接続されている状態を示す図 4 は例であり、室内機 6 1 0 は室外機に 1 台あるいは複数台接続する。圧縮機は、圧縮機周波数調整部、蒸発温度検出部を備えている。室外機が四方弁を切替える事で、冷房

10

【 0 0 1 9 】

< 換気装置 1 0 0 >

図 2 は、換気装置 1 0 0 が換気運転を行っているときの部屋 7 1 0 を示す。上方向が Z 方向、左方向を X 方向とする。

図 3 は、図 2 における換気装置 1 0 0 を抜き出して換気運転の状態を示している。

図 4 は、換気運転をしている換気装置 1 0 0 の基本的な構成を透過的に示す斜視図である。図 4 において、後述する第 1 ダンパー 2 1 は、M、N、O 及び P で示され、第 2 ダンパー 2 2 は I、J、K 及び L で示され、排気流路 4 2 につながる開口は Q、R、S 及び T で示される。図 2 から図 4 に示す座標は同じである。図 2 から図 4 を参照して、換気装置 1 0 0 の構成を説明する。図 2 に示すように、換気装置 1 0 0 は天井裏 7 1 2 に配置されている。天井 7 1 1 には、内側給気口 8 1 及び内側排気口 8 2 が設置されている。制御装置 2 0 0 は、部屋 7 1 0 に供給される外気の給気流路 4 1 と、部屋 7 1 0 から排出される排気の排気流路 4 2 とを備えている。

20

【 0 0 2 0 】

換気装置 1 0 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、外気を給気として室内に供給する給気流路 4 1 と、部屋 7 1 0 から部屋 7 1 0 の空気を排気として排出する排気流路 4 2 とを有する。換気装置 1 0 0 は、全熱交換器 1 0、ダンパー機構 2 0、給気ファン 3 1、排気ファン 3 2、内側外気ダクト 5 1 a、外側外気ダクト 5 1 b、内側排気ダクト 5 2 a 及び外側排気ダクト 5 2 b を備えている。また、換気装置 1 0 0 は、図 4 に示すように、第 1 仕切り板 6 1、第 2 仕切り板 6 2 及び筐体 7 0 を有する。図 4 において、第 1 仕切り板 6 1 は、E、K、L 及び H で示される。第 2 仕切り板 6 2 は、F 1、F、G 及び G 1 で示される。図 4 において、筐体 7 0 は、A 1、B 1、C 1、D 1、A 2、B 2、C 2 及び D 2 で示される。第 1 仕切り板 6 1 と第 2 仕切り板 6 2 とは、間に全熱交換器 1 0 を挟んでいる。すなわち、全熱交換器 1 0 は、筐体 7 0 の内部を外気が進む方向である X 1 方向において、第 1 仕切り板 6 1 と第 2 仕切り板 6 2 との間に配置されている。第 1 仕切り板 6 1 と第 2 仕切り板 6 2 とは、筐体 7 0 を上下に仕切っている。具体的には、第 1 仕切り板 6 1 は、全熱交換器 1 0 よりも X 1 方向の空間を、部屋 7 1 0 の空気が筐体 7 0 へ吸い込まれる方向である Z 方向で 2 つに分けている。また、第 2 仕切り板 6 2 は、全熱交換器 1 0 よりも X 2 方向の空間を、Z 方向で 2 つに分けている。

30

40

【 0 0 2 1 】

給気ファン 3 1 は給気流路 4 1 に配置されており、排気ファン 3 2 は排気流路 4 2 に配置されている。給気ファン 3 1 は給気流路 4 1 に外気を吸い込み、排気ファン 3 2 は排気流路 4 2 に部屋の空気を吸い込む。ダンパー機構 2 0 は、第 1 ダンパー 2 1 と第 2 ダンパー 2 2 とを備えている。

換気装置 1 0 0 では、循環運転の際に、第 1 ダンパー 2 1 によって、給気流路 4 1 と排気流路 4 2 とが連通される。また、ダンパー機構 2 0 は、循環運転の際には、給気流路 4 1 へ外気が流れ込まないように第 1 ダンパー 2 1 で給気流路 4 1 を塞ぎ、排気流路 4 2 から排気が流れないように第 2 ダンパー 2 2 で排気流路 4 2 を塞ぐ。

ダンパー機構 2 0 について説明する。ダンパー機構 2 0 は、ダンパー制御部 2 1 3 から

50

制御されることで、循環モードと、解除モードとに切り換わる。循環モードは、給気流路 4 1 による外気の供給を遮断し、排気流路 4 2 による排気の排出を遮断し、かつ、給気流路 4 1 と排気流路 4 2 とを連通するモードである。解除モードは、循環モードが解除されたモードであって、給気流路 4 1 から部屋 7 1 0 へ外気を供給し、排気流路 4 2 から排気を排出し、かつ、給気流路 4 1 と排気流路 4 2 との連通を遮断するモードである。

循環モードでは、給気ファン 3 1 は稼働状態、排気ファン 3 2 は停止状態、第 1 ダンパー 2 1 は後述の第 2 状態 S T 1 2、及び第 2 ダンパー 2 2 は後述の第 2 状態 S T 2 2 である。解除モードでは、給気ファン 3 1 は稼働状態、排気ファン 3 2 は稼働状態、第 1 ダンパー 2 1 は後述の第 1 状態 S T 1 1、及び第 2 ダンパー 2 2 は後述の第 1 状態 S T 2 1 である。

部屋 7 1 0 の空気が循環する循環運転は、ダンパー機構 2 0 の循環モードで実行される共に、全熱交換器 1 0 を通過することなく部屋 7 1 0 の空気が排気流路 4 2、給気流路 4 1 及び部屋 7 1 0 を循環する。部屋 7 1 0 を換気する換気運転は、ダンパー機構 2 0 の解除モードで実行される。

【 0 0 2 2 】

< 換気運転 >

図 2 から図 4 を参照して、換気装置 1 0 0 による換気運転を説明する。図 3 のように、全熱交換器 1 0 は、換気運転において、給気流路 4 1 の外気と、排気流路 4 2 の排気とが通過する。給気流路 4 1 の外気と、排気流路 4 2 の排気とは、全熱交換器 1 0 を通過する際に、顕熱と潜熱とを交換する。換気運転では給気ファン 3 1 及び排気ファン 3 2 は動作している。換気運転では、第 1 ダンパー 2 1 は第 1 仕切り板 6 1 に嵌っている第 1 状態 S T 1 1 である。換気運転の状態では、第 1 ダンパー 2 1 は、第 1 仕切り板 6 1 に形成されている開口 6 3 に嵌って、この開口 6 3 を塞いでいる第 1 状態 S T 1 1 である。開口 6 3 は図 5 から図 7 に示す。図 4 では、第 1 仕切り板 6 1 は、E、K、L 及び H で示される。第 1 仕切り板 6 1 の開口 6 3 は、M、N、O 及び P で示される。

