

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月16日(16.02.2017)

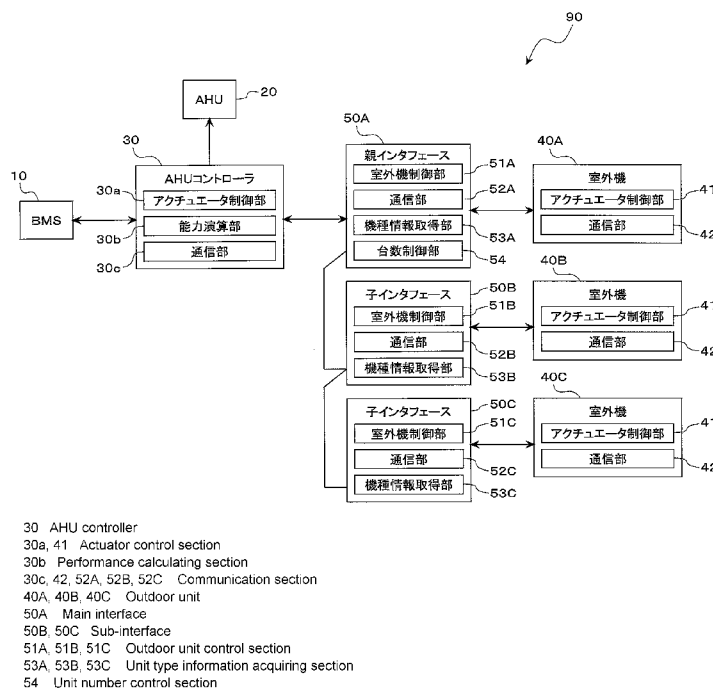


(10) 国際公開番号
WO 2017/026054 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/072791
- (22) 国際出願日: 2015年8月11日(11.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 秦 真浩(HATA, Masahiro); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 松澤 耕司(MATSUZAWA, Koji); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 服部 太郎(HATTORI, Taro); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空調システム



(57) Abstract: An air conditioning system in which a heat exchanger provided in an air handling unit, as well as individual compressors for a plurality of outdoor units, an outdoor heat exchanger, and a pressure reducing device are connected with each other by coolant pipes, the air conditioning system being configured with a plurality of heat pump cycles. The air conditioning system has a unit number control section that, on the basis of the load of the air handling unit and the individual capacities of the plurality of outdoor units, selects at least one operating outdoor unit from among the plurality of outdoor units, and operates the selected outdoor unit.

(57) 要約: エアハンドリングユニットに設けられた熱交換器と、複数の室外機の各圧縮機、室外熱交換器、及び減圧装置とが、それぞれ冷媒配管によって接続され、複数のヒートポンプサイクルが構成された空調システム。空調システムは、エアハンドリングユニットの負荷及び複数の室外機の個々の容量をもとに、複数の前記室外機の中から運転させる少なくとも一台の前記室外機を選定し、選定した室外機を運転させる台数制御部を有する。

明 細 書

発明の名称：空調システム

技術分野

[0001] 本発明は、エアハンドリングユニットを備えた空調システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、一つ又は複数の熱交換器を本体ケーシング内に一体的に組み込んで構成されるエアハンドリングユニットを有する空調システムが知られている（例えば特許文献1参照）。特許文献1に記載されたエアハンドリングユニットは、室内からの還気及び除湿器を通過した外気を受け入れて、ターボ冷凍機により冷却された冷水との熱交換を行い、還気及び外気を冷却して室内に供給するというものである。

[0003] 空調システムの暖房時において、エアハンドリングユニットは、熱交換器に温水又は高温冷媒を通過させ、その熱交換器に外気を通過させることにより温風を生成し、生成した温風を送風機によってダクトから建物内の各部屋に送り出すという動作を行う。また、空調システムの冷房時において、エアハンドリングユニットは、熱交換器に冷水又は低温冷媒を通過させ、暖房時と同様に動作を行う。

[0004] こうしたエアハンドリングユニットには、熱源として、ボイラ、チラー、又はヒートポンプサイクルが用いられる。すなわち、エアハンドリングユニットは、ボイラで作られた温水、チラーで作られた冷水もしくは温水、又はヒートポンプサイクルで作られた高温冷媒もしくは低温冷媒を熱交換器に流すという構成を採っている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-71587号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、圧縮機を備えたヒートポンプサイクル等を熱源とするエアハンドリングユニットの場合、エアハンドリングユニットの負荷が、ヒートポンプサイクル等の最小能力を下回ると、使用者による要求負荷に対応するために、圧縮機の駆動と停止とを繰り返すON-OFFサイクル運転を行う必要がある。ここで、最小能力とは、ヒートポンプサイクル等に備わる圧縮機を最小運転周波数で駆動させるときの能力のことをいう。

[0007] そして、圧縮機のON-OFFサイクル運転を行う状態に陥ると、各種部品の消耗が誘発され、ヒートポンプサイクル等の熱源の寿命が縮まるため、信頼性が低下するという課題がある。また、圧縮機のON-OFFサイクル運転に伴う吹出し温度の変動は、被調和室内の人に不快感を与えるという課題がある。特に、中間期に換気を行う場合、エアハンドリングユニットの負荷は、一般的な空調と比べて低負荷となるため、上記課題が顕著となる。

[0008] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、ヒートポンプサイクルを熱源とするエアハンドリングユニットを用いた場合に、圧縮機のON-OFFサイクル運転の頻度を低減する空調システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る空調システムは、圧縮機、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数の室外機と、建物内外の空気を入れ換えて換気する流路が形成されたケーシング、及びケーシング内に設けられ、流路を流れる空気が通過する熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、複数の室外機の運転状態を制御する台数制御部と、を有し、複数の室外機とエアハンドリングユニットとが冷媒配管で接続されて、圧縮機、熱交換器、減圧装置、及び室外熱交換器をそれぞれ有する複数のヒートポンプサイクルが構成され、台数制御部は、エアハンドリングユニットの負荷及び複数の室外機の個々の容量をもとに、複数の室外機の中から運転させる少なくとも一台の室外機を選定し、選定した室外機を運転させるものである。

発明の効果

[0010] 本発明は、複数の室外機とエアハンドリングユニットが有する熱交換器とにより構成された複数のヒートポンプサイクルを熱源として備えている。また、台数制御部が、エアハンドリングユニットの負荷及び各室外機の個々の容量に応じて、運転させる少なくとも一台の室外機を選定し、選定した室外機を運転させる。このため、圧縮機のON-OFFサイクル運転の頻度を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1に係る空調システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図1の空調システムが有するエアハンドリングユニットの具体的構成を示す模式図である。

[図3]図1の空調システムが有する室外機の構成を示す模式図である。

[図4]図1の空調システムの台数制御に関する動作を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態2に係る空調システムの構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の実施の形態3に係る空調システムの構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施の形態4に係る空調システムの構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の実施の形態5に係る空調システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る空調システムの構成を示すブロック図である。図2は、図1の空調システムが有するエアハンドリングユニットの具体的構成を示す模式図である。図3は、図1の空調システムが有する室外機の構成を示す模式図である。

[0013] 図1に示すように、空調システム90は、ビルマネジメントシステム（以下、BMSという。）10、エアハンドリングユニット（以下、AHUという。）20、AHUコントローラ（コントローラ）30、複数の室外機40A～40C、親インタフェース50A、及び複数の子インタフェース50B及び50Cを備えている。以下、複数の室外機40A～40Cを総称するとき、又は複数の室外機40A～40Cのうちの少なくとも一台を選択的に指すときは、単に室外機40という。また、親インタフェース50A及び複数の子インタフェース50B及び50Cを総称するときは、単にインタフェース50という。

[0014] BMS10は、ビル設備などの空調を統括管理するものである。AHU20は、オフィス、ビル、商業施設、及び工場などの建物内に設置され、建物内外の空気を入れ換えて換気を行うものである。また、AHU20は、換気を行いながら室内の暖房又は冷房を行う機能を有している。

[0015] 図2に示すように、AHU20は、第一ルーバ21、第一フィルタ22、ヒートリカバリ装置23、給気ファン24、及び熱交換器25、第二ルーバ26、第二フィルタ27、及び排気ファン28を有している。また、AHU20は、第一ルーバ21を介して外気を吸い込んで室内に給気する第一流路71と、第二ルーバ26を介して還気（室内の空気）を吸い込んで外部に排気する第二流路72と、が形成されたケーシング20Aを有している。すなわち、第一流路71には、第一ルーバ21、第一フィルタ22、ヒートリカバリ装置23、給気ファン24、及び熱交換器25が設けられている。また、第二流路72には、第二ルーバ26、第二フィルタ27、ヒートリカバリ装置23、及び排気ファン28が設けられている。

[0016] 第一ルーバ21は、外部から第一流路71へ流れ込む外気の流量を調整するものである。第二ルーバ26は、被調和室内から第二流路72へ流れ込む還気の流量を調整するものである。第一フィルタ22は、外気に含まれる粉塵等を除去するものである。第二フィルタ27は、還気に含まれる粉塵等を除去するものである。

- [0017] ヒートリカバリ装置 23 は、室内からの排熱を再利用して外気を温めるヒートリカバリ方式を採用した装置である。ヒートリカバリ装置 23 は、例えば全熱交換器又は顕熱交換器からなり、第一流路 71 上および第二流路 72 上に配設され、空気同士の熱交換を行うものである。すなわち、ヒートリカバリ装置 23 は、第一ルーバ 21 を介して吸い込まれ、第一流路 71 を通過する空気と、第二ルーバ 26 を介して吸い込まれ、第二流路 72 を通過する空気との熱交換を行うものである。なお、外気をそのまま給気すると、室内の不快感指数が上昇する傾向にあるが、AHU 20 は、ヒートリカバリ装置 23 を有しているため、被空調室内の人に与える不快感を低減することができる。
- [0018] 給気ファン 24 は、第一ルーバ 21 から熱交換器 25 への空気の流れを形成するものである。排気ファン 28 は、第二ルーバ 26 からの空気の流れを形成するものである。
- [0019] 熱交換器 25 は、第一流路 71 における給気ファン 24 の下流側に設けられている。熱交換器 25 は、各室外機 40A~40C から流入する冷媒と、第一流路 71 を通過する空気との熱交換を行うものである。
- [0020] 熱交換器 25 は、複数の独立した冷媒流路（図示せず）を有している。熱交換器 25 が有する各冷媒流路は、それぞれ、複数の冷媒配管 80 に連結されている。そして、各冷媒配管 80 は、それぞれ、各室外機 40A~40C に接続されている。つまり、熱交換器 25 と各室外機 40A~40C とは、複数の冷媒配管 80 によって接続され、圧縮機 43、AHU 20 の熱交換器 25、減圧装置 46、及び室外熱交換器 45（図 3 参照）をそれぞれ有する 3 つの独立したヒートポンプサイクル 100A~100C（以下、総称するときは、単にヒートポンプサイクル 100 という。）を構成している。
- [0021] 上記のように構成された AHU 20 において、第一流路 71 に流入した外気は、第一ルーバ 21 及び第一フィルタ 22 を通過した後、ヒートリカバリ装置 23 にて第二流路 72 を通過する空気と熱交換して、熱交換器 25 に流入する。熱交換器 25 に流入した空気は、熱交換器 25 と各室外機 40A~

40℃との間で循環する冷媒と熱交換した後、建物内の空間に吹き出される。建物内の空間に吹き出された空気は、例えばダクト（図示せず）を介して各被空調室内に供給される。また、AHU20において、第二流路72に流入した還気は、第二ルーバ26及び第二フィルタ27を通過した後、ヒートリカバリ装置23において第一流路71を通過する空気と熱交換し、外部に排気される。

[0022] さらに、AHU20は、吹出し空気温度センサ11と、熱交入口温度センサ12と、建物内温度センサ13と、外気温度センサ14と、を有している。吹出し空気温度センサ11は、第一流路71から室内空間へ給気される空気の温度である給気温度を検出するものである。熱交入口温度センサ12は、ケーシング20Aの内部から熱交換器25に流れ込む空気の温度を検出するものである。建物内温度センサ13は、建物内の空間の温度を検出するものである。外気温度センサ14は、外部から第一ルーバ21に流れ込む外気の温度を検出するものである。吹出し空気温度センサ11、熱交入口温度センサ12、建物内温度センサ13、及び外気温度センサ14で検出された各検出温度は、AHUコントローラ30に出力される。

[0023] ここで、建物内温度センサ13は、建物内の温度を検出できる位置に設けられていればよい。すなわち、建物内温度センサ13は、AHU20から建物内へ吹き出される空気の温度である吹出し空気温度、又は建物内の空間からAHU20へ戻る空気の温度である戻り空気温度等を検出するように配設される。なお、AHU20は、その設計に応じて、各温度センサ11～14のうちの一部又は全てを設けずに構成してもよい。

[0024] なお、AHU20の構成は、図2に示す構成に限定されるものではなく、少なくとも、建物内外の空気を入れ換えて換気を行う流路と、該流路を流れる空気が通過する熱交換器とを有していればよい。また、上記説明では、複数の独立した冷媒流路を有する熱交換器25を例示したが、これに限定されず、熱交換器25は、複数の室外機40A～40Cと同数の熱交換器により構成してもよい。

- [0025] A H U コントローラ 3 0 は、A H U 2 0 を制御するものであり、アクチュエータ制御部 3 0 a、能力演算部 3 0 b、及び通信部 3 0 c を有している。
- [0026] アクチュエータ制御部 3 0 a は、A H U 2 0 に搭載された給気ファン 2 4、排気ファン 2 8、第一ルーバ 2 1、及び第二ルーバ 2 6 などのアクチュエータを制御するものである。アクチュエータ制御部 3 0 a は、各温度センサ 1 1 ~ 1 4 から出力される各検出温度をもとに、A H U 2 0 に搭載された各アクチュエータを制御する機能を有している。
- [0027] 能力演算部 3 0 b は、A H U 2 0 の負荷に応じて、A H U 2 0 に必要とされる能力、すなわち、各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の全体に対して要求される能力である総要求能力 [k W] を演算するものである。なお、A H U 2 0 の負荷とは、暖房運転時に A H U 2 0 が被調和室内へ供給しなければならない熱量（暖房負荷）、又は冷房運転時に A H U 2 0 が被調和室内から除去しなければならない熱量（冷房負荷）である。
- [0028] より具体的に、能力演算部 3 0 b は、吹出し空気温度センサ 1 1 において検出された給気温度と予め設定された設定温度との温度差 ΔT を算出し、算出した温度差 ΔT に基づいて、給気温度を設定温度にするために必要な総要求能力を算定するものである。また、能力演算部 3 0 b は、全室外機 4 0 A ~ 4 0 C による合計容量 [k W] に対する総要求能力の割合である要求能力割合（0 ~ 1 0 0 %）を算定する機能を有している。さらに、能力演算部 3 0 b は、算定した総要求能力及び要求能力割合を、親インタフェース 5 0 A の台数制御部 5 4 に送信するものである。ここで、全室外機 4 0 A ~ 4 0 C による合計容量とは、各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の個々の最大運転能力の合計である。すなわち、室外機 4 0 の容量とは、室外機 4 0 により発揮できる最大運転能力のことである。
- [0029] なお、能力演算部 3 0 b は、総要求能力を算定する際に、吹出し空気温度センサ 1 1 による検出温度ではなく、建物内温度センサ 1 3 による検出温度を用いるようにしてもよい。すなわち、能力演算部 3 0 b は、建物内温度センサ 1 3 において検出された吹出し空気温度又は戻り空気温度等と設定温度

