

(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  
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

**WO 2021/186729 A1**

(51) 国際特許分類:

*F24F 3/044* (2006.01) *F24F 11/74* (2018.01)  
*F24F 11/58* (2018.01) *F24F 11/010* (2018.01)

松原 充則(MATSUBARA Mitsunori); 〒4870035  
愛知県春日井市藤山台八丁目 1 1 番地 7 株  
式会社 F H アライアンス内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012511

(22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)

(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: 株式会社 F H アライアンス (FH  
ALLIANCE INC.) [JP/JP]; 〒4870035 愛知県春  
日井市藤山台八丁目 1 1 番地 7 Aichi (JP).

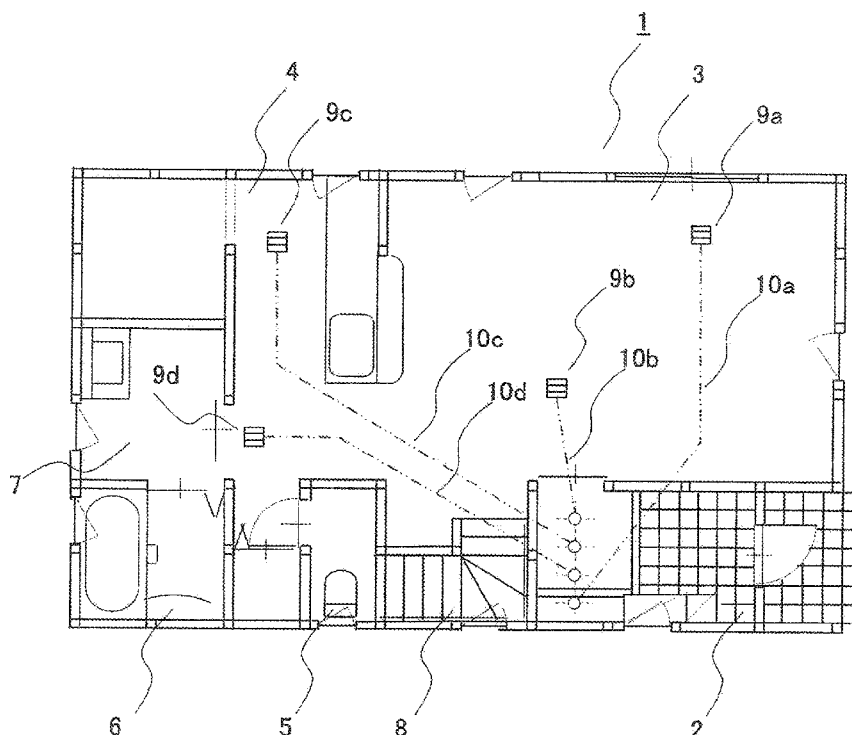
(72) 発明者: 廣 石 和 朗 (HIROISHI Kazuro);  
〒4870035 愛知県春日井市藤山台八丁目 1 1 番  
地 7 株式会社 F H アライアンス内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 阿 部 伸 一, 外 (ABE Shinichi et al.);  
〒1710033 東京都豊島区高田 3 - 1 1 - 1  
2 K T ビル 3 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, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空調システム



(57) Abstract: Provided is an air conditioning system 29 in which: a return section is formed adjacent to a plurality of rooms 13, 14, 15 in a building; the rooms 13, 14, 15 are each provided with an intake unit 18a, 18b, 18c, 18d that blows air being fed from an air blowing unit 40a, 40b, 40c, 40d in which a DC motor 65 is mounted; between each room 13, 14, 15 and the return section, an exhaust unit 52 is provided which forms an exhaust air current directed from the room 13, 14, 15 towards the return section; multiple air blowing units 40a, 40b, 40c, 40d and at least one air conditioning unit

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

30a are disposed in the return section; the total airflow from the multiple air blowing units 40a, 40b, 40c, 40d is greater than the air conditioning airflow from the air conditioning unit 30a; and the airflow from the air blowing units 40a, 40b, 40c, 40d is adjusted in accordance with the air conditioning load of the rooms 13, 14, 15. As a result, it is possible, with a system having a relatively simple configuration, to change the temperature in each of the rooms 13, 14, 15 and address load changes due to sunlight and the like if necessary, while also saving energy and making an entire house a comfortable and uniform temperature.

(57) 要約: 建物に、複数の部屋13、14、15に隣接するリターン区画を形成し、部屋13、14、15には、DCモーター65を搭載した送風部40a、40b、40c、40dから送られる空気を吹き出す吸気部18a、18b、18c、18dを設け、部屋13、14、15とリターン区画との間には、部屋13、14、15からリターン区画に向けた排出気流を形成する排気部52を設け、リターン区画に、複数の送風部40a、40b、40c、40dと少なくとも1台の空調部30aとを設置し、複数の送風部40a、40b、40c、40dの合計送風量が空調部30aの空調風量よりも多く、部屋13、14、15の空調負荷によって、送風部40a、40b、40c、40dの送風量を調節することで、比較的シンプルな構成のシステムで、省エネで、家全体を快適で均一な温度にしながら、必要であれば、部屋13、14、15毎に温度を変更することや、日射などによる負荷変化に対応できる空調システム29を提供する。

## 明 細 書

発明の名称：空調システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、建物内の複数の部屋を空調部と送風部で空調する空調システムに関する。

### 背景技術

[0002] 住宅は省エネで快適な暮らし実現のため、ますます高気密化、高断熱化が進んでいる。高気密高断熱住宅に最適な空調として、空調機で調整した空気を家全体に送風する全館空調システムがある。

従来、この種の空調システムは、建物内部に、複数の部屋に隣接するリターン区画を形成し、部屋には、送風機から送られる空気を吹き出す吸気部を設け、部屋とリターン区画との間には、部屋からリターン区画に向けた排出気流を形成する排気部を設け、リターン区画に、複数台の送風機と少なくとも1台の空調機とを設置している。そして、空調機の空調風量よりも複数の送風機の合計送風量を多くしている。それにより、リターン区画に設置された空調機で複数の部屋を均一温度に省エネで空調するものが、知られている（例えば、特許文献1参照）。

また、複数の部屋と、廊下等の共用スペースとを有する住宅では、各部屋に設置された、当該各部屋の空気を通気する通気手段と、住宅の天井裏又は床下等に設置された、共用スペースを供給空気のチャンバーに用いて複数の部屋を冷・暖房するエアコン室内ユニットとを有している。そして、複数の通気手段の風量の総和と、エアコン室内ユニットの供給風量とを略等しく制御し、全館空調でありながらある程度の個別空調が可能となるものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

また、他の全館空調システムは、熱源機と、分配装置と、複数の温度センサーと、制御装置と、を備えている。その制御装置は、複数の温度センサーそれぞれが計測した温度を複数の空調空間それぞれの現在温度として取得し

て、現在温度と複数の空調空間それぞれの目標温度との差を小さくするように熱源機及び分配装置を制御するものが知られている（例えば、特許文献3参照）。

また、他の全館空調システムは、外気導入口から導入された空気と内気導入口から導入された空気とを混合する空気混合ボックスと、空調機と、空気混合ボックス内の空気を複数の部屋に搬送する、複数の部屋毎に対応して設けられた複数の搬送ファンと、取込空気温度センサーと、搬送空気温度センサーと、搬送ファンの風量を制御するシステムコントローラと、を備えている。そして、取込空気温度と搬送空気温度と所定の閾値とに基づいて搬送ファンの送風量を制御するファン風量制御部を備えたものが知られている（例えば、特許文献4）。

さらに、複数のエリアを空調するVAVシステムでは、VAVユニットのダンパーを全開にしても、該当エリアの室内温度が規定の時間内に室内温度設定値に到達することができない場合に、他のエリアを最小風量とし、該当エリアの風量増を行う。それでも該当エリアの室内温度が室内温度設定値に到達していない場合に、給気温度設定値を変更するものが知られている（例えば、特許文献5）。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2018-073954号公報

特許文献2：特開平9-79648号公報

特許文献3：特開2018-109462号公報

特許文献4：特開2019-174103号公報

特許文献5：特開2019-39630号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の空調システムでは、室温との差が小さい空調空気を複

数の送風機により、各部屋へ大風量で送風することにより、比較的シンプルな構成のシステムで、省エネで家全体を均一な温度にできるが、個人の好みにより、部屋毎に温度を変更することや、日射量や在室人員の変化などによる負荷変化に対応する手段が想定されていないという問題があった。

また、特許文献2に記載の空調システムでは、各部屋の室温と設定温度の差により通気手段の風量を変えるものであるが、複数の通気手段の風量の総和と、エアコン室内ユニットの供給風量とを略等しく制御するため、エアコンから吹出された室温との差が大きい空調空気が、共用スペースを通過して各部屋に移動する間に、伝熱により、各部屋に送風される空調空気の温度がそれぞれ変化し、各部屋を均一な温度にするのが困難という問題もあった。

また、特許文献3に記載の全館空調システムでは、現在温度と複数の空調空間それぞれの目標温度との差を小さくするように熱源機及び分配装置を制御するものであるが、目標温度と熱源機から吹出された空気の現在温度との差が大きい空調空気が、分配装置を通過することにより、風量が減らされ、各空調空間に移動する間に、伝熱により、各空調空間に送風される空調空気の温度がそれぞれ変化し、同様に、各空調空間を均一な温度にするのが困難であった。

また、特許文献4に記載の全館空調システムでは、空気混合ボックス内に取り込む空気の温度と、搬送ファンで搬送する空気の温度差により、搬送ファンの送風量を制御するものであるから、部屋毎に温度を変更することや、日射などによる負荷変化に対応できないという問題があった。

さらに、特許文献5に記載のVAVシステムでは、各エリアの室内温度を室内温度設定値に近づけることは可能であるが、室温との差が大きい空調空気の風量が、ダンパーの圧力損失によって減少し、全体的な風量を増やさずに給気温度設定値を変更することにより、さらに空調空気と室温との差を大きくするので、各エリアの室温を省エネで均一に維持することは困難であった。

[0005] 本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、比較的シンプル

な構成のシステムで、省エネで、家全体を快適な均一な温度にしながら、個人の好みに応じて、部屋毎に温度を変更することや、日射や在室人員などによる負荷変化に対応できる空調システムを提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の空調システムは上記目的を達成するために、建物に、複数の部屋に隣接するリターン区画を形成し、前記部屋には、ＤＣモーターを搭載した送風部から送られる空気を吹き出す吸気部を設け、前記部屋と前記リターン区画との間には、前記部屋から前記リターン区画に向けた排出気流を形成する排気部を設け、前記リターン区画に、複数の前記送風部と少なくとも１台の空調部とを設置し、複数の前記送風部の合計送風量が前記空調部の空調風量よりも多く、前記部屋の空調負荷によって、前記送風部の送風量を調節するものである。

この手段により、リターン区画にて、各部屋の排気部からの排出空気を空調部にて空調した空調空気と空調されていない排出空気が、その空調空気の風量より多い合計送風量の複数の送風機に吸引されることにより、空調空気と排出空気を確実に混合し、室温との差が小さい均一な温度の混合空調空気となり、それを回転数の制御範囲が広く、高効率なＤＣモーターを搭載した複数の送風部で吸込み、各部屋の吸気部より送風することにより、省エネで家全体を均一な温度にできる。

さらに、日射量、在室人員等の変化により、部屋毎の空調負荷が変化した場合、送風部のＤＣモーターの回転数をより広い範囲で調節することにより、省エネで各部屋への混合空調空気の送風量をより広い範囲で調節し、各部屋の温度への日射や在室人員等の影響を少なくし、快適にすることができる空調システムが得られる。

また他の手段は、前記部屋の温度設定手段と前記送風部の吸込み温度検知手段を有し、前記部屋の設定温度と前記送風部の吸込み温度によって、前記部屋の空調負荷を決定し、前記送風部の前記送風量を調節するとしたものである。

これにより、部屋毎に個人の好みの温度に設定可能で、リターン区画にて、各部屋に送風する送風機により、各部屋からの排出空気と空調空気を混合した混合空調空気を、各部屋の吸気部から吹出すので、送風機の吸込み空気の温度から各部屋からの排出空気の温度と各部屋の室温を推定し、各部屋の設定温度と送風部の吸込み温度により各部屋の空調負荷を決定し、送風部の送風量を調節する。そのため、省エネで、より早く、より確実に、各部屋を設定温度に近づけ、個人の好みに応じた快適空間にすることができる空調システムが得られる。

また、他の手段は、前記部屋の温度設定手段と前記部屋の室温検知手段を有し、前記部屋の設定温度と室温によって、前記部屋の空調負荷を決定し、前記送風部の前記送風量を調節するものである。

これにより、各部屋の室温から、各部屋の空調負荷をより正確に判定でき、省エネで、より早く、より確実に、各部屋を設定温度にし、個人の好みに応じた快適空間にすることができる空調システムが得られる。

また、他の手段は、前記部屋の前記温度設定手段と公衆回線を繋ぐ通信手段を有し、前記公衆回線に繋がる通信装置から、前記通信手段を通して、データを送信して、前記データに基づいて、前記部屋の前記温度設定手段の設定温度を決定するものである。

これにより、建物の内部及び外部の通信装置から各部屋の温度設定が可能となり、建物内でも近くに温度設定手段がない場合や、外出中に、部屋を個人の好みに応じた快適空間にすることができ、利便性の高い空調システムが得られる。

また、他の手段は、前記リターン区画の温度設定手段、前記リターン区画の室温検知手段及び、前記空調部の温度設定手段を有し、前記リターン区画の設定温度と室温によって、前記リターン区画の空調負荷を決定し、前記空調部の設定温度を調節するものである。

これにより、空調部と送風部に吸い込まれるリターン区画の空気の温度と設定温度から、リターン区画の空調負荷を、早く、正確に判定し、空調部の

設定温度を調節することにより、空調部の能力が調節され、送風部の吸込み温度も調節されるので、送風部の送風量を調節しても、部屋の空調負荷に対応できず、個人の好みの温度にできない場合、より早く、より確実に、各部屋を設定温度にし、個人の好みに応じた快適空間にすることができる空調システムが得られる。又、部屋の空調負荷に十分対応でき、部屋を個人の好みの温度にできる場合でも、より省エネで、個人の好みの温度に安定させることができる空調システムが得られる。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、省エネで広範囲の回転数制御が可能なDCモーターを搭載した複数の送風部によって、混合空調空気を大風量で各部屋へ送り、部屋毎の設定温度等によって、送風量を調節するため、空調負荷に対応して、省エネで、早く、確実に、個人の好みの快適温度を実現できる空調システムを提供できる。

また、空調部の設定温度を調節することにより、リターン区画の空調負荷に対応して、送風部の吸込み温度を調節可能なため、より省エネで、より早く、より確実に、個人の好みの快適温度を実現できる空調システムが得られる。

また、建物の内外と通信可能な通信手段と通信装置を有するので、通信装置から、より早く、より確実に、個人の好みの快適温度を実現でき、利便性の高い空調システムが得られる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1における空調システムの構成を示す建物の1階平面図

[図2]同建物の2階平面図

[図3]同建物の2階階段室部分の拡大平面図

[図4]同建物の2階階段室部分のA-A断面図

[図5]同建物の2階階段室部分のB-B断面図

[図6]送風機設置部の斜視図



[図7]送風機の斜視分解図

[図8]送風機の電気回路図

[図9]温度設定ユニットの操作部を示す図

[図10]送風機の送風量調節フローチャート 1

[図11]本発明の実施の形態 2 における空調システムの構成図

[図12]送風機の送風量調節フローチャート 2

[図13]送風機の送風量調節フローチャート 3

[図14]空調機の設定温度調節フローチャート

[図15]本発明の実施の形態 3 における空調システムの制御システム図

## 発明を実施するための形態

[0009] (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における空調システムの構成を示す建物の 1 階平面図、図 2 は同建物の 2 階平面図である。