【 0 0 2 3 】

第 1 ダンパー 2 1 は、開口 6 3 に嵌っている。第 1 ダンパー 2 1 は、部屋 7 1 0 の空気が開口 6 3 から給気流路 4 1 に流れ込むのを遮断する。換気運転の状態では、第 2 ダンパー 2 2 は、第 1 仕切り板 6 1 に並行な第 1 状態 S T 2 1 である。すなわち第 2 ダンパー 2 2 は第 1 仕切り板 6 1 の下側に、第 1 仕切り板 6 1 と対向する第 1 状態 S T 2 1 で配置されている。図 3 に示すように、給気ファン 3 1 によって、外気は、外側給気口 9 1 から給気流路 4 1 へ吸い込まれ、全熱交換器 1 0 を下から上に通過し、給気ファン 3 1 を経由し、内側外気ダクト 5 1 a の内側給気口 8 1 から部屋 7 1 0 に供給される。排気ファン 3 2 によって、部屋 7 1 0 の空気は、内側排気口 8 2 から排気流路 4 2 へ吸い込まれ、排気ファン 3 2 を経由し、全熱交換器 1 0 を下から上に通過し、外側排気ダクト 5 2 b の外側排気口 9 2 から排出される。換気運転の状態では、第 1 空気調和機 6 0 1 及び第 2 空気調和機 6 0 2 のいずれも動作している。図 2 では、第 1 空気調和機 6 0 1 の室内機 6 1 0 を室内機 6 1 0 a、第 2 空気調和機 6 0 2 の室内機 6 1 0 を室内機 6 1 0 b として示しており、室内機 6 1 0 a 及び室内機 6 1 0 b は、空気調和を行っている。空気調和状態であることを A / C O N と記載している。室内機 6 1 0 a 及び室内機 6 1 0 b は、冷房運転または暖房運転を行っている。

【 0 0 2 4 】

< 系統集約運転 >

図 5 から図 9 を参照して、換気装置 1 0 0 による循環運転を説明する。図 5 から図 7 は、換気運転における図 2 から図 4 に対応する。

図 5 は、換気装置 1 0 0 が循環運転を行っているときの部屋 7 1 0 を示す。上方向が Z 方向、左方向が X 方向である。

図 6 は、図 5 における換気装置 1 0 0 を抜き出して循環運転の状態を示している。

図 7 は、循環運転をしている換気装置 1 0 0 の基本的な構成を透過的に示す斜視図である。

10

20

30

40

50

図 8 は、系統集約運転を説明する図である。

図 9 は、系統集約運転の効果を示す。

【 0 0 2 5 】

実施の形態 1 では、空気調和システム 1 が系統集約運転をするときに、換気装置 1 0 0 では循環運転が実行される。そのため、まず、図 8 を参照して系統集約運転を説明する。図 8 では、説明のため、第 1 空気調和機 6 0 1 及び第 2 空気調和機 6 0 2 のみを示している。以下に系統集約運転を説明する。

系統集約運転とは、部屋 7 1 0 に設置された複数の室内機 6 1 0 と、複数の室内機 6 1 0 を空気調和させる室外機とを備える単位系統が複数含まれる複数系統のうち、少なくとも一つの単位系統を停止させて残りの単位系統を稼働する運転をいう。

図 8 を参照すれば、部屋 7 1 0 に設けられた 8 台の室内機 6 1 0 が分けられた 2 つの単位系統として、第 1 系統 7 0 1 と第 2 系統 7 0 2 が存在する。第 1 系統 7 0 1 は第 1 空気調和機 6 0 1 が対応し、第 2 系統 7 0 2 は第 2 空気調和機 6 0 2 が対応する。第 1 系統 7 0 1 に属する 4 台の室内機 6 1 0 に空気調和させる室外機 6 2 1 が第 1 系統 7 0 1 に設けられ、第 2 系統 7 0 2 に属する 4 台の室内機 6 1 0 に空気調和させる室外機 6 2 2 が第 2 系統 7 0 2 に設けられている。複数系統は、第 1 系統 7 0 1 と第 2 系統 7 0 2 とからなる。系統集約運転とは、図 8 の例では、第 1 系統 7 0 1 と第 2 系統 7 0 2 とのうち、どちらかの単位系統を停止させて残りの単位系統を稼働する運転である。

【 0 0 2 6 】

図 8 では第 1 系統 7 0 1 を停止させて、第 2 系統 7 0 2 を稼働させる状態を示している。第 1 系統 7 0 1 において、室内機 6 1 0 と配管 6 1 1 とが離れているのは、第 1 系統 7 0 1 の稼働停止を示している。第 1 空気調和機 6 0 1 または第 2 空気調和機 6 0 2 の負荷が低いときは、いずれかの単位系統を停止させた方が、空気調和システム 1 のエネルギー効率が高い場合がある。そこで、いずれかの単位系統の停止によりエネルギー効率が高くなる場合には、単位系統の運転を停止し、稼働する単位系統あたりの負荷率を上昇させることで、エネルギー効率を高める。

【 0 0 2 7 】

図 9 は、系統集約運転の際の COP (Coefficient Of Performance) 向上を示すグラフである。横軸は負荷率であり縦軸は COP である。例えば図 8 において、2 系統の運転状態が点 3 1 0 に該当し、1 系統停止の系統集約運転が点 3 2 0 に該当する。点 3 1 0 から点 3 2 0 に移ることで COP が向上する。系統停止によりエネルギー効率が向上するかどうかは、制御装置 2 0 0 が判定する。この判定は後述する。

【 0 0 2 8 】

換気装置 1 0 0 の内側給気口 8 1 及び内側排気口 8 2 は、空気調和システム 1 の系統集約運転時に換気装置 1 0 0 が循環運転する際、部屋 7 1 0 の温度ムラが低減する位置に配置されている。また、換気装置 1 0 0 は、換気運転する際に、部屋 7 1 0 の二酸化炭素の濃度上昇を抑制できる位置に配置されている。つまり換気装置 1 0 0 は、換気運転の際に換気効率が高くなる位置に配置されている。

