

(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
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/163882 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 49/02 (2006.01) F24F 11/62 (2018.01)
F24F 11/46 (2018.01) F24F 11/85 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006930

(22) 国際出願日: 2018年2月26日(26.02.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-041550 2017年3月6日(06.03.2017) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府

大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 塩野 裕介 (SHIONO, Yuusuke). 鍋島 規宏 (NABESHIMA, Norihiro). 田坂 昭夫 (TASAKA, Akio). 松原 篤志 (MATSUBARA, Atsushi). 池田 誠 (IKEDA, Makoto).

(74) 代理人: 新樹 グローバル・アイピー 特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (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,

(54) Title: AIR-CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空調システム

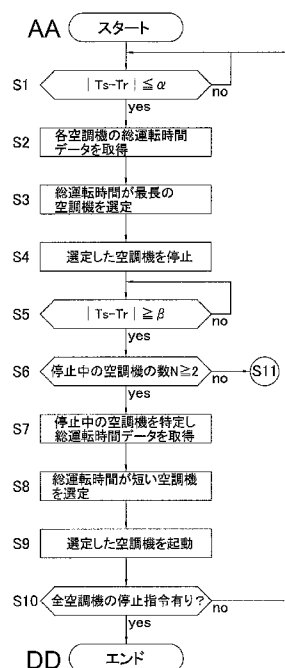


FIG. 6:

- S2 Obtain total operation time data for each air conditioner
- S3 Select air conditioner with longest total operation time
- S4 Stop selected air conditioner
- S6 Number of stopped air conditioners $N \geq 2$?
- S7 Specify stopped air conditioners and obtain total operation time data
- S8 Select air conditioner with shortest operation time
- S9 Activate selected air conditioner
- S10 Stop command for all air conditioners?
- AA Start
- DD End

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an air-conditioning system with which it is possible to prevent over-reliance on the operation of a specific air conditioner, and prevent malfunctions and a reduction in performance in the devices. When stopping any of multiple air conditioners (10A – 10D) when the air-conditioning load in the space (CS) between the ceiling and the roof decreases, this air-conditioning system preferentially stops the air conditioner for which the deterioration is greater than that of the other air conditioners when comparing the total operation



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

time of the compressors (12), thereby equalizing the degree of deterioration among the air conditioners. Furthermore, when operating any one of the multiple stopped air conditioners (10) when the air-conditioning load in the space (CS) between the ceiling and the roof increases, the air-conditioning system preferentially operates the air conditioner for which the deterioration is less than that of the other air conditioners when comparing the total operation time of the compressors (12), thereby equalizing the degree of deterioration among the air conditioners.

(57) 要約: 本発明の課題は、稼働が特定の空調機に偏ることを防止し、機器の性能低下や故障を予防することができる空調システムを提供することにある。空調システムでは、天井裏空間 (CS) の空調負荷が小さくなり、複数の空調機 (10A ~ 10D) のいずれかを停止させる際に、圧縮機 (12) の総運転時間の比較において劣化が他の空調機よりも進んでいる空調機を優先的に停止させることによって、空調機間の劣化進行度の平準化を図ることができる。また、天井裏空間 (CS) の空調負荷が増加し、停止している複数の空調機 (10) のいずれかを運転させる際に、圧縮機 (12) の総運転時間の比較において劣化が他の空調機よりも進んでいない空調機を優先的に運転させることによって、空調機間の劣化進行度の平準化を図ることができる。

明 細 書

発明の名称 ： 空調システム

技術分野

[0001] 本発明は、空調システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、同一の空調対象空間を複数の空調機で空調する、多種多様な空調システムが普及するようになった。例えば、特許文献１（特開２００１－１７３９９１号公報）の図４に開示されている冷房システムは、排熱空気排出口を天井裏に位置させ、冷氣吹出口を室内に位置させた複数の空調機によって、室内を低温領域、天井裏を高温領域となるように形成するシステムである。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 一般に、上記のようなシステムでは、空調機ごとに稼働時間が異なるので、全ての空調機が同様の経年変化をたどることは極めて稀である。それゆえ、特定の空調機が他の空調機よりも早く寿命を迎えることが起こり得る。

[0004] しかしながら、ユーザー側としては、稼働が特定の空調機に偏ることを避けて、システム寿命を長く維持したいという要望がある。

[0005] 本発明の課題は、稼働が特定の空調機に偏ることを防止し、機器の性能低下や故障を予防することができる空調システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１観点に係る空調システムは、共通空間に対して設けられる複数の空調ユニットによって共通空間の温度調節を行う空調システムであって、複数の空調ユニットを制御する制御装置を備えている。制御装置は、記憶部と決定部とを有している。記憶部は、劣化監視対象部品、および空調ユニットそれぞれの劣化監視対象部品について予め決定された劣化に関するパラメータを記憶する。劣化監視対象部品とは、空調ユニットの構成部品の中

から劣化を監視すべきものとして予め選定された部品である。決定部は、空調ユニット間で、パラメータ又はそのパラメータを用いて算出した値に基づく比較を行って、複数の空調ユニットの中から停止あるいは運転させる空調ユニットを決定する。

[0007] この空調システムでは、共通空間の空調負荷が小さくなり、複数の空調ユニットのいずれかを停止させる際に、パラメータ等の比較において劣化が他の空調ユニットよりも進んでいる空調ユニットを優先的に停止させることによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0008] また、共通空間の空調負荷が増加し、停止している複数の空調ユニットのいずれかを運転させる際に、パラメータ等の比較において劣化が他の空調ユニットよりも進んでいない空調ユニットを優先的に運転させることによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0009] 本発明の第2観点に係る空調システムは、第1観点に係る空調システムであって、空調ユニットが圧縮機、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、パラメータには圧縮機の累積運転時間が含まれる。

[0010] この空調システムでは、圧縮機の累積運転時間が長くなればなるほど耐久性の劣化が進行するので、圧縮機の累積運転時間が長いものを優先的に停止させ、或いは優先的に運転を抑制することによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0011] 本発明の第3観点に係る空調システムは、第2観点に係る空調システムであって、圧縮機の累積運転時間は、圧縮機の運転周波数に応じて重み付けされている。