[0010] 図 1 に示すように、高気密高断熱住宅である建物 1 の 1 階には玄関 2、リビング 3、キッチン 4 が配置され、トイレ 5、浴室 6、洗面脱衣室 7 等が設けられている。リビング 3 には、2 階に上がる階段 8 が設けられている。そして、建物 1 の 1 階天井には、1 階の室内に送風する吹出グリル（吸気部）9 a、9 b、9 c、9 d が設けられている。吹出グリル 9 a、9 b、9 c、9 d には、1 階用送風ダクト 10 a、10 b、10 c、10 d の一端がそれぞれ接続されている。1 階用送風ダクト 10 a、10 b、10 c、10 d の他端は 2 階に配設されている。なお、吹出グリル 9 a、9 b、9 c、9 d は、天井に代えて床に設けてもよい。吹出グリル 9 a、9 b、9 c、9 d を床に設ける場合には、1 階用送風ダクト 10 a、10 b、10 c、10 d は床下に配設する。

[0011] 図 2 に示すように、建物 1 の 2 階には、1 階からの階段 8 と廊下 11 とで構成される階段室 12 が配置されている。建物 1 の 2 階の部屋 A 13、部屋 B 14、及び部屋 C 15 は、階段室 12 に隣接して配置される。部屋 A 13 には納戸 A 16 が設けられている。部屋 B 14 には納戸 B 17 が設けられて

いる。そして、建物１の２階天井６２には、２階の室内に送風する吹出グリル（吸気部）１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１８ｄが設けられている。吹出グリル（吸気部）１８ａ、１８ｂは、２階の部屋Ａ１３の天井６２に設けられている。吹出グリル（吸気部）１８ｃは、２階の部屋Ｂ１４の天井６２に設けられている。吹出グリル（吸気部）１８ｄは２階の部屋Ｃ１５の天井６２に設けられている。

吹出グリル（吸気部）１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１８ｄには、２階用送風ダクト１９ａ、１９ｂ、１９ｃ、１９ｄの一端がそれぞれ接続されている。なお、吹出グリル１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１８ｄは、天井６２に代えて床に設けてもよい。吹出グリル１８ａ、１８ｂ、１８ｃ、１８ｄを床に設ける場合には、２階用送風ダクト１９ａ、１９ｂ、１９ｃ、１９ｄは２階の床下に配設する。

[0012] 図３は本実施の形態における空調システムの建物の２階の階段室部分の拡大平面図、図４は図２のＡ-Ａ断面図、図５は図２のＢ-Ｂ断面図である。

[0013] 図３～図５に示すように、階段室１２は、階段８の側壁２０と階段８を１階から上がったところの壁Ａ２１、２階の各部屋Ａ１３、Ｂ１４、Ｃ１５との間の仕切壁２２、及び壁Ａ２１に対向して設けられた壁Ｂ２３とで囲われている。壁Ａ２１と壁Ｂ２３の間隔は約３．８ｍであり、階段８及び廊下１１の幅は約０．９ｍである。なお、建築設計図面における柱の中心寸法を用い、壁の厚みを考慮しない寸法を記載したため、寸法に“約”を追記している。以下の寸法表示でも同様である。

廊下１１の階段８側には手摺２４が取り付けられている。手摺２４は、横棧２５と縦棧２６とで構成されている。縦棧２６と縦棧２６との間は、スリット２７になっている。階段８の１階空間側にも同様の手摺２８が取り付けられている。

[0014] 階段室１２の壁Ｂ２３の上方には、側壁２０に寄せて、空調システム２９の空調機（空調部）３０ａが設置されている。この空調機３０ａは、冷媒と空気の熱交換を行う熱交換器（図示せず）と空調送風機（図示せず）が一体

の筐体に収められ、圧縮機（図示せず）を搭載した室外機（図示せず）と冷媒配管（図示せず）及び信号線（図示せず）で接続されるセパレート型のエアコンディショナーの壁掛型室内機である。この空調機 30 a には空調風量として、強風、中風、弱風のように室内機の送風量と空調の設定温度を 16℃ から 30℃ の間で設定する機能がある。また、室内機には吸込空気温度センサー（図示せず）を有し、吸込空気温度が設定温度に早く近づくように、吸込空気温度と設定温度により、圧縮機（図示せず）のインバーター駆動周波数と電動膨張弁（図示せず）と室外送風機（図示せず）を制御し、熱交換器（図示せず）に流入する冷媒のエンタルピーや循環量を調節して、空調機 30 a の空調能力を制御する。空調機 30 a の上面 31 には、吸込気流 32 a が吸入される吸入口を設けている。また、空調機 30 a の前面下部には、吹出気流 33 a を吹き出す吹出口を設けている。吹出口には、上下方向風向制御板 34 を設けている。上下方向風向制御板 34 は、吹出気流 33 a を略水平方向に吹き出すように設定する。ここで、略水平方向とは、水平方向から 15 度以内の下向きを含む。また、吹出口には、水平方向風向制御板（図示せず）を設けている。水平方向風向制御板は、吹出気流 33 a を側壁 20 と略並行に壁 A 21 に向かって吹き出すように設定する。

[0015] 壁 B 23 には、空調システム 29 の 1 階用送風機（送風部）40 a、40 b、40 c、40 d と 2 階用送風機（送風部）41 a、41 b、41 c、41 d とが取り付けられている。1 階用送風機 40 a、40 b、40 c、40 d と 2 階用送風機 41 a、41 b、41 c、41 d とは空調機 30 a の下方に配置している。1 階用送風機 40 は 4 台、2 階用送風機 41 は 4 台設置され、1 台の 1 階用送風機 40 には 1 本の 1 階用送風ダクト 10 を接続し、1 台の 2 階用送風機 41 には 1 本の 2 階用送風ダクト 19 を接続している。

1 階用送風機 40 及び 2 階用送風機 41 の内部には、AC モーターよりも省エネで、無段階で回転数をより広範囲で制御可能な DC モーター（直流モーター）65（図 7 参照）とシロッコファン 42 が設けられている。シロッコファン 42 の回転によって、階段室 12 から空気を吸い込み、吸い込まれ

た空気は、１階用送風ダクト１０および２階用送風ダクト１９内を流れて建物１内の各部屋に吹き出している。階段室１２から空気を吸い込むことで、吸込気流４３が発生する。吸い込まれた空気は、吹出気流４４として１階用送風ダクト１０および２階用送風ダクト１９内を流れる。

１階用送風機４０ａ、４０ｂ、４０ｃ、４０ｄと２階用送風機４１ａ、４１ｂ、４１ｃ、４１ｄは風量調節手段として制御装置８０（図８参照）を備えている。制御装置８０は、ファンの回転数を無段階に変えることができる。

ＤＣモーター６５は、高効率で耐久性の高いブラシレスＤＣモーターである。

[0016] ２階の各部屋Ａ１３、Ｂ１４、Ｃ１５には、階段室１２からの入り口となるドア５０の下側隙間５１とともに、仕切壁２２の空調機３０ａよりも高い天井６２付近に排気部５２が設けられている。下側隙間５１や排気部５２には、２階の排出気流５３が形成される。１階の各部屋には、階段室１２と連通する開口部が設けられている。この開口部が階段室１２への排出部５５に相当し、この開口部には、１階の排出気流５６が形成される。

よって、階段室１２は、リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、部室Ｃ１５で構成される建物１内の複数の部屋から排出された空気が合流するリターン区画となる。すなわち、リターン区画となる階段室１２は、リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、及び部室Ｃ１５と隣接している。

[0017] リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、及び部室Ｃ１５それぞれに送風する送風量は、リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、及び部室Ｃ１５のそれぞれの容積から決定する。そして、リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、及び部室Ｃ１５へのそれぞれの送風量を合算した合計送風量（以下合計送風量： $V_h$ という）を算出する。決定した送風量から、リビング３、キッチン４、部室Ａ１３、部室Ｂ１４、及び部室Ｃ１５のそれぞれに送風する送風機の送風能力及び台数を選定する。なお

、本実施の形態では、送風用ダクトは送風機の一部を構成する。すなわち、送風機の選定に用いる送風量は、送風用ダクトを経由し吹出グリル（吸気部）から吹き出される送風量である。空調のために必要な送風量は、部屋 2.5 m<sup>3</sup>あたり少なくとも 8 m<sup>3</sup>/h 以上、理想的には 20 m<sup>3</sup>/h 程度が望ましく、部屋の大きさや日射などの空調負荷に応じて送風量を調整する。

[0018] 空調機 30a の空調能力は、建物 1 についての空調負荷計算によって決定する。

すなわち、空調負荷計算は、壁・窓・天井等からの伝達熱、窓ガラスを透過する日射の輻射熱、在室者からの発生熱と水分、照明や機械器具からの発生熱、取入れ外気や隙間風による熱量や水分を空調負荷として計算する（山田治天，“冷凍および空気調和”，日本，株式会社養賢堂，1975年3月20日，p, 240-247）。そして、この負荷計算結果に余裕をもたせ、能力でラインアップされている空調機の中から、建物 1 全体の空調機 30a を選択し、建物 1 全体を空調する。

空調機 30a の最適空調風量（以下最適空調風量：Vq という）は、合計送風量算出ステップで算出した合計送風量：Vh から決定する。

最適空調風量：Vq は、空調空気と排出空気を確実に混合させ、各部屋との温度差が少ない均一な温度の混合空調空気が、送風機 40、41 で、合計送風量が大風量で送風されるように、合計送風量：Vh の 50% 以下の風量であり、多くても 100% 未満の風量であり、空調機 30a が空調負荷に対応して能力を発揮できる風量である。

空調機 30a は、決定した空調能力を備え、決定した最適空調風量：Vq 以下の空調風量を設定できるものを選定する。

なお、空調風量とは、空調部 30a の熱交換器（図示せず）を通過する風量であり、大風量で各部屋に混合空調空気を吹出せるように、熱交換器通過による圧力損失を避けるため、熱交換器をバイパスする風路を有する空調部の場合は、バイパス風路の風量は空調風量から除くものとする。

[0019] 本実施の形態では、建物 1 の床面積は約 97.7 m<sup>2</sup>、天井高さは 2.5 m

であり、4 kW相当の冷房能力をもつ空調機30aを設置しており、弱風モードでは冷房運転時700m<sup>3</sup>/hが還流ファンによって送風される。各室に送風する1階用送風機40、2階用送風機41とも、1台あたりの送風量が中風量で150m<sup>3</sup>/h程度のものを設定する。本実施の形態での建物1内へ送風される合計送風量：Vhは1200m<sup>3</sup>/h程度になり、空調機30aの空調風量よりも多い。すなわち、本実施の形態では合計送風量：Vhの58%の風量が空調機30aで設定できる空調風量（弱風モード）として設定している。

送風機40、41の送風量は、各部屋の空調負荷によって、最小100m<sup>3</sup>/hから最大250m<sup>3</sup>/hまで、無段階で調節可能となっており、送風機40、41が全て最小送風量としても、合計送風量Vhは800m<sup>3</sup>/hであり、空調機30aの空調風量700m<sup>3</sup>/hより多い。

[0020] 図6は送風機設置部の斜視図、図7は送風機の斜視分解図、図8は送風機の電気回路図、図9は温度設定ユニットの操作部を示す図である。

[0021] 図6に示すように、壁B23には、1階用送風機（送風部）40bが取り付けられ、壁B23内で、1階用送風機40bには1階用送風ダクト10bが接続されている。

以降、送風機40、41の説明については、他の送風機40、41も送風機40bと同様なため、送風機40b以外の送風機40、41の説明は省略し、代表で、送風機40bで説明する。

1階用送風機（送風部）40bは、箱形の本体ケース70と、壁B23の上面から本体ケース70を覆うように、ルーバー71が着脱自在に取り付けられている。

また、ルーバー71には、通気口72が設けられており、壁B23の開口部（図示せず）を介して、階段室12と本体ケース70内、1階用送風ダクト10b内が、空気流路として繋がっている。

[0022] 図7に示すように、ルーバー71が本体ケース70の取付部73と取付ばね74で着脱自在に取り付けられている。

本体ケース70内には、DCモーター65とシロッコファン42が設けら

れており、シロッコファン４２の側方には、電装箱７５が設けられ、本体ケース７０とルーバー７１との間には、オプション取付台７６が、電装箱７５とリード線７７にて接続されて設けられている。

シロッコファン４２はＤＣモーター６５の回転によって、ルーバー７１から空気を吸い込んで、送風ダクト１０ｂを通して、吹出しグリル９ｂから、リビング３に吹出す。

オプション取付台７６には、複数のオプションユニットである温度センサーユニット７８と温度設定ユニット７９（温度設定部）が、ルーバー７１を外した場合、本体ケース７０の前方から、操作及び着脱自在に取り付けられている。

温度センサーユニット７８は、送風機４０ｂの吸込み空気の温度を検知するユニットであり、温度設定ユニット７９は、送風機４０ｂによって送風ダクト１０ｂを通して、吹出しグリル９ｂから吹出されるリビング３の温度を設定するユニットである。

なお、一つの部屋に複数の吹出しグリルが設けられ、それらに複数の送風機が接続されている場合は、温度設定ユニット７９は、部屋の中の吹出しグリル近辺の位置の温度を設定するユニットとして機能する。

電装箱７５の中には、ＤＣモーター６５の運転を制御する制御装置８０が設けられている。

[0023] 図８の送風機の電気回路図と図９の温度設定ユニットの操作部により、送風機４０ｂの制御について、説明する。

制御装置８０には、送風機４０ｂのＤＣモーター６５の運転を制御する送風制御部８１と、送風制御部８１に電源を供給する電源部８２とが設けられている。

オプション取付台７６には、温度センサーユニット７８と温度設定ユニット７９（温度設定部）を接続するための２つのコネクター８８ａ、８８ｂを備える。これらのコネクター８８ａ、８８ｂは、リード線７７により、制御装置８０の電源部８２および送風制御部８１に接続されており、温度センサ

ーユニット 78 と温度設定ユニット 79 のコネクター 87 a、87 b を介して、電源部 82 から温度センサーユニット 78、温度設定ユニット 79 への電源供給が行われるとともに、温度センサーユニット 78、温度設定ユニット 79 から送風制御部 81 へ情報が入力される。

送風制御部 81 には、温度センサーユニット 78、温度設定ユニット 79 から入力される情報（検出情報）に基づいて、予め設定されたアルゴリズム（制御ロジック）を用いて DC モーター 65 の送風風量を演算して決定する演算部 83 が備えられている。この演算部 83 が用いるアルゴリズムの詳細については後述する。演算部 83 で決定した送風風量情報が送風制御部 81 に入力され、送風制御部 81 は DC モーター 65 の回転数を制御する。

[0024] 温度センサーユニット 78 は、温度センサー 85 と、温度センサー 85 の検出動作を制御するユニット制御部 84 a とコネクター 87 a とを備える。

温度センサー 85 は、送風機 40 b のルーバー 71 から吸い込む吸込み空気の温度を検知する機能を有しており、例えば、温度の変化を電圧に変換するものが用いられ、抵抗変化型や静電容量変化型などの形式のセンサーが用いられる。

ユニット制御部 84 a は、温度センサー 85 よりの検出信号に基づき、DC モーター 65 にて動作すべき風量を決定するため、送風制御部 81 に出力する。また、ユニット制御部 84 a は、温度センサーからの出力信号であることを識別できる識別情報を送風制御部 81 に出力する機能を有している。

[0025] 温度設定ユニット 79 は、温度設定部 86 と、温度設定部 86 の検出動作を制御するユニット制御部 84 b とコネクター 87 b とを備える。

図 9 に示すように、温度設定部 86 は、送風機 40 b によって吹出す部屋（リビング 3）の温度を設定する操作部 89 を有しており、操作部 89 には、回転することにより温度を 16℃ から 30℃ まで設定可能な SW90 を有する。

この SW90 は、設定温度を無段階で設定可能なダイヤル式のスイッチを設けているが、ダイヤル式のスイッチに限らず、切替設定ができればその他



様々な構成のものを用いても良い。

ユニット制御部 84 b は、温度設定部 86 よりの検出信号に基づき、DC モーター 65 にて動作すべき風量を決定するため、送風制御部 81 に出力する。また、ユニット制御部 84 b は、温度設定部からの出力信号であることを識別できる識別情報を送風制御部 81 に出力する機能を有している。