【 0 0 2 9 】

< 循環運転 >

図 5 から図 7 を参照して、換気装置 1 0 0 による換気運転を説明する。循環運転では給気ファン 3 1 は動作しており、排気ファン 3 2 は停止している。循環運転では、第 1 ダンパー 2 1 は、図 5 に示すように、第 2 状態 S T 1 2 である。第 2 状態 S T 1 2 とは、第 1 ダンパー 2 1 が第 1 状態 S T 1 1 から 9 0 度回転して、M、N、O 及び P で示される開口 6 3 が現れる状態である。第 1 ダンパー 2 1 が開口 6 3 を出現させることで、給気流路 4 1 と排気流路 4 2 とが連通する。循環運転の状態では、第 2 ダンパー 2 2 は第 1 状態 S T 2 1 から 9 0 度回転して、第 1 仕切り板 6 1 に直角な第 2 状態 S T 2 2 となり、排気流路 4 2 を塞ぐ。排気ファン 3 2 は停止している。一方、給気ファン 3 1 は動作している。給気ファン 3 1 によって、部屋 7 1 0 の空気は、内側排気口 8 2 から排気流路 4 2 へ吸い込まれ、開口 6 3、給気流路 4 1、内側給気口 8 1 及び部屋 7 1 0 を循環する。なお、循環

10

20

30

40

50

運転の状態では、系統集約運転によって第1空気調和機601は停止しており、第2空気調和機602のみが動作している。図5では、室内機610aは送風動作であり、室内機610bのみが空気調和を行っている。

【0030】

<制御装置200>

図10は、制御装置200のハードウェア構成を示す。制御装置200はコンピュータである。制御装置200は、プロセッサ210を備えるとともに、主記憶装置220、補助記憶装置230、入力インタフェース240、出力インタフェース250及び通信インタフェース260といった他のハードウェアを備える。以下ではインタフェースはIFと表記する。プロセッサ210は、信号線270を介して他のハードウェアと接続され、これら他のハードウェアを制御する。

10

【0031】

制御装置200は、機能要素として、集約判定部211、決定部212及びダンパー制御部213を備える。集約判定部211、決定部212及びダンパー制御部213の機能は、制御プログラム201により実現される。制御プログラム201は補助記憶装置230に格納されている。

【0032】

プロセッサ210は、制御プログラム201を実行する装置である。制御プログラム201は、集約判定部211、決定部212及びダンパー制御部213の機能を実現するプログラムである。プロセッサ210は、演算処理を行うIC(Integrated Circuit)である。プロセッサ210の具体例は、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)、GPU(Graphics Processing Unit)である。

20

【0033】

主記憶装置220は、データを記憶する記憶装置である。主記憶装置220の具体例は、SRAM(Static Random Access Memory)、DRAM(Dynamic Random Access Memory)である。主記憶装置220は、プロセッサ210の演算結果を保持する。

補助記憶装置230は、データを不揮発的に保管する記憶装置である。補助記憶装置230の具体例は、HDD(Hard Disk Drive)である。また、補助記憶装置230は、SD(登録商標)(Secure Digital)メモ리카ード、NANDフラッシュ、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ブルーレイ(登録商標)ディスク、DVD(Digital Versatile Disk)といった可搬記録媒体であっても良い。

30

【0034】

入力IF240は、各種機器が接続され、各種機器のデータが入力されるポートである。出力IF250は、各種機器が接続され、各種機器にプロセッサ210により制御信号が出力されるポートである。通信IF260は、各種機器とプロセッサ210とが通信する通信ポートである。図10では、通信IF260には、第1ダンパー21、第2ダンパー22、給気ファン31、排気ファン32、室外機621、室外機622及び人感センサ641が接続している。集約判定部211は、室外機621及び室外機622と通信する。ダンパー制御部213は、第1ダンパー21、第2ダンパー22、給気ファン31及び排気ファン32を制御する。

40

【0035】

プロセッサ210は補助記憶装置230から制御プログラム201を主記憶装置220にロードし、主記憶装置220から制御プログラム201を読み込み実行する。主記憶装置220には、制御プログラム201だけでなく、OS(Operating System)も記憶されている。プロセッサ210は、OSを実行しながら、制御プログラム201を実行する。

【0036】

50

制御装置 200 は、プロセッサ 210 を代替する複数のプロセッサを備えていても良い。複数のプロセッサは、制御プログラム 201 の実行を分担する。それぞれのプロセッサは、プロセッサ 210 と同じように、制御プログラム 201 を実行する装置である。

【0037】

制御プログラム 201 により利用、処理または出力されるデータ、情報、信号値及び変数値は、主記憶装置 220、補助記憶装置 230、または、プロセッサ 210 内のレジスタあるいはキャッシュメモリに記憶される。制御プログラム 201 は、集約判定部 211、決定部 212 及びダンパー制御部 213 の各部の「部」を「処理」、「手順」あるいは「工程」に読み替えた各処理、各手順あるいは各工程をコンピュータに実行させるプログラムである。

10

【0038】

制御方法は、コンピュータである制御装置 200 が制御プログラム 201 を実行することにより行われる方法である。制御プログラム 201 は、コンピュータ読取可能な記録媒体に格納されて提供されても良いし、プログラムプロダクトとして提供されても良い。

【0039】

なお、制御装置 200 の動作は制御方法に相当する。制御装置 200 の動作は制御プログラム 201 の処理に相当する。

【0040】

<***動作 1 の説明***>

図 11 は、空気調和システム 1 における、換気装置 100 及び制御装置 200 の動作を説明するフローチャートである。図 11 を参照して換気装置 100 及び制御装置 200 の動作を説明する。

20

【0041】

<ステップ S11>

ステップ S11 において、図 2 のように、第 1 系統 701 と第 2 系統 702 との両方の系統が運転中である。

【0042】

<ステップ S12>

ステップ S12 において、制御装置 200 の集約判定部 211 は、系統集約運転を行うかどうかを判定するために使用する判定情報を、室外機 621 及び室外機 622 から取得する。集約判定部 211 は、通信 IF 260 を介して室外機 621 及び室外機 622 に接続しており、室外機 621 及び室外機 622 から、室外機 621 及び室外機 622 の運転状態を、判定情報として取得する。運転状態とは、例えば室外機 621 及び室外機 622 の圧縮機の運転周波数である。