[0012] この空調システムでは、圧縮機の実際の累積運転時間が同じであっても、高い運転周波数で長く運転されたものと、低い運転周波数で長く運転されたものとは、耐久性の劣化は前者の方が進行しているので、運転周波数で重み付けされた累積運転時間で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。

- [0013] 本発明の第4観点に係る空調システムは、第1観点に係る空調システムであって、空調ユニットが圧縮機、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、パラメータには圧縮機の発停回数が含まれる。
- [0014] この空調システムでは、実際の累積運転時間が短い圧縮機であっても、発停を頻繁に繰り返している圧縮機は、発停回数の少ない圧縮機に比べて、耐久性の劣化が進行しているので、発停回数で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。
- [0015] 本発明の第5観点に係る空調システムは、第1観点に係る空調システムであって、空調ユニットが圧縮機、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、パラメータには凝縮器又は蒸発器に送風するファンのファンモータの累積運転時間が含まれる。
- [0016] この空調システムでは、ファンモータの累積運転時間が長くなればなるほど耐久性の劣化が進行するので、ファンモータの累積運転時間が長いものを優先的に停止させ、或いは優先的に運転を抑制することによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。
- [0017] 本発明の第6観点に係る空調システムは、第1観点に係る空調システムであって、空調ユニットが共通空間の空気を導入する空気導入口に、空気中の塵埃を除去するフィルタを有しており、パラメータにはフィルタを通過する累計風量が含まれる。
- [0018] この空調システムでは、フィルタを通過する累計風量が大きければ大きいほど、フィルタの目詰まりは進行しており、当該累計風量が大きいものから優先的にメンテナンスを行うことによって、ファン、圧縮機への負荷を軽減し、耐久性の劣化を抑制する。
- [0019] 本発明の第7観点に係る空調システムは、第1観点から第6観点のいずれか1つに係る空調システムであって、制御装置がパラメータの数値を初期化するリセット機能を有する。
- [0020] この空調システムでは、複数の空調ユニットのうちのいずれかの空調ユニ

ットの機器、例えば、圧縮機が交換されているにも拘らず、交換前の圧縮機の累積運転時間に交換後の圧縮機の運転時間を加算していくことは、誤った劣化評価となるので、リセット機能によってそのような事態を回避する。

発明の効果

[0021] 本発明の第1観点に係る空調システムでは、共通空間の空調負荷が小さくなり、複数の空調ユニットのいずれかを停止させる際に、パラメータ等の比較において劣化が他の空調ユニットよりも進んでいる空調ユニットを優先的に停止させることによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。また、共通空間の空調負荷が増加し、停止している複数の空調ユニットのいずれかを運転させる際に、パラメータ等の比較において劣化が他の空調ユニットよりも進んでいない空調ユニットを優先的に運転させることによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0022] 本発明の第2観点に係る空調システムでは、圧縮機の累積運転時間が長くなればなるほど耐久性の劣化が進行するので、圧縮機の累積運転時間が長いものを優先的に停止させ、或いは優先的に運転を抑制することによって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0023] 本発明の第3観点に係る空調システムでは、圧縮機の実際の累積運転時間が同じであっても、高い運転周波数で長く運転されたものと、低い運転周波数で長く運転されたものとは、耐久性の劣化は前者の方が進行しているので、運転周波数で重み付けされた累積運転時間で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。

[0024] 本発明の第4観点に係る空調システムでは、実際の累積運転時間が短い圧縮機であっても、発停を頻繁に繰り返している圧縮機は、発停回数の少ない圧縮機に比べて、耐久性の劣化が進行しているので、発停回数で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。

[0025] 本発明の第5観点に係る空調システムでは、ファンモータの累積運転時間が長くなればなるほど耐久性の劣化が進行するので、ファンモータの累積運転時間が長いものを優先的に停止させ、或いは優先的に運転を抑制すること

によって、空調ユニット間の劣化進行度の平準化を図る。

[0026] 本発明の第6観点に係る空調システムでは、フィルタを通過する累計風量が大きければ大きいほど、フィルタの目詰まりは進行しており、当該累計風量が大きいものから優先的にメンテナンスを行うことによって、ファン、圧縮機への負荷を軽減し、耐久性の劣化を抑制する。

[0027] 本発明の第7観点に係る空調システムでは、複数の空調ユニットのうちのいずれかの空調ユニットの機器、例えば、圧縮機が交換されているにも拘らず、交換前の圧縮機の累積運転時間に交換後の圧縮機の運転時間を加算していくことは、誤った劣化評価となるので、リセット機能によってそのような事態を回避する。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]空調システムを構成する複数の空調機が据え付けられている建屋の斜視図。

[図2]空調システムの構成を示すブロック図。

[図3]空調機の構成図

[図4]空調機の制御系を示すブロック図。

[図5A]劣化監視対象部品のパラメータとして、圧縮機の総運転時間を設定した場合の比較評価表。

[図5B]劣化監視対象部品のパラメータとして、運転周波数に応じて重み付けされた圧縮機の総運転時間を設定した場合の比較評価表。

[図6]圧縮機の総運転時間に基づく運転／停止対象空調機の決定制御の制御フローチャート（ステップS1～ステップS10）。

[図7]圧縮機の総運転時間に基づく運転／停止対象空調機の決定制御の制御フローチャート（ステップS11～ステップS17）。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0030] (1) 空調システムの概要

図1は、空調システムを構成する複数の空調機10A～10Dが据え付けられている建屋の斜視図である。

[0031] 図1において、複数の空調機10A～10Dそれぞれは、天井に設置される利用側ユニットである室内ユニットと、天井裏に配置される熱源側ユニットとが一体化された空調機である。このような一体型空調機の具体的構造については、例えば、公開特許公報の特開平9-324928等の開示されているので、ここでは具体的構造の説明は省略する。

[0032] 複数の室内ユニット21A～21Dは、建屋の天井に設置され、各室内ユニットに対応する熱源側ユニット11A～11Dは天井裏空間CSに配置されている。

[0033] なお、室内ユニット21A～21Dをまとめて指す場合は「室内ユニット21」と表現し、熱源側ユニット11A～11Dをまとめて指す場合は「熱源側ユニット11」と表現する。