[0026] なお、本実施の形態では、空調部を熱交換器（図示せず）と空調送風機（図示せず）が一体の筐体に収められた空調機 30 a として、送風部を送風機 40 a、40 b、40 c、40 d、41 a、41 b、41 c、41 d として、リターン区画を複数の部屋と隣接した階段室 12 として説明しているが、リターン区画を複数の部屋と隣接した空調室（図示せず）のような、四方を断熱壁に囲まれた 1 坪程度の比較的狭い部屋として、そこに、空調機（空調部）と送風機（送風部）を設けてもよい。

また、リターン区画を板金などに囲まれた筐体とし、筐体を複数の部屋に隣接した場所に設け、筐体内に、空調部として、熱交換器だけを設け、送風部として、複数の送風機を設け、複数の送風機により、排出空気を熱交換器に通過することにより空調空気とし、熱交換器をバイパスして通過させない排出空気と空調空気を筐体内で混合させ、混合空調空気として、各部屋に送風してもよい。

[0027] また、それぞれのオプションユニット 78、79 が有するコネクター 87 a、87 b と、オプション取付台 76 のコネクター 88 a、88 b とは、それぞれが接続可能なように共通した形態を有している。

そのため、オプション取付台 76 のコネクター 88 a、88 b には、複数のオプションユニットより選択された任意のオプションユニットを接続することができる。オプションユニットとしては、温度センサー、湿度センサー、外気温度センサー、二酸化炭素センサー、日射センサー、人感センサー、温度設定部、湿度設定部、センサー設定部等を備えるものが用いられる。また、一度接続されたオプションユニットの接続を解除して、別のオプションユニットを接続することもできる。

[0028] 本実施の形態１では、これらのオプションユニットの中から選択された温度センサーユニット７８と温度設定ユニット７９とがユニット取付台７６に装着された場合を一例としているが、他のオプションユニットが装着される場合であっても良い。

上述の説明では、２個のオプションユニットがユニット取付台７６に選択的に装着される場合について説明したが、１個のみ装着される場合や３個以上が装着される場合であっても良い。

また、オプションユニットとオプション取付台７６を送風機４０ｂの本体ケース７０外の場所（例えば、部屋の天井、窓付近、ダクト内）に設けられるよう、オプション取付台７６に接続可能な、オプション取付台と延長リード線とコネクタとカバーから構成されるオプションユニット延長ユニット（図示せず）を設けて、接続してもよい。

また、送風機４０ｂの風量が、無段階に風量を決定する場合を例としたが、多段階の風量に決定する場合であっても良い。

[0029] 上記構成において、空調機３０ａを温度設定して運転すると、空調機３０ａの空調送風機（図示せず）が運転し、吸込気流３２ａの温度を空調機３０ａの吸込空気温度センサー（図示せず）より検出して、吸込空気温度と設定温度から空調負荷を決定し、室外機（図示せず）の圧縮機（図示せず）のインバーター駆動周波数と電動膨張弁（図示せず）と室外送風機（図示せず）を制御し、熱交換器（図示せず）に流入する冷媒のエンタルピーや循環量を調節して、空調機３０ａの空調能力を制御する。

熱交換器で冷媒と熱交換された空調空気は空調機３０ａの吹出気流３３ａとなり、略水平方向に、そして側壁２０と略並行に壁Ａ２１に向かって吹き出す。また、１階用送風機４０及び２階用送風機４１が運転されると、送風機の吸込気流４３と吹出気流４４が発生する。

[0030] 空調機３０ａの吹出気流３３ａの風速３～５ｍ/Ｓに対し、送風機の吸込気流４３の風速は０．４ｍ/ｓ程度であり、送風機の吸込気流４３は、空調機３０ａの吹出気流３３ａの風速より遅い。さらに、空調機３０ａの吹出気流３３ａ

は還流ファンで送風されるため気流が遠くまで到達しやすく、シロッコファン42の運転により周囲の空気が吸い込まれて発生する送風機の吸込気流43には吸い込まれにくい。従って、空調機30aの吹出気流33aの大半は、拡散しながら壁A21付近に到達し、反転して階段8に沿って壁B23の方向に戻り、送風量の多い送風機の吸込気流43に合流して混合され、混合空調空気となる。よって、空調機30aからの吹出気流33aの吹出方向を避けて1階用送風機40、2階用送風機41の吸込口を設けると、階段室12内をほぼ循環して拡散していく空調循環気流45が形成され、ショートサーキットが起こりにくくなる。

なお、冷房時よりも暖房時の方が吹出気流33aの比重が軽く上昇しやすいので、吹出気流33aが略水平方向に送風されるように、暖房時の吹出気流33aの方向は、冷房時の吹出気流33aの方向よりも下向きにしておくことが望ましい。

[0031] 建物1の複数の部屋に送風されると、2階の部屋A13、B14、C15からの排出空気の一部は2階の排出気流53として、また1階の各部屋からの排出空気は1階の排出気流56として階段室12に戻る。このとき、排気部52は天井62付近に開口しているので、2階の排出気流53の大半は天井62に沿って空調機30aに向かって流れる空調戻り気流57を形成し、空調機30aの吸込気流32aに合流する。よって、空調機30aは各部屋の温度に近い空気温度を検出して運転制御される。排気部52は階段室12に導通しておればどこに設けても構わないが、階段室12の天井62に近く空調機30aに近いところに設ける方が、排出気流53がより多く空調機30aに吸い込まれ、吸込気流32aの温度が室温に近くなるので、空調機30aを運転するときの設定温度と建物1内の実温度の差が少なく運転制御される。

[0032] 空調循環気流45は反転するまでは排出気流53や吸込気流43に対向して流れ、周囲の空気を巻き込み拡散していく。従って、空調循環気流45の温度は、流れていくにつれて、冷房時は空調機30aの吹出気流33aの温

度より上がり、暖房時は吹出気流 33 a の温度より下がる。

空調循環気流 45 は、主に階段室 12 の階段 8 側に形成され、空調戻り気流 57 は主に階段室 12 の 2 階の廊下 11 側に形成される。さらに、建物 1 の部屋に送風される合計送風量が空調風量より多いので、階段室 12 内では空調機 30 a の吹出気流 33 a と、1 階の排出気流 56 と 2 階の排出気流 53 とが、しっかりと混合され、混合空調空気となる。そして、混合空調空気を送風機 40、41 が吸い込んで各部屋に吹出すことで、空調循環気流 45 の温度と各部屋の温度差はさらに少なくなる。

手摺 24 また手摺 28 のスリット 27 を空気が流通して、この混合を助ける。1 階の排出気流 56 の一部は、階段 8 と廊下 11 の境から空調戻り気流 57 にも合流する。また、廊下 11 に 1 階からの気流が合流しやすくするために、建物 1 の 1 階と 2 階を導通する通気スリットを設けてもよい（図示省略）。

[0033] 本実施の形態の空調システムでは、各部屋に吹き出す吹出気流 44 の温度と各部屋の室温との温度差は、空調機 30 a の吹出気流 33 a の温度と各部屋との温度差より少なくなるので、部屋内にいる人は吹出気流 44 の室温との温度差によるストレスを感じにくくなるので快適性が高まる。

なお、本実施の形態のインバーターで圧縮機の回転数を制御するエアコンでは、室内機の空調風量が一定のときは、空調負荷が少ない場合に吹出温度と室温との差が少なくなるように運転する。よって、空調負荷が少なく、室温が安定している場合には、部屋への送風量を少なくしても快適性は損なわれないので、長時間でなければ、合計送風量：Vh を少なくし、空調風量が合計送風量：Vh の 100% 以上となっても構わない。

空調機 30 a と 1 階用送風機 40、2 階用送風機 41 全てが壁 B23 に設置されていなくてもよい。送風機の一部を階段室 12 の 1 階部分に設けることもできるし、仕切り壁 22 に設けることもできる。

本実施の形態の空調システムでは、空調風量より各部屋への合計送風量：Vh が多いので、各部屋からリターン区画へ戻った排出空気の一部は、空調機 3

0aに吸い込まれ、残りの排出空気は空調機30aの吹出空気とリターン区画で十分に混合されて空調され、混合空調空気となって各部屋に戻る。

送風機40、41の風量調整手段で送風量を調節すれば、部屋の空調負荷の変動に送風機40、41ごとに対応することができる。

[0034] 次に、送風機40bの運転動作について、図10に示す送風機の送風量調節フローチャート1を用いて説明する。

送風機40bの電源部82に電源が印加されると運転を開始し、温度センサーユニット78と温度設定ユニット79では、ユニット制御部84a、84bにおいて、送風機40bの吸込み温度を検出し、部屋の設定温度が認識される。

次に、これらの情報が、演算部83に入力され、演算部83では、認識した設定温度を目標値、検出した送風機の吸込み温度を入力し、送風機により吹出す部屋の空調負荷を決定し、各送風機の送風量（回転数）を操作量としてPID制御を行う。

[0035] 各部屋の空調負荷については、建物1が、高気密高断熱住宅であり、屋外に面している壁の断熱性、気密性が良いため、外気負荷が小さく、隣室等からの侵入熱の影響が最も大きく、又、送風機40、41の大送風量により建物1内が全体的に均一な温度になりやすく、各部屋からの排出空気は、排気部52から直接的にリターン区画である階段室12に入り、各送風機40、41に吸い込まれ、空調風量は合計送風量より少ないため、空調空気と排出空気が混合しても、各部屋の室温と送風機40、41の吸込み温度の温度勾配が少なく、送風機40、41の吸込み空気の温度から各部屋からの排出空気の温度と各部屋の室温を推定し、簡易的に、送風機の吸込み温度と部屋の設定温度の温度差に定数を掛けて求めている。

しかし、より正確に空調負荷を算出するために、オプションユニット延長ユニット（図示せず）を接続して、そのオプション取付台76を、室外温度を検知可能な場所に、例えば、室外空気の給気ダクト内に設け、オプションユニットとして、外気温度センサー（図示せず）を設けて、送風機40、4

1 と信号通信を行い、外気温度情報を演算部 8 3 に入力し、外気温度と設定温度との温度差による外気負荷を空調負荷に加えてもよい。

また、各部屋の窓付近に、日射センサー（図示せず）を設けて、送風機 4 0、4 1 と信号通信を行い、窓からの日射量情報を演算部 8 3 に入力し、日射負荷を空調負荷に加えたり、各部屋の天井に、人感センサー（図示せず）を設けて、送風機 4 0、4 1 と信号通信を行い、在室者情報を演算部 8 3 に入力し、在室者の人体負荷を空調負荷に加えてもよい。

[0036] 決定した送風量（回転数）は、送風制御部 8 1 に入力され、DC モーター 6 5 を決定した回転数で回転させる。

通常、回転数と送風量は比例関係にあり、送風量が、最小  $100\text{ m}^3/\text{h}$  から最大  $250\text{ m}^3/\text{h}$  の間になるよう、DC モーター 6 5 の回転数を制御する。また、一般的に DC モーター 6 5 では、AC モーターと比較して、回転数の最小から最大の制御範囲が広く、回転数と消費電力は比例関係にあり、送風量（回転数）を減少させれば、消費電力も減少するため、特に最小送風量にて、AC モーターと比べて消費電力の差が大きく、5 W 未満と非常に消費電力が少ない。

[0037] 吸込み温度から推定した室温と設定温度の差が大きく、空調負荷が大きいほど、送風機 4 0、4 1 の送風量を大きくし、送風機 4 0、4 1 が吹出す部屋の室温が設定温度に早く近づく。

例えば、冬季、吸込み温度が  $30^\circ\text{C}$  で、推定した室温が  $14^\circ\text{C}$ 、設定温度が  $20^\circ\text{C}$  の場合は、暖房空調負荷が大きいので、送風機 4 0、4 1 の送風量を最大風量の  $250\text{ m}^3/\text{h}$  と大きくし、部屋の室温を設定温度  $20^\circ\text{C}$  に早く近づける。夏季、吸込み温度が  $23^\circ\text{C}$  で、推定した室温が  $32^\circ\text{C}$ 、設定温度が  $28^\circ\text{C}$  の場合は、冷房空調負荷が大きいので、送風機 4 0、4 1 の送風量を最大風量の  $250\text{ m}^3/\text{h}$  と大きくし、部屋の室温を設定温度  $28^\circ\text{C}$  に早く近づける。

そして、吸込み温度から推定した室温と設定温度との差が小さく、空調負荷が小さいほど、送風機 4 0、4 1 の送風量を小さくし、設定温度に近づく

につれて、DCモーター65の回転数は減少し、消費電力も減少し、より省エネで、設定温度付近で安定する。

例えば、冬季、吸込み温度が30℃で、推定した室温が14℃、設定温度が16℃の場合は、暖房空調負荷が小さいので、送風機40、41の送風量を最小風量の100m<sup>3</sup>/hと小さくし、部屋の室温を設定温度16℃で安定させる。夏季、吸込み温度が23℃で、推定した室温が32℃、設定温度が30℃の場合は、冷房空調負荷が小さいので、送風機40、41の送風量を最小風量の100m<sup>3</sup>/hと小さくし、部屋の室温を設定温度30℃で安定させる。

[0038] このように、階段室12（リターン区画）にて、各部屋の排気部52からの排出空気を空調機30aにて空調した空調空気と空調されていない排出空気が、その空調空気の風量より多い合計送風量の複数の送風機40、41に吸引されることにより、空調空気と排出空気を確実に混合し、室温との差が小さい均一な温度の混合空調空気となり、それを回転数の制御範囲が広く、高効率なDCモーター65を搭載した複数の送風部40、41で吸込み、各部屋の吹出しグリル（吸気部）9a、9b、9c、9dより送風することにより、省エネで家全体を均一な温度にできる。

また、日射量、在室人員等の変化により、部屋毎の空調負荷が変化した場合、送風機40、41のDCモーター65の回転数をより広い範囲で調節することにより、省エネで各部屋への混合空調空気の送風量をより広い範囲で調節し、各部屋の温度、日射量や在室人員等の影響を少なくし、快適空間にすることができる。

また、温度設定ユニット89で、部屋毎に個人の好みの温度に設定可能で、階段室12（リターン区画）にて、各部屋に送風する送風機40、41により、各部屋からの排出空気と空調空気を混合した混合空調空気を、各部屋の吹出しグリル9a、9b、9c、9dから吹出すので、送風機40、41の吸込み空気の温度から各部屋からの排出空気の温度と各部屋の室温を推定し、各部屋の設定温度と送風機40、41の吸込み温度により各部屋の空調

負荷を決定し、送風機40、41の送風量を調節するため、省エネで、より早く、より確実に、各部屋を設定温度に近づけ、個人の好みに応じた快適空間にすることができる。

[0039] さらに、DCモーター65の最小回転数は、送風機の送風量の最小送風量 $100\text{m}^3/\text{h}$ としているので、複数の送風機の最小合計送風量 $800\text{m}^3/\text{h}$ でも、空調機30bの空調風量 $700\text{m}^3/\text{h}$ より多く、空調空気と排出空気が確実に混合されて、室温との温度差の少ない均一な温度の混合空調空気となって、各送風機に吸い込まれ、各部屋に送風されるため、各部屋は、送風機40、41のDCモーター65の最小回転数での運転により、より省エネで、均一な温度に、空調される。

仮に、送風機40、41が故障等で、一時的に合計送風量が空調風量より少なくなっても、高気密高断熱住宅でもあり、長時間の運転による空調安定時で、建物1内全体として、混合空調空気が循環していれば、1時間等の短時間であれば、各部屋の温度や快適性への影響は少ない。

また、仮に、階段室（リターン区画）12に障害物があってショートサーキットが発生し、十分混合されなかったり、階段室12の窓からの日射により階段室12の位置により温度差が生じたりするなど、複数の送風機40、41の吸込み空気の温度に大きなバラツキがあった場合でも、それぞれの吸込み温度に応じて、送風量を調節するため、結果的に、各部屋の温度は設定温度に近づく。