30

【0043】

<ステップ S13>

ステップ S13 において、集約判定部 211 は、判定情報に基づいて、系統集約運転を実行するかどうかを判定する。すなわち、集約判定部 211 は、運転中の第 1 系統 701 と第 2 系統 702 とのうち、一方を停止して、一方に運転を集約するかどうかを、判定情報を参照して判定する。具体的には、集約判定部 211 は室外機 621 及び室外機 622 の圧縮機の運転周波数を用いて、図 9 に示す、負荷率と COP との関係において、系統集約運転を実行した方が COP が高くなるかどうかを判定する。COP が高くなる場合、集約判定部 211 は系統集約運転を実行すると判定する。ステップ S13 で YES の場合、処理はステップ S14 に進む。COP が高くない場合（ステップ S13 で NO）、集約判定部 211 は系統集約運転を実行しないと判定し、処理はステップ S16 に進む。

40

【0044】

<ステップ S14>

ステップ S14 において、集約判定部 211 は、2 系統のうち一方の系統を停止し、系統集約運転を実行する。系統集約運転を実行する場合、どの系統を停止するかは、集約判定部 211 を実現するプログラムに設定されている。集約判定部 211 は、例えば、2 系

50

統のうちCOPの低い系統を停止する。この例では集約判定部211は第1系統701を停止するとする。

【0045】

<ステップS15>

ステップS15において、集約判定部211は、開始情報を生成する。開始情報とは、系統運転の開始を通知する情報である。

【0046】

<ステップS16>

ステップS16において、集約判定部211は、2系統の運転を継続する。

【0047】

<ステップS17>

ステップS17において、集約判定部211は、継続情報を生成する。継続情報とは、系統集約運転を実行せず、2系統での運転を継続することを通知する情報である。

【0048】

<ステップS18>

ステップS18において、集約判定部211は、継続情報と開始情報とのいずれかを、出力する。

【0049】

<ステップS19>

決定部212は、部屋710の空気状態に関する関係情報を取得し、関係情報に基づいて、循環運転と換気運転とのどちらを実行するかを決定する。この例では、関係情報は開始情報と継続情報である。2系統の運転か、系統集約運転かは、部屋710の空気状態に関する。ダンパー制御部213は、循環運転と換気運転との一方の運転の実行が決定した場合に、ダンパー機構20を、決定した一方の運転に対応する循環モードと解除モードとのいずれかのモードに制御する。
具体的には以下のようなものである。

ステップS19では、決定部212は、継続情報と開始情報とのいずれかを受信し、受信した情報が開始情報かどうかを判定する。決定部212が開始情報を受信したと判定すると、処理はステップS20に進む。決定部212が開始情報を受信しない判定すると、すなわち、決定部212が継続情報を受信したと判定すると、処理はステップS21に進む。

【0050】

<ステップS20>

ステップS20において、ダンパー制御部213は、ダンパー機構20を制御することにより、ダンパー機構20を循環モードにする。循環モードにおけるダンパー機構20の動作は、以下のとおりである。ダンパー制御部213は、第1ダンパー21を給気の遮断状態にし、及び第2ダンパー22を排気の遮断状態にする。すなわち、図6に示すように、ダンパー制御部213は、第1ダンパー21を第1状態ST11から第2状態ST12にして、給気流路41による外気の部屋710への供給を遮断する。第2状態ST12では、開口63が出現し、給気流路41と排気流路42とが連通する。ダンパー制御部213は、第2ダンパー22を第1状態ST21から第2状態ST22にして、排気流路42による排気の部屋外部への排出を遮断する。給気流路41及び排気流路42の遮断に伴い、ダンパー制御部213は、稼働している排気ファン32を停止する。稼働している給気ファン31については、ダンパー制御部213は稼働を維持する。ダンパー制御部213による、第1ダンパー21、第2ダンパー22及び排気ファン32の制御により、部屋710の空気が循環する。

つまり図6に示すように、部屋710の空気は、給気流路41、排気流路42及び部屋を、循環流路43として循環する。

【0051】

<ステップS21>

10

20

30

40

50

ステップ S 2 1 において、ダンパー制御部 2 1 3 は、継続情報に従って、換気運転を維持する。すなわち、ダンパー制御部 2 1 3 は、ダンパー機構 2 0 について、解除モードを維持する。

【 0 0 5 2 】

*** 実施の形態 1 の効果 ***

系統集約運転に伴う第 1 系統 7 0 1 の停止に伴い、換気装置 1 0 0 が部屋 7 1 0 の室内を循環させる循環運転をするので、系統集約運転によって生じる温度ムラを低減することができる。また温度ムラの低減によって、系統集約運転を積極的に活用できる。よって、頻発する低負荷運転時に高効率で空気調和システム 1 を運転できることに加えて、既設の空調機及び既設の換気装置に、換気装置 1 0 0 を組み合わせることで、WELL 基準を満足する換気量を有する空気調和システムを提供できる。

10

【 0 0 5 3 】

また、換気装置とサーキュレーターとを兼用する換気装置 1 0 0 は天井裏に設置されるため、室内の天井から機器が下り下り下らず、居住者に圧迫感を与えない効果も有する。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 は、部屋 7 1 0 の内部状態によって、換気運転と循環運転とを切り換える。実施の形態 2 では、系統集約運転の実行は判定されないので集約判定部 2 1 1 は必須ではない。実施の形態 2 の制御装置 2 0 0 のハードウェア構成は実施の形態 1 の制御装置 2 0 0 と同じであるとする。

20

【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、実施の形態 2 の空気調和システム 1 における、換気装置 1 0 0 及び制御装置 2 0 0 の動作を説明するフローチャートである。図 1 2 を参照して換気装置 1 0 0 及び制御装置 2 0 0 の動作を説明する。

【 0 0 5 6 】

< ステップ S 3 1 >

ステップ S 3 1 において、図 2 のように、第 1 系統 7 0 1 と第 2 系統 7 0 2 との両方の系統が運転中である。

【 0 0 5 7 】

< ステップ S 3 2 >

決定部 2 1 2 は、関係情報として、部屋 7 1 0 に存在する人の数と、部屋 7 1 0 の二酸化炭素の濃度との少なくともいずれかを示す内部情報を取得する。決定部 2 1 2 は、内部情報を参照して、循環運転と換気運転とのどちらを実行するかを決定する。具体的には以下のようなものである。