との温度差に基づいて、総要求能力を算定するように構成してもよい。

[0030] 通信部30cは、BMS10及び親インタフェース50Aとの通信処理を行うものである。すなわち、通信部30cは、BMS10から換気量又は設定温度等を受信し、能力演算部30bで作成された総要求能力を親インタフェース50Aに送信するといった処理を行うものである。

[0031] なお、AHUコントローラ30は、その機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、マイコン又はCPUのような演算装置と、演算装置上で実行されるソフトウェアとにより構成することもできる。

[0032] 図3に示すように、室外機40Aは、圧縮機43、四方弁44、室外熱交換器45、及び減圧装置46を有している。本実施の形態1において、各室外機40A～40Cは、全て同等の構成である。すなわち、複数の室外機40A～40Cは、それぞれ、圧縮機43、四方弁44、室外熱交換器45、及び減圧装置46を有している。

[0033] また、図1に示すように、複数の室外機40A～40Cは、それぞれ、圧縮機43、四方弁44、及び減圧装置46などのアクチュエータを制御するアクチュエータ制御部41と、親インタフェース50A又は複数の子インタフェース50B及び50Cとの通信処理を行う通信部42と、を有している。

[0034] 圧縮機43は、インバータにより運転周波数の変更が可能であり、冷媒を圧縮するものである。四方弁44は、冷媒の流路を切り替えるものである。暖房運転時において、四方弁44は、図3に示すように、圧縮機43から吐出されるガス冷媒が熱交換器25へ流入するように切り替えられる。なお、熱交換器25へ流入し、第一流路71を流れる空気との間で熱交換を行った冷媒は、減圧装置46、室外熱交換器45、及び四方弁44を通過して、圧縮機43に吸い込まれる。また、冷房運転時において、四方弁44は、圧縮機43から吐出されるガス冷媒が室外熱交換器45へ流れるように切り替えられる（図3の破線参照）。

- [0035] 室外熱交換器４５は、例えばフィンアンドチューブ型熱交換器からなり、熱媒体としての外気（空気）と冷媒との熱交換を行うものである。減圧装置４６は、例えば電子膨張弁からなり、熱交換器２５又は室外熱交換器４５から流入する高圧の冷媒を減圧するものである。
- [0036] そして、各室外機４０Ａ～４０Ｃのそれぞれについて、圧縮機４３、四方弁４４、室外熱交換器４５、減圧装置４６、及びＡＨＵ２０の熱交換器２５が冷媒配管で接続され、冷媒が循環する各ヒートポンプサイクル１００Ａ～１００Ｃのそれぞれの冷媒回路を構成している。このように構成された各冷媒回路は、上記のように四方弁４４が切り替えられることで、暖房回路又は冷房回路となる。
- [0037] 暖房回路（図３に示す状態）では、熱交換器２５が凝縮器として機能し、室外熱交換器４５が蒸発器として機能する。これにより、建物内の空間へ温風が給気され、暖房運転が行われる。冷房回路では、室外熱交換器４５が凝縮器として機能し、熱交換器２５が蒸発器として機能する。これにより、建物内の空間へ冷風が給気され、冷房運転が行われる。
- [0038] ここで、熱交換器２５を通過する冷媒流量は、複数の室外機４０Ａ～４０Ｃのそれぞれに設けられたアクチュエータ制御部４１が、圧縮機４３及び減圧装置４６を制御することにより、ＡＨＵコントローラ３０からの温度又は能力に関する要求を満足するように調整される。
- [0039] なお、各ヒートポンプサイクル１００Ａ～１００Ｃのそれぞれの冷媒回路は、図２及び図３に例示する構成に限定されず、少なくとも圧縮機４３、凝縮器として機能する熱交換器、減圧装置４６、及び蒸発器となる熱交換器を備えて構成されていればよい。
- [0040] 本実施の形態１において、空調システム９０は、ＢＭＳ１０、ＡＨＵ２０、及びＡＨＵコントローラ３０と、室外機４０Ａ～４０Ｃとが、互いに異なるメーカーの製品である場合を想定している。よって、空調システム９０は、異なるメーカー同士での情報通信を可能とするために、複数の室外機４０Ａ～４０Ｃと同数のインタフェース５０を有している。

- [0041] 親インタフェース50Aは、AHUコントローラ30と各室外機40A～40Cとの間の情報通信を中継するものである。子インタフェース50Bは、室外機40Bに接続されており、親インタフェース50Aを介してAHUコントローラ30と室外機40Bとの間の情報通信を中継するものである。子インタフェース50Cは、室外機40Cに接続されており、親インタフェース50Aを介してAHUコントローラ30と室外機40Cとの間の情報通信を中継するものである。複数の子インタフェース50B及び50Cは、親インタフェース50Aの台数制御部54からの制御指令を受けて、後述する台数制御に関連する動作を行うように構成されている。
- [0042] 親インタフェース50Aは、室外機制御部51Aと、通信部52Aと、機種情報取得部53Aと、台数制御部54と、有している。室外機制御部51Aは、室外機40Aの運転状態（駆動及び停止）を制御するものである。また、室外機制御部51Aは、室外機40Aの異常を検出する機能を有している。
- [0043] 通信部52Aは、AHUコントローラ30と室外機40Aとの間の通信処理を行うものであり、異なるメーカーの機器同士での情報通信を可能とする機能を有している。機種情報取得部53Aは、室外機40Aとの情報通信を行い、室外機40Aの機種情報を取得するものである。また、機種情報取得部53Aは、取得した室外機40Aの機種情報を台数制御部54に送信するものである。
- [0044] 台数制御部54は、AHU20の負荷及び各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、複数の室外機40A～40Cの運転台数と、運転させる室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数とを決定し、決定した運転周波数により当該圧縮機43を駆動させる台数制御を行うものである。
- [0045] 子インタフェース50Bは、室外機40Bの運転状態を制御する室外機制御部51Bと、AHUコントローラ30と各室外機40A～40Cとの間の通信処理を行うものであり、通信部52Bと、室外機40Bとの情報通信を行って室外機40Bの機種情報を取得する機種情報取得部53Bと、を有し

ている。室外機制御部 5 1 B は、さらに室外機 4 0 B の異常を検出する機能を有している。通信部 5 2 B は、異なるメーカーの機器同士での情報通信を可能とする機能を有している。機種情報取得部 5 3 B は、取得した室外機 4 0 B の機種情報を台数制御部 5 4 に送信するものである。

[0046] 子インタフェース 5 0 C は、室外機 4 0 C の運転状態を制御する室外機制御部 5 1 C と、異なる機器間での通信処理を行う通信部 5 2 C と、室外機 4 0 C との情報通信を行って室外機 4 0 C の機種情報を取得する機種情報取得部 5 3 C と、を有している。室外機制御部 5 1 C は、さらに室外機 4 0 C の異常を検出する機能を有している。通信部 5 2 C は、異なるメーカーの機器同士での情報通信を可能とする機能を有している。機種情報取得部 5 3 C は、取得した室外機 4 0 C の機種情報を台数制御部 5 4 に送信するものである。なお、室外機 4 0 の機種情報とは、室外機 4 0 の容量に関する情報である。

[0047] ここで、本実施の形態 1 において、親インタフェース 5 0 A の台数制御部 5 4 が担っている台数制御に関連する構成について、より詳細に説明する。台数制御部 5 4 は、A H U コントローラ 3 0 から受信する総要求能力及び要求能力割合が変化する度に、台数制御を行うように構成されている。また、台数制御部 5 4 は、複数の室外機 4 0 A ~ 4 0 C のうちの少なくとも一台に異常が発生した場合にも、台数制御を実行するように構成されている。

[0048] 台数制御部 5 4 は、A H U 2 0 の負荷を、A H U コントローラ 3 0 の能力演算部 3 0 b から出力される総要求能力によって把握する。また、台数制御部 5 4 は、各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の個々の容量を、それぞれ、機種情報取得部 5 3 A ~ 5 3 C から受信する。これにより、各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の機種情報が、台数制御部 5 4 に集約され、台数制御部 5 4 は、室外機 4 0 の合計接続台数及び合計容量等を把握する。

[0049] つまり、台数制御部 5 4 は、能力演算部 3 0 b から出力される総要求能力と、機種情報取得部 5 3 A ~ 5 3 C を介して取得する各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の個々の容量とをもとに、運転させる少なくとも一台の室外機 4 0 を選定

し、選定した室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を決定するものである。なお、図１及び図２では、運転させる室外機４０の選択肢が三台の場合を例示している。

[0050] より具体的に、台数制御部５４は、能力演算部３０ｂから出力される総要求能力をもとに、各室外機４０Ａ～４０Ｃの全体に発揮させる運転能力である合計必要能力を算出する。そして、台数制御部５４は、各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の容量に応じて、各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々に発揮させる運転能力である必要能力を算定し、算定した各必要能力を満たすように各圧縮機４３の運転周波数を決定するものである。

[0051] また、台数制御部５４は、機種情報取得部５３Ａ～５３Ｃを介して取得した各室外機４０Ａ～４０Ｃの機種情報をもとに、各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の容量を比較する機能を有している。そして、比較の結果、同じ容量の室外機４０があれば、台数制御部５４は、累積運転時間の短い圧縮機４３を備えた室外機４０から優先して運転させるように優先順位を設定し、設定した優先順位に従って、運転させる室外機４０を選定するものである。

[0052] より具体的に、台数制御部５４は、同じ容量の室外機４０が二台の場合、累積運転時間の短い圧縮機４３を有する室外機４０に対し、ソフトウェア上においてタグ等を付して、他の室外機４０と区別できるようにする機能を有している。これにより、台数制御部５４は、累積運転時間の短い圧縮機４３を有する室外機４０の優先順位が高くなるように設定する。また、台数制御部５４は、同じ容量の室外機４０が三台以上ある場合、ソフトウェア上においてタグ等を付すことにより、内包する圧縮機４３の累積運転時間が短い順に各室外機４０を区別する機能を有している。これにより、台数制御部５４は、累積運転時間の短い圧縮機４３を備えた室外機４０から順に、優先順位が高くなるように設定する。

[0053] さらに、台数制御部５４は、ＡＨＵ２０の負荷が過大である場合、すなわち、暖房運転中に外気温度がある温度よりも低い場合、及び冷房運転中に外気温度がある温度よりも高い場合に、複数の室外機４０Ａ～４０Ｃの全てを

それぞれ所定の割合で運転させる機能を有している。つまり、台数制御部54は、AHU20の負荷が過大ではない場合に、上記において説明した台数制御、すなわち、通常運転モードでの台数制御を実行し、AHU20の負荷が過大である場合に、全台運転モードでの台数制御を実行する。

[0054] 具体的には、暖房運転中において、外気温度センサ14による検出温度が、予め設定された低基準温度（例えば -10°C ）以下の場合に、AHUコントローラ30は、低外気温度であることを示す低外気情報を台数制御部54へ送信する。また、冷房運転中において、外気温度センサ14による検出温度が、予め設定された高基準温度（例えば 40°C ）以上の場合に、AHUコントローラ30は、高外気温度であることを示す高外気情報を台数制御部54へ送信する。

[0055] そして、台数制御部54は、AHUコントローラ30から低外気情報又は高外気情報を受信した場合に、複数の室外機40A～40Cの全てを運転させる全台運転モードへ切り替わり、各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、各室外機40A～40Cのそれぞれの必要能力を算定する。

[0056] もっとも、外気温度センサ14において検出された温度を、台数制御部54が直接取得するようにしてもよい。また、外気温度センサ14は、室外機40に取り付けられていてもよく、台数制御部54は、外気温度センサ14による検出温度を室外機40から取得するようにしてもよい。そして、台数制御部54は、外気温度センサ14による検出温度が、暖房運転中に低基準温度以下である場合及び冷房運転中に高基準温度以上である場合に、複数の室外機40A～40Cの全てを運転させる全台運転モードへ切り替わるようにしてもよい。

[0057] なお、上記においては、低基準温度として -10°C を例示し、高基準温度として 40°C を例示したが、これに限定されず、低基準温度及び高基準温度は、それぞれ、設置環境等に応じて適宜変更するようにするとよい。

[0058] さらに、台数制御部54は、各室外機40A～40Cの機種情報に基づいて、全室外機40A～40Cによる合計容量と、室外機40の運転台数と、

運転させる室外機４０がそれぞれ有する圧縮機４３の運転周波数とを関連づけた台数制御情報を作成するものである。台数制御情報は、例えば、全室外機４０Ａ～４０Ｃによる合計容量と、室外機４０の運転台数と、運転させる室外機４０がそれぞれ有する圧縮機４３の運転周波数とを関連づけたテーブル情報からなり、台数制御部５４が、内部メモリ（図示せず）などにおいて作成するものである。

[0059] そして、台数制御部５４は、算定した各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の必要能力と台数制御情報とに基づいて、運転させる室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を決定するものである。なお、台数制御情報は、運転させない室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を含んで構成してもよい。