不在時や、空調開始の部屋の温度が安定していない時には、送風量の調整開始時の送風量を最大風量からとすると、各部屋が設定温度に早く近づき、在室時や、長時間運転により部屋の温度が安定している時は、送風量の調整開始時の送風量を最小風量からとすると、ドラフト感を感じにくい送風となり、好適である。

[0040] また、別途、風量設定SW（図示せず）を送風機に接続し、個人の好みで、送風機の送風量をその風量設定SWで設定可能としてもよく、風量設定SW（図示せず）を自動に設定した場合に、上記のフローで運転制御してもよ



い。

また、本実施の形態では、送風機の吸込み温度から、部屋の室温を推定し、吸込み温度と部屋の設定温度で、部屋の空調負荷を決定したが、オプションユニットとして、湿度センサー（図示せず）と湿度設定部（図示せず）を追加して、送風機の吸込み湿度を検知し、部屋の湿度を推定し、部屋の設定湿度を認識して、送風機の吸込み温度と吸込み湿度と部屋の設定温度と設定湿度で、特に夏季冷房時に、部屋の空調負荷を決定してもよい。

[0041] （実施の形態２）

図１１は本発明の実施の形態２における空調システムの構成図、図１２は送風機の送風量調節フローチャート２、図１３は送風機の送風量調節フローチャート３、図１４は空調機の設定温度調節フローチャートである。

[0042] 図１１に示す空調システム１００は、建物１０１に設けられ、実施の形態１の建物１に設けられた空調システム２９と基本的な構成は同じで、説明の簡単化のため、同じ構成要素には同じ番号を付与し、一部の構成要素は省略している。つまり、図１１では、空調システム１００と建物１０１は、４つの部屋を有し、それらの部屋を空調しているが、部屋数、送風機数などの構成はこの建物１０１のものに限定されない。

建物１０１の１階のリビング３、キッチン４の天井には、１階の室内に送風する吹出グリル（吸気部）９ａ、９ｃが設けられている。吹出グリル９ａ、９ｃには、１階用送風ダクト１０ａ、１０ｃの一端がそれぞれ接続されている。

[0043] 建物１０１の２階の部屋Ａ１３、部屋Ｂ１４は、階段室１２に隣接して配置され、部屋Ａ１３と部屋Ｂ１４の天井には、２階の室内に送風する吹出グリル（吸気部）１８ａ、１８ｃが設けられている。吹出グリル１８ａ、１８ｃには、２階用送風ダクト１９ａ、１９ｃの一端がそれぞれ接続されている。

リターン区画である階段室１２には、空調システム１００の空調機（空調部）３０ａと１階用送風機（送風部）４０ａ、４０ｃと２階用送風機（送風

部) 41a、41c が設けられている。

1階用送風ダクト10a、10cと2階用送風ダクト19a、19cの他端には、1階用送風機40a、40cと2階用送風機41a、41cとが取り付けられている。

[0044] リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14には、それぞれ、空調システム100の操作が各部屋で可能なリモコン110、111、112、113が設けられ、リターン区画である階段室12には、リモコン110、111、112、113、空調機30a、及び送風機40a、40c、41a、41cと電氣的に繋がった集中リモコン115が設けられ、階段室12で、各部屋の設定操作が可能である。

リモコン110、111、112、113、集中リモコン115には、温度センサー120、121、122、123、125を有し、リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14及び階段室12の室温を検出する。

また、リモコン110、111、112、113、集中リモコン115には、リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14及び階段室12の温度を設定するSW130、131、132、133、135を有しており、回転することにより温度を16℃から30℃まで設定可能である。

リモコン110、111、112、113と集中リモコン115は、信号線140、141、142、143で繋がられ、リモコンの温度センサー120、121、122、123で検知された室温とSW130、131、132、133で設定された設定温度の情報を通信する。

また、集中リモコン115と空調機30a、送風機40a、40c、41a、41cは、信号線145、146、147、148、149で繋がられ、空調機30aの設定温度と送風量、送風機40a、40c、41a、41cの送風量を通信により調節する。

集中リモコン115では、表示部150で、リモコン110、111、112、113及び集中リモコン115自らの設定温度や室温を通信により確認でき、SW135により、リモコン110、111、112、113の設

定温度を通信により変更することが可能となっている。

[0045] 上記構成において、集中リモコン115にて、階段室12の温度を設定し、リモコン110、111、112、113にて、部屋の温度を設定して運転すると、空調機30aは、排出空気を吸い込んで、冷房または暖房の空調運転を行い、空調空気を吹出す。そして、空調空気は階段室12で、他の排出空気と混合して、混合空調空気となって、送風機40a、40c、41a、41cのDCモーター65の回転により吸い込まれ、1階用送風ダクト10a、10c、2階用送風ダクト19a、19cを通して、吹出グリル9a、9c、18a、18cから、リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14に吹出して、それぞれ空調し、排出空気となって、リターン区画である階段室12に戻る。

実施の形態1と同じく、複数の送風機の合計送風量は、空調機30aの空調風量より多く、空調空気と排出空気が確実に混合されて、室温との温度差の少ない均一な温度の混合空調空気となって、各送風機に吸い込まれ、各部屋に送風されるため、各部屋は、省エネで、均一な温度に、空調される。

[0046] 次に、送風機の運転動作について、図12に示す送風機の送風量調節フローチャート2を用いて説明する。

送風機に電源が印加されると運転を開始し、リモコン110、111、112、113に設けられた温度センサー120、121、122、123で、リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14の室温を検出する。

また、リモコン110、111、112、113のSW130、131、132、133により、設定されたリビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14の設定温度を認識する。

そして、各部屋の室温と設定温度の情報は、信号線140、141、142、143で、集中リモコン115に通信し、集中リモコン115の制御部（図示せず）では、それに基づいて、各部屋の空調負荷を決定し、各送風機の送風量（回転数）を操作量としてPID制御を行う。

[0047] 各部屋の空調負荷については、建物101が、高気密高断熱住宅であり、

屋外に面している壁の断熱性、気密性が良いため、外気負荷が小さく、隣室等からの侵入熱の影響が最も大きいとして、簡易的に、部屋の室温と設定温度の温度差に定数を掛けて求めている。

本実施の形態2では、リモコン110、111、112、113に設けられた温度センサー120、121、122、123で、リビング3、キッチン4、部屋A13、部屋B14の室温を検出し、SW130、131、132、133により、各部屋の設定温度を認識して、集中リモコン115で、各部屋の空調負荷を決定し、各送風機の送風量を調節しているが、実施の形態1と同じく、送風機40、41のオプション取付台76に、オプションユニット延長ユニット（図示せず）を接続して、そのオプション取付台76を、各部屋の室温検知が可能な場所、例えば、各部屋のドア付近や排気部52付近に設け、それに温度センサーユニット78と温度設定ユニット79を接続し、送風機40、41と信号通信を行い、室温と設定温度の情報を演算部83に入力し、各部屋の室温と設定温度の温度差に定数を掛けて、各部屋の空調負荷を求めてもよい。その場合は、リモコン110、111、112、113と集中リモコン115は不要となる。

また、より正確に空調負荷を算出するために、外気温度センサー（図示せず）を設けて、集中リモコン115に外気温度情報を入力し、外気温度と設定温度との温度差による外気負荷を空調負荷に加えたり、各部屋に日射センサー（図示せず）を設けて、集中リモコン115に窓からの日射量情報を入力し、日射負荷を空調負荷に加えたり、各部屋に人感センサー（図示せず）を設けて、集中リモコン115に在室者情報を入力し、在室者の人体負荷を空調負荷に加えたりしてもよい。

[0048] 決定した送風量（回転数）は、信号線146、147、148、149で、各送風機40、41の送風制御部（図示せず）に入力され、DCモーター65を決定した回転数で回転させる。

各部屋の室温と設定温度により、各部屋の空調負荷を決定し、DCモーター65の回転数を制御し、送風機40、41の送風量をPID制御するため、

室温と設定温度の差が大きく、空調負荷が大きいほど、送風機 40、41 の送風量を大きくし、送風機 40、41 が吹出す部屋の室温が設定温度に早く近づく。

例えば、冬季、室温が 14℃で、設定温度が 20℃の場合は、暖房空調負荷が大きいので、送風機 40 の送風量を最大風量の 250 m<sup>3</sup>/h と大きくし、部屋の温度を設定温度 20℃に早く近づける。夏季、室温が 32℃で、設定温度が 28℃の場合は、冷房空調負荷が大きいので、送風機 40、41 の送風量を最大風量の 250 m<sup>3</sup>/h と大きくし、部屋の温度を設定温度 28℃に早く近づける。

そして、室温と設定温度との差が小さく、空調負荷が小さいほど、送風機 40、41 の送風量を小さくし、設定温度に近づくにつれて、DC モーター 65 の回転数は減少し、消費電力も減少し、より省エネで、設定温度付近で安定する。

例えば、冬季、室温が 14℃で、設定温度が 16℃の場合は、暖房空調負荷が小さいので、送風機 40、41 の送風量を最小風量の 100 m<sup>3</sup>/h と小さくし、部屋の温度を設定温度 16℃で安定させる。夏季、室温が 32℃で、設定温度が 30℃の場合は、冷房空調負荷が小さいので、送風機 40、41 の送風量を最小風量の 100 m<sup>3</sup>/h と小さくし、部屋の温度を設定温度 30℃で安定させる。

これにより、各部屋の室温から、各部屋の空調負荷をより正確に判定でき、省エネで、より早く、より確実に、各部屋を設定温度にし、個人の好みに応じた快適空間にすることができる。

[0049] 次に、その他の送風機の運転動作について、図 13 に示す送風機の送風量フローチャート 3 を用いて説明する。

送風機 40、41 の送風量（回転数）を PID 制御中に、部屋の室温を検出し、部屋の設定温度を認識し、暖房時では、部屋の室温が設定温度より高く、室温の上昇率が高い場合、冷房時では、部屋の室温が設定温度より低く、室温の下降率が高い場合、送風機 40、41 の送風量を最大風量とする。

そうでない場合は、送風機 40、41 の送風量（回転数）の P I D 制御を継続する。

[0050] 例えば、冬季、室温が 26℃で、設定温度が 20℃で、室温の上昇率が 10 分間で 2K 以上の場合は、送風機 40、41 の送風量を最大風量の 250m<sup>3</sup>/h とする。日射量が増えた又は、他の暖房機を運転したなどの何らかの理由で、一部の部屋の温度が急に上昇し、設定温度以上となった場合は、その熱量を回収して、他の部屋の暖房に使用するため、送風機 40、41 の送風量を最大として、その部屋の空気をリターン区画に早く大量に戻して、各部屋に送風することにより、他の部屋を省エネで暖房できる。そうでない場合は、図 12 に示す送風機の送風量調節フローチャート 2 に基づいて P I D 制御される。

夏季、室温が 24℃で、設定温度が 28℃で、室温の下降率が 10 分間で 1K 以上の場合は、送風機 40、41 の送風量を最大風量の 250m<sup>3</sup>/h とする。他の空調機を運転したなどの何らかの理由で、一部の部屋の温度が急に下降し、設定温度以下となった場合は、その熱量を回収して、他の部屋の冷房に使用するため、送風機 40、41 の送風量を最大として、その部屋の空気をリターン区画に早く大量に戻して、各部屋に送風することにより、他の部屋を省エネで冷房できる。そうでない場合は、図 12 に示す送風機の送風量調節フローチャート 2 に基づいて P I D 制御される。

[0051] 次に、空調機 30a の運転動作について、図 14 に示す空調機の設定温度調節フローチャートを用いて説明する。

空調機 30a に電源が印加されると運転を開始し、集中リモコン 115 に設けられた温度センサー 125 で、リターン区画である階段室 12 の室温を検出する。

また、集中リモコン 115 の SW135 により、設定されたリターン区画である階段室 12 の設定温度を認識する。

そして、集中リモコン 115 の制御部（図示せず）では、それに基づいて、リターン区画である階段室 12 の空調負荷を決定し、空調機 30a 設定温

度を操作量としてPID制御を行う。

[0052] 階段室12の空調負荷については、建物101が、高気密高断熱住宅であり、屋外に面している壁の断熱性、気密性が良いため、外気負荷が小さく、隣室等からの侵入熱の影響が最も大きいとして、簡易的に、階段室12の室温と設定温度の温度差に定数を掛けて求めている。

しかし、より正確に空調負荷を算出するために、外気温度センサー（図示せず）を設けて、集中リモコン115と信号通信を行い、外気温度情報を入力し、外気温度と設定温度との温度差による外気負荷を空調負荷に加えたり、階段室12に日射センサー（図示せず）を設けて、集中リモコン115と信号通信を行い、窓からの日射量情報を入力し、日射負荷を空調負荷に加えてもよい。

[0053] 決定した設定温度は、空調機30aの空調制御部（図示せず）に入力され、吸込空気温度情報と共に、圧縮機（図示せず）、電動膨張弁（図示せず）等を制御し、空調能力を制御する。通常、吸込空気温度と設定温度の差は、空調能力と比例関係となる。

例えば、冬季、階段室12の室温が14℃で、設定温度が20℃の場合は、暖房空調負荷が大きいので、空調機30aの設定温度を26℃と高くし、階段室12の室温を設定温度20℃に早く近づける。夏季、階段室12の室温が32℃で、設定温度が28℃の場合は、冷房空調負荷が大きいので、空調機30aの設定温度を20℃と低くし、階段室12の室温を設定温度28℃に早く近づける。

そして、階段室12の室温と設定温度との差が小さく、空調負荷が小さくなるほど、空調機30aの吸込空気温度も設定温度に近づき、空調機30aの圧縮機等の消費電力も減少し、より省エネで、設定温度付近で安定する。

例えば、冬季、階段室12の室温が14℃で、設定温度が16℃の場合は、暖房空調負荷が小さいので、空調機30aの設定温度を22℃と低くし、階段室12の室温を設定温度16℃で安定させる。夏季、階段室12の室温が32℃で、設定温度が30℃の場合は、冷房空調負荷が小さいので、空調

機 3 0 a の設定温度を 2 2℃と高くし、階段室 1 2 の室温を設定温度 3 0℃で安定させる。

[0054] 階段室 1 2（リターン区画）の室温と設定温度により、階段室 1 2（リターン区画）の空調負荷を決定し、空調機 3 0 a の設定温度を P I D 制御するため、結果的に、空調機 3 0 a の空調能力が制御され、階段室 1 2（リターン区画）の室温が設定温度に早く近づく。階段室 1 2（リターン区画）の温度は、各部屋で空調した後の排出空気と空調空気の合流した混合空調空気の平均的温度のため、各部屋の空調負荷が大きい場合などは、冷房時はより高い温度、暖房時はより低い温度となり、空調機 3 0 a の設定温度によっては、空調能力が不足して、階段室 1 2（リターン区画）の設定温度に近づかない。そういった場合に、階段室 1 2（リターン区画）の室温をより早く、確実に設定温度に近づけ、各部屋の室温も設定温度に早く、確実に近づく。安定時には、空調機 3 0 a の必要空調能力も下がり、圧縮機及び D C モーター 6 5 の回転数は減少し、消費電力も減少し、より省エネで、設定温度付近で安定する。

このように、空調機 3 0 a と送風機 4 0、4 1 に吸い込まれる階段室 1 2（リターン区画）の空気の温度と設定温度から、階段室 1 2（リターン区画）の空調負荷を、早く、正確に判定し、空調機 3 0 a の設定温度を調節することにより、空調機 3 0 a の能力が調節され、送風機 4 0、4 1 の吸込み温度も調節されるので、送風機 4 0、4 1 の送風量を調節しても、部屋の空調負荷に対応できず、個人の好みの温度にできない場合、より早く、より確実に、各部屋を設定温度にし、個人の好みに応じた快適空間にすることができる。又、部屋の空調負荷に十分対応でき、部屋を個人の好みの温度にできる場合でも、より省エネで、個人の好みの温度に安定させることができる。