30

ステップ S 3 2 において、決定部 2 1 2 が内部情報を他の装置から取得する。在室人数については、部屋 7 1 0 に設けられた、入退室管理装置あるいは人感センサのような装置から取得できる。部屋 7 1 0 の二酸化炭素の濃度は二酸化炭素の濃度を検出するセンサのような装置から取得できる。在室人数については、パーソナルコンピュータの動作状態の情報、スマートフォンの位置情報またはウェアラブルデバイスの位置情報のような情報によって求められる。この例では人感センサを例に説明する。決定部 2 1 2 は、部屋 7 1 0 に在室する人数の閾値 TH として $TH = 50$ を有している。決定部 2 1 2 は、図 1 0 に示す人感センサ 6 4 1 から、部屋 7 1 0 に在室する人数の情報を取得する。なお、図 1 0 に示すように、人感センサ 6 4 1 は通信 I F 2 6 0 を介して決定部 2 1 2 に接続している。

40

【 0 0 5 8 】

< ステップ S 3 3 >

決定部 2 1 2 は、人感センサ 6 4 1 から取得した人数の情報である内部情報を閾値 TH と比較する。決定部 2 1 2 が在室人数は閾値 TH 以下と判定すると、処理はステップ S 3 4 に進む。決定部 2 1 2 が在室人数は閾値 TH より大きいと判定すると、処理はステップ S 3 5 に進む。

【 0 0 5 9 】

50

<ステップ S 3 4 >

ステップ S 3 4 において、ダンパー制御部 2 1 3 は、ダンパー機構 2 0 を循環モードにする。ステップ S 3 4 の循環運転はステップ S 2 0 と同様なので説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

<ステップ S 3 5 >

ステップ S 3 5 において、ダンパー制御部 2 1 3 は、換気運転を維持する。ステップ S 3 5 の循環運転はステップ S 2 0 と同様なので説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

つまり、在室人数あるいは室内の二酸化炭素濃度が閾値より高い場合は、換気運転が実行され、在室人数あるいは室内の二酸化炭素濃度が閾値より低い場合はサーキュレーター
10

【 0 0 6 2 】

(* * * 実施の形態 2 の効果の説明 * * *)

在室人数または二酸化炭素の濃度に応じて換気風量を調整することで、空気調和システム 1 の負荷と換気装置のファン動力とを減らせるので、省エネルギーになる。

【 0 0 6 3 】

実施の形態 3 .

図 1 3 を参照して実施の形態 3 を説明する。実施の形態 3 の制御装置 2 0 0 のハードウェア構成は実施の形態 1 の制御装置 2 0 0 と同じであるので図面は省略する。

図 1 3 は、実施の形態 3 の空気調和システム 1 における、換気装置 1 0 0 及び制御装置 2 0 0 の動作を説明するフローチャートである。図 1 3 を参照して換気装置 1 0 0 及び制
20

【 0 0 6 4 】

決定部 2 1 2 は、関係情報として、系統集約運転の開始を通知する開始情報と、部屋 7 1 0 に存在する人の数と、部屋 7 1 0 の二酸化炭素の濃度との少なくともいずれかを示す内部情報とを取得する。決定部 2 1 2 は、開始情報と内部情報とに基づいて、循環運転と換気運転とのどちらを実行するかを決定する。決定部 2 1 2 は内部情報に含まれる人の数と、二酸化炭素の濃度とのいずれかが閾値を超える場合に、換気運転の実行を決定する。以下に具体的に説明する。

図 1 3 は、図 1 1 のフローチャートのステップ S 1 9 とステップ S 2 0 との間に、図 1 2 のフローチャートのステップ S 3 2、S 3 3 を組み込んだフローチャートである。図 1 3 では、ステップ S 3 2、S 3 3 をステップ S 3 2 a、S 3 3 a と表記し、図 1 2 のステップ S 2 0 をステップ S 3 4 a と表記している。実施の形態 3 では、決定部 2 1 2 が開始情報を受信しても直ぐには循環運転を実行しない。決定部 2 1 2 は、内部情報の取得を待ち、取得した内部情報と閾値 T H との比較結果に応じて、換気運転と循環運転とのいずれかを実行する。図 1 1 のフローチャートに組み入れた部分であるステップ S 3 2 a、S 3 3 a、S 3 4 a は図 1 2 と同じであるので説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

* * * 実施の形態 3 の効果 * * *

実施の形態 3 では、系統集約運転する際に、直ちに循環運転するのではなく、換気運転と循環運転とのどちらを実行するかを判定する。よって、系統集約運転する際に、部屋 7 1 0 の空気の状態に応じて換気することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、以上に説明したダンパー機構 2 0 では、第 1 ダンパー 2 1 が開口 6 3 を塞いだけども、第 2 ダンパー 2 2 が開口 6 3 を塞ぐ構成でもよい。

この構成の場合、図 3 の第 1 ダンパー 2 1 の位置に第 2 ダンパー 2 2 が配置され、第 1 ダンパー 2 1 が第 2 ダンパー 2 2 の位置に配置される。第 1 ダンパー 2 1 は第 1 仕切り板 6 1 の上に配置される。

【 0 0 6 7 】

<ハードウェア構成の補足 >

10

20

30

40

50

以下に、制御装置 200 のハードウェア構成の補足をしておく。図 10 の制御装置 200 では、制御装置 200 の機能がソフトウェアで実現されるが、制御装置 200 の機能がハードウェアで実現されても良い。

図 14 は、制御装置 200 の変形例のハードウェア構成を示す。図 14 の電子回路 800 は、集約判定部 211、決定部 212 及びダンパー制御部 213、主記憶装置 220、補助記憶装置 230、入力 IF 240、出力 IF 250 及び通信 IF 260 の機能を実現する専用の電子回路である。電子回路 800 は、信号線 801 に接続している。電子回路 800 は、具体的には、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジック IC、GA、ASIC、または、FPGA である。GA は、Gate Array の略語である。ASIC は、Application Specific Integrated Circuit の略語である。FPGA は、Field-Programmable Gate Array の略語である。制御装置 200 の構成要素の機能は、1 つの電子回路で実現されても良いし、複数の電子回路に分散して実現されても良い。別の変形例として、制御装置 200 の構成要素の一部の機能が電子回路で実現され、残りの機能がソフトウェアで実現されても良い。