[0060] そして、台数制御部５４は、ＡＨＵコントローラ３０からの総要求能力に基づいて、各室外機４０Ａ～４０Ｃの運転が必要なタイミングを特定し、特定したタイミングにおいて、選定した圧縮機４３を駆動させるものである。すなわち、台数制御部５４は、室外機制御部５１Ａ～５１Ｃに向けて、それぞれに備わる圧縮機４３の運転周波数及び駆動させるタイミングの情報を含んだ駆動制御指令を送信するように構成されている。台数制御部５４からの駆動制御指令を受けて、室外機制御部５１Ａ～５１Ｃは、それぞれ、自身に接続された室外機４０Ａ～４０Ｃの運転が必要なタイミングになると、接続された室外機４０Ａ～４０Ｃのアクチュエータ制御部４１に対し、圧縮機４３の運転周波数を含む運転指令を送信するように構成されている。各アクチュエータ制御部４１は、室外機制御部５１Ａ～５１Ｃから送信される運転指令に従い、運転指令で指定された運転周波数によって圧縮機４３を駆動させるものである。

[0061] なお、台数制御部５４、室外機制御部５１Ａ～５１Ｃ、及び機種情報取得部５３Ａ～５３Ｃは、これらの機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、マイコン又はＣＰＵのような演算装置と、該演算装置上で実行されるソフトウェアとにより構成することもできる。

[0062] また、親インタフェース５０Ａと複数の子インタフェース５０Ｂ及び５０

Cとは、それぞれに異なる構成を採用して区別するようにしてもよい。また、親インタフェース50Aと複数の子インタフェース50B及び50Cとを同一の構成とし、切替スイッチ等を用いて親機と子機とを区別するようにしてもよい。

[0063] 以上のように、空調システム90は、室外機40A～40CとAHU20が有する熱交換器25とにより構成された複数のヒートポンプサイクル100A～100Cを熱源として備えている。そして、台数制御部54が、AHU20の負荷及び各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、運転させる少なくとも一台の室外機40を選定し、選定した室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定して当該圧縮機43の駆動を制御するように構成されている。このため、空調システム90によれば、圧縮機43のON-OFFサイクル運転の頻度を低減することができ、システムの信頼性の向上を図ることができる。

[0064] ところで、図1及び図2では、室外機40とインタフェース50の接続台数がそれぞれ三台である場合を例示しているが、これに限定されず、空調システム90は、任意の台数の室外機40及びこれに応じた台数のインタフェースを有していてもよい。すなわち、空調システム90は、室外機40及びインタフェース50の接続台数が、三台未満であってもよく、4台以上であってもよい。

[0065] また、複数の室外機40は、同じ容量の室外機を組み合わせ構成してもよいし、例えば、容量が10kWである二台の室外機と容量が5kWである一台の室外機とを組み合わせるといった具合に、異なる容量の室外機を組み合わせ構成してもよい。なお、同じ容量の室外機とは、一台分の最大運転能力が同じ室外機のことをいう。もっとも、複数の室外機40は、それぞれ容量が異なってもよい。すなわち、全ての室外機40の容量は、それぞれ異なってもよい。なお、空調システム90は、BMS10を有していてもよい。

[0066] 次に、本実施の形態1の空調システム90における台数制御に関連する動

作を説明する。基本的な台数制御の考え方は、以下の４点である。

（１）室外機４０の運転台数を最小にする。

（２）インタフェース５０に接続された室外機４０のうち、より小さい容量の室外機４０を動作させて、総要求能力を満足させる。

（３）各圧縮機４３の累積運転時間をモニタし、各圧縮機４３の累積運転時間が均一となるように、運転させる室外機４０を選定する。

（４）異常が発生した室外機４０は台数制御の対象から外す。

（５）最大運転周波数による圧縮機４３の運転を避ける。

[0067] 上記（１）及び（２）に係る制御は、各室外機４０Ａ～４０Ｃがそれぞれ有する圧縮機４３の運転台数を減らすことにより、各圧縮機４３の寿命を延ばすためのものである。

（３）に係る制御は、特定の圧縮機４３が運転を続けることを避け、各圧縮機４３の寿命の均一化を図ることにより、空調システム９０全体としての寿命を延ばすためのものである。

（４）に係る制御は、異常が発生している室外機４０を継続して運転させることがないように、異常状態にある室外機４０への運転の要求を遮断し、当該室外機４０の更なる状態悪化及び二次被害等を未然に防ぐためのものである。

（５）に係る制御は、圧縮機４３を最大運転周波数にて駆動した場合に、圧縮機４３の性能が低下することが一般的に知られていることを踏まえ、各圧縮機４３の負荷が最大限にまで上がった状態での運転を避けるためのものである。

すなわち、空調システム９０によれば、以上（１）～（５）に係る台数制御を実行することにより、空調システム９０の信頼性を向上することができる。

[0068] 図４は、本発明の実施の形態１における空調システム９０の台数制御に関する動作を示すフローチャートである。図４に沿って、台数制御部５４が、運転又は停止させる室外機４０を選定し、運転させる室外機４０に備わる圧

縮機 4 3 の運転周波数を決定して駆動させる一連の台数制御のうち、通常運転モードでの流れを詳細に説明する。

[0069] まず、台数制御部 5 4 は、A H U コントローラ 3 0 から受信する要求能力割合が 0 % であるか否かを判定する（図 4 : ステップ S 1 0 1）。台数制御部 5 4 は、要求能力割合が 0 % であれば（図 4 : ステップ S 1 0 1 / N o）、接続している全ての室外機 4 0 A ~ 4 0 C を停止させる。すなわち、台数制御部 5 4 は、各室外機制御部 5 1 A ~ 5 1 C に運転停止指令を送信し、運転停止指令に応じて各室外機制御部 5 1 A ~ 5 1 C が、それぞれ、各室外機 4 0 A ~ 4 0 C を停止させる（図 4 : ステップ S 1 0 2）。

[0070] 一方、台数制御部 5 4 は、要求能力割合が 0 % でなければ（図 4 : ステップ S 1 0 1 / Y e s）、A H U コントローラ 3 0 から受信する総要求能力が変化したか否かと、室外機 4 0 A ~ 4 0 C に異常が発生したか否かと、を判定する（図 4 : ステップ S 1 0 3）。

[0071] 台数制御部 5 4 は、総要求能力の変化がなく、かつ各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の何れにも異常が発生していなければ、台数制御を終了し、現時点での各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の運転状態を維持させる（図 4 : ステップ S 1 0 3 / N o）。一方、台数制御部 5 4 は、総要求能力に変化がある場合、又は室外機 4 0 A ~ 4 0 C に異常が発生している場合に（図 4 : ステップ S 1 0 3 / Y e s）、ステップ S 1 0 4 へ移行する。

[0072] 次いで、台数制御部 5 4 は、室外機 4 0 A ~ 4 0 C に異常が発生していない場合において、総要求能力に変化があれば、そのままステップ S 1 0 5 へ移行する。また、台数制御部 5 4 は、室外機 4 0 A ~ 4 0 C に異常が発生していれば、異常発生中の室外機 4 0 を台数制御の対象から外す（図 4 : ステップ S 1 0 4）。

[0073] ステップ S 1 0 4 は、上記（４）に係る制御に相当する。すなわち、ステップ S 1 0 4 において、台数制御部 5 4 が、異常状態にある室外機 4 0 への運転要求が継続されないように処理するため、当該室外機 4 0 の更なる状態悪化及び二次被害等を未然に防ぐことができる。

- [0074] 次に、台数制御部 54 は、機種情報取得部 53A～53C を介して取得した各室外機 40A～40C の機種情報をもとに、各室外機 40A～40C の個々の容量を比較し、同じ容量の室外機 40 があれば、累積運転時間の短い圧縮機 43 を有する室外機 40 から優先的に選定されるように処理する（図 4：ステップ S105）。
- [0075] ステップ S105 は、上記（3）に係る制御に相当する。すなわち、ステップ S105 において、台数制御部 54 は、累積運転時間の短い圧縮機 43 を有する室外機 40 が優先的に運転するように処理するため、各圧縮機 43 の累積運転時間の均一化を図ることができ、空調システム 90 全体としての寿命を延ばすことができる。
- [0076] ここで、台数制御部 54 は、10 時間単位又は 100 時間単位といった一定時間の単位間隔で、ステップ S105 の処理を実行する。すなわち、台数制御部 54 は、ある回の台数制御において、同じ容量の室外機 40 に優先順位を設定すると、予め設けられた一定時間が経過するまでは、ステップ S105 の処理を省略する。
- [0077] 仮に、一定時間の単位を設けることなく、台数制御を行う度にステップ S105 の処理を行うと、AHU コントローラ 30 からの総要求能力が変化する度に、各圧縮機 43 における累積運転時間の長短が入れ替わり、運転する室外機 40 が変更される状態となり得る。かかる状態となり、各圧縮機 43 の ON-OFF 切替処理の実行回数が増加すれば、各圧縮機 43 の寿命が短縮される。こうした状態は、特に、同じ容量の室外機 40 の累積運転時間が近接している場合に生じやすい。
- [0078] この点、空調システム 90 によれば、台数制御部 54 が、一定時間の単位間隔でステップ S105 の処理を行うため、圧縮機 43 の ON-OFF 切替処理の実行頻度を低減することができるため、各圧縮機 43 の寿命をさらに延長することができる。
- [0079] 次に、台数制御部 54 は、選択肢である各室外機 40A～40C に対し、容量の小さい順に一台ずつ、室外機 40 の容量と総要求能力とを比較し、総

要求能力以上の容量をもつ室外機４０が存在するか否かを判定する（図４：ステップＳ１０６）。すなわち、台数制御部５４は、一台の室外機４０の容量と総要求能力とを順次比較した結果、総要求能力以上の容量をもつ室外機４０が存在すれば、当該室外機４０を選定する（図４：ステップＳ１０６／Ｙｅｓ）。そして、台数制御部５４は、選定した室外機４０の必要能力を算定し、算定した必要能力を満たすように、当該室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を決定する。なお、ここでの必要能力は、総要求能力に相当する。また、台数制御部５４は、選定した室外機４０に備わる圧縮機４３を、決定した運転周波数で駆動させる（図４：ステップＳ１０７）。

[0080] より具体的に、台数制御部５４は、まず、最も容量の小さい室外機４０の容量と総要求能力とを比較し、当該室外機４０の容量が総要求能力以上であれば、当該室外機４０を選定する（図４：ステップＳ１０６／Ｙｅｓ）。一方、最も容量の小さい室外機４０の容量の方が総要求能力よりも小さい場合は、次に容量の小さい室外機４０の容量と総要求能力とを比較し、当該室外機４０の容量が総要求能力以上であれば、当該室外機４０を選定する（図４：ステップＳ１０６／Ｙｅｓ）。このように、台数制御部５４は、総要求能力以上の容量をもつ室外機４０を選定できるまで、選択肢の中から、容量の小さい順に一台ずつ、室外機４０の容量と総要求能力との比較を行う。なお、ステップＳ１０６の処理は、上記（２）に係る制御に相当する。

[0081] そして、台数制御部５４は、全ての室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の容量と総要求能力とを比較した結果、どの室外機４０の容量も総要求能力を満たしておらず、総要求能力以上の容量をもつ室外機４０が存在しないと判定した場合（図４：ステップＳ１０６／Ｎｏ）、室外機４０の選択肢の中で容量が最大のものを選定する。また、台数制御部５４は、選定した室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を決定する（図４：ステップＳ１０８）。

[0082] ステップＳ１０８は、上記（１）に係る制御に相当する。すなわち、台数制御部５４は、総要求能力以上の容量をもつ室外機４０が存在しなければ、容量の最も大きい室外機４０を選定するため、室外機４０の運転台数を最小

にすることができる。

[0083] ステップS108において、台数制御部54は、AHUコントローラ30からの総要求能力が、全室外機40A～40Cによる合計容量のA%の値よりも大きい場合、すなわち、AHU20の負荷が一定量よりも高い場合に、最大の容量をもつ室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を最大値に決定する。つまり、台数制御部54は、最大の容量をもつ室外機40の必要能力を、当該室外機40の容量の100%の値とする。

[0084] ここで、全室外機40A～40Cによる合計容量のA%の値を上限閾値という。また、上限閾値を定める際に用いるA%を上限割合という。上限割合は、AHU20の負荷が高いか低いかを判断する基準として予め設定されるものである。上限割合は、室外機40の性能が落ち始める運転能力を基準として設定するとよい。

[0085] 一方、ステップS108において、台数制御部54は、総要求能力が上限閾値以下の場合、選定した室外機40の必要能力を、当該室外機40の容量のA%の値に制限する。すなわち、台数制御部54は、総要求能力が上限閾値以下の場合、最大の容量をもつ室外機40の容量のA%の値を必要能力として算定し、算定した必要能力を発揮するように、当該室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定する。このように、空調システム90では、上記(5)に係る制御を台数制御部54が行うため、最大運転周波数による各圧縮機43の運転を避けることができる。つまり、空調システム90によれば、各圧縮機43の運転周波数を抑え、各圧縮機43を好適な状態で駆動させることができる。

[0086] なお、ステップS107に進んだということは、一台の室外機40によって総要求能力を満足できることを意味する。一方、ステップS108に進んだということは、一台の室外機40では総要求能力を満足することができないこと、すなわち、室外機40を二台以上運転させる必要があることを意味する。

[0087] 続いて、台数制御部54は、AHUコントローラ30からの総要求能力が

ら、ステップS 1 0 8において選定した室外機4 0の必要能力を減算し、減算した値を新たな総要求能力とする（図4：ステップS 1 0 9）。そして、台数制御部5 4は、ステップS 1 0 8にて選定した室外機4 0を選択肢から除外する（図4：ステップS 1 1 0）。

[0088] 次いで、台数制御部5 4は、選択肢に残りが有るか否かを判定する（図4：ステップS 1 1 1）。台数制御部5 4は、選択肢に残りがないと判定した場合（図4：ステップS 1 1 1／N o）、台数制御に関する演算を終了し、ステップS 1 0 8において選定した室外機4 0に備わる圧縮機4 3を、決定した運転周波数で駆動させる。

[0089] 一方、台数制御部5 4は、選択肢に残りがあると判定した場合（図4：ステップS 1 1 1／Y e s）、ステップS 1 0 5へ戻り、室外機4 0の選定処理及び圧縮機4 3の運転周波数の決定処理を実行する。つまり、台数制御部5 4は、上記同様に、ステップS 1 0 5～S 1 1 1までの処理を実行する。

[0090] 具体的には、ステップS 1 1 1からステップS 1 0 5に戻ると、台数制御部5 4は、一台目に選定した室外機4 0を除外した選択肢の中に、同じ容量の室外機4 0が存在する場合、累積運転時間の短い圧縮機4 3を備えた室外機4 0から優先的に選定されるように処理する。その後、ステップS 1 0 6において、台数制御部5 4は、一台目の室外機4 0を選定した際と同様、選択肢の中で容量の小さい順に一台ずつ、室外機4 0の容量と新たな総要求能力とを比較する。そして、台数制御部5 4は、比較の結果をもとに、二台目に運転する室外機4 0を選定する。