[0055] 送風機 4 0、4 1 の送風量調整フローと空調機 3 0 a の設定温度調節フローのタイミング（時間）は、あくまでも送風量調整フローを頻繁に行い、時々、設定温度調節フローを行う。空調機 3 0 a の設定温度を頻繁に調節すると、家全体の送風量に及ぶため、消費電力が増えるのを防止するためである



。

タイミング（時間）の例としては、下記の１～４があるが、いずれにせよ、実際の最適タイミング（時間）は、建物の空調負荷と空調機的能力、送風機の送風量等によって異なるため、集中リモコン１１５、リモコン１１０、１１１、１１２、１１３又は、送風機４０、４１にタイミングＳＷを設けて、タイミングＳＷにてタイミング（時間）を変更できる構造がよい。

１．送風機４０、４１の送風量調整フローは５分毎に行い、空調機３０aの設定温度調節フローは１時間毎に行う。

２．空調立ち上げ２４時間以内は１とし、それ以降は、送風機４０、４１の送風量調整フローは１０分毎に行い、空調機３０aの設定温度調節フローは２時間毎に行う。

３．送風機４０、４１の送風量調整フローは５分毎に行い、各部屋の室温と設定温度との差がある閾値以上での時間が１時間以上継続した場合、空調機３０aの設定温度調節フローを開始し、以降、閾値未満になるまで、１０分毎に行う。

４．空調立ち上げ２４時間以内は３とし、それ以降は、送風機４０、４１の送風量調整フローは１０分毎に行い、各部屋の室温と設定温度との差がある閾値以上での時間が１時間以上継続した場合、空調機３０aの設定温度調節フローを開始し、以降、閾値未満になるまで、２０分毎に行う。

[0056] 本実施の形態では、集中リモコン１１５から空調機３０aの設定温度と送風量、送風機４０a、４０c、４１a、４１cの送風量を制御しているが、集中リモコン１１５を設けず、リモコン１１０、１１１、１１２、１１３から直接制御しても構わない。また、逆に、リモコン１１０、１１１、１１２、１１３を設けず、各部屋に室温を検知する温度センサーを別途設けて、その信号を集中リモコン１１５と通信し、集中リモコン１１５で、各部屋の設定温度を設定し、空調機３０aと送風機４０a、４０c、４１a、４１cを制御してもよい。

また、集中リモコン１１５とリモコン１１０、１１１、１１２、１１３と

の通信は、信号線１４０、１４１、１４２、１４３で、集中リモコン１１５と送風機４０ａ、４０ｃ、４１ａ、４１ｃとの通信は、信号線１４６、１４７、１４８、１４９で、集中リモコン１１５と空調機３０ａとの通信は、信号線１４５で、有線方式で行っているが、それぞれに無線通信部を設けて、Wi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）、赤外線などの無線方式で行っても構わない。

[0057]（実施の形態３）

図１５は本発明の実施の形態３における空調システムの制御システム図である。

図１５示す空調システム１６０は、建物１６１に設けられ、実施の形態１の建物１に設けられた空調システム２９と建物１０１に設けられた空調システム１００と基本的な構成は同じで、説明の簡単化のため、同じ構成要素には同じ番号を付与し、一部の構成要素は省略している。

[0058] 建物１６１内のリターン区画（図示せず）には、空調システム１６０の空調機（空調部）３０ａと１階用送風機（送風部）４０ａ、４０ｃと２階用送風機（送風部）４１ａ、４１ｃが設けられ、キッチン（図示せず）には、レンジフード１６２が、浴室には暖房乾燥換気扇１６３等の換気機器が設けられ、それらの運転情報を入力し、運転情報を出力することにより運転制御可能なＨＥＭＳ（Home Energy Management System）リモコン１６４と、通信線１６５で接続されている。

[0059] 建物１６１には、リビング（図示せず）、キッチン（図示せず）、部屋Ａ（図示せず）、部屋Ｂ（図示せず）の４つの部屋があり、各部屋には、送風機４０ａ、４０ｃ、４１ａ、４１ｃと繋がったダクト（図示せず）を通して、混合空調空気を吹出す吹出グリル（図示せず）と、各部屋の室温を検知する温度センサー１７５、１７６、１７７、１７８を有する。

また、リターン区画（図示せず）に、リターン区画の室温を検知する温度センサー１７９を有する。

ＨＥＭＳリモコン１６４は、温度センサー１７５、１７６、１７７、１７

8、179と通信線165と繋がれ、各部屋及びリターン区画の室温情報を入力している。

HEMSリモコン164は、各部屋及びリターン区画の温度設定手段（図示せず）を備える。

また、HEMSリモコン164は、通信機（通信手段）166を備え、通信機166は公衆回線168と接続され、建物外部との情報通信、例えば、通信装置（スマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレット、カーナビ等）169、サーバー170と、運転情報の入出力などの情報通信が可能となっている。

また、通信機166と無線方式で繋がれた、対話での音声認識によるAIアシスタント機能を有するAIスピーカー（通信装置）167を有し、公衆回線168を通して、外部のサーバー170と繋がって、HEMSリモコン164と運転情報の入出力など、音声での情報通信が可能となっている。

[0060] 上記構成において、HEMSリモコン164の温度設定手段（図示せず）にて、リターン区画及び各部屋の温度を設定して、空調機30a、送風機40a、40c、41a、41cを運転すると、実施の形態2と同様に、温度センサー175、176、177、178、179からのリターン区画及び各部屋の室温情報と温度設定手段（図示せず）による設定温度により、リターン区画及び各部屋の空調負荷を決定し、空調機30aの設定温度を調節し、送風機40a、40c、41a、41cの送風量を調節し、各部屋の室温を個人の好みに合った設定温度に早く、確実に近づける。

また、AIスピーカー（通信装置）167で、音声で、各部屋及びリターン区画の設定温度を変更するなど、その都度HEMSリモコン164を操作しなくても、利便性良く、快適性を高めることも可能である。

[0061] さらに、屋外から、携帯電話等の通信装置169からの指示で、不在時は、省エネのために、各部屋及びリターン区画の設定温度を変更し、帰宅時に、個人の好みに合った室温に安定させておくことも可能である。

これにより、建物の内部及び外部の通信装置169から各部屋の温度設定

が可能となり、建物内でも近くに温度設定手段がない場合や外出中に部屋を個人の好みに応じた快適空間にすることができ、利便性が高くなる。

さらにまた、外部のサーバー１７０とデータを通信して、地域の電力事情や天候等に応じて、各部屋及びリターン区画の設定温度を変更し、地域として安定した電力で、個人としては省エネで、快適な運転に制御可能である。

[0062] 本実施の形態では、各部屋及びリターン区画の設定温度の指示だけ記載しているが、設定温度だけでなく、空調機及び送風機の運転/停止、運転モード、風量、風向等の指示、変更も可能である。

また、ＨＥＭＳリモコン１６４と各部屋の室温を検出する温度センサー（図示せず）以外に、外気温度を検出する外気温度センサー（図示せず）と各部屋の日射量を検知する日射センサー（図示せず）と各部屋の人存在を検知する人感センサー（図示せず）も接続し、ＨＥＭＳリモコン１６４で、各部屋の設定温度と室温と外気温度と日射量と在室人数で、各部屋の空調負荷を決定し、送風機４０ａ、４０ｃ、４１ａ、４１ｃの送風量を調節してもよい。

さらに、ＨＥＭＳリモコン１６４とリターン区画の室温を検出する温度センサー（図示せず）以外に、外気温度を検出する外気温度センサー（図示せず）と日射量を検知する日射センサー（図示せず）も接続し、ＨＥＭＳリモコン１６４で、リターン区画の設定温度と室温と外気温度と日射量で、リターン区画の空調負荷を決定し、空調機の設定温度を調節してもよい。

さらにまた、ＨＥＭＳリモコン１６４に、ＩＨコンロ、照明機器等の家電機器を接続し、運転操作可能としてもよい。

そして、ＨＥＭＳリモコン１６４と太陽電池、蓄電池、パワーコンディショナー、電力計測装置等と接続し、各機器の消費電力、太陽電池の発電量、蓄電池の蓄電力量等によって、より省エネルギーで効率的に各機器を運転制御するようにしてもよい。

そしてさらに、通信方式については、有線でも無線でもよい。

**産業上の利用可能性**

[0063] 建物内全体の効率的な空気の流れを作り出し、個人の好みに応じた快適な個々の空間を作り出すことができるシステムであり、複数の建物が隣接した住宅地域や複数の部屋が隣接した集合住宅、複数の会社が入った事務所ビル、複数の店が並ぶ商業施設や病院などの建物の空調にも適用できる。

### 符号の説明

- [0064]
- 1 建物
  - 2 玄関
  - 3 リビング
  - 4 キッチン
  - 5 トイレ
  - 6 浴室
  - 7 洗面脱衣室
  - 8 階段
  - 9 a、9 b、9 c、9 d 吹出グリル（吸気部）
  - 10 a、10 b、10 c、10 d 1階用送風ダクト
  - 11 廊下
  - 12 階段室
  - 13 部室A
  - 14 部室B
  - 15 部室C
  - 16 納戸A
  - 17 納戸B
  - 18 a、18 b、18 c、18 d 吹出グリル（吸気部）
  - 19 a、19 b、19 c、19 d 2階用送風ダクト
  - 20 側壁
  - 21 壁A
  - 22 仕切壁
  - 23 壁B

- 2 4 手摺
- 2 5 横棧
- 2 6 縦棧
- 2 7 スリット
- 2 8 手摺
- 2 9 空調システム
- 3 0 a 空調機（空調部）
- 3 1 上面
- 3 2 a 吸込気流
- 3 3 a 吹出気流
- 3 4 上下方向風向制御板。
- 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d 1 階用送風機（送風部）
- 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d 2 階用送風機（送風部）
- 4 2 シロッコファン
- 4 3 吸込気流
- 4 4 吹出気流
- 4 5 空調循環気流
- 5 0 ドア
- 5 1 下側隙間
- 5 2 排気部
- 5 3 排出気流
- 5 5 排出部
- 5 6 排出気流
- 5 7 空調戻り気流
- 6 2 天井
- 6 5 D C モーター（直流モーター）
- 7 0 本体ケース
- 7 1 ルーバー

- 7 2 通気口
- 7 3 取付部
- 7 4 取付ばね
- 7 5 電装箱
- 7 6 オプション取付台
- 7 7 リード線
- 7 8 温度センサーユニット
- 7 9 温度設定ユニット（温度設定部）
- 8 0 制御装置
- 8 1 送風制御部
- 8 2 電源部
- 8 3 演算部
- 8 4 a、8 4 b ユニット制御部
- 8 5 温度センサー
- 8 6 温度設定部
- 8 7 a、8 7 b コネクター
- 8 8 a、8 8 b コネクター
- 8 9 操作部
- 9 0 SW
- 1 0 0 空調換気システム
- 1 0 1 建物
- 1 1 0、1 1 1、1 1 2、1 1 3 リモコン
- 1 1 5 集中リモコン
- 1 2 0、1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 5 温度センサー
- 1 3 0、1 3 1、1 3 2、1 3 3、1 3 5 SW
- 1 4 0、1 4 1、1 4 2、1 4 3 信号線
- 1 4 5、1 4 6、1 4 7、1 4 8、1 4 9 信号線
- 1 5 0 表示部

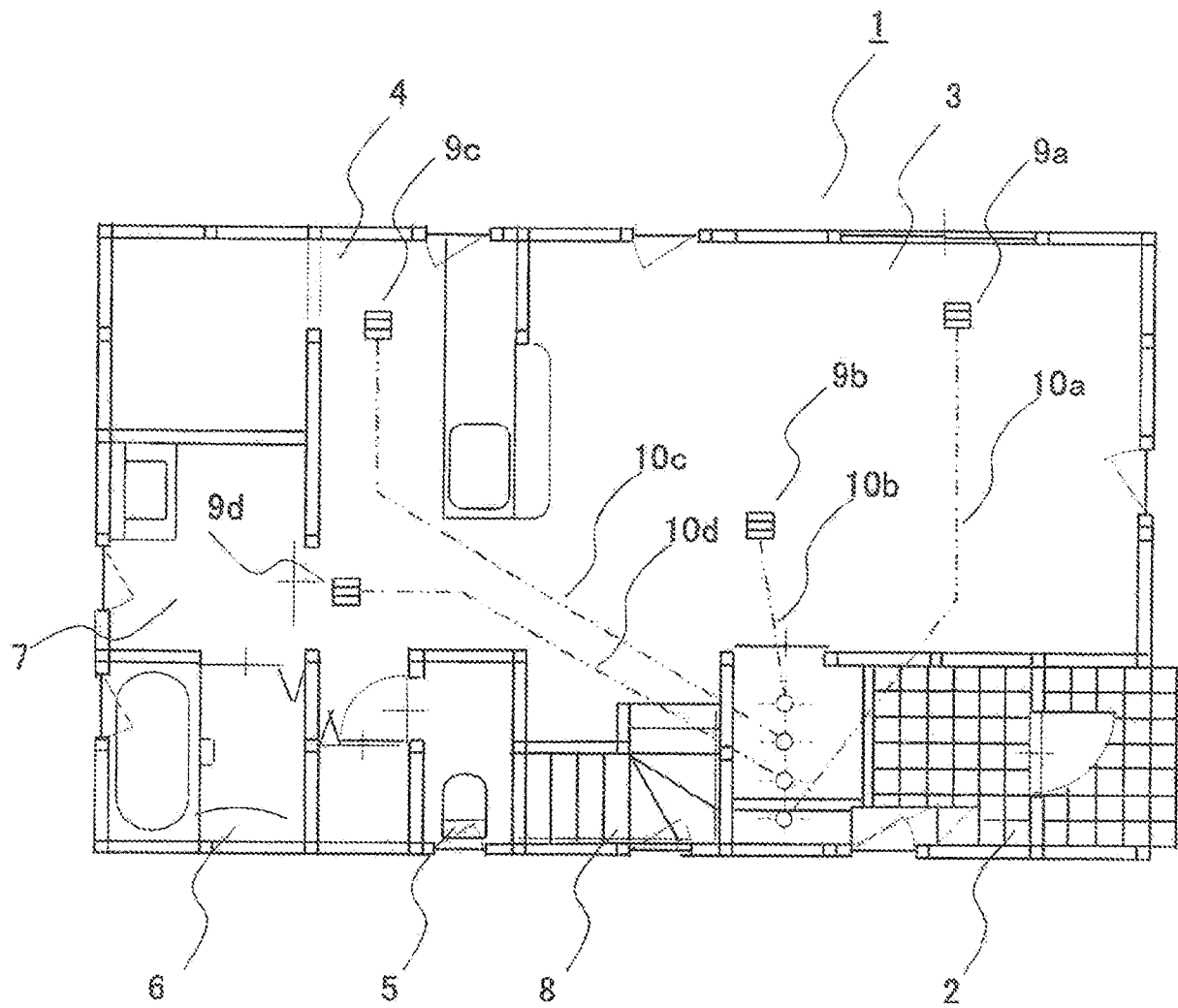
- 1 6 0 空調システム
- 1 6 1 建物
- 1 6 2 レンジフード
- 1 6 3 暖房乾燥換気扇
- 1 6 4 H E M S (Home Energy Management System) リモコン
- 1 6 5 通信線
- 1 6 6 通信機
- 1 6 7 A I スピーカー
- 1 6 8 公衆回線
- 1 6 9 通信装置 (スマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレット、  
カーナビ等)
- 1 7 0 サーバー
- 1 7 5、1 7 6、1 7 7、1 7 8、1 7 9 温度センサー