[0034] この空調システムでは、空調対象空間である部屋Rの天井に、空調機10A～10Dの室内ユニット21A～21Dが配置されている。そして、空調機10A～10Dの熱源側ユニット11A～11Dは、部屋Rの天井裏空間CSに配置されている。

[0035] また、天井裏空間CSの換気を行うため、共通排気ファン91が側壁に設けられている。共通排気ファン91は、図1において、平面視で右側壁および左側壁に一台ずつ据え付けられている。説明の便宜上、右側の共通排気ファン91を右ファン91A、左側の共通排気ファン91を左ファン91Bという。

[0036] 天井裏空間CSでは、外気を左ファン91Bによって取り込み、内部空気を右ファン91Aによって排出すれば、図1において、左から右への空気の流れが生じる。また、外気を右ファン91Aによって取り込み、内部空気を左ファン91Bによって排出すれば、図1において、右から左への空気の流れが生じる。

[0037] なお、朝夕の日差しの影響を考慮して、時間帯に応じて、空気流れの方向が切り替えられてもよい。

[0038] 本実施形態では、全ての熱源側ユニット11A～11Dの空気の吹出方向を、図1において、左から右への方に統一しており、天井裏空間の換気方向も熱源側ユニットの吹出方向に合わせて、図1において、左から右への空気の流れが生じるように構成されている。

[0039] 図1の天井裏空間CSでは、熱源側ユニット11Aから視て、空気の流れの上流側に熱源側ユニット11Bが配置されている。そして、熱源側ユニット11Aから視て、空気の流れ方向と交差する方向に熱源側ユニット11Cが配置されている。また、熱源側ユニット11Cから視て、空気の流れの上流側に熱源側ユニット11Dが配置されている。

[0040] 図2は、空調システムの制御系の構成を示すブロック図である。図2において、空調システムでは、集中制御部40が通信ネットワーク6を介して、複数の空調機10A～10Dそれぞれに搭載された通信制御部50（図4参照）との間で通信を行うことができる。

[0041] 通信ネットワーク6は、インターネット、イントラネット、LAN（Local Area Network）、VPN（Virtual Private Network）等の情報通信技術を利用した通信回線により構成されている。

[0042] 集中制御部40は、遠隔制御により空調機10A～10Dに各種の運転を行わせることができる。

[0043] 以下、空調機10A～10D、及び集中制御部40について詳細を説明する。なお、空調機10A～10Dをまとめて指す場合は、「空調機10」と表現する。

[0044] （2）空調機10の構成

図3は、空調機10の構成図である。図3において、空調機10は、冷房運転および暖房運転が可能な冷凍装置であり、熱源側ユニット11と、室内ユニット21と、熱源側ユニット11と室内ユニット21とを接続するため

の液冷媒連絡配管 2、及びガス冷媒連絡配管 3 とを備えている。空調機 10 の冷媒回路 RC には、例えば、単一冷媒である R32 が封入されている。

[0045] (2-1) 熱源側ユニット 11 の構成

図 3 において、熱源側ユニット 11 は、主に、圧縮機 12、四方切換弁 15、熱源側熱交換器 13、及び膨張弁 14 を有している。さらに、熱源側ユニット 11 は熱源側ファン 16 も有している。

[0046] (2-1-1) 圧縮機 12

圧縮機 12 は、低圧の冷媒を圧縮し、圧縮後の高圧の冷媒を吐出する。圧縮機 12 では、スクロール式、ロータリ式等の圧縮機構が圧縮機モータ 12a によって駆動される。圧縮機モータ 12a の運転周波数は、インバータ装置によって変更される。

[0047] (2-1-2) 熱源側熱交換器 13

熱源側熱交換器 13 は、フィン・アンド・チューブ式の熱交換器である。熱源側熱交換器 13 の近傍には、熱源側ファン 16 が設置される。熱源側熱交換器 13 では、熱源側ファン 16 が搬送する空気と冷媒とが熱交換する。

[0048] (2-1-3) 膨張弁 14

膨張弁 14 は、開度可変の電子膨張弁である。膨張弁 14 は、冷房運転時の冷媒回路 RC における冷媒の流れ方向において熱源側熱交換器 13 の下流側に配置されている。

[0049] 冷房運転時、膨張弁 14 の開度は、室内熱交換器 32 に流入する冷媒を室内熱交換器 32 において蒸発させることが可能な圧力（すなわち、蒸発圧力）まで減圧するように調節される。また、暖房運転時は、膨張弁 14 の開度は、熱源側熱交換器 13 に流入する冷媒を熱源側熱交換器 13 において蒸発させることが可能な圧力まで減圧するように調節される。

[0050] (2-1-4) 四方切換弁 15

四方切換弁 15 は、第 1 から第 4 までのポート P1～P4 を有している。四方切換弁 15 では、第 1 ポート P1 が圧縮機 12 の吐出側に接続され、第 2 ポート P2 が圧縮機 12 の吸入側に接続され、第 3 ポート P3 が熱源側熱

交換器 13 のガス側端部に接続され、第 4 ポート P 4 がガス側閉鎖弁 5 に接続されている。

[0051] 四方切換弁 15 は、第 1 状態（図 1 の実線で示す状態）と第 2 状態（図 1 の破線で示す状態）とに切り換わる。第 1 状態の四方切換弁 15 では、第 1 ポート P 1 と第 3 ポート P 3 とが連通し且つ第 2 ポート P 2 と第 4 ポート P 4 とが連通する。第 2 状態の四方切換弁 15 では、第 1 ポート P 1 と第 4 ポート P 4 とが連通し且つ第 2 ポート P 2 と第 3 ポート P 3 とが連通する。

[0052] (2-1-5) 熱源側ファン 16

熱源側ファン 16 は、プロペラファン 16 a と、プロペラファン 16 a を駆動するファンモータ 16 b とで構成されている。ファンモータ 16 b は、インバータ装置によって、その回転数が可変である。

[0053] (2-1-6) 熱源側制御部 41 a

図 3 に示すように、熱源側ユニット 11 には熱源側制御部 41 a が搭載されている。また、図 4 は、空調機 10 の制御部 41 を示すブロック図である。図 4 において、熱源側制御部 41 a は、マイコン 41 a a、メモリ 41 a b を内蔵している。マイコン 41 a a は、各種の演算を行い、制御対象機器への指令を行う。メモリ 41 a b は、各種データを格納する。