[0091] ステップS 1 0 6において、台数制御部5 4が、新たな総要求能力以上の容量をもつ室外機4 0を選定したことで、ステップS 1 0 7に進んだ場合は、A H Uコントローラ3 0から出力された元々の総要求能力を、二台の室外機4 0で満足することができることを意味する。ステップS 1 0 7では、台数制御部5 4が、選定した室外機4 0に備わる圧縮機4 3の運転周波数を、一台目の室外機4 0の場合と同様に決定する。

[0092] 一方、ステップS 1 0 6において、新たな総要求能力以上の容量をもつ室

外機４０が存在せず、ステップＳ１０８に進んだ場合は、ＡＨＵコントローラ３０から出力された元々の総要求能力を満足するためには、三台以上の室外機４０が必要であることを意味する。

[0093] ステップＳ１０８において、台数制御部５４は、二台目の室外機４０として、室外機４０Ａ～４０Ｃのうちで二番目に大きい容量の室外機４０を選定し、選定した室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を、一台目の室外機４０の場合と同様に決定する。

[0094] そして、台数制御部５４は、ステップＳ１０９において新たに設定した総要求能力から、二台目に選定した室外機４０の必要能力を減算した値を、新たな総要求能力とし、二台目に選定した室外機４０を選択肢から除外する。

[0095] 以降、ＡＨＵコントローラ３０から出力された元々の総要求能力を満足するために、三台以上の室外機４０が必要な場合、すなわち、更にステップＳ１１１からステップＳ１０５へ戻った場合も、台数制御部５４は、上記同様の処理により、室外機４０の選定処理及び圧縮機４３の運転周波数の決定処理を実行する。

[0096] なお、上記ステップＳ１０６の説明では、台数制御部５４が、一台の室外機４０の容量に対する比較対象として、ＡＨＵコントローラ３０から出力される総要求能力を用いる場合を例示したが、台数制御部５４は、例えば、総要求能力をもとに算出する合計必要能力を上記比較対象として用いるようにしてもよい。そして、ステップＳ１０９においては、台数制御部５４が、合計必要能力から選定した室外機４０の必要能力を減算して、新たな合計必要能力を求めるようにしてもよい。

[0097] ところで、台数制御部５４は、台数制御の計算において、複数の室外機４０Ａ～４０Ｃのそれぞれに発揮させる運転能力の合計である合計運転能力の最小値に制限をかけている。すなわち、台数制御部５４は、ＡＨＵ２０の負荷に対応するための合計運転能力が、全室外機４０Ａ～４０Ｃによる合計容量のＢ％の値を下回らないように、各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の必要能力を算定する。

[0098] ここで、全室外機40A～40Cによる合計容量のB%の値を下限閾値という。また、下限閾値を定めるために用いるB%を下限割合という。下限割合は、実際に組み合わせが許容される室外機40の台数及び各室外機40の容量をもとに決定される。すなわち、下限割合は、AHU20の熱交換器25の能力と室外機40の必要能力とのアンマッチの割合が、圧縮機43の安定した運転状態を維持できる範囲である許容範囲内に収まるように決定する。

[0099] 例えば、AHU20に接続する室外機40の台数が多く、AHUコントローラ30の総要求能力が小さい場合、AHU20の熱交換器25に対し、容量の非常に小さな室外機40に備わる圧縮機43が、単独で、最小の運転周波数により駆動することとなる。すなわち、かかる場合に、合計運転能力の最小値に制限をかけていなければ、熱交換器25の能力と室外機40の必要能力とのアンマッチの割合が大きくなるため、空調システム90が想定している運転状態から著しく離れた状態となり、圧縮機43が不安定な運転状態となる。

[0100] この点、本実施の形態1では、上記の通り、予め下限閾値を設けているため、熱交換器25の能力と必要能力とのアンマッチの割合は、許容範囲を超えて増大することがないため、圧縮機43の安定した運転状態を維持することができる。

[0101] なお、最小容量である室外機40の最小能力がある程度大きく、AHU20の熱交換器25の能力と室外機40の必要能力とのアンマッチの割合が許容範囲内に収まる場合等においては、合計運転能力の最小値に制限をかけなくてもよい。

[0102] また、台数制御部54が、例えば、図4のステップS101において、要求能力割合が0%であるか否かの判定と共に、要求能力割合が100%であるか否かの判定を行うようにしてもよい。そして、要求能力割合が100%である場合は、台数制御部54が、各室外機40A～40Cの全てを容量の100%で運転させるようにしてもよい。すなわち、AHUコントローラ3

0からの要求能力割合が100%の場合は、台数制御部54が、各室外機40A~40Cに備わる全ての圧縮機43の運転周波数を最大値に決定するようにしてもよい。

[0103] ところで、AHU20の負荷が過大であるにもかかわらず、AHU20の熱交換器25の能力と室外機40の必要能力とのアンマッチの割合が大きい場合は、圧縮機43が不安定な運転状態に陥りやすくなる。

[0104] そこで、図4には示していないが、台数制御部54は、暖房運転中の低外気温度時及び冷房運転中の高外気温度時に、全台運転モードへ切り替わり、複数の室外機40A~40Cの全てをそれぞれ所定の割合で運転させる。すなわち、暖房運転中に外気温度が低基準温度以下である場合、及び冷房運転中に外気温度が高基準温度以上である場合に、台数制御部54は、各室外機40A~40Cの個々の容量に応じてそれぞれの必要能力を算定し、算定した各必要能力を発揮させるように各室外機40A~40Cを運転させる。

[0105] ここで、AHUコントローラ30又は台数制御部54は、外気温度が低基準温度以下又は高基準温度以上であるか否かの判定を、例えば上記ステップS103の前に行うようにしてもよい。また、AHUコントローラ30又は台数制御部54が、随時又は一定時間ごとに外気温度を取得し、外気温度が低基準温度以下又は高基準温度以上となったときに、台数制御部54が全台運転モードへ切り替わるようにしてもよい。加えて、台数制御部54は、全台運転モードでの台数制御を実行しているときに、外気温度が低基準温度以上又は高基準温度以下となれば、通常運転モードへ切り替わるようにしてもよい。

[0106] このように、空調システム90は、外気温度に応じて台数制御部54による台数制御の運転モードを切り替えるため、空調負荷が過大であると想定される場合に、圧縮機43の安定した運転状態を維持し、圧縮機43を保護する範囲内での台数制御を実現することができる。

[0107] 表1は、台数制御部54による通常運転モードでの台数制御の計算例を示す表である。すなわち、表1は、外気温度が低基準温度以下でも高基準温度

以上でもない場合を想定している。ここで、表 1 に示す具体的な数値を用い、図 4 に示すフローチャートを参照して、台数制御部 5 4 が担う台数制御をより詳細に説明する。

[0108] [表1]

AHUコントローラ30からの 総要求能力及び要求能力割合		室外機40A(容量10kW)の 必要能力		室外機40B(容量10kW)の 必要能力		室外機40C(容量5kW)の 必要能力	
[kW]	[%]	[kW]	[%]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2.5	10%	0	0%	0	0%	2.5	50%
5	20%	0	0%	0	0%	5	100%
7.5	30%	7.5	75%	0	0%	0	0%
10	40%	10	100%	0	0%	0	0%
12.5	50%	8	80%	0	0%	4.5	90%
15	60%	8	80%	7	70%	0	0%
17.5	70%	8	80%	9.5	95%	0	0%
20	80%	8	80%	8	80%	4	80%
22.5	90%	10	100%	10	100%	2.5	50%
25	100%	10	100%	10	100%	5	100%

[0109] 表 1 には、AHU 20 の熱交換器 25 に三台の室外機 40 A ~ 40 C が接続され、室外機 40 A の容量が 10 kW、室外機 40 B の容量が 10 kW、室外機 40 C の容量が 5 kW であり、全室外機 40 A ~ 40 C による合計容量が 25 kW である場合を例示している。また、表 1 には、上限割合（A %）を 80 % に設定し、下限割合（B %）を 10 % に設定した場合の計算結果を例示している。さらに、同じ容量である室外機 40 A 及び室外機 40 B の累積運転時間については、室外機 40 A の方が短いものとする。加えて、各室外機 40 A ~ 40 C に異常は発生していないものとする。

[0110] また、合計運転能力の最小値は、全室外機 40 A ~ 40 C による合計容量の B % の値（下限閾値）以上となるように制限しているため、台数制御部 54 は、10 % ~ 100 % の範囲内で台数制御に関する計算を実行する。なお、表 1 には、総要求能力を 10 % ごとに増やした場合の計算結果を例示している。

[0111] （要求能力割合 = 0 %）

A H Uコントローラ30から受信する要求能力割合が0%の場合、ステップS101からステップS102に進む。すなわち、台数制御部54は、全ての室外機40A~40Cを停止させ、全ての室外機40A~40Cが停止状態となる。

[0112] (要求能力割合=10%)

A H Uコントローラ30からの要求能力割合が10% (総要求能力が2.5 kW) となった場合、各室外機40A~40Cに異常はないため、図4のステップS105へと進む。

[0113] ここで、室外機40Aと室外機40Bとは同じ容量(10 kW)であるため、ステップS105では、台数制御部54が、室外機40A及び室外機40Bの累積運転時間を比較し、累積運転時間の短い室外機40Aが優先的に選択されるように処理する。

[0114] 次に、ステップS106へ移行し、台数制御部54が、容量の小さい順、すなわち室外機40C、室外機40Aの順に容量と総要求能力とを比較する。

[0115] より具体的に、台数制御部54は、室外機40Cの容量と総要求能力とを比較し、室外機40Cの容量(5 kW)の方が総要求能力(2.5 kW)よりも大きいため、室外機40Cを選定し、室外機40Cの必要能力を2.5 kWに設定する。すなわち、台数制御部54は、室外機40Aの容量と総要求能力との比較処理を行うことなくステップS107へと移行する。ステップS107において、台数制御部54は、室外機40Cに備わる圧縮機43の運転周波数を、2.5 kWに設定した必要能力を満たす値に決定する。

[0116] 以上のように、A H Uコントローラ30からの総要求能力が10%の場合、親インタフェース50Aは、室外機40Cに接続された子インタフェース50Cと連携し、室外機40Cのみによって総要求能力である2.5 kWを発揮するように制御する。

[0117] (要求能力割合=20%)

A H Uコントローラ30からの要求能力割合が20% (総要求能力が5 k

W) となった場合、台数制御部 54 は、要求能力割合が 10% の場合と同様に演算し、室外機 40C によって必要能力である 5 kW を満たすように制御する。すなわち、親インタフェース 50A は、室外機 40C に接続された子インタフェース 50C と連携して、室外機 40C に備わる圧縮機 43 が最大運転周波数で駆動するように制御する。このように、一台の室外機 40 によって総要求能力を満足することができる場合に、台数制御部 54 は、上記 (5) に係る制御よりも、上記 (1) に係る制御を優先し、室外機 40 の運転台数が最小となるように制御する。

[0118] (要求能力割合 = 30%)

AHU コントローラ 30 からの要求能力割合が 30% (総要求能力が 7.5 kW) となった場合、要求能力割合が 10% の場合と同様に、ステップ S105 まで進み、台数制御部 54 は、室外機 40A が優先的に選択されるように処理する。

[0119] 次に、ステップ S106 へ移行し、台数制御部 54 は、室外機 40C、室外機 40A の順に容量と総要求能力とを比較する。比較の結果、室外機 40A であれば総要求能力を発揮できるため、台数制御部 54 は、室外機 40A を選定する。

[0120] 次いで、ステップ S107 へ移行し、台数制御部 54 は、室外機 40A に備わる圧縮機 43 の運転周波数を、必要能力である 7.5 kW を満たす値に決定する。すなわち、親インタフェース 50A は、室外機 40A が必要能力である 7.5 kW を発揮するように制御する。

[0121] (要求能力割合 = 40%)

AHU コントローラ 30 からの要求能力割合が 40% (総要求能力が 10 kW) となった場合、台数制御部 54 は、要求能力割合が 30% の場合と同様に演算し、室外機 40C に備わる圧縮機 43 が最大運転周波数で運転するように制御する。このように、一台の室外機 40 によって総要求能力を満足することができる場合に、台数制御部 54 は、上記 (5) に係る制御よりも、上記 (1) に係る制御を優先し、室外機 40 の運転台数が最小となるよう

に制御する。

[0122] (要求能力割合 = 50%)

AHUコントローラ30からの要求能力割合が50% (総要求能力が12.5 kW) となった場合、台数制御部54は、要求能力割合が30%の場合と同様に、ステップS105まで進み、室外機40Aが優先的に選択されるよう処理する。

[0123] 次に、ステップS106へ移行し、台数制御部54は、室外機40C、室外機40Aの順に容量と総要求能力とを比較する。比較の結果、室外機40C及び室外機40Aの双方共に容量が総要求能力よりも小さいため、ステップS108へ移行する。なお、室外機40Bは、室外機40Aと同じ容量であるため、台数制御部54は、室外機40Bの容量と総要求能力との比較を行わない。

[0124] ステップS108において、台数制御部54は、容量の大きい室外機40Aを選定し、室外機40Aの必要能力と、該必要能力に基づく圧縮機43の運転周波数とを決定する。ここで、要求能力割合である50%は、上限割合である80%を下回るため、台数制御部54は、室外機40Aの必要能力を容量の80% (8 kW) に制限して設定する。また、台数制御部54は、室外機40Aが、設定した必要能力を満足するように、圧縮機43の運転周波数を決定する。

[0125] 次に、ステップS109へ移行し、台数制御部54は、総要求能力である12.5 kWから、選定した室外機40Aの必要能力である8 kWを減算し、減算した値である4.5 kWを新たな総要求能力とする。次いで、ステップS110へ移行し、台数制御部54は、室外機40Aを選択肢から除外する。

[0126] 続いて、室外機40の選択肢としては、室外機40B及び室外機40Cが残っているため、ステップS111からステップS105へ戻る。ここで、室外機40Bの容量と室外機40Cの容量とは異なるため (選択肢の中で同じ容量の室外機40は存在しないため)、そのままステップS106へ移行