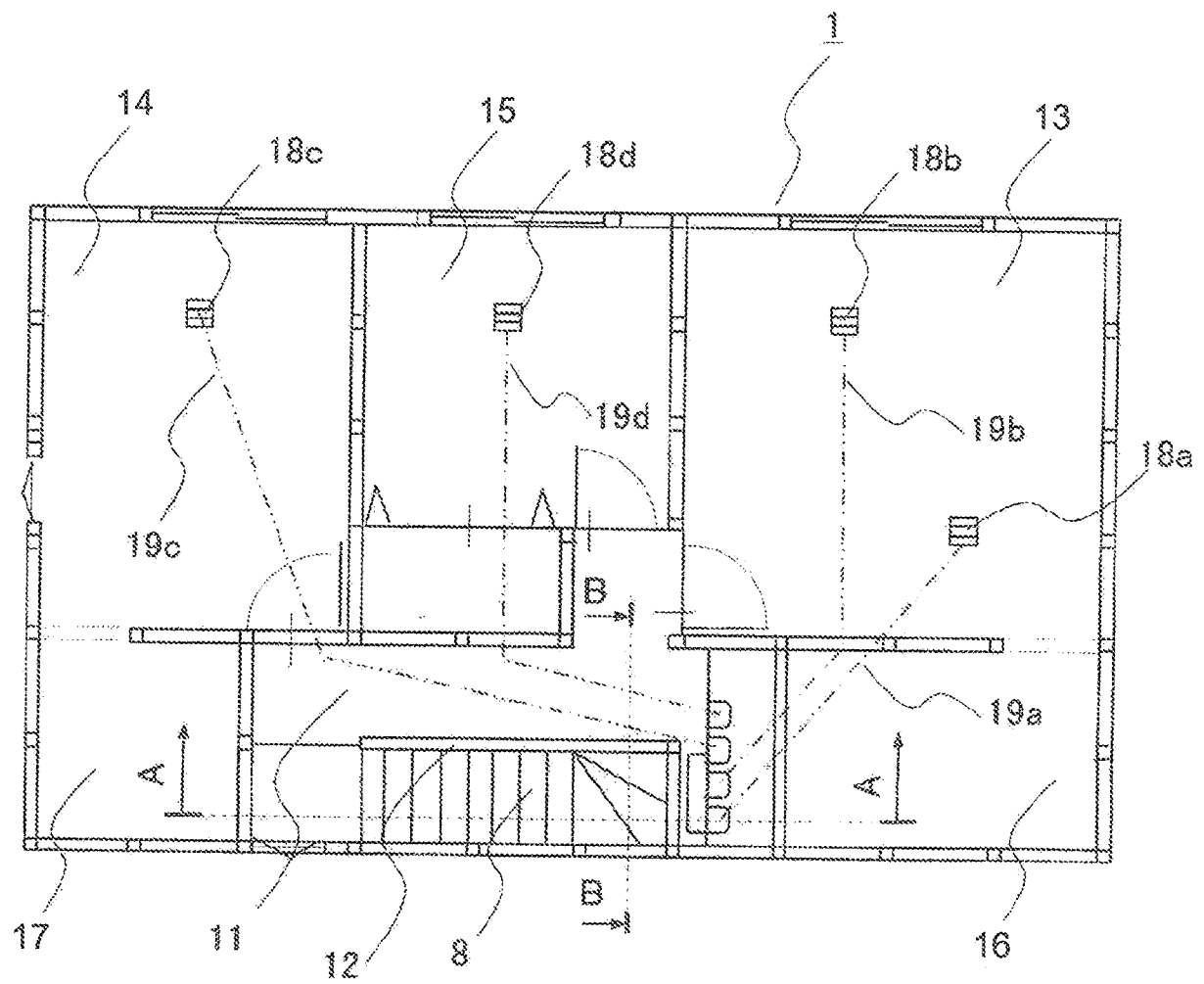
## 請求の範囲

- [請求項1] 建物に、複数の部屋に隣接するリターン区画を形成し、前記部屋には、DCモーターを搭載した送風部から送られる空気を吹き出す吸気部を設け、前記部屋と前記リターン区画との間には、前記部屋から前記リターン区画に向けた排出気流を形成する排気部を設け、前記リターン区画に、複数の前記送風部と少なくとも1台の空調部とを設置し、複数の前記送風部の合計送風量が前記空調部の空調風量よりも多く、前記部屋の空調負荷によって、前記送風部の送風量を調節することを特徴とする空調システム。
- [請求項2] 前記部屋の温度設定手段と前記送風部の吸込み温度検知手段を有し、前記部屋の設定温度と前記送風部の吸込み温度によって、前記部屋の空調負荷を決定し、前記送風部の前記送風量を調節することを特徴とする請求項1に記載の空調システム。
- [請求項3] 前記部屋の温度設定手段と前記部屋の室温検知手段を有し、前記部屋の設定温度と室温によって、前記部屋の空調負荷を決定し、前記送風部の前記送風量を調節することを特徴とする請求項1に記載の空調システム。
- [請求項4] 前記部屋の前記温度設定手段と公衆回線を繋ぐ通信手段を有し、前記公衆回線に繋がる通信装置から、前記通信手段を通して、データを送信して、前記データに基づいて、前記部屋の前記温度設定手段の設定温度を決定することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の空調システム。
- [請求項5] 前記リターン区画の温度設定手段、前記リターン区画の室温検知手段及び、前記空調部の温度設定手段を有し、前記リターン区画の設定温度と室温によって、前記リターン区画の空調負荷を決定し、前記空調部の設定温度を調節することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の空調システム。

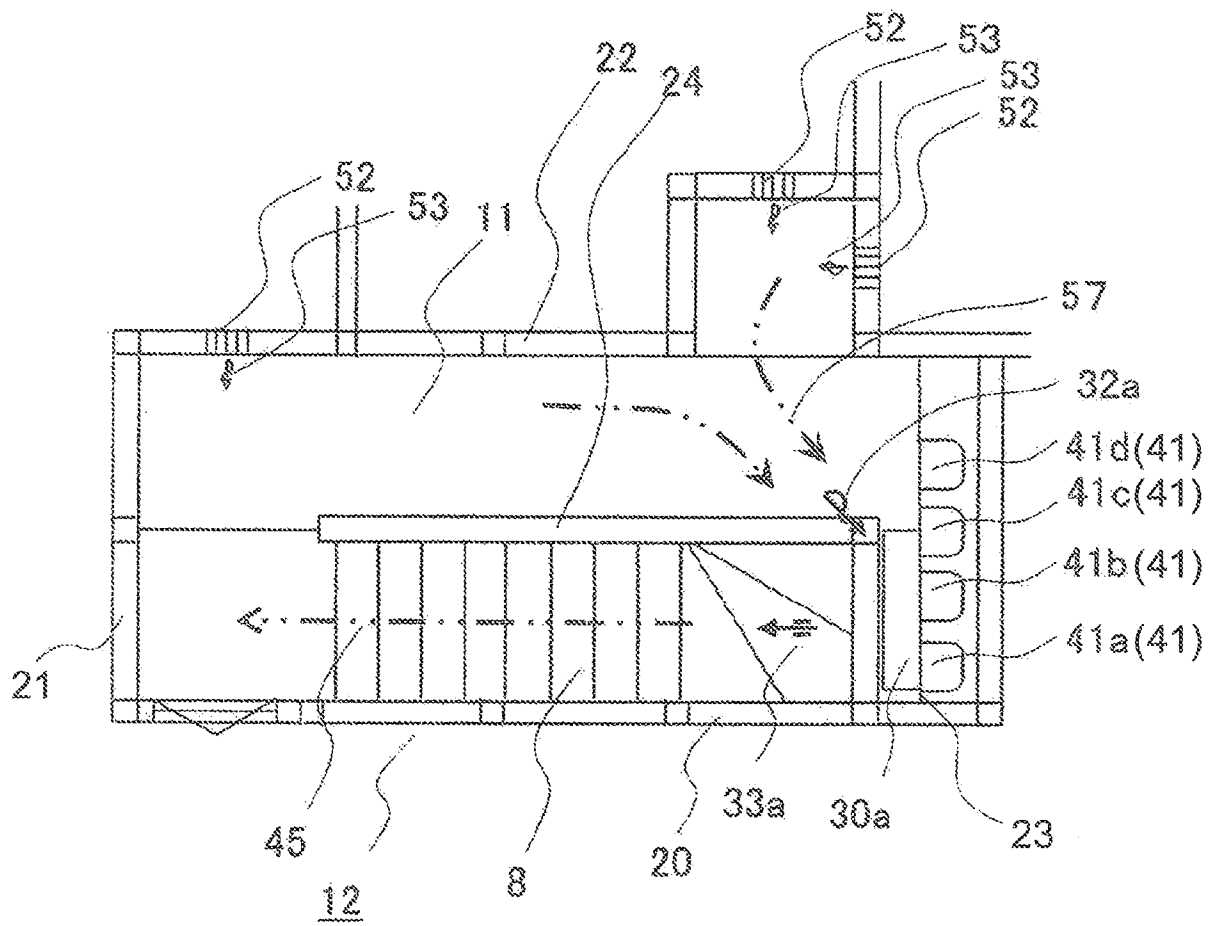
[図1]



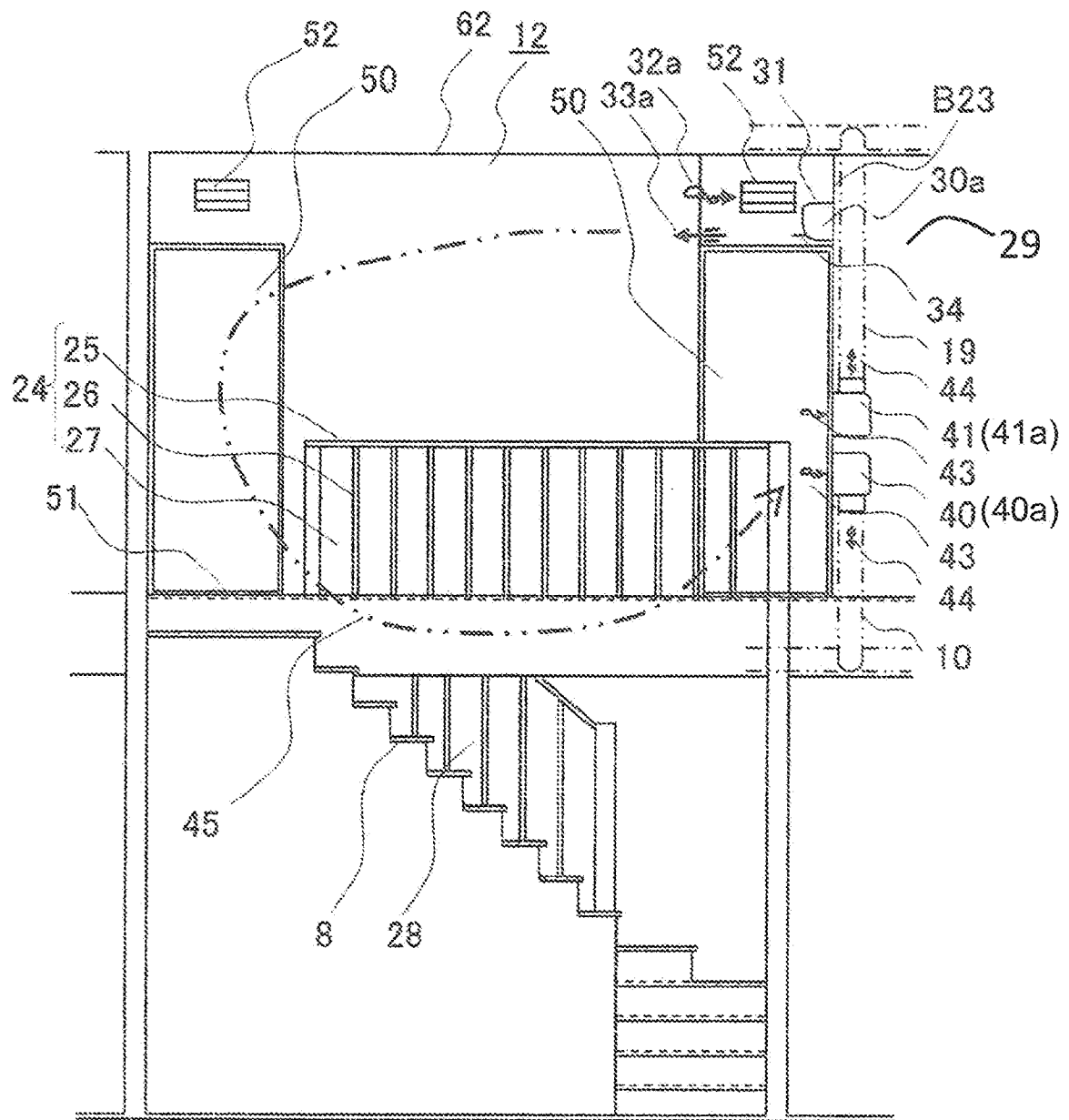
[図2]



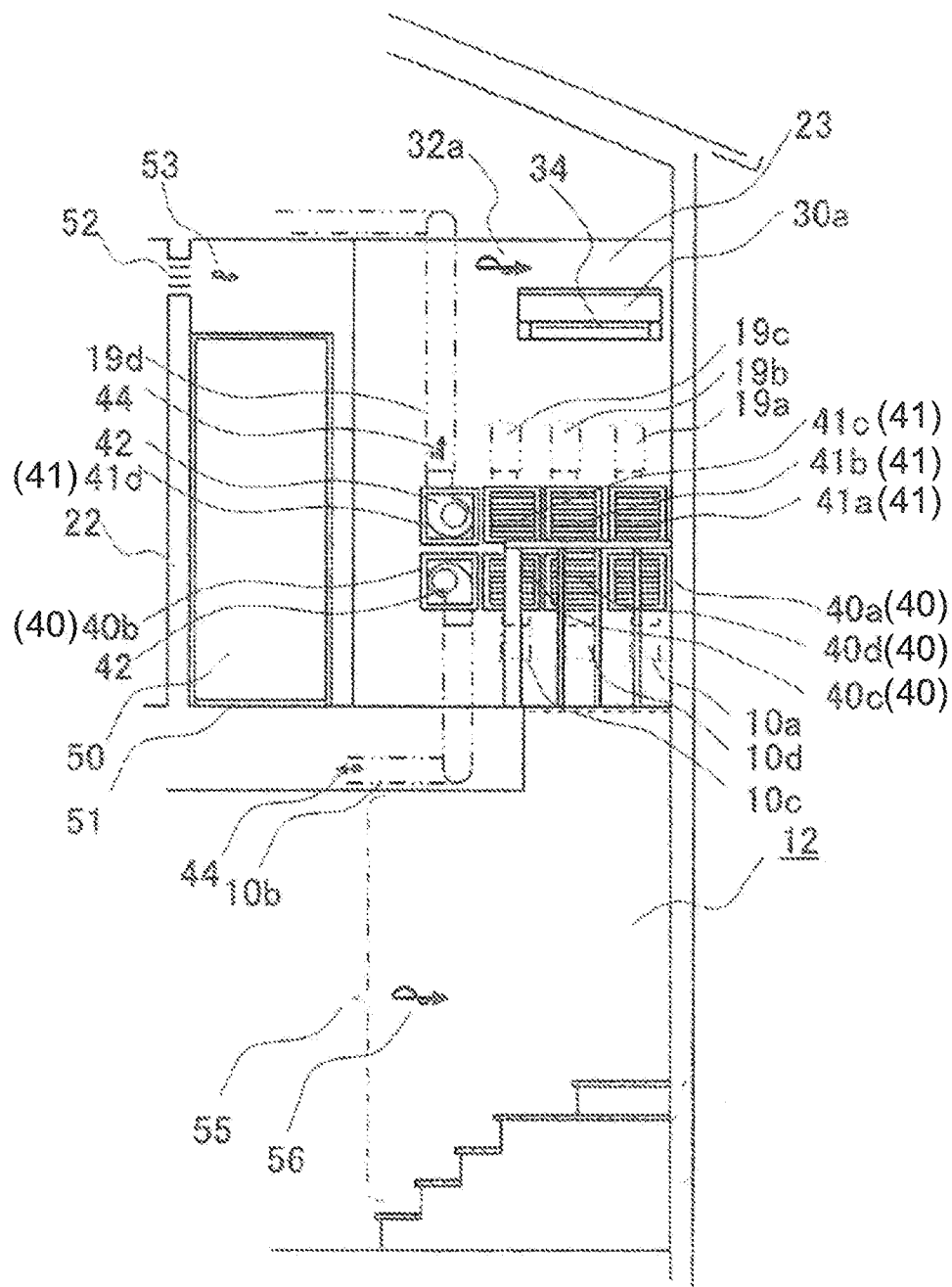
[図3]