[0054] (2-1-7) 各種センサ

図 1 に示すように、熱源側ユニット 11 には、吸込空気温度センサ 61 及び熱交換器温度センサ 63 が搭載されている。

[0055] 吸込空気温度センサ 61 は、熱源側ユニット 11 の空気の吸込口側で、熱源側ユニット 11 内に流入する空気の温度を検出する。

[0056] 吸込空気温度センサ 61 は、適切な空調運転を行うため、熱源側ユニット 11 の周囲の雰囲気温度を検出しており、検出値は冷凍サイクルに必要な演算に用いられる他、天井裏空間 CS の温度分布の測定にも使用される。

[0057] 熱交換器温度センサ 63 は、熱源側熱交換器 13 に設けられた温度センサであり、適切な空調運転を行うため、冷媒の飽和温度を検出しており、検出値は冷凍サイクルに必要な演算に用いられる。また、熱交換器温度センサ 6

3は、熱源側ユニット11の熱源側から排出される空気の温度を測定する排気温度センサとしても機能する。

[0058] 本実施形態において、吸込空気温度センサ61及び熱交換器温度センサ63は、サーミスタからなる。

[0059] (2-2) 室内ユニット21の構成

室内ユニット21は、室内熱交換器32と、室内ファン27とを有している。また、室内ユニット21には、リモートコントロールユニット（以下、「リモコン42」という。）が付帯されている。ユーザーは、リモコン42を介して、空調機10の各種運転モード等を設定することができる。

[0060] (2-2-1) 室内熱交換器32

室内熱交換器32は、フィン・アンド・チューブ式の熱交換器である。室内熱交換器32の近傍には、室内ファン27が設置される。

[0061] 室内熱交換器32は、冷房運転時には冷媒の蒸発器として機能して室内空気を冷却し、暖房運転時には冷媒の凝縮器として機能して室内空気を加熱する。

[0062] (2-2-2) 室内ファン27

室内ファン27は、クロスフローファンである。室内ファン27は、ファン27aと、ファン27aを回転させるためのファンモータ27bとを有している。

[0063] 室内ファン27の稼動によって、室内ユニット21は内部に室内空気を吸入し、室内熱交換器32において冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給する。また、室内ファン27は、室内熱交換器32に供給する空気の風量を所定風量範囲において変更することができる。

[0064] (2-2-3) 室内側制御部41b

図1に示すように、室内ユニット21には、室内側制御部41bが搭載されている。また、図4に示すように、室内側制御部41bは、マイコン41ba及びメモリ41bbを内蔵している。

[0065] マイコン41baは、各種の演算を行う。また、メモリ41bbは、各種

データを格納する。

[0066] また、室内側制御部 4 1 b は、室内ユニット 2 1 を個別に操作するためのリモコン 4 2 との間で制御信号等の通信を行い、さらに、熱源側ユニット 1 1 との間で伝送線を介して制御信号等の通信を行う。

[0067] (2-2-4) 各種センサ

室内ユニット 2 1 には、室内温度センサ 6 5 が設けられている。室内温度センサ 6 5 は、室内ユニット 2 1 の室内空気の吸込口側に設けられている。室内温度センサ 6 5 は、室内ユニット 2 1 内に流入する室内空気の温度を検出する。本実施形態において、室内温度センサ 6 5 は、サーミスタからなる。

[0068] (2-3) 集中制御部 4 0

集中制御部 4 0 は、各空調機 1 0 A ~ 1 0 D の制御部 4 1 を介して、圧縮機 1 2 の運転周波数、四方切換弁 1 5 の切換動作、膨張弁 1 4 の開度、および熱源側ファン 1 6、室内ファン 2 7 の回転を遠隔制御することができる。そのため、集中制御部 4 0 は、外部との通信制御も行うことができる。

[0069] 図 2 において、集中制御部 4 0 は、通信ネットワーク 6 を介して各空調機 1 0 A ~ 1 0 D を制御する。各空調機 1 0 A ~ 1 0 D の各室内ユニット 2 1 には、集中制御部 4 0 との間で信号の送受信が行えるように通信制御部 5 0 (図 4 参照) が搭載されている。

[0070] また、集中制御部 4 0 は、記憶部 4 0 1 と、判定部 4 0 3 と、決定部 4 0 5 と、通信部 4 0 7 と、指令部 4 0 9 とを有している。

[0071] (2-3-1) 記憶部 4 0 1

記憶部 4 0 1 は、集中制御部 4 0 の各部間のデータ、及び集中制御部 4 0 と各空調機 1 0 A ~ 1 0 D との間で通信された運転情報を記憶する。

[0072] また、記憶部 4 0 1 は、劣化監視対象部品を記憶している。劣化監視対象部品とは、空調機 1 0 の構成部品の中から劣化を監視すべきものとして予め選定された部品であり、例えば、圧縮機 1 2、熱源側ファン 1 6 のファンモータ 1 6 b および室内ファン 2 7 のファンモータ 2 7 b が該当する。

[0073] さらに、記憶部401は、劣化監視対象部品について予め決定された劣化に関係するパラメータも記憶している。例えば、例えば、圧縮機12、熱源側ファン16のファンモータ16bおよび室内ファン27のファンモータ27bについては、それぞれの「運転時間」がパラメータとなる。

[0074] (2-3-2) 判定部403

判定部403は、上記運転情報に基づいて各空調機10A~10Dの運転状態が予め設定される運転条件を充足しているか否かを判定する。

[0075] また、判定部403は、上記パラメータに基づき、各空調機10A~10Dの劣化監視対象部品の劣化の程度を相対評価する。例えば、各空調機10A~10D間で圧縮機12の運転時間を比較したとき、最も長い方から順に空調機10D、空調機10B、空調機10C、空調機10Aであった場合、劣化が進んでいる順位は、空調機10D、空調機10B、空調機10C、空調機10Aと評価される。

[0076] (2-3-3) 決定部405

決定部405は、複数の空調機の中から停止あるいは運転させる空調機を決定する際に、その時点におけるパラメータに基づく劣化評価の結果に基づいて決定する。例えば、判定部403が圧縮機12の運転時間をパラメータとして、空調機10Dが最も劣化し、空調機10Aが最も劣化していないと評価している場合において、任意の空調機を停止させるときは空調機Aを優先的に停止させる。