【0068】

プロセッサ 210 と電子回路 800 の各々は、プロセッシングサーキットリとも呼ばれる。制御装置 200 において、集約判定部 211、決定部 212 及びダンパー制御部 213 の機能がプロセッシングサーキットリにより実現されても良い。あるいは、集約判定部 211、決定部 212、ダンパー制御部 213、主記憶装置 220、補助記憶装置 230、入力 IF 240、出力 IF 250 及び通信 IF 260 の機能が、プロセッシングサーキットリにより実現されても良い。

【符号の説明】

【0069】

1 空気調和システム、10 全熱交換器、20 ダンパー機構、21 第1ダンパー、22 第2ダンパー、31 給気ファン、32 排気ファン、41 給気流路、42 排気流路、43 循環流路、51a 内側外気ダクト、51b 外側外気ダクト、52a 内側排気ダクト、52b 外側排気ダクト、61 第1仕切り板、62 第2仕切り板、63 開口、70 筐体、81 内側給気口、82 内側排気口、91 外側給気口、92 外側排気口、100 換気装置、200 制御装置、201 制御プログラム、210 プロセッサ、211 集約判定部、212 決定部、213 ダンパー制御部、220 主記憶装置、230 補助記憶装置、240 入力 IF、250 出力 IF、260 通信 IF、310、320 点、601 第1空気調和機、602 第2空気調和機、610 室内機、611 配管、621、622 室外機、630 換気装置、641 人感センサ、701 第1系統、702 第2系統、710 部屋、711 天井、712 天井裏、800 電子回路、801 信号線。