する。

[0127] ステップS 1 0 6において、台数制御部5 4は、室外機4 0 C、室外機4 0 Bの順に容量と新たな総要求能力（4. 5 k W）とを比較する。そして、室外機4 0 Cの容量（5 k W）の方が、新たな総要求能力（4. 5 k W）よりも大きいため、ステップS 1 0 7へ移行する。

[0128] ステップS 1 0 7において、台数制御部5 4は、室外機4 0 Cの必要能力を、新たな総要求能力である4. 5 k Wに設定する。また、台数制御部5 4は、4. 5 k Wに設定した必要能力を満足するように、室外機4 0 Cに備わる圧縮機4 3の運転周波数を決定する。

[0129] 以上のように、A H Uコントローラ3 0からの要求能力割合が5 0 %の場合、親インタフェース5 0 Aは、室外機4 0 Cに接続された子インタフェース5 0 Cと連携して、室外機4 0 Aが必要能力である8 k Wを発揮し、室外機4 0 Cが必要能力である4. 5 k Wを発揮するように制御する。

[0130] （要求能力割合＝6 0 %）

A H Uコントローラ3 0からの要求能力割合が6 0 %（総要求能力が1 5 k W）の場合、台数制御部5 4は、要求能力割合が5 0 %の場合と同様、一台目に室外機4 0 Aを選定し、室外機4 0 Aの必要能力を容量の8 0 %（8 k W）に設定する。次に、ステップS 1 0 9において、台数制御部5 4は、新たな総要求能力を7 k W（1 5 k W－8 k W＝7 k W）とする。

[0131] 続いて、要求能力割合が5 0 %の場合と同様に、ステップS 1 0 5へ戻り、その後、台数制御部5 4は、ステップS 1 0 6において、新たな総要求能力（7 k W）よりも大きな容量をもつ室外機4 0 Bを選定する。次いで、ステップS 1 0 7へ移行し、台数制御部5 4は、室外機4 0 Bの必要能力を7 k Wに設定し、設定した必要能力を満足するように、室外機4 0 Bに備わる圧縮機4 3の運転周波数を決定する。すなわち、親インタフェース5 0 Aは、室外機4 0 Bに接続された子インタフェース5 0 Bと連携して、室外機4 0 Aが必要能力である8 k Wを発揮し、室外機4 0 Bが必要能力である7 k Wを発揮するように制御する。

[0132] (要求能力割合＝70%)

AHUコントローラ30からの要求能力割合が70% (総要求能力が17.5kW) の場合、台数制御部54は、要求能力割合が60%の場合と同様の演算を行う。すなわち、台数制御部54は、室外機40Aが必要能力である8kWを発揮し、室外機40Bが必要能力である9.5kWを発揮するように、各々の圧縮機43の運転周波数を決定し、室外機40A及び室外機40Bを制御する。

[0133] (要求能力割合＝80%)

AHUコントローラ30からの要求能力割合が80% (総要求能力が20kW) の場合、要求能力割合が50%の場合と同様に、台数制御部54は、ステップS106において、室外機40Aを選択し、ステップS108において、室外機40Aの必要能力を8kWとする。

[0134] 次に、ステップS109において、台数制御部54は、新たな総要求能力を12kW ($20\text{ kW} - 8\text{ kW} = 12\text{ kW}$) に設定する。その後、ステップS110、S111を経由して、ステップS105に戻り、選択肢の中に同じ容量の室外機40が存在しないため、そのままステップS106へ移行する。

[0135] 台数制御部54は、ステップS106において、台数制御部54は、室外機40Bを選択し、ステップS108において、室外機40Bが必要能力である8kWを発揮するように圧縮機43の運転周波数を決定する。

[0136] さらに、台数制御部54は、ステップS109において、新たな総要求能力を4kW ($12\text{ kW} - 8\text{ kW} = 4\text{ kW}$) とし、ステップS110、ステップS111を経由してステップS105に戻り、ステップS106へ移行する。

[0137] 続いて、台数制御部54は、ステップS106において、室外機40Cを選択し、ステップS107において、室外機40Cが必要能力である4kWを満足するように、室外機40Cに備わる圧縮機43の運転周波数を決定する。

[0138] 以上のように、A H Uコントローラ30からの要求能力割合が80%の場合、親インタフェース50Aは、複数の子インタフェース50B及び50Cと連携して、室外機40Aが必要能力である8kWを発揮し、室外機40Bが必要能力である8kWを発揮し、室外機40Cが必要能力である4kWを発揮するように制御する。

[0139] (要求能力割合=90%)

A H Uコントローラ30からの要求能力割合が90% (総要求能力が22.5kW) の場合、台数制御部54は、要求能力割合が80%の場合と同様に、室外機40Aを選定する。ただし、総要求能力である90%は、上限割合(80%)を超えているため、台数制御部54は、ステップS108において、一台目を選定する室外機40A及び二台目を選定する室外機40Bの必要能力を、双方共に10kW(100%)とする。その他の処理については、要求能力割合が80%の場合と同様に実行される。すなわち、台数制御部54は、室外機40Cの必要能力を2.5kWとする。

[0140] (要求能力割合=100%)

A H Uコントローラ30からの要求能力割合が100% (総要求能力が25kW) の場合、台数制御部54は、要求能力割合が90%の場合と同様に演算し、室外機40A~40Cのそれぞれに備わる圧縮機43が、何れも最大周波数で駆動するように制御する。

[0141] 表2は、台数制御部54による全台運転モードでの台数制御の計算例を示す表である。すなわち、表2は、暖房運転中に外気温度が低基準温度以下である場合、及び冷房運転中に外気温度が高基準温度以上である場合を想定している。ここで、表2に示す具体的な数値を用い、台数制御部54が担う台数制御のうちの全台運転モードを説明する。

[0142] なお、A H U20の熱交換器25と各室外機40A~40Cとの接続関係、各室外機40A~40Cの容量と累積運転時間、累積運転時間、上限割合、及び下限割合については、表1の場合と同様である。また、各室外機40A~40Cに異常は発生していないものとする。

[0143] [表2]

AHUコントローラ30からの 総要求能力及び要求能力割合		室外機40A(容量10kW)の 必要能力		室外機40B(容量10kW)の 必要能力		室外機40C(容量5kW)の 必要能力	
[kW]	[%]	[kW]	[%]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
10	40%	4	40%	4	40%	2	40%
12.5	50%	5	50%	5	50%	2.5	50%
15	60%	6	60%	6	60%	3	60%
17.5	70%	7	70%	7	70%	3.5	70%
20	80%	8	80%	8	80%	4	80%
22.5	90%	9	90%	9	90%	4.5	90%
25	100%	10	100%	10	100%	5	100%

[0144] 表2では、各室外機40A～40Cに異常がないことを想定しているため、全台運転モードにおいて、台数制御部54は、全ての室外機40A～40Cを運転させる。その際、台数制御部54は、各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、各室外機40A～40Cのそれぞれの必要能力を算定する。

[0145] 表2に示す例において、台数制御部54は、室外機40の容量に対する必要能力の割合が、要求能力割合と等しくなるように、各室外機40A～40Cのそれぞれの必要能力を算定している。したがって、表2では、室外機40の容量に対する必要能力の割合が、各室外機40A～40Cの間で等しくなっている。

[0146] このように、台数制御部54による全台運転モードでの台数制御では、要求能力割合が100%に到達しない限り、圧縮機43を最大運転周波数で運転させることはない。また、要求能力割合が80%未満であれば、各室外機40A～40Cは、何れも、容量の80%以下の能力を発揮すればよい。したがって、全台運転モードによる台数制御によれば、圧縮機43の安定した運転状態を維持すると共に、圧縮機43の性能の低下を抑制することができる。

[0147] もっとも、室外機40の容量に対する必要能力の割合は、必ずしも要求能力割合と等しくする必要はなく、室外機40の容量に対する必要能力の割合は、圧縮機43の安定性等を考慮して、各室外機40A～40Cの間にばら

つきを持たせてもよい。

[0148] なお、表 1 及び表 2 には、総要求能力を 10% ごとに増やした場合の計算結果を例示しているが、実際には、A H U コントローラ 30 から出力される総要求能力は、A H U 20 の負荷に応じて変動する。すなわち、総要求能力は、表 1 のように規則的に変動するとは限らない。

[0149] また、上記説明では、上限閾値を定める際に用いる上限割合と、室外機 40 の必要能力に制限を加える際に用いる上限割合とを、同じ割合に設定した場合を例示しているが、これに限定されるものではない。すなわち、上限閾値を定める際に用いる上限割合と、室外機 40 の必要能力に制限を加える際に用いる上限割合とは、異なる割合としてもよい。さらに、上限割合は、選定する室外機 40 の特性ごとに変化させてもよい。

[0150] (実施の形態 1 の効果)

従来の空調システムには、圧縮機を含む一台の室外機と、A H U の熱交換器とにより構成されたヒートポンプサイクルを熱源として使用しているものがある。ここで、一台の室外機によって発揮できる最小能力は、一般に、容量の 40% 程度であることが知られている。このため、圧縮機が ON-OFF サイクル運転することなく、圧縮機の連続運転にて対応できる運転能力の最小値は、40% 程度（表 1 の例の場合は 10 kW 程度）である。すなわち、従来の空調システムでは、室外機に必要とされる必要能力が容量の 40% 未満の場合、該必要能力が室外機の最小能力よりも小さいため、圧縮機を連続運転すると能力過多となることから、圧縮機が ON-OFF サイクル運転を実行しなければならない。すなわち、従来のように、一台の室外機を有する空調システムでは、総要求能力が 40%（表 1 の例では 10 kW）を境に、圧縮機が ON-OFF サイクル運転を行うこととなる。

[0151] これに対し、本実施の形態 1 における空調システム 90 は、大容量の室外機を一台設けるという構成ではなく、複数台の室外機 40 を設けるという構成により、大容量をカバーしている。そして、上述のように、総要求能力が低い場合（表 1 の例では 2.5 kW）は、台数制御部 54 が、一台の室外機

40Cのみを駆動する。また、台数制御部54が、総要求能力が高くなるにつれて、室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を上昇させると共に、必要に応じて、室外機40に備わる圧縮機43の運転台数を増やすように制御する。

[0152] すなわち、空調システム90において、圧縮機43の連続運転で対応できる運転能力の最小値は、容量が最小である室外機40の最小能力（40%）、もしくは全室外機40A～40Cによる合計容量のB%の値（下限閾値）となる。表1の例では、容量が最小の室外機40Cの最小能力である2kW（5kWの40%）、もしくは総要求能力の10%である2.5kW（25kWの10%）となる。具体的には、表1の例において、圧縮機43の連続運転で対応できる運転能力の最小値は、全室外機40A～40Cによる合計容量の8%にまで下がっている（2kW＝25kWの8%）。

[0153] 以上から、空調システム90は、総要求能力が、最小容量である室外機40の最小能力もしくは下限閾値にまで下がらない限り、各圧縮機43がON－OFFサイクル運転を行わないため、各圧縮機43による安定した連続運転を実現することができる。その結果、中間期に換気を行う場合のように、AHU20の負荷が低いときであっても、圧縮機43がON－OFFサイクル運転をすることなく、安定した連続運転により、AHU20の負荷に対応することができる。なお、中間期とは、日本における春及び秋のように気候が穏やかな季節をいう。すなわち、空調システム90によれば、低負荷時においても、圧縮機43のON－OFFサイクル運転の頻度を低減することができる。

[0154] また、空調システム90によれば、圧縮機43のON－OFFサイクル運転の頻度低減に伴うシステムの高寿命化を実現することができる。併せて、空調システム90によれば、圧縮機43のON－OFFサイクル運転によるAHU20の吹出し温度の変動を抑制することができるため、被空調室内の人に不快感を与えるというリスクを低減することができる。さらに、本実施の形態1の台数制御では、上記（1）～（5）に係る制御を採用しているた

め、空調システム 90 全体としての信頼性の向上を図ることができる。

[0155] そして、各ヒートポンプサイクル 100A~100C のそれぞれは、一台の圧縮機 43 を備えて構成されている。よって、圧縮機 43、減圧装置 46、及び室外熱交換器 45 を備えた室外機 40A~40C として、通常のエアコンと同仕様の室外機、すなわち、一台の圧縮機を搭載した室外機を流用して空調システム 90 を構成することも可能である。このようにすれば、室外機を新しく開発する必要がないため、空調システム 90 の製造コストを低減することができる。

[0156] 実施の形態 2.

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る空調システム 190 の構成を示すブロック図である。空調システム 190 は、台数制御を担う台数制御部 54 が、複数の室外機 40A~40C に関する操作を受け付けるリモートコントローラ 60 に設けられている点に特徴がある。図 5 に基づき、空調システム 190 の構成のうち、特に前述した実施の形態 1 における空調システム 90 とは異なる構成内容について説明する。実施の形態 1 と同等の構成部材については同一の符号を用いて説明を省略する。

[0157] 図 5 に示すように、空調システム 190 は、台数制御部 54 を備えたリモートコントローラ 60 と、複数のインタフェース 150A~150C とを有している。インタフェース 150A は、台数制御部 54 を有していない点を除き、前述した実施の形態 1 における親インタフェース 50A と同様の構成である。インタフェース 150B 及び 150C は、それぞれ、前述した実施の形態 1 の子インタフェース 50B 及び 50C と同様の構成である。すなわち、複数のインタフェース 150A~150C は、リモートコントローラ 60 の台数制御部 54 からの制御指令を受けて、台数制御に関連する動作を行うように構成されている。

[0158] リモートコントローラ 60 は、各インタフェース 150A~150C に接続されており、各室外機 40A~40C の設定等に関する操作を受け付けるものである。リモートコントローラ 60 は、例えば、空調システム 190 の

設置業者又は設備管理者が初期設定の際に用いるリモートコントローラが該当する。

[0159] また、リモートコントローラ60に備わる台数制御部54は、前述した実施の形態1と同様に機能する。つまり、台数制御部54は、AHUコントローラ30から出力される総要求能力と、機種情報取得部53A～53Cを介して取得する各室外機40A～40Cの個々の容量とに応じて、運転させる室外機40を選定し、選定した室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定するものである。すなわち、本実施の形態2では、リモートコントローラ60が、各インタフェース150A～150Cと連携して、台数制御情報の作成処理、室外機40の選定処理、各圧縮機43の運転周波数の決定処理、及び各室外機40A～40Cの動作制御等を実行する。なお、台数制御部54は、AHUコントローラ30から出力される総要求能力を、インタフェース150Aを介して取得するように構成されている。

[0160] 本実施の形態2における空調システム190は、複数の室外機40A～40CとAHU20に備わる熱交換器25とにより構成された複数のヒートポンプサイクル100A～100Cを熱源として備えている。このため、AHU20の負荷及び各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、台数制御部54が、運転させる少なくとも一台の室外機40を選定し、選定した室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定して、当該圧縮機43の駆動を制御することができる。よって、空調システム190によれば、圧縮機43のON-OFFサイクル運転の頻度を低減することができる。そして、本実施の形態2の台数制御においても、上記(1)～(5)に係る制御を採用しているため、空調システム190全体としての信頼性の向上を図ることができる。すなわち、空調システム190によれば、実施の形態1の空調システム90と同様の効果を得ることができる。

[0161] また、空調システム190の構成を採れば、少なくとも室外機制御部51A～51C、通信部52A～52C、及び機種情報取得部53A～53Cとして機能する構成を有する空調システムに対し、台数制御部54としての機

能を外付けすることができる。

[0162] 実施の形態 3.