[0077] 同様に、判定部403が圧縮機12の運転時間をパラメータとして、空調機10Dが最も劣化し、空調機10Aが最も劣化していないと評価している場合において、任意の空調機を運転させるときは空調機Aを優先的に運転させる。

[0078] (2-3-4) 通信部407

通信部407は、通信ネットワーク6に対するインタフェースであり、指令部409の命令に従って通信ネットワーク6に信号を送信し、或いは通信ネットワーク6から信号を受信し、その旨を表す信号を指令部409に送る

。

[0079] (2-3-5) 指令部409

指令部409は、通信部407を制御して各空調機10A～10Dから送信された運転情報を受信し、且つその運転情報に基づき集中制御部40の各部の動作を制御する。

[0080] (3) 空調機10の動作

空調機10では、四方切換弁15によって、冷媒の循環サイクルを冷房運転時の循環サイクルおよび暖房運転時の循環サイクルのいずれか一方に切り換えることが可能である。

[0081] (3-1) 冷房運転

冷房運転では、図3に示す四方切換弁15が実線で示す状態となり、圧縮機12、室内ファン27、熱源側ファン16が運転状態となる。これにより、冷媒回路RCでは、熱源側熱交換器13が凝縮器となり、室内熱交換器32が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。

[0082] 具体的には、圧縮機12で圧縮された高圧冷媒は、熱源側熱交換器13を流れ、空気と熱交換する。熱源側熱交換器13では、高圧冷媒が空気へ放熱して凝縮する。熱源側熱交換器13で凝縮した冷媒は、室内熱交換器32へ送られる途中において、膨張弁14で減圧され、その後、室内熱交換器32を流れる。

[0083] 室内ユニット21では、室内ファン27によって吸い込まれた室内空気が、室内熱交換器32を通過し、その際に冷媒と熱交換する。室内熱交換器32では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発し、その際に空気が冷却される。室内熱交換器32で冷却された空気は、室内空間へ供給される。また、室内熱交換器32で蒸発した冷媒は、圧縮機12に吸入され再び圧縮される。

[0084] (3-2) 暖房運転

暖房運転では、図1に示す四方切換弁15が破線で示す状態となり、圧縮機12、室内ファン27、熱源側ファン16が運転状態となる。これにより、冷媒回路RCでは、室内熱交換器32が凝縮器となり、熱源側熱交換器1

3が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。

[0085] 具体的には、圧縮機12で圧縮された高圧冷媒は、室内熱交換器32を流れる。室内ユニット21では、室内ファン27によって吸い込まれた室内空気が、室内熱交換器32を通過し、その際に冷媒と熱交換する。室内熱交換器32では、冷媒が室内空気へ放熱して凝縮し、その際に空気が加熱される。室内熱交換器32で加熱された空気は、室内空間へ供給される。また、室内熱交換器32で凝縮した冷媒は、膨張弁14で減圧された後、熱源側熱交換器13を流れる。熱源側熱交換器13では、冷媒が空気から吸熱して蒸発する。熱源側熱交換器13で蒸発した冷媒は、圧縮機12に吸入され再び圧縮される。

[0086] (4) 運転／停止対象空調機の決定制御

この空調システムでは、集中制御部40が、空調機間で、劣化監視対象部品のパラメータ又はパラメータを用いて算出した値に基づく比較を行って、複数の空調機の中から停止あるいは運転させる空調ユニットを決定する。

[0087] 図5Aは、劣化監視対象部品のパラメータとして、圧縮機12の総運転時間を設定した場合の比較評価表である。図5において、説明の便宜上、4台の空調機10A～10Dそれぞれを空調機A、空調機B、空調機C、空調機Dと称している。

[0088] また、図5Aでは、左欄に運転周波数帯が上下に記載され、上段から下段に向かって運転周波数の値は大きくなるように記載されている。そして、その右側に空調機ごとに圧縮機12の運転周波数帯別の累積運転時間が記載されている。

[0089] また、図5Aの最下段は、空調機ごとに圧縮機12の運転周波数帯別の累積運転時間を合計した総運転時間が記載されている。例えば、空調機Aについて、圧縮機12の運転周波数 f_{com1} 、 f_{com2} 、 f_{com3} 、 f_{com4} ・・・、 f_{comn} それぞれの累積運転時間が h_{ca1} 、 h_{ca2} 、 h_{ca3} 、 h_{ca4} ・・・、 h_{can} であるとき、総運転時間は $\sum h_{cai}$ (但し、 $i = n$) となる。空調機B、空調機C及び空調機Dについても、同

様である。集中制御部40は、図5Aに示すような表を記憶して、逐次更新している。

[0090] そして、この空調システムでは、集中制御部40が、空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機D間で、圧縮機12の総運転時間の比較を行って、複数の空調機の中から停止あるいは運転させる空調ユニットを決定する。

[0091] 図6は、圧縮機12の総運転時間に基づく運転／停止対象空調機の決定制御の制御フローチャート（ステップS1～ステップS10）である。以下、図6を参照しながら温度分布画像について説明する。

[0092] （ステップS1）

まず、集中制御部40は、ステップS1において、部屋R_oの設定温度T_sと実際の温度である室内温度T_rと差の絶対値 $|T_s - T_r|$ が α 以下であるか否かを判定し、 $|T_s - T_r|$ が α 以下であると判定した場合はステップS2へ進み、そうでない場合はこの判定を継続する。

[0093] （ステップS2）

次に、集中制御部40は、ステップS2において、記憶部401を介して空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機Dそれぞれの圧縮機12の総運転時間データを取得する。取得したデータは、判定部403へ送られる。

[0094] （ステップS3）

次に、集中制御部40は、ステップS3において、判定部403を介して空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機Dそれぞれの圧縮機12の総運転時間を比較し、総運転時間が最長の空調機を選定する。

[0095] （ステップS4）

次に、集中制御部40は、ステップS4において、判定部403で選定した空調機を停止させる。例えば、判定部403が図5Aの比較評価表に基づき総運転時間の比較を行った結果、空調機Dの圧縮機12の総運転時間 $\sum h_{cdi}$ が最長であった場合には、決定部405は他の空調機と空調機Dとの圧縮機12の劣化度合の格差を縮めるため、空調機Dの停止を決定し、実行する。