10

20

30

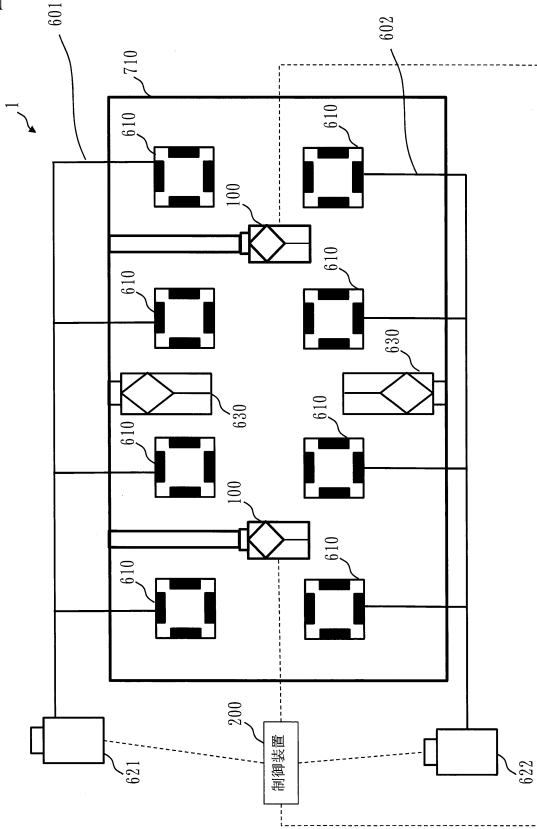
40

50

【図面】

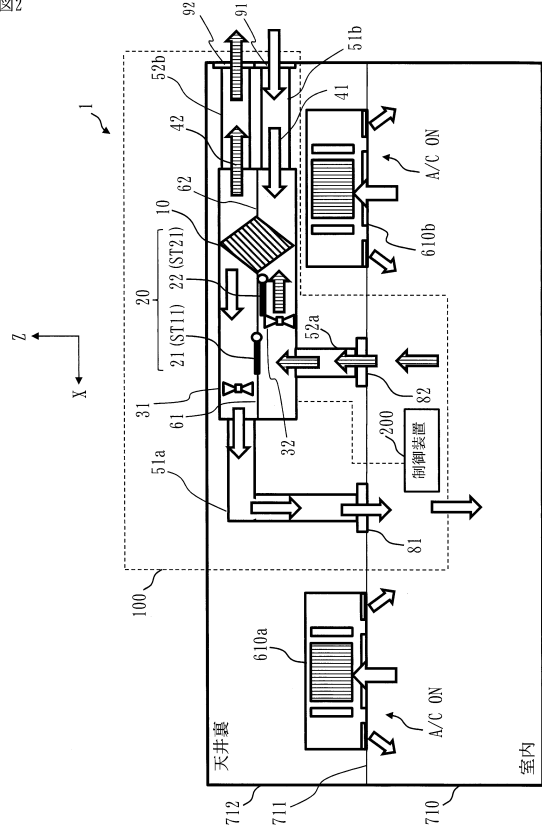
【図 1】

図1



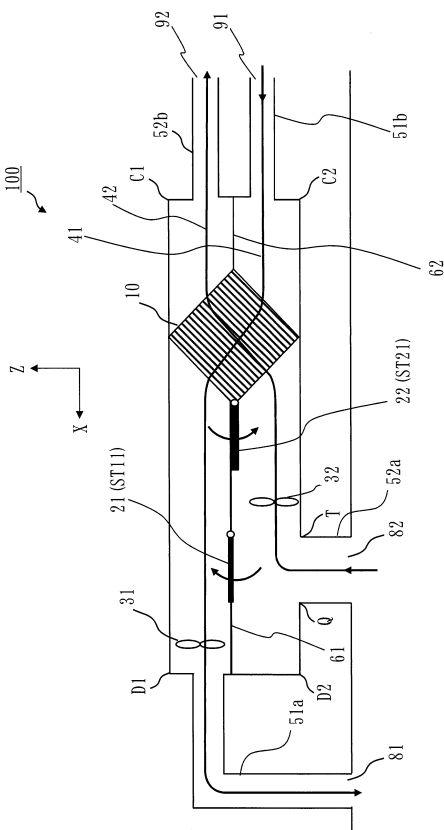
【図 2】

図2



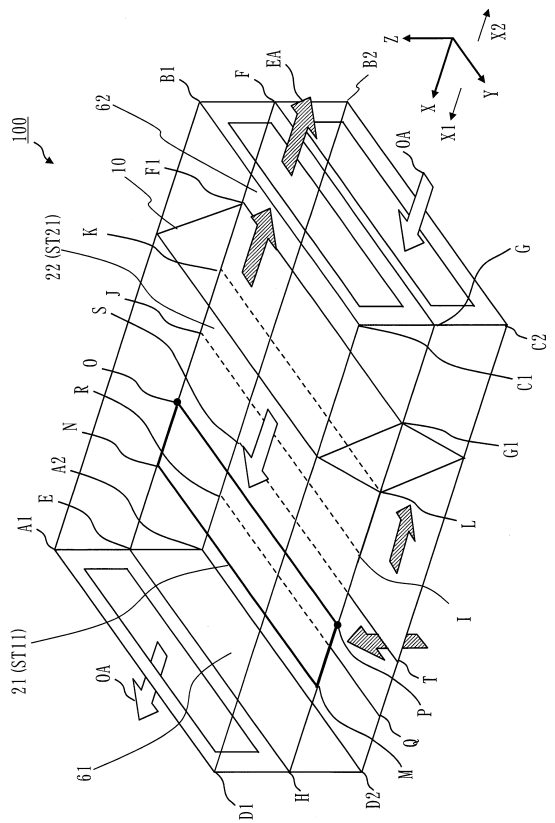
【図 3】

図3



【図 4】

図4



10

20

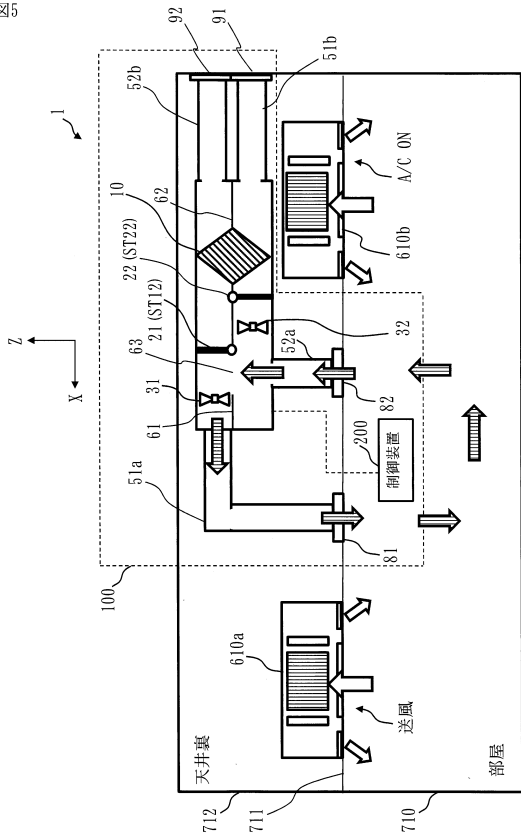
30

40

50

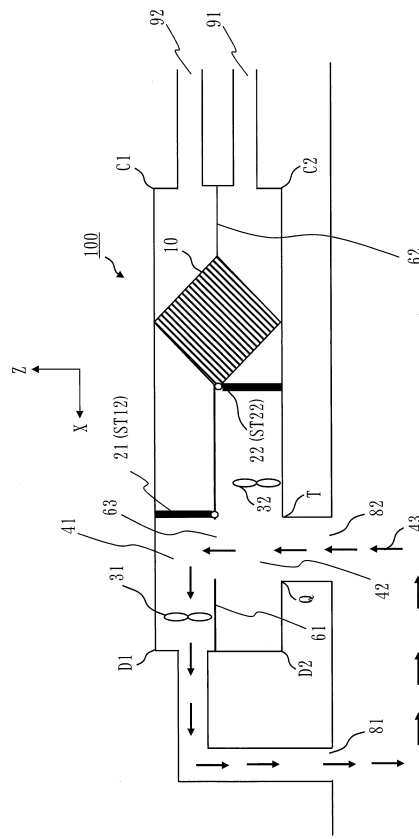
【図5】

図5



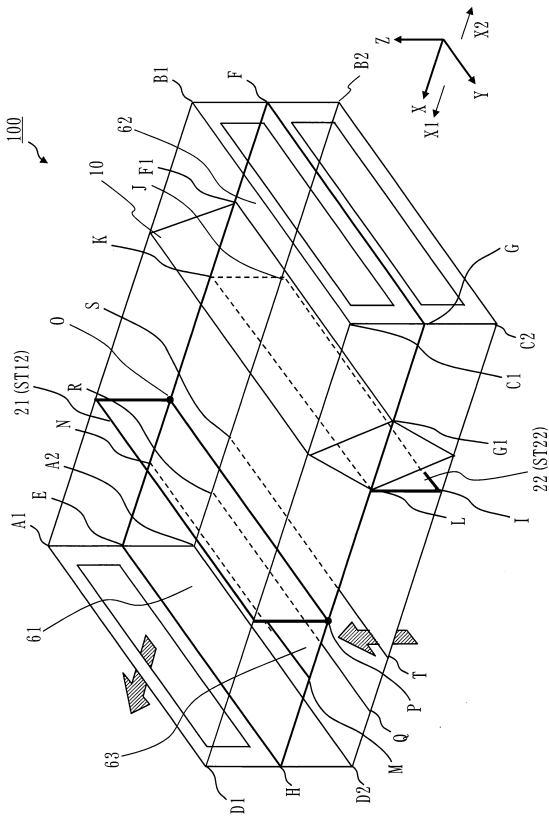
【図6】

図6



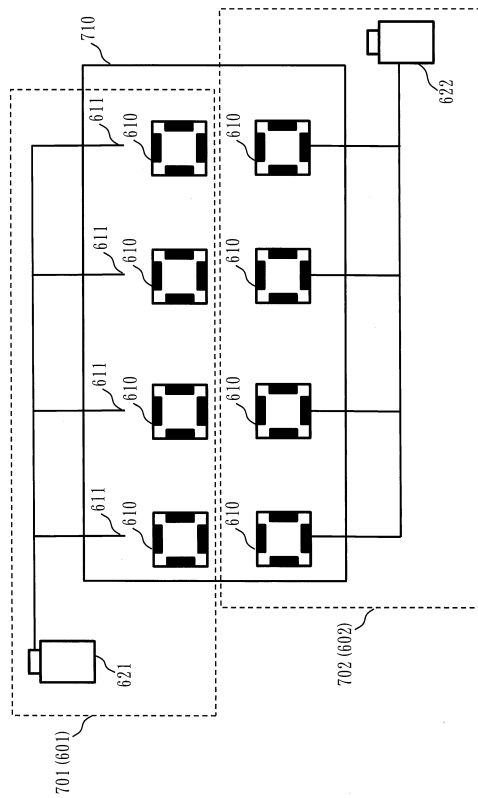
【図7】

図7



【図8】

図8



10

20

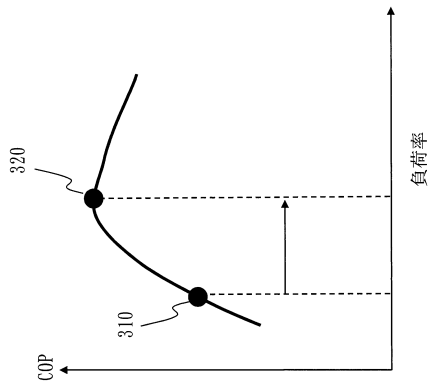