図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る空調システム 290 の構成を示すブロック図である。空調システム 290 は、台数制御を担う台数制御部 54 が、A H U コントローラ 30 と各室外機 40 A ~ 40 C との間の情報通信を中継する一台のインタフェース 250 に設けられている点に特徴がある。図 6 に基づき、空調システム 290 の構成のうち、特に上述した実施の形態 1 における空調システム 90 とは異なる構成内容について説明する。実施の形態 1 及び 2 と同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。

[0163] 図 6 に示すように、空調システム 290 のインタフェース 250 は、各室外機 40 A ~ 40 C に接続されており、室外機制御部 251 と、通信部 252 と、機種情報取得部 253 と、台数制御部 54 とを有している。

[0164] 室外機制御部 251 は、各室外機 40 A ~ 40 C のそれぞれの動作を制御するものである。すなわち、室外機制御部 251 は、上述した実施の形態 1 における各室外機制御部 51 A ~ 51 C としての機能を有している。通信部 252 は、異なる機器間での通信処理を行うものであり、異なるメーカーの機器同士での情報通信を可能とする機能を有している。

[0165] 機種情報取得部 253 は、各室外機 40 A ~ 40 C との情報通信を行い、各室外機 40 A ~ 40 C の個々の容量に関する情報（機種情報）を取得するものである。また、機種情報取得部 253 は、取得した各室外機 40 A ~ 40 C のそれぞれの機種情報を台数制御部 54 に送信するものである。すなわち、室外機制御部 251 は、上述した実施の形態 1 における各機種情報取得部 53 A ~ 53 C としての機能を有している。

[0166] また、インタフェース 250 に備わる台数制御部 54 は、前述した実施の形態 1 と同様に機能する。つまり、台数制御部 54 は、A H U コントローラ 30 から出力される総要求能力と、機種情報取得部 253 を介して取得する各室外機 40 A ~ 40 C の個々の容量とに応じて、運転させる室外機 40 を選定し、選定した室外機 40 に備わる圧縮機 43 の運転周波数を決定するも

のである。すなわち、本実施の形態３では、インタフェース２５０が、台数制御情報の作成処理、室外機４０の選定処理、各圧縮機４３の運転周波数の決定処理、及び各室外機４０Ａ～４０Ｃの動作制御等を実行する。

[0167] 本実施の形態３における空調システム２９０は、複数の室外機４０Ａ～４０ＣとＡＨＵ２０に備わる熱交換器２５とにより構成された複数のヒートポンプサイクル１００Ａ～１００Ｃを熱源として備えている。このため、ＡＨＵ２０の負荷及び各室外機４０Ａ～４０Ｃの個々の容量に応じて、台数制御部５４が、運転させる少なくとも一台の室外機４０を選定し、選定した室外機４０に備わる圧縮機４３の運転周波数を決定して、当該圧縮機４３の駆動を制御することができる。よって、空調システム２９０によれば、圧縮機４３のＯＮ－ＯＦＦサイクル運転の頻度を低減することができる。そして、本実施の形態３の台数制御においても、上記（１）～（５）に係る制御を採用しているため、空調システム２９０全体としての信頼性の向上を図ることができる。すなわち、空調システム２９０によれば、実施の形態１の空調システム９０と同様の効果を得ることができる。

[0168] また、空調システム２９０は、一台のインタフェース２５０によって台数制御に関する情報処理及び演算処理を実行する。よって、空調システム２９０によれば、上述した実施の形態１及び２のように、室外機４０と同数のインタフェースを設ける必要がないため、構成の簡素化及びシステムの小型化を図ることができる。もっとも、空調システム２９０は、インタフェース２５０が有する台数制御部５４を、実施の形態２と同様、リモートコントローラの内部に設けるようにしてもよい。

[0169] 実施の形態４．

図７は、本発明の実施の形態４に係る空調システム３９０の構成を示すブロック図である。空調システム３９０は、台数制御を担う台数制御部５４が、ＡＨＵコントローラ３０に設けられている点に特徴がある。図７に基づき、空調システム３９０の構成のうち、特に上述した実施の形態１における空調システム９０とは異なる構成内容について説明する。実施の形態１～３と

同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。

[0170] 図7に示すように、空調システム390のAHUコントローラ330は、アクチュエータ制御部30aと、能力演算部30bと、通信部330cと、室外機制御部251と、機種情報取得部253と、台数制御部54とを有している。通信部330cは、BMS10及び各室外機40A～40Cとの通信処理を行うものである。

[0171] AHUコントローラ330に備わる台数制御部54は、前述した実施の形態1と同様に機能する。つまり、台数制御部54は、能力演算部30bにおいて算定する総要求能力と、機種情報取得部253を介して取得する各室外機40A～40Cの個々の容量とに応じて、運転させる室外機40を選定し、選定した室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定するものである。すなわち、本実施の形態4では、AHUコントローラ330が、台数制御情報の作成処理、室外機40の選定処理、各圧縮機43の運転周波数の決定処理、及び各室外機40A～40Cの動作制御等を実行する。

[0172] 空調システム390の構成は、主に、BMS10又はAHUコントローラ330と、各室外機40A～40Cとが、同一メーカーの製品である場合を想定したものである。

[0173] 本実施の形態4における空調システム390は、複数の室外機40A～40CとAHU20に備わる熱交換器25とにより構成された複数のヒートポンプサイクル100A～100Cを熱源として備えている。このため、AHU20の負荷及び各室外機40A～40Cの個々の容量に応じて、台数制御部54が、運転させる少なくとも一台の室外機40を選定し、選定した室外機40に備わる圧縮機43の運転周波数を決定して、当該圧縮機43の駆動を制御することができる。よって、空調システム390によれば、圧縮機43のON-OFFサイクル運転の頻度を低減することができる。そして、本実施の形態4の台数制御においても、上記(1)～(5)に係る制御を採用しているため、空調システム390全体としての信頼性の向上を図ることができる。すなわち、空調システム390によれば、実施の形態1の空調シス

テム 90 と同様の効果を得ることができる。また、空調システム 490 の構成を採れば、一台又は複数のインタフェースを設けることなく、台数制御部 54 による台数制御を実現することができる。

[0174] 実施の形態 5.

図 8 は、本発明の実施の形態 5 に係る空調システム 490 の構成を示すブロック図である。空調システム 490 は、台数制御を担う台数制御部 54 が、AHU コントローラ 30 に設けられている点に特徴がある。図 8 に基づき、空調システム 490 の構成のうち、特に上述した実施の形態 1 における空調システム 90 とは異なる構成内容について説明する。実施の形態 1 ～ 4 と同等の構成部材については同一の符号を用いて説明は省略する。

[0175] 図 8 に示すように、空調システム 490 の室外機 440A は、アクチュエータ制御部 41 と、通信部 442 と、室外機制御部 51A と、機種情報取得部 53A と、台数制御部 54 とを有している。通信部 442 は、AHU コントローラ 30、室外機 40B、及び室外機 40C との通信処理を行うものである。

[0176] 室外機 440A に備わる台数制御部 54 は、前述した実施の形態 1 と同様に機能する。つまり、台数制御部 54 は、AHU コントローラ 30 から出力される総要求能力と、機種情報取得部 53A ～ 53C を介して取得する各室外機 40A ～ 40C の個々の容量とに応じて、運転させる室外機 40 を選定し、選定した室外機 40 に備わる圧縮機 43 の運転周波数を決定するものである。すなわち、本実施の形態 5 では、室外機 440A が、台数制御情報の作成処理、室外機 40 の選定処理、各圧縮機 43 の運転周波数の決定処理、及び各室外機 40A ～ 40C の動作制御等を実行する。

[0177] 本実施の形態 5 における空調システム 490 は、複数の室外機 40A ～ 40C と AHU 20 に備わる熱交換器 25 とにより構成された複数のヒートポンプサイクル 100A ～ 100C を熱源として備えている。このため、AHU 20 の負荷及び各室外機 40A ～ 40C の個々の容量に応じて、台数制御部 54 が、運転させる少なくとも一台の室外機 40 を選定し、選定した室外

機 4 0 に備わる圧縮機 4 3 の運転周波数を決定して、当該圧縮機 4 3 の駆動を制御することができる。よって、空調システム 4 9 0 によれば、圧縮機 4 3 の ON-OFF サイクル運転の頻度を低減することができる。そして、本実施の形態 5 の台数制御においても、上記 (1) ~ (5) に係る制御を採用しているため、空調システム 4 9 0 全体としての信頼性の向上を図ることができる。すなわち、空調システム 4 9 0 によれば、実施の形態 1 の空調システム 9 0 と同様の効果を得ることができる。また、空調システム 4 9 0 の構成を採れば、一台又は複数のインタフェースを設けることなく、台数制御部 5 4 による台数制御を実現することができる。

[0178] 上述した実施の形態は、空調システムにおける好適な具体例であり、本発明の技術的範囲は、これらの態様に限定されるものではない。例えば、図 1、図 2、図 5 ~ 図 8 では、室外機 4 0 の接続台数が三台である場合を例示しているが、これに限定されず、空調システム 9 0、1 9 0、2 9 0、3 9 0、及び 4 9 0 は、任意の台数の室外機 4 0 を有していてもよい。また、複数の室外機 4 0 は、容量が同じである二台以上の室外機 4 0 を含んでいてもよいし、全て異なる容量であってもよい。

[0179] さらに、実施の形態 1 ~ 5 では、能力演算部 3 0 b が要求能力割合を算出する場合を例示したが、これに限定されず、台数制御部 5 4 が、総要求能力と各室外機 4 0 A ~ 4 0 C の個々の容量とを用いて要求能力割合を算出するようにしてもよい。その他、実施の形態 1 で適用可能なものとして例示した構成及び動作は、実施の形態 2 ~ 5 においても適用することができる。

符号の説明

[0180] 1 0 ビルマネジメントシステム (BMS)、1 1 吹出し空気温度センサ、1 2 熱交入口温度センサ、1 3 建物内温度センサ、1 4 外気温度センサ、2 0 エアハンドリングユニット (AHU)、2 0 A ケーシング、2 1 第一ルーバ、2 2 第一フィルタ、2 3 ヒートリカバリ装置、2 4 給気ファン、2 5 熱交換器、2 6 第二ルーバ、2 7 第二フィルタ、2 8 排気ファン、3 0、3 3 0 AHUコントローラ (コントローラ)

、 30a アクチュエータ制御部、30b 能力演算部、30c、330c 通信部、40、40A~40C、440A 室外機、41 アクチュエータ制御部、42、442 通信部、43 圧縮機、44 四方弁、45 室外熱交換器、46 減圧装置、50 インタフェース、50A 親インタフェース、50B、50C 子インタフェース、51A~51C、251 室外機制御部、52A~52C、252 通信部、53A~53C、253 機種情報取得部、54 台数制御部、60 リモートコントローラ、71 第一流路、72 第二流路、80 冷媒配管、90、190、290、390、490 空調システム、100、100A~100C ヒートポンプサイクル、150A~150C、250 インタフェース。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、室外熱交換器、及び減圧装置をそれぞれ有する複数の室外機と、

建物内外の空気を入れ換えて換気する流路が形成されたケーシング、及び前記ケーシング内に設けられ、前記流路を流れる空気が通過する熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、

複数の前記室外機の運転状態を制御する台数制御部と、
を有し、

複数の前記室外機と前記エアハンドリングユニットとが冷媒配管で接続されて、前記圧縮機、前記熱交換器、前記減圧装置、及び前記室外熱交換器をそれぞれ有する複数のヒートポンプサイクルが構成され、

前記台数制御部は、

前記エアハンドリングユニットの負荷及び複数の前記室外機の個々の容量をもとに、複数の前記室外機の中から運転させる少なくとも一台の前記室外機を選定し、選定した前記室外機を運転させるものである空調システム。

[請求項2] 前記台数制御部は、

前記エアハンドリングユニットの負荷から、複数の前記室外機の全体に発揮させる合計必要能力を求め、前記合計必要能力を満たすように、複数の前記室外機の中から選定した前記室外機に発揮させる必要能力を求め、前記必要能力に応じて、複数の前記室外機の中から選定した前記室外機に備わる前記圧縮機の運転周波数を決定するものである請求項1に記載の空調システム。

[請求項3] 前記台数制御部は、

前記合計必要能力が上限閾値以下の場合は、複数の前記室外機の中から選定した前記室外機の容量に対する割合が上限割合を超えないように当該室外機の前記必要能力を求めるものである請求項2に記載の

空調システム。

[請求項4] 複数の前記室外機は、容量が同じである二台以上の前記室外機を含んでいる請求項1～3の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項5] 前記台数制御部は、
同じ容量である前記室外機の各々に備わる前記圧縮機の累積運転時間を比較し、前記累積運転時間の短い前記圧縮機を備えた前記室外機から順に優先して運転させるように優先順位を設定し、前記優先順位に従って、運転させる前記室外機を選定するものである請求項4に記載の空調システム。

[請求項6] 複数の前記室外機は、それぞれ容量が異なっている請求項1～3の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項7] 前記台数制御部は、異常状態にある前記室外機を、運転させる前記室外機を選定する際の選択肢から除外するものである請求項1～6の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項8] 前記台数制御部は、
複数の前記室外機のそれぞれに発揮させる運転能力の合計が、予め設定された下限閾値以上となるように、運転させる前記室外機に備わる前記圧縮機の運転周波数を決定するものである請求項1～7の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項9] 前記台数制御部は、
暖房運転中において、外気温度が低基準温度以下である場合、複数の前記室外機の全てを運転させるものである請求項1～8の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項10] 前記台数制御部は、
冷房運転中において、外気温度が高基準温度以上である場合、複数の前記室外機の全てを運転させるものである請求項1～9の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項11] 前記台数制御部は、