[0096] (ステップS5)

次に、集中制御部40は、ステップS5において、部屋R_oの設定温度T_sと室内温度T_rと差の絶対値 $|T_s - T_r|$ が β 以上であるか否かを判定し、 $|T_s - T_r|$ が β 以上であると判定した場合はステップS6へ進み、そうでない場合はこの判定を継続する。

[0097] (ステップS6)

次に、集中制御部40は、ステップS6において、停止中の空調機の数Nが2以上であるか否かを判定し、 $N \geq 2$ のときはステップS7へ進み、 $N \geq 2$ でないときはステップS11へ進む。

[0098] (ステップS7)

次に、集中制御部40は、ステップS7において、停止中の空調機を特定し記憶部401を介してそれらの総運転時間データを取得する。例えば、空調機Aおよび空調機Dが停止している場合、記憶部401を介して空調機Aおよび空調機Dの総運転時間データを取得する。取得したデータは、判定部403へ送られる。

[0099] (ステップS8)

次に、集中制御部40は、ステップS8において、判定部403を介して空調機Aおよび空調機Dの総運転時間を対比し、総運転時間が短い空調機を選定する。ここでは、空調機Aと空調機Dとが停止しているので、例えば、空調機Aの総運転時間 $\sum h_{c a i}$ が空調機Dの総運転時間 $\sum h_{c d i}$ よりも短いときは、空調機Aが選定される。

[0100] (ステップS9)

次に、集中制御部40は、ステップS9において、判定部403で選定した空調機を起動させる。集中制御部40の決定部405は、空調機Dと空調機Aとの圧縮機12の耐久劣化の格差を縮めるため、空調機Dを起動させずに、空調機Aを起動させることを決定し、それを実行する。

[0101] (ステップS10)

そして、集中制御部40は、ステップS10において、全空調機に対する

停止指令の有無を判定し、停止指令があった場合は空調システムの停止と判断し、制御を終了する。一方、集中制御部40は、全空調機に対する停止指令が無い場合はステップS1に戻って、制御を継続する。

[0102] (ステップS11)

図7は、圧縮機12の総運転時間に基づく運転／停止対象空調機の決定制御の制御フローチャート（ステップS11～ステップS17）である。

[0103] 図7において、集中制御部40が、先のステップS6において $N \geq 2$ でないと判断してこのステップS11へ進んだ場合、停止中の空調機の数 N が1台であるか否かを判定し、 $N = 1$ と判定したときはステップS12に進み、 $N = 1$ でないと判定したときはステップS15へ進む。

[0104] (ステップS12)

次に、集中制御部40は、ステップS12において、停止中の空調機を起動させる。ここでは、停止させていた空調機Dを再び起動させ、運転させる。

[0105] (ステップS13)

次に、集中制御部40が、ステップS13において、停止中の空調機を起動させてから所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過したと判定したときはステップS14へ進み、所定時間が経過していないと判定したときはこの判定を継続する。

[0106] (ステップS14)

次に、集中制御部40は、ステップS14において、部屋R_oの設定温度 T_s と室内温度 T_r と差の絶対値 $|T_s - T_r|$ が β 以上であるか否かを判定し、 $|T_s - T_r|$ が β 以上であると判定した場合はステップS15へ進み、そうでない場合はこの判定を継続する。ここでは、空調負荷に対して空調能力が不足しているか否かを判断している。

[0107] (ステップS15)

次に、集中制御部40は、ステップS15において、記憶部401を介して空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機Dそれぞれの圧縮機12の総

運転時間データを取得する。取得したデータは、判定部403へ送られる。ここでは、空調能力の不足分を補うため、圧縮機12の運転周波数を増加させる空調機を選定するための準備をしている。

[0108] (ステップS16)

次に、集中制御部40は、ステップS16において、判定部403を介して空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機Dそれぞれの圧縮機12の総運転時間を比較し、圧縮機12の総運転時間が最短の空調機を選定する。ここでは、耐久性に余裕のある空調機を選定するために、圧縮機12の総運転時間に基いて適切な空調機を選定する。

[0109] (ステップS17)

次に、集中制御部40は、ステップS17において、判定部403で選定した空調機の運転周波数を増加させる。例えば、判定部403が図5Aの比較評価表に基づき総運転時間の比較を行った結果、空調機Bの圧縮機12の総運転時間 Σh_{cbi} が最短であった場合には、他の空調機に比べて空調機Bの圧縮機12の耐久性には余裕があるので、決定部405は劣化度合の格差を縮めるため、空調機Bの運転周波数の増加を決定し、実行する。

[0110] 以上のように、集中制御部40は、空調機を停止させる場合には総運転時間が最長の空調機を優先的に停止させて、他の空調機との比較における圧縮機12の劣化度合の格差を縮める。一方、集中制御部40は、空調機を起動させる場合には総運転時間が最短の空調機を優先的に起動させて、他の空調機との比較における圧縮機12の劣化度合の格差を縮める。

[0111] また、全空調機が運転されているにもかかわらず、室内温度 T_r が設定温度 T_s に到達しない場合には、能力不足と判断して、耐久性に余裕があると推定される総運転時間が最短の空調機を優先的に起動させ、他の空調機との比較における圧縮機12の劣化度合の格差を縮める。

[0112] (5) 変形例

上記実施形態では、単純に圧縮機12の総運転時間に基づいて運転／停止対象空調機の決定制御を行っている。しかし、圧縮機12の実際の総運転時

間が同じであっても、高い運転周波数で長く運転されたものと、低い運転周波数で長く運転されたものとは、耐久性の劣化は前者の方が進行していると推定されるので、運転周波数で重み付けされた総運転時間で劣化比較を行うこともできる。

[0113] 図5Bは、劣化監視対象部品のパラメータとして、運転周波数に応じて重み付けされた圧縮機12の総運転時間を設定した場合の比較評価表である。

図5Bにおいて、説明の便宜上、4台の空調機10A～10Dそれぞれを空調機A、空調機B、空調機C、空調機Dと称している。

[0114] また、図5Bでは、左欄に運転周波数帯が上下に記載され、上段から下段に向かって運転周波数の値は大きくなるように記載されている。そして、その右隣に運転周波数に応じた重み付け係数が記載されている。さらに、その右側に空調機ごとに圧縮機12の運転周波数帯別の累積運転時間が記載されている。