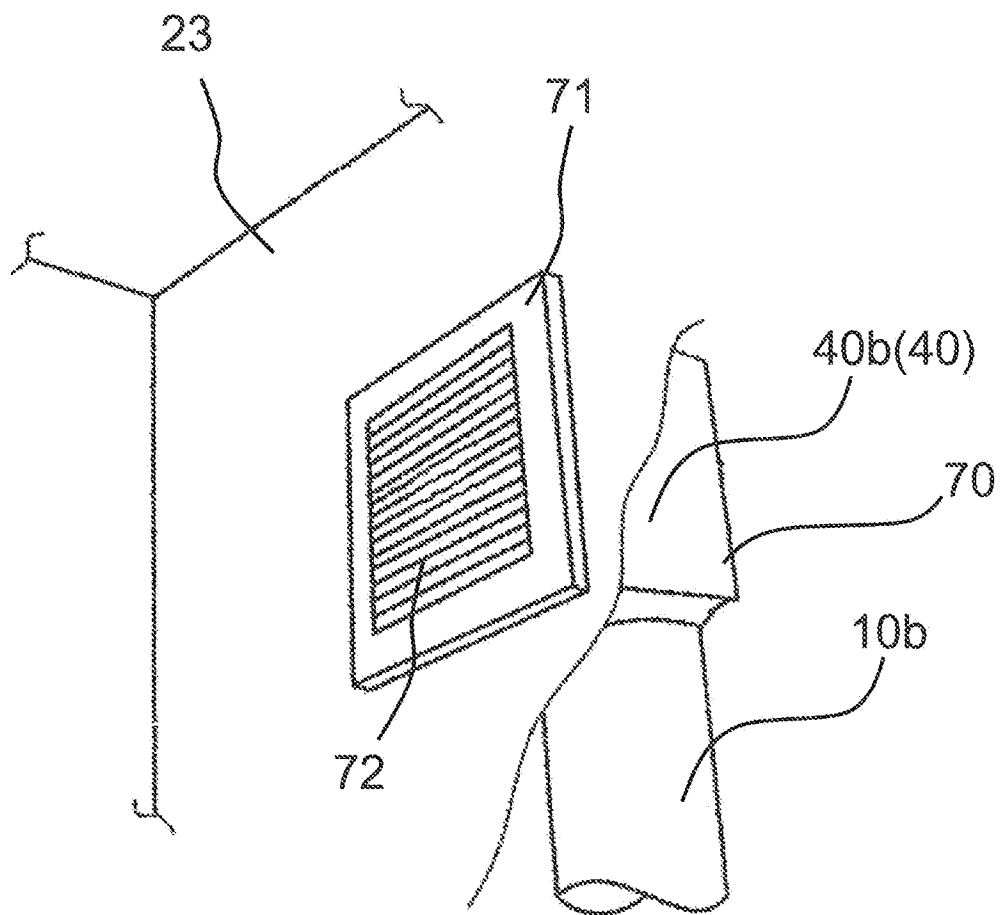
[図4]



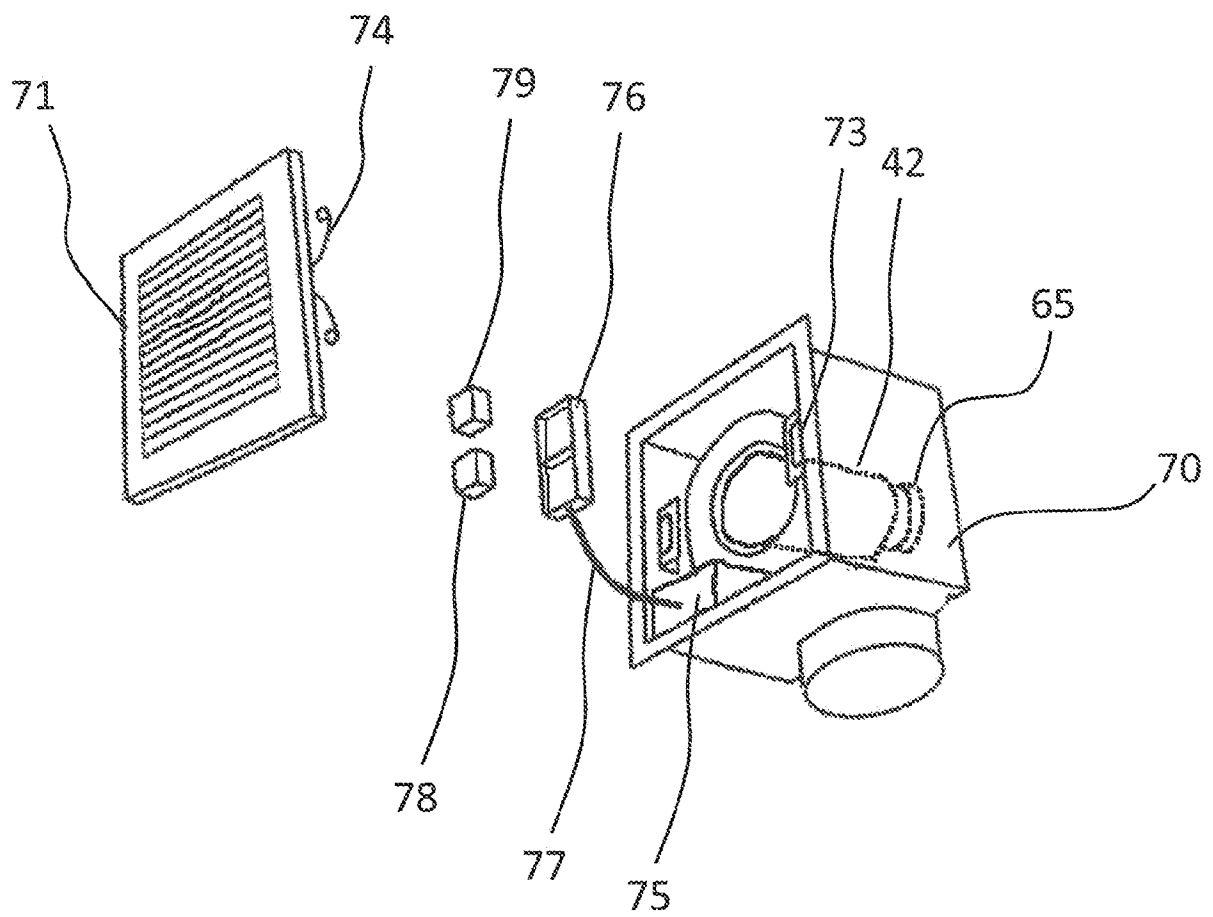
[図5]



[図6]

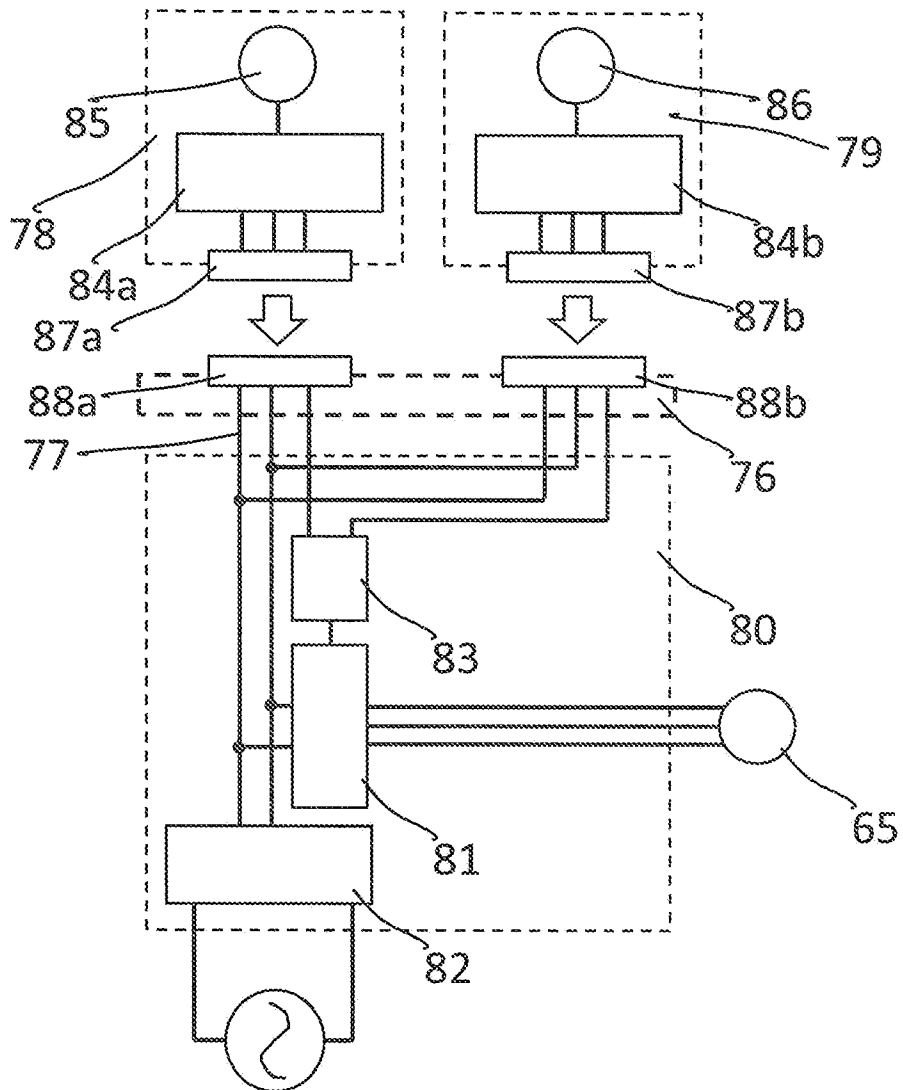


[図7]

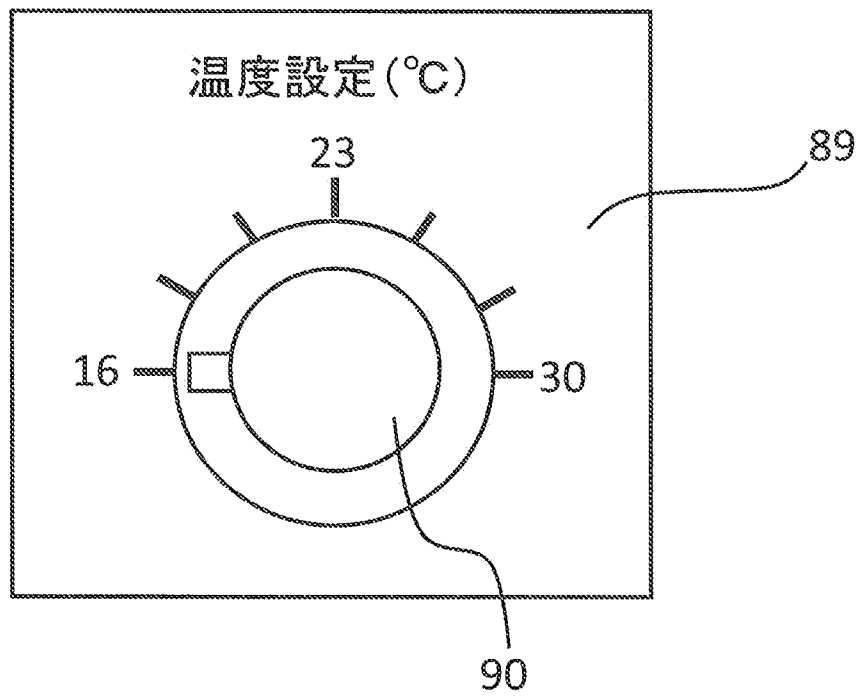




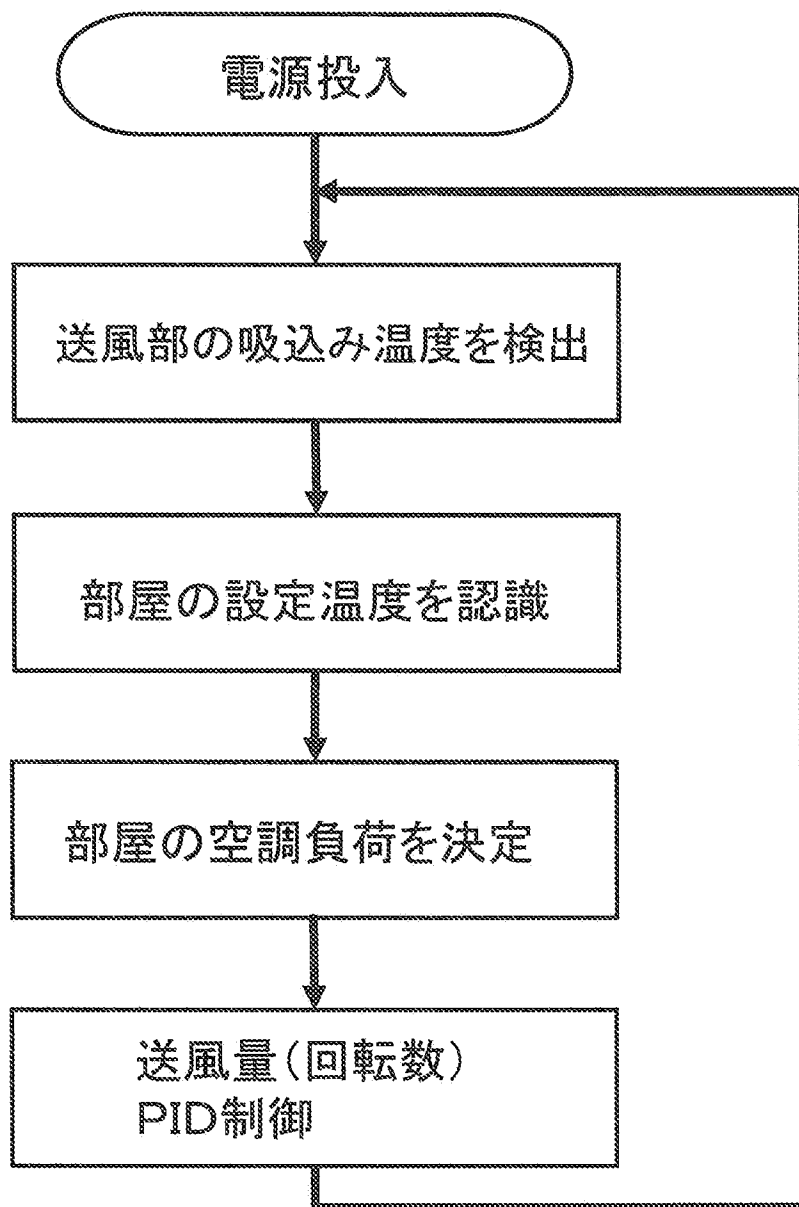
[図8]