複数の前記室外機の容量と前記合計必要能力との比較を、容量の小さい前記室外機から順に実行し、前記合計必要能力以上の容量を有する前記室外機が存在すれば、当該室外機を運転させる前記室外機として選定するものである請求項 2 ～ 8 の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項12] 前記エアハンドリングユニットの動作を制御するコントローラと、
前記コントローラと複数の前記室外機との間の情報通信を中継するインタフェースと、
を有し、

前記台数制御部は、前記インタフェースに設けられている請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載の空調システム。

[請求項13] 前記インタフェースは、複数の前記室外機ごとに設けられ、
前記台数制御部は、複数の前記インタフェースのうちの一に設けられている請求項 12 に記載の空調システム。

[請求項14] 前記エアハンドリングユニットの動作を制御するコントローラと、
前記コントローラと複数の前記室外機との間の情報通信を中継するインタフェースと、

前記インタフェースに接続され、複数の前記室外機に関する操作を受け付けるリモートコントローラと、
を有し、

前記台数制御部は、前記リモートコントローラに設けられている請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載の空調システム。

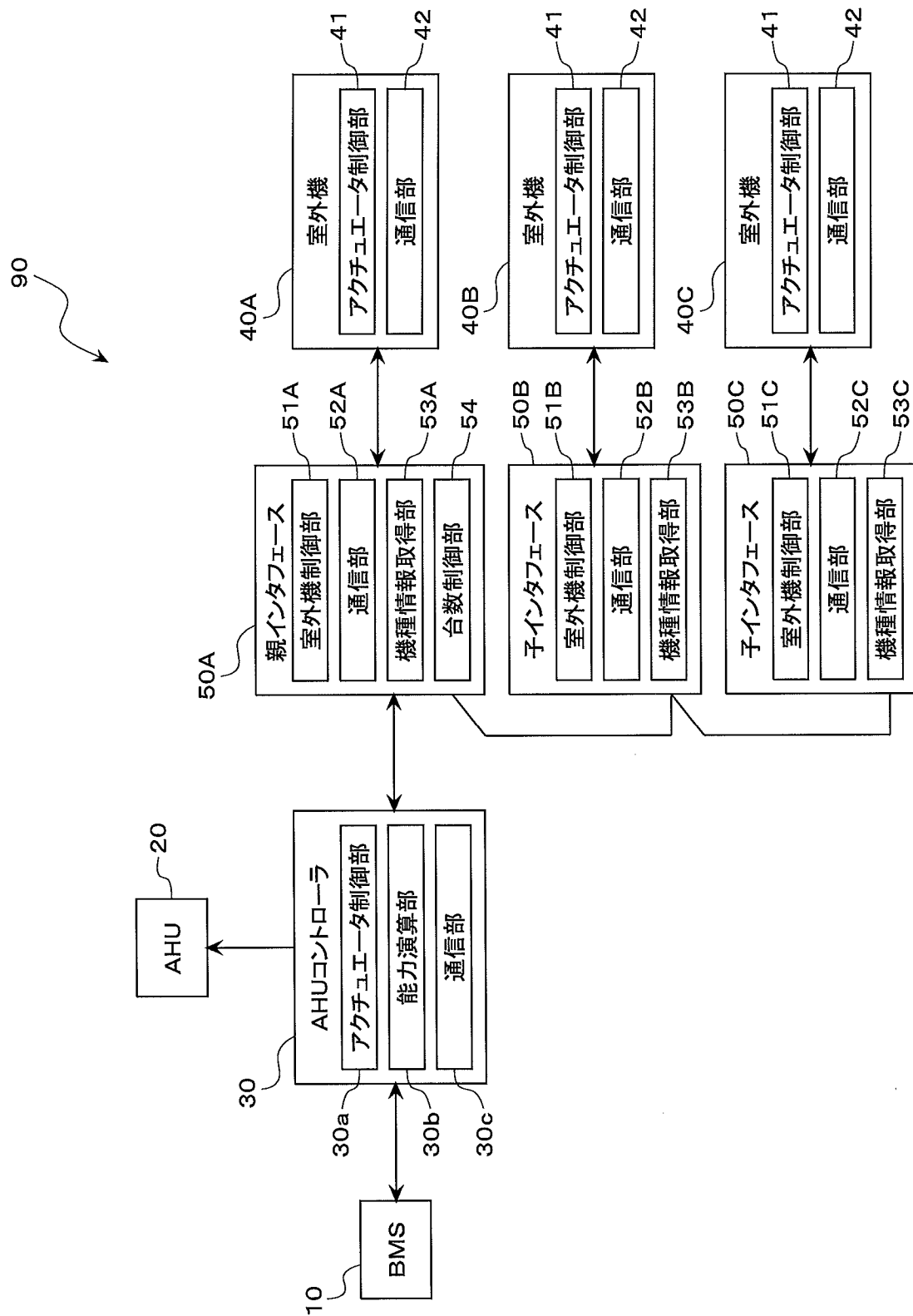
[請求項15] 複数の前記室外機に接続され、前記エアハンドリングユニットの動作を制御するコントローラを有し、

前記台数制御部は、前記コントローラに設けられている請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載の空調システム。

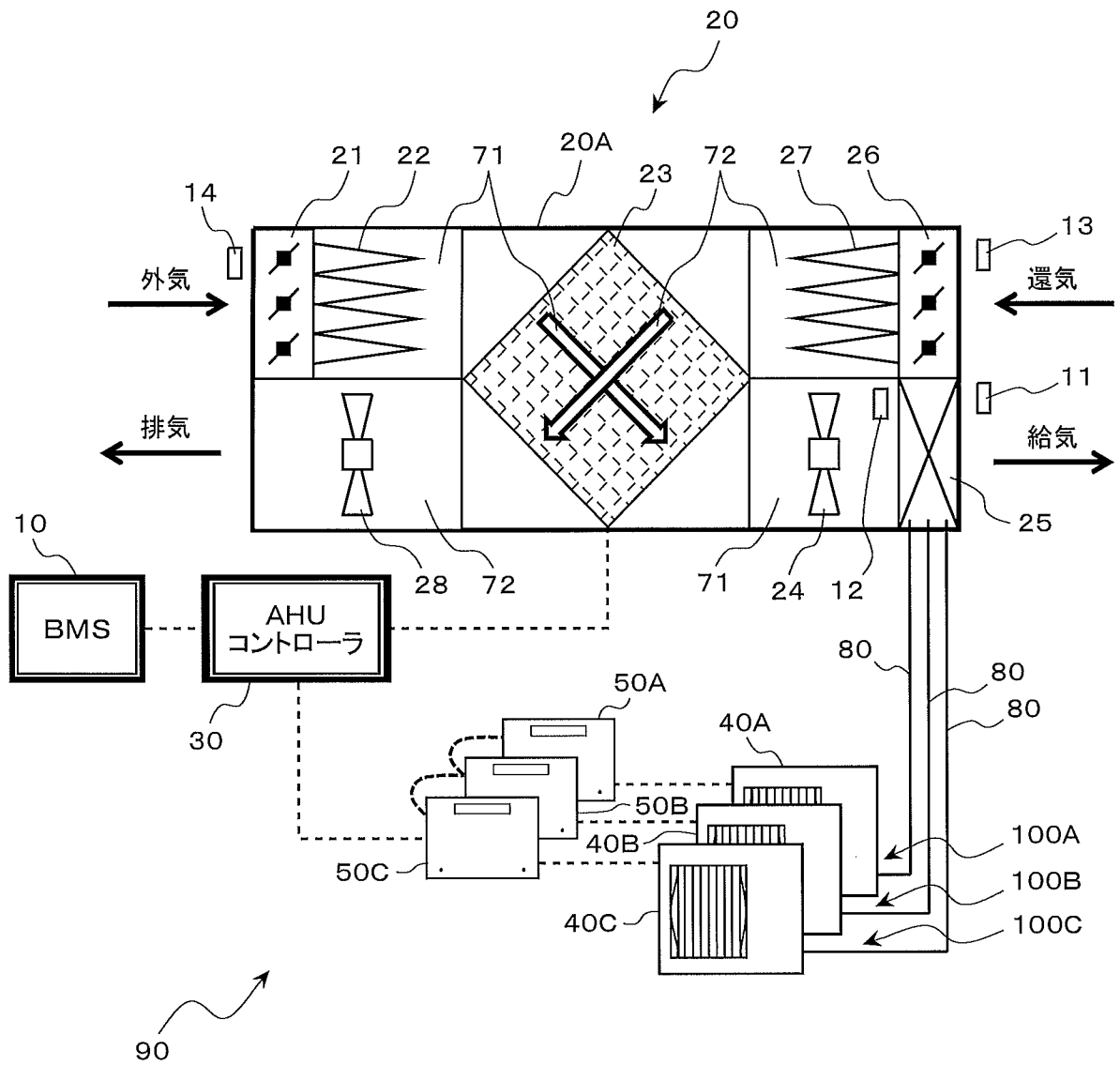
[請求項16] 複数の前記室外機に接続され、前記エアハンドリングユニットの動作を制御するコントローラを有し、

前記台数制御部は、複数の前記室外機のうちの一に設けられている請求項 1 ～ 1 1 の何れか一項に記載の空調システム。

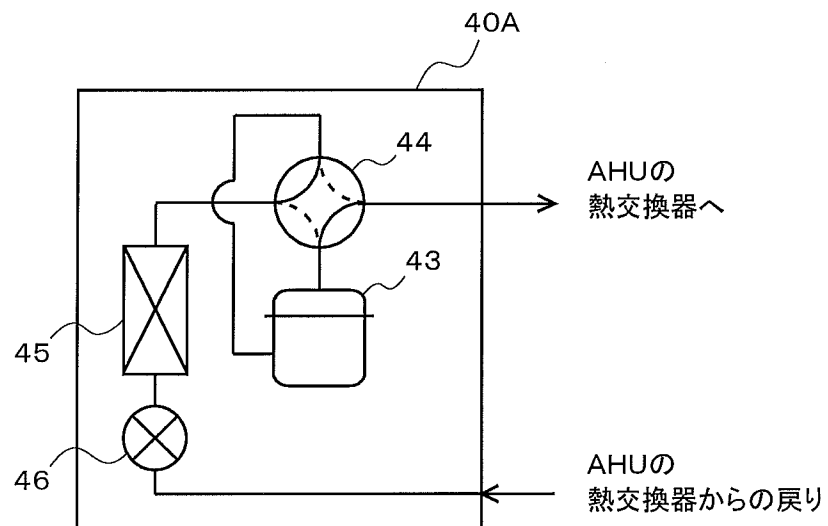
[図1]



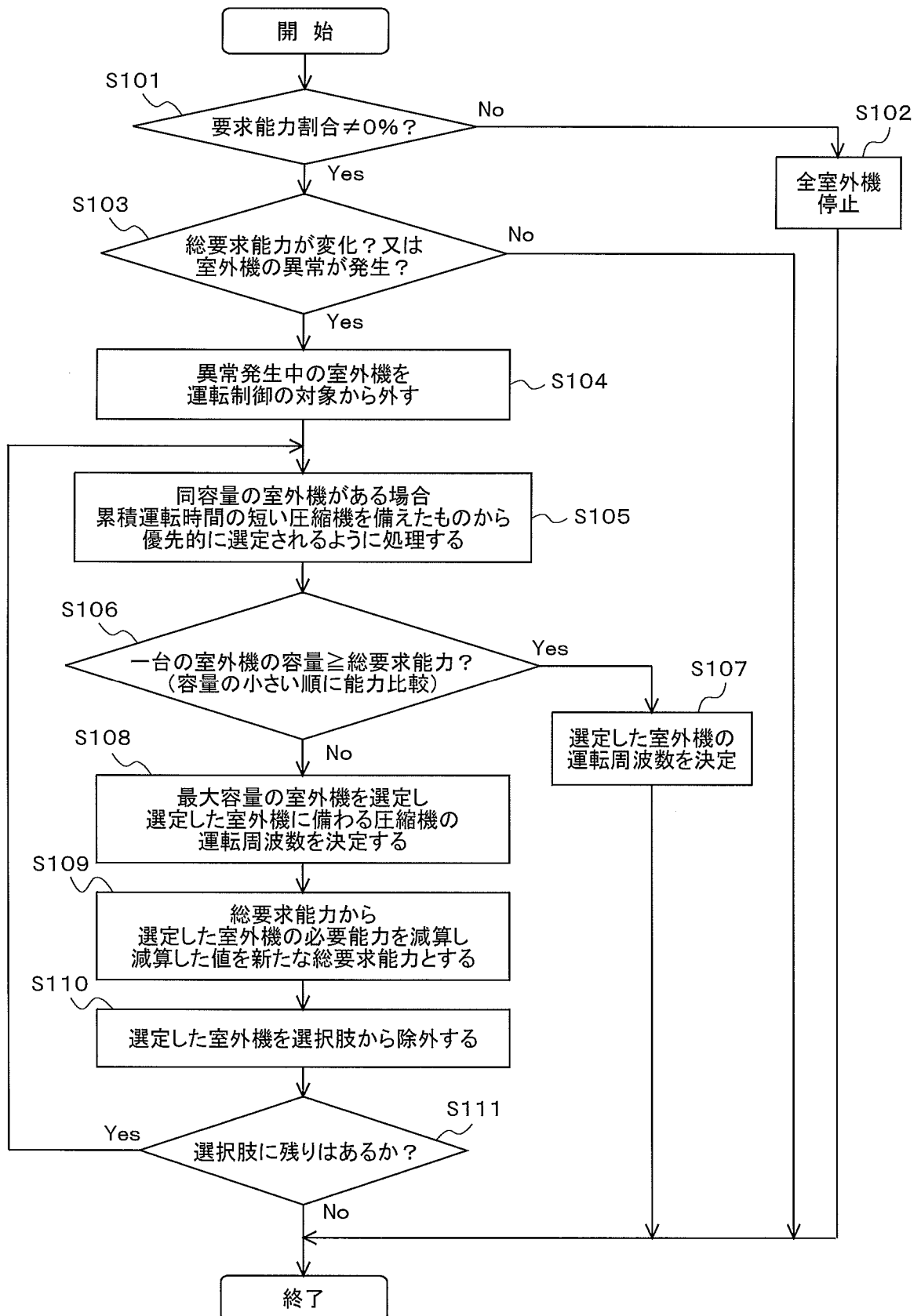
[図2]