[0115] 例えば、空調機Aについて、圧縮機12の運転周波数 f_{com1} 、 f_{com2} 、 f_{com3} 、 f_{com4} ・・・、 f_{comn} それぞれの単純累積運転時間が h_{ca1} 、 h_{ca2} 、 h_{ca3} 、 h_{ca4} ・・・、 h_{can} であるとき、重み付けを考慮した累積運転時間は $h_{ca1} \times g_1$ 、 $h_{ca2} \times g_2$ 、 $h_{ca3} \times g_3$ 、 $h_{ca4} \times g_4$ ・・・、 $h_{can} \times g_i$ となる。

[0116] そして、図5Bの最下段は、空調機ごとに圧縮機12の運転周波数帯別の累積運転時間を合計した総運転時間が記載されている。総運転時間は $\sum h_{ca i} \times g_i$ (但し、 $i = n$) となる。空調機B、空調機C及び空調機Dについても、同様である。また、集中制御部40は、図5Bに示すような表を記憶して、逐次更新している。

[0117] なお、集中制御部40が、空調機A、空調機B、空調機Cおよび空調機D間で、圧縮機12の総運転時間の比較を行って、複数の空調機の中から停止あるいは運転させる空調ユニットを決定するフローは図6及び図7と同じであるので、詳細説明は省略する。

[0118] (6) 特徴

(6-1)

空調システムでは、天井裏空間CSの空調負荷が小さくなり、複数の空調機10A～10Dのいずれかを停止させる際に、圧縮機12の総運転時間の比較において劣化が他の空調機よりも進んでいる空調機を優先的に停止させることによって、空調機間の劣化進行度の平準化を図ることができる。

[0119] また、天井裏空間CSの空調負荷が増加し、停止している複数の空調機10のいずれかを運転させる際に、圧縮機12の総運転時間の比較において劣化が他の空調機よりも進んでいない空調機を優先的に運転させることによって、空調機間の劣化進行度の平準化を図ることができる。

[0120] (6-2)

空調システムでは、圧縮機12の実際の累積運転時間が同じであっても、高い運転周波数で長く運転されたものと、低い運転周波数で長く運転されたものとは、耐久性の劣化は前者の方が進行しているので、運転周波数で重み付けされた総運転時間で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。

[0121] (7) その他

上記実施形態又は変形例では、劣化監視対象部品のパラメータとして、圧縮機12の総運転時間、又は運転周波数に応じて重み付けされた圧縮機12の総運転時間を設定したが、必ずしもそれらに限定されるものではない。

[0122] (7-1)

例えば、劣化監視対象部品のパラメータとして、圧縮機12の発停回数が設定されてもよい。なぜなら、実際の総運転時間が短い圧縮機12であっても、発停を頻繁に繰り返している圧縮機12は、発停回数の少ない圧縮機12に比べて、耐久性の劣化が進行していると推定されるからである。したがって、発停回数で劣化比較を行うことによって、現実とかけ離れた劣化評価となることを回避する。

[0123] (7-2)

また、劣化監視対象部品のパラメータとして、熱源側ファン16のファン

モータ 16b、或いは室内ファン 27 のファンモータ 27b が設定されてもよい。圧縮機 12 と同様に、熱源側ファン 16 のファンモータ 16b、或いは室内ファン 27 のファンモータ 27b の総運転時間が長くなればなるほど耐久性の劣化が進行するので、熱源側ファン 16 のファンモータ 16b、或いは室内ファン 27 のファンモータ 27b の総運転時間が長いものを優先的に停止させ、或いは優先的に運転を抑制することによって、空調機間の劣化進行度の平準化を図ることができる。

[0124] (7-3)

また、劣化監視対象部品のパラメータとして、フィルタ（図示せず）を通過する累計風量が設定されてもよい。空調機 10A~10D は、部屋 R の空気を導入する空気導入口（図示せず）に、空気中の塵埃を除去するフィルタ（図示せず）を有しており、そのフィルタを通過する累計風量が大きければ大きいほど、フィルタの目詰まりは進行していると推定される。それゆえ、当該累計風量が大きいものから優先的にメンテナンスを行うことによって、圧縮機 12、熱源側ファン 16 のファンモータ 16b、或いは室内ファン 27 のファンモータ 27b への負荷を軽減し、耐久性の劣化を抑制することができる。なお、累計風量は室内ファン 27 のファンモータ 27b から推定することもできる。

[0125] (7-4)

集中制御部 40 に、パラメータの数値を初期化するリセット機能を付加してもよい。なぜなら、複数の空調機 10A~10D のうちのいずれかの空調機の機器、例えば、圧縮機 12 が交換されているにも拘らず、交換前の圧縮機 12 の累積運転時間に交換後の圧縮機の運転時間を加算していくことは、誤った劣化評価となるので、リセット機能によってそのような事態を回避することが望ましいからである。

符号の説明

[0126] 10 空調機（空調ユニット）
10A~10D 空調機（空調ユニット）

1 2	圧縮機
1 3	熱源側熱交換器（凝縮器、蒸発器）
1 4	膨張弁（減圧機構）
1 6	熱源側ファン（ファン）
1 6 b	ファンモータ
2 7	室内ファン（ファン）
2 7 a	ファンモータ
3 2	室内熱交換器（凝縮器、蒸発器）
4 0	集中制御部（制御装置）
4 0 1	記憶部
4 0 5	決定部