30

40

50

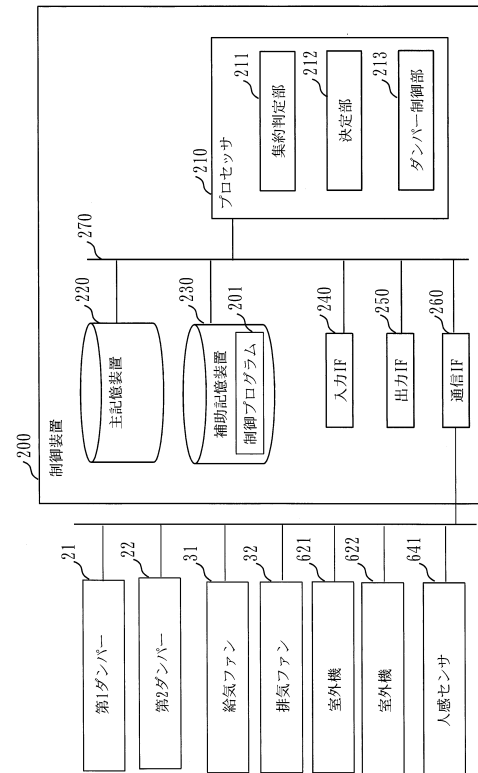
【図9】

図9



【図10】

図10

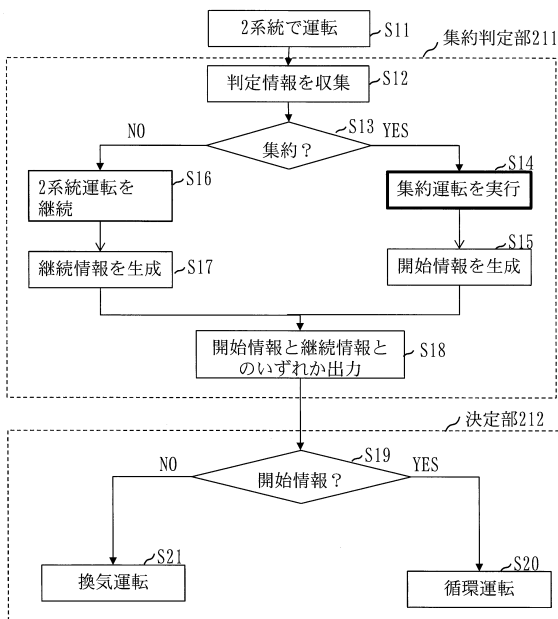


10

20

【図11】

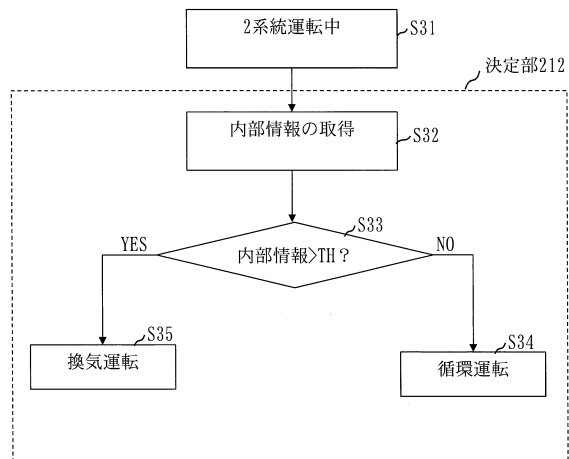
図11



30

【図12】

図12

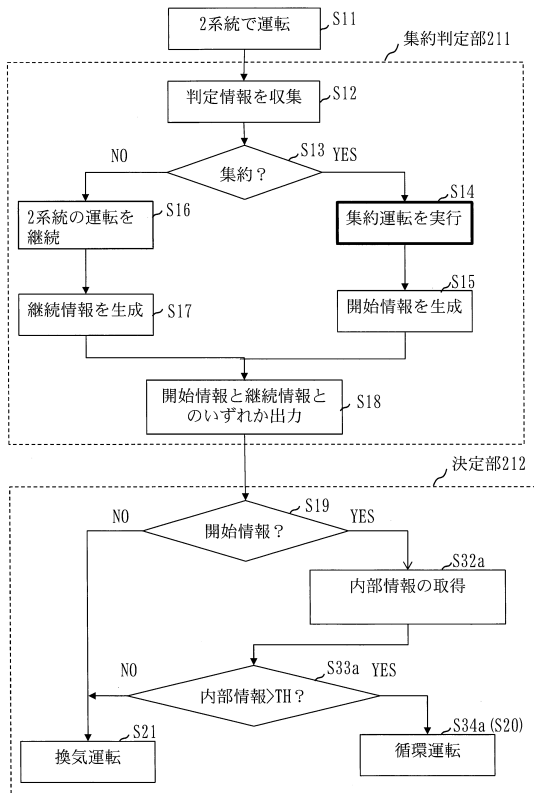


40

50

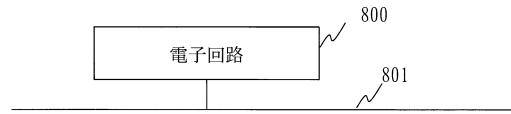
【図13】

図13



【図14】

図14



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2019-148342(JP,A)
特開平04-048136(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 2 4 F | 7 / 0 8 |
| F 2 4 F | 7 / 0 0 7 |
| F 2 4 F | 1 1 / 7 7 |