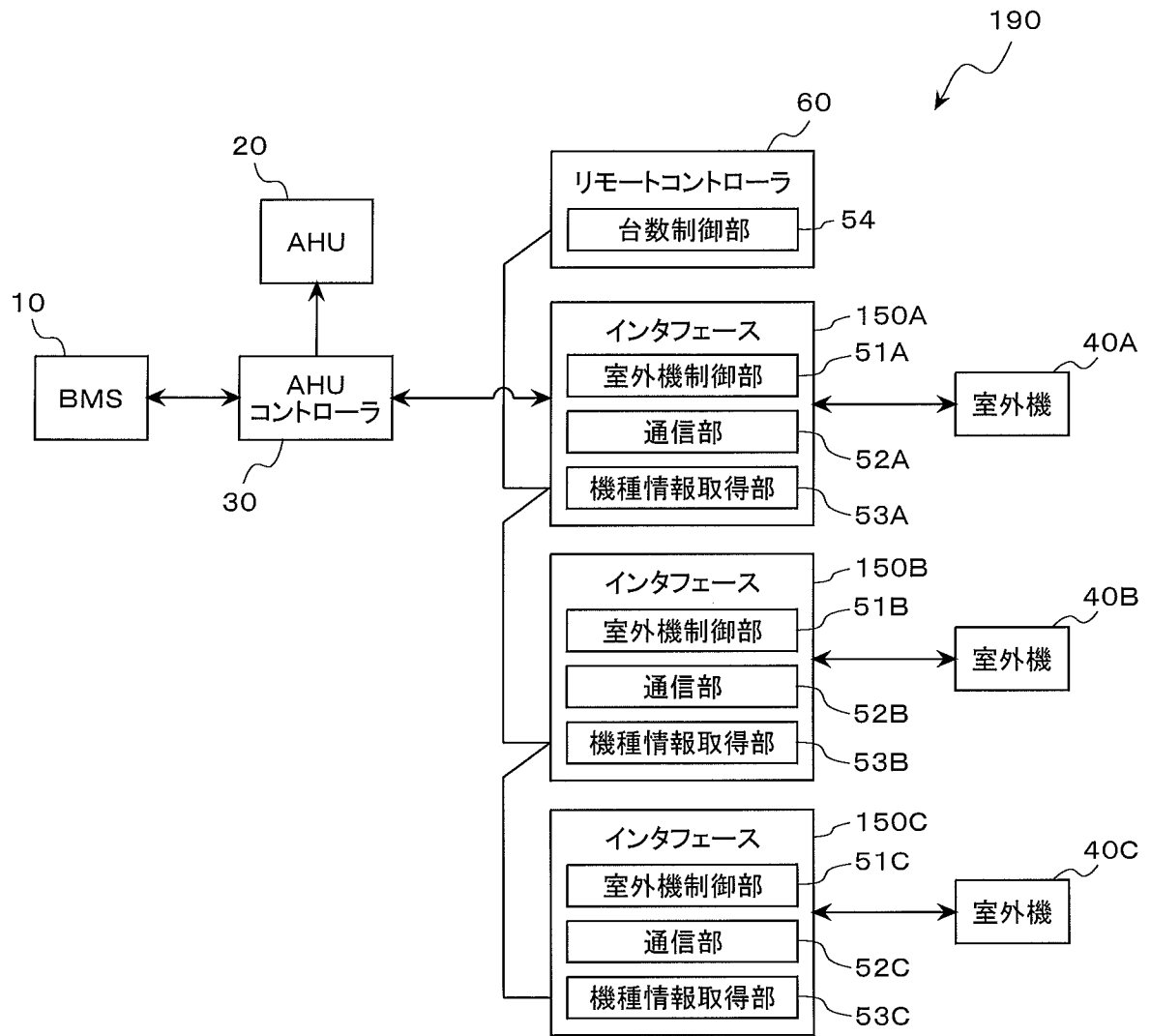
[図3]



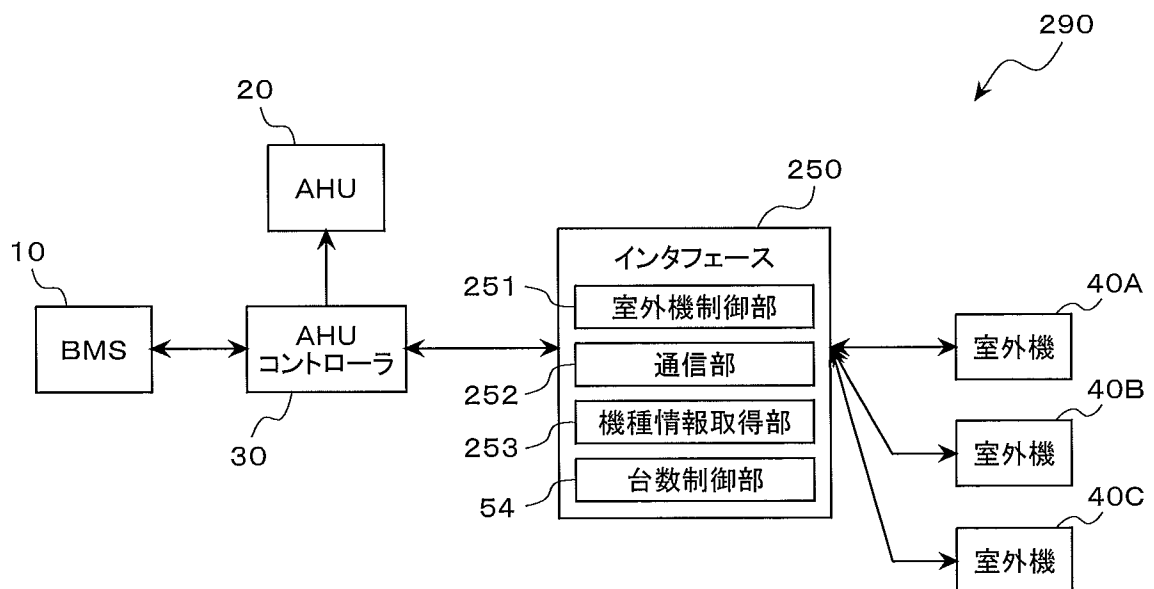
[図4]



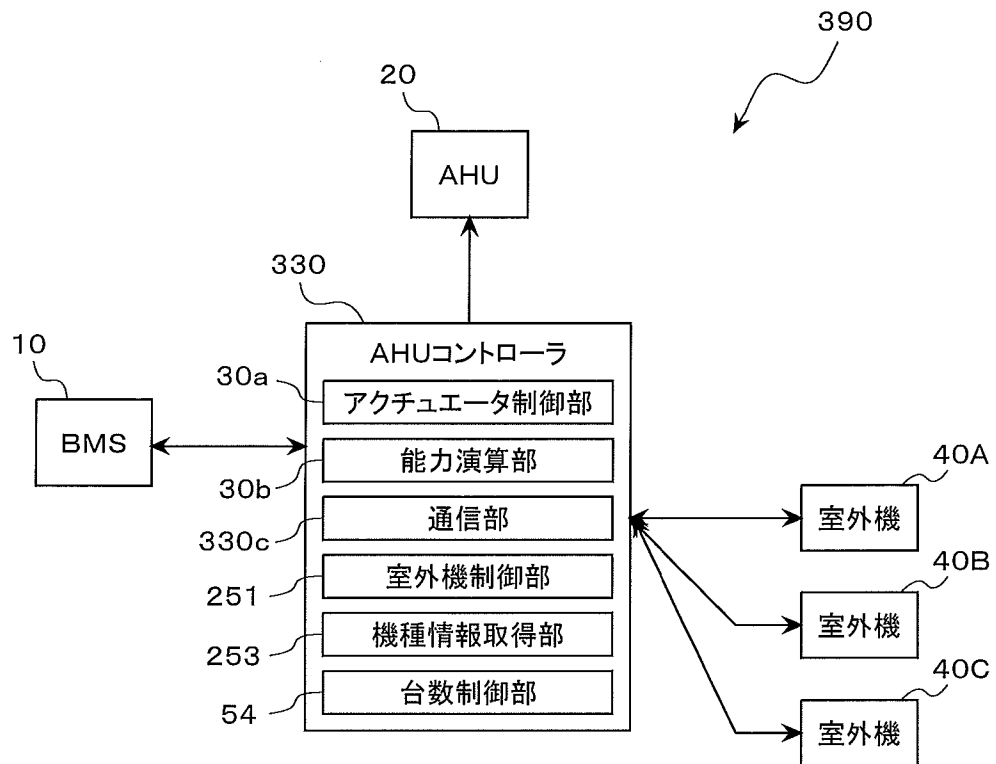
[図5]



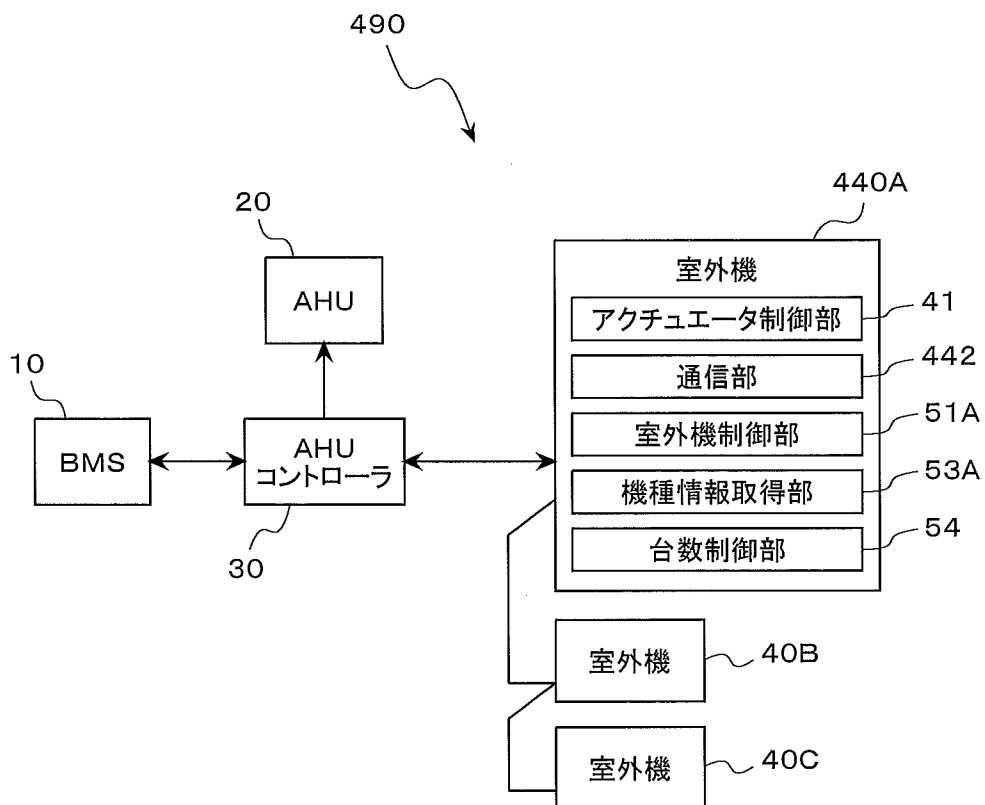
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/072791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-064519 A (Kajima Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0014] to [0023]; fig. 5 to 8 (Family: none)	1, 7 2-6, 8-16
Y	JP 2014-129912 A (Kajima Corp.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 5 to 11 (Family: none)	2-6, 8-16
Y	JP 2012-193876 A (Toshiba Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0060] to [0078]; fig. 7 & US 2012/0234527 A1 paragraphs [0085] to [0105]; fig. 7 & US 2015/0216086 A1 & WO 2012/124367 A & SG 183786 A & CN 103109139 A	3-6, 8-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 November 2015 (04.11.15)

Date of mailing of the international search report
17 November 2015 (17.11.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/072791

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-330291 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 November 2001 (30.11.2001), claims (Family: none)	4-6, 9-16
Y	JP 2012-037141 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraph [0037]; fig. 1 & US 2013/0098084 A1 paragraph [0081]; fig. 1 & WO 2012/017912 A1 & EP 2602565 A1 & CN 102971589 A & KR 10-2013-0020683 A	5, 9-16
Y	JP 61-165532 A (Shinko Kogyo Co., Ltd.), 26 July 1986 (26.07.1986), page 2, lower right column, line 8 to page 5, upper left column, line 17; fig. 1 to 4 (Family: none)	9-16
Y	JP 2003-065588 A (Hitachi, Ltd.), 05 March 2003 (05.03.2003), paragraphs [0063] to [0064]; fig. 1 (Family: none)	12-16
Y	JP 2004-218970 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	12-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2013-064519 A（鹿島建設株式会社）2013.04.11, 段落 [0014] — [0023]、図 5—図 8（ファミリーなし）	1, 7 2-6, 8-16
Y	JP 2014-129912 A（鹿島建設株式会社）2014.07.10, 段落 [0020] — [0021]、図 5—図 11（ファミリーなし）	2-6, 8-16
Y	JP 2012-193876 A（株式会社東芝）2012.10.11, 段落 [0060] — [0078]、図 7 & US 2012/0234527 A1, 段落 [0085] — [0105], 図 7 & US 2015/0216086 A1 & WO 2012/124367 A & SG 183786 A & CN	3-6, 8-16

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

渡邊 聡

3 M

3 5 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	103109139 A	
Y	JP 2001-330291 A (三洋電機株式会社) 2001. 11. 30, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4-6, 9-16
Y	JP 2012-037141 A (三菱重工業株式会社) 2012. 02. 23, 段落 [0037]、図 1 & US 2013/0098084 A1, 段落 [0081] , 図 1 & WO 2012/017912 A1 & EP 2602565 A1 & CN 102971589 A & KR 10-2013-0020683 A	5, 9-16
Y	JP 61-165532 A (新晃工業株式会社) 1986. 07. 26, 第 2 頁右下欄第 8 行ー第 5 頁左上欄第 17 行、第 1ー4 図 (ファミリーなし)	9-16
Y	JP 2003-065588 A (株式会社日立製作所) 2003. 03. 05, 段落 [0063]ー [0064]、図 1 (ファミリーなし)	12-16
Y	JP 2004-218970 A (ダイキン工業株式会社) 2004. 08. 05, 段落 [0020]ー [0021]、図 1 (ファミリーなし)	12-16