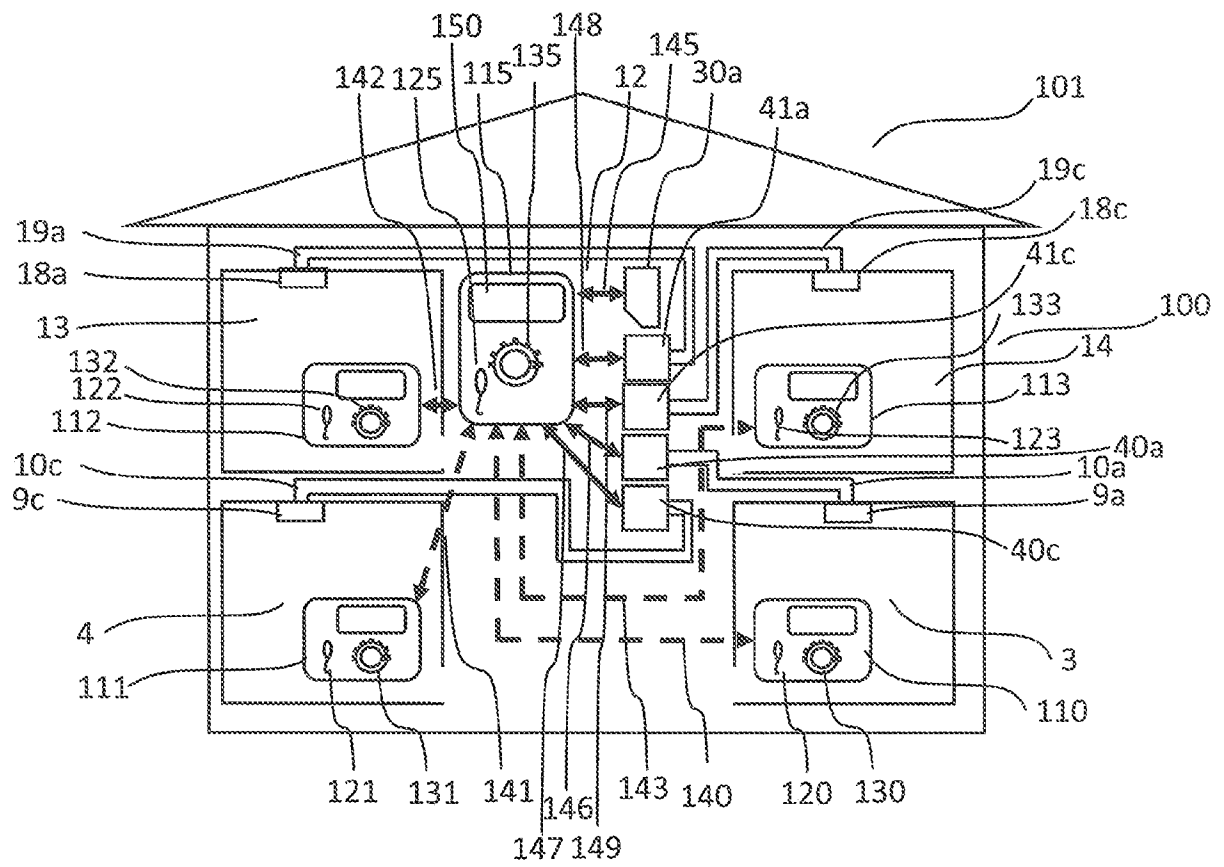
[図9]



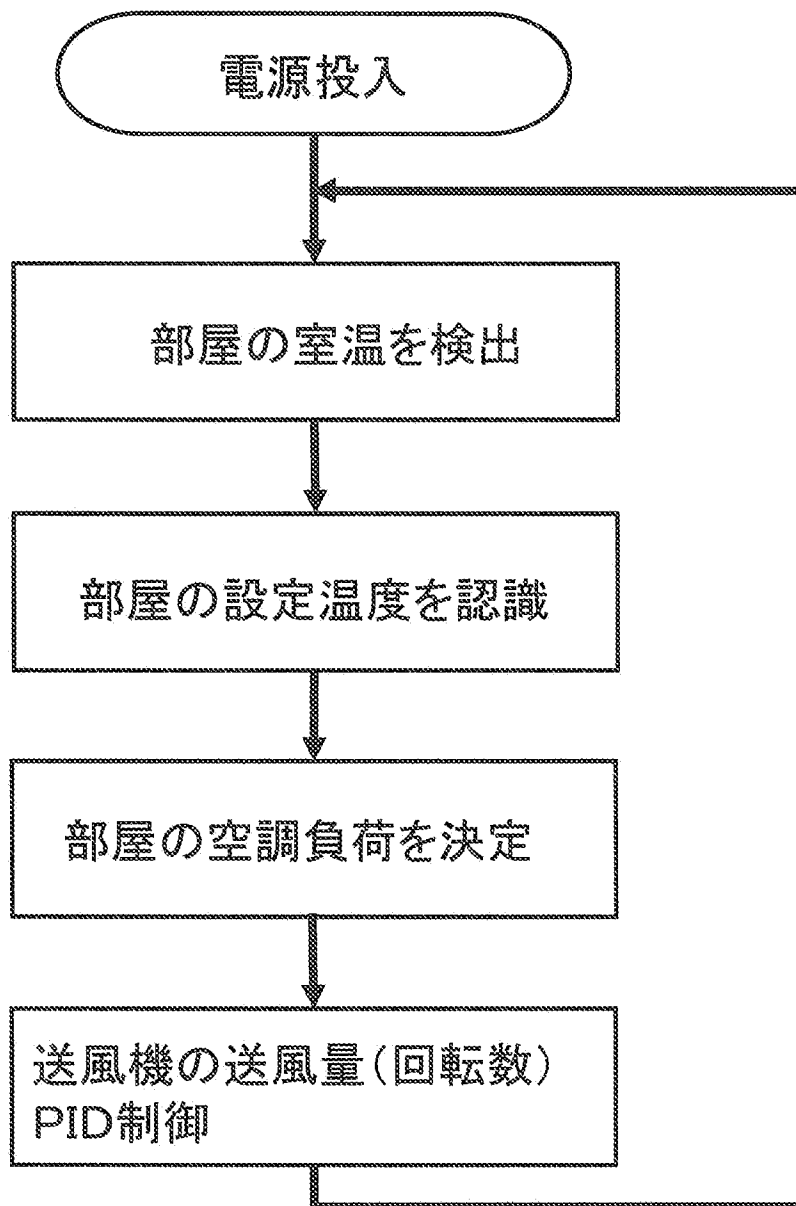
[図10]



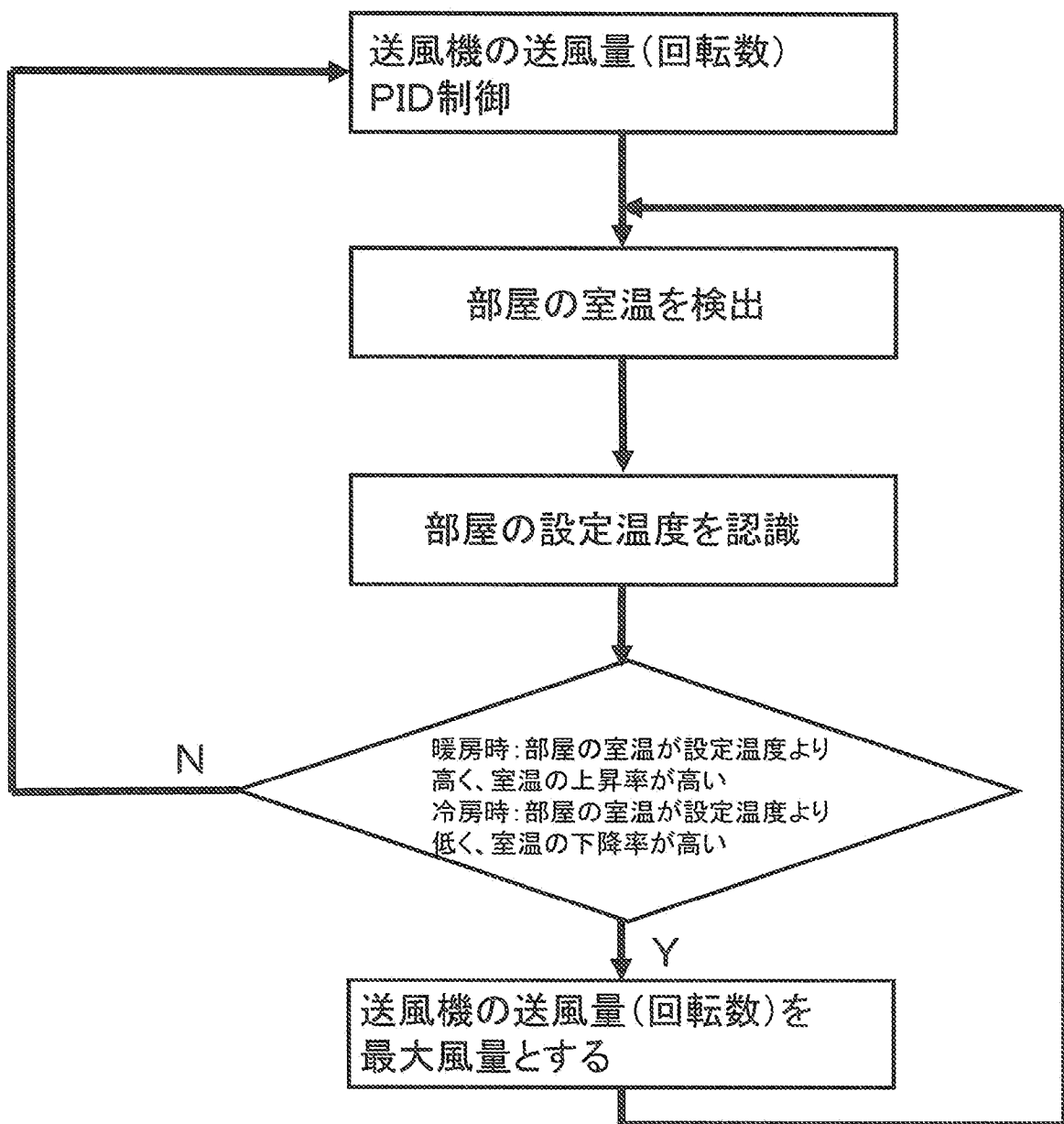
[図11]



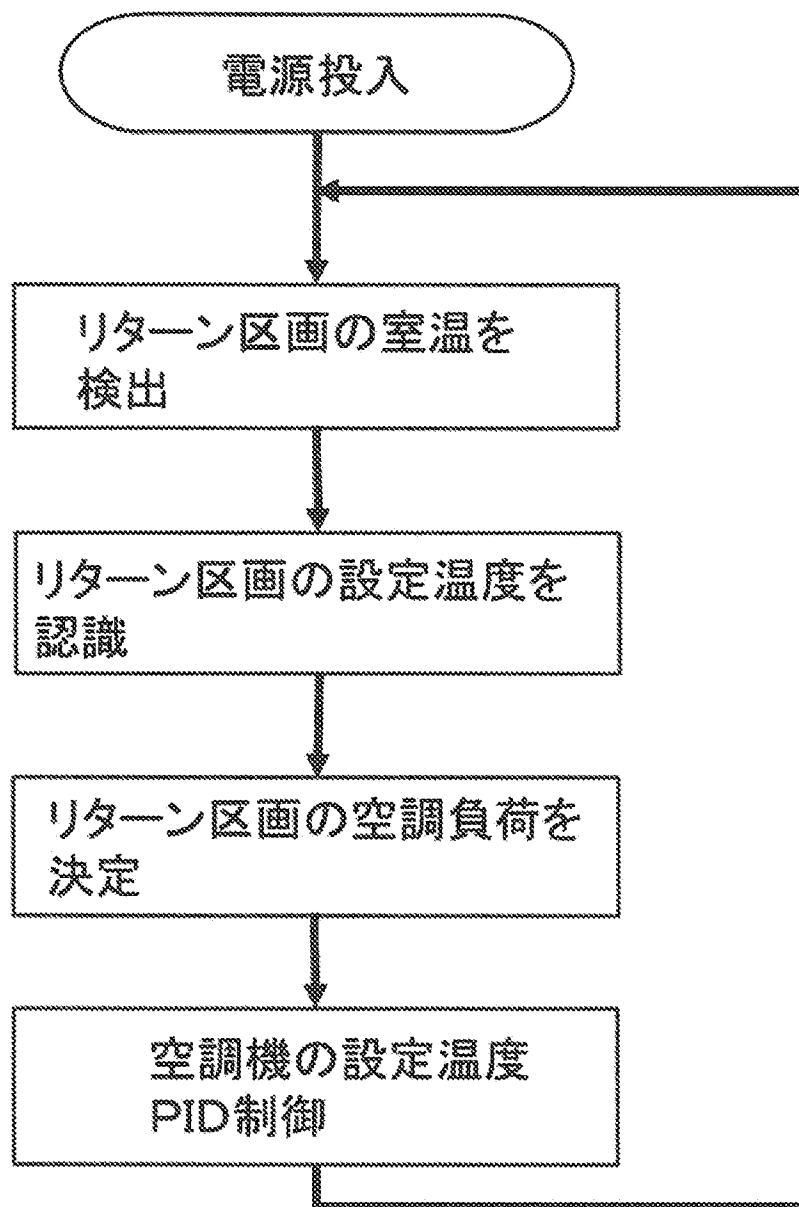
[図12]



[図13]



[図14]







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012511

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F24F3/044 (2006.01) i, F24F11/58 (2018.01) i, F24F11/74 (2018.01) i, F24F110/10 (2018.01) n

FI: F24F3/044, F24F11/74, F24F11/58, F24F110:10

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)

Int. Cl. F24F3/044, F24F11/58, F24F11/74, F24F110/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2018/073954 A1 (FH ALLIANCE INC.) 26 April 2018, paragraphs [0004]-[0033], fig. 1-5                                    | 1-5                   |
| Y         | JP 2012-57880 A (MARUSHICHI HOME KK) 22 March 2012, paragraphs [0018]-[0039], fig. 1-4                                    | 1-5                   |
| Y         | JP 9-280604 A (TOSHIBA AVE KK) 31 October 1997, paragraphs [0038]-[0050], [0060]-[0063], fig. 1                           | 2-5                   |
| Y         | WO 2019/107163 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 June 2019, paragraphs [0012]-[0094], fig. 1-8 | 4-5                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08.06.2020

Date of mailing of the international search report  
16.06.2020

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/JP2020/012511

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 9-79648 A (TOSHIBA CORP.) 28 March 1997,<br>paragraphs [0014]-[0017], fig. 1-3  | 1-5                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012511

| Patent Documents referred to in<br>the Report | Publication Date | Patent Family                                                                  | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| WO 2018/073954 A1                             | 26.04.2018       | US 2019/0234628 A1<br>paragraphs [0010]-<br>[0086], fig. 1-5<br>CN 109477647 A |                  |
| JP 2012-57880 A                               | 22.03.2012       | (Family: none)                                                                 |                  |
| JP 9-280604 A                                 | 31.10.1997       | (Family: none)                                                                 |                  |
| WO 2019/107163 A1                             | 06.06.2019       | (Family: none)                                                                 |                  |
| JP 9-79648 A                                  | 28.03.1997       | (Family: none)                                                                 |                  |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F24F 3/044(2006.01)i; F24F 11/58(2018.01)i; F24F 11/74(2018.01)i; F24F 110/10(2018.01)n<br>FI: F24F3/044; F24F11/74; F24F11/58; F24F110/10                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F24F3/044; F24F11/58; F24F11/74; F24F110/10<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2020年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2018/073954 A1 (株式会社F Hアライアンス) 26.04.2018 (2018-04-26)<br>段落0004-0033, 図1-5       | 1-5                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2012-57880 A (丸七ホーム株式会社) 22.03.2012 (2012-03-22)<br>段落0018-0039, 図1-4             | 1-5                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 9-280604 A (東芝エー・ブイ・イー株式会社) 31.10.1997 (1997-10-31)<br>段落0038-0050, 0060-0063, 図1 | 2-5                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2019/107163 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 06.06.2019 (2019-06-06)<br>段落0012-0094, 図1-8  | 4-5                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 9-79648 A (株式会社東芝) 28.03.1997 (1997-03-28)<br>段落0014-0017, 図1-3                   | 1-5                                                           |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                      |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>08.06.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      | 国際調査報告の発送日<br>16.06.2020                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>奈須 リサ 3M 1186<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3377 |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012511

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                               | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| WO   | 2018/073954 | A1 | 26.04.2018 | US 2019/0234628 A1<br>段落0010-0086, 図1-5<br>CN 109477647 A |     |
| JP   | 2012-57880  | A  | 22.03.2012 | (ファミリーなし)                                                 |     |
| JP   | 9-280604    | A  | 31.10.1997 | (ファミリーなし)                                                 |     |
| WO   | 2019/107163 | A1 | 06.06.2019 | (ファミリーなし)                                                 |     |
| JP   | 9-79648     | A  | 28.03.1997 | (ファミリーなし)                                                 |     |