先行技術文献

特許文献

[0127] 特許文献1：特開2001-173991号公報

請求の範囲

- [請求項1] 共通空間に対して設けられる複数の空調ユニットによって前記共通空間の温度調節を行う空調システムであって、
- 複数の前記空調ユニットを制御する制御装置（４０）を備え、
- 前記制御装置（４０）は、
- 前記空調ユニットの構成部品の中から劣化を監視すべきものとして予め選定された部品である劣化監視対象部品、および前記空調ユニットそれぞれの前記劣化監視対象部品について予め決定された劣化に係るパラメータを記憶する記憶部（４０１）と、
- 前記空調ユニット間で、前記パラメータ又は前記パラメータを用いて算出した値に基づく比較を行って、複数の前記空調ユニットの中から停止あるいは運転させる前記空調ユニットを決定する決定部（４０５）と、
- を有する、
- 空調システム。
- [請求項2] 前記空調ユニットは、圧縮機（１２）、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、
- 、
- 前記パラメータには、前記圧縮機（１２）の累積運転時間が含まれる、
- 請求項１に記載の空調システム。
- [請求項3] 前記圧縮機（１２）の累積運転時間は、前記圧縮機（１２）の運転周波数に応じて重み付けされる、
- 請求項２に記載の空調システム。
- [請求項4] 前記空調ユニットは、圧縮機（１２）、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、
- 、
- 前記パラメータには、前記圧縮機（１２）の発停回数が含まれる、

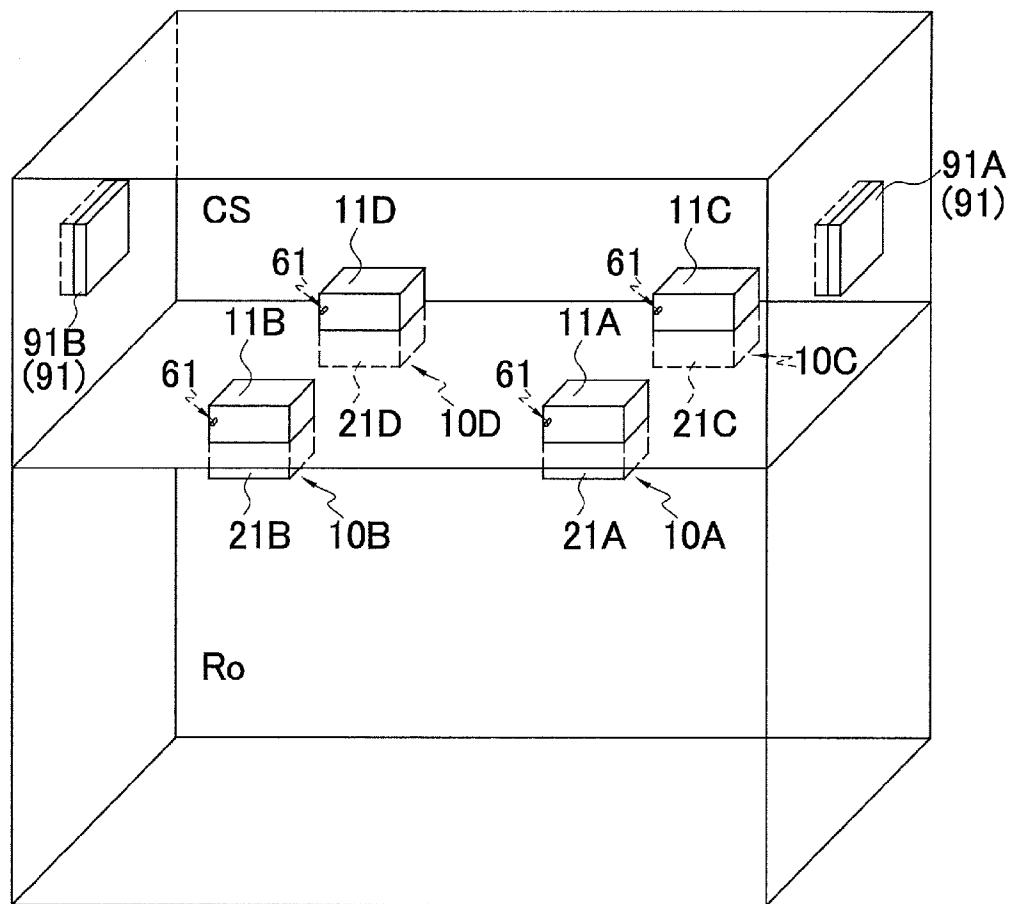
請求項 1 に記載の空調システム。

- [請求項5] 前記空調ユニットは、圧縮機（12）、凝縮器、減圧機構および蒸発器の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式冷凍サイクルを利用しており、
- 前記パラメータには、前記凝縮器又は前記蒸発器に送風するファン（16, 27）のファンモータの累積運転時間が含まれる、
- 請求項 1 に記載の空調システム。

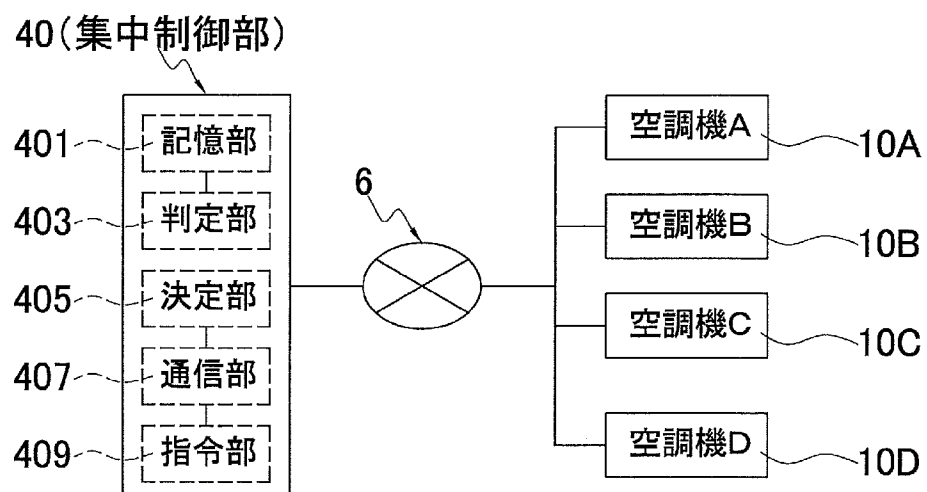
- [請求項6] 前記空調ユニットは、前記共通空間の空気を導入する空気導入口に、空気中の塵埃を除去するフィルタを有しており、
- 前記パラメータには、前記フィルタを通過する累計風量が含まれる、
- 請求項 1 に記載の空調システム。

- [請求項7] 前記制御装置（40）は、前記パラメータの数値を初期化するリセット機能を有する、
- 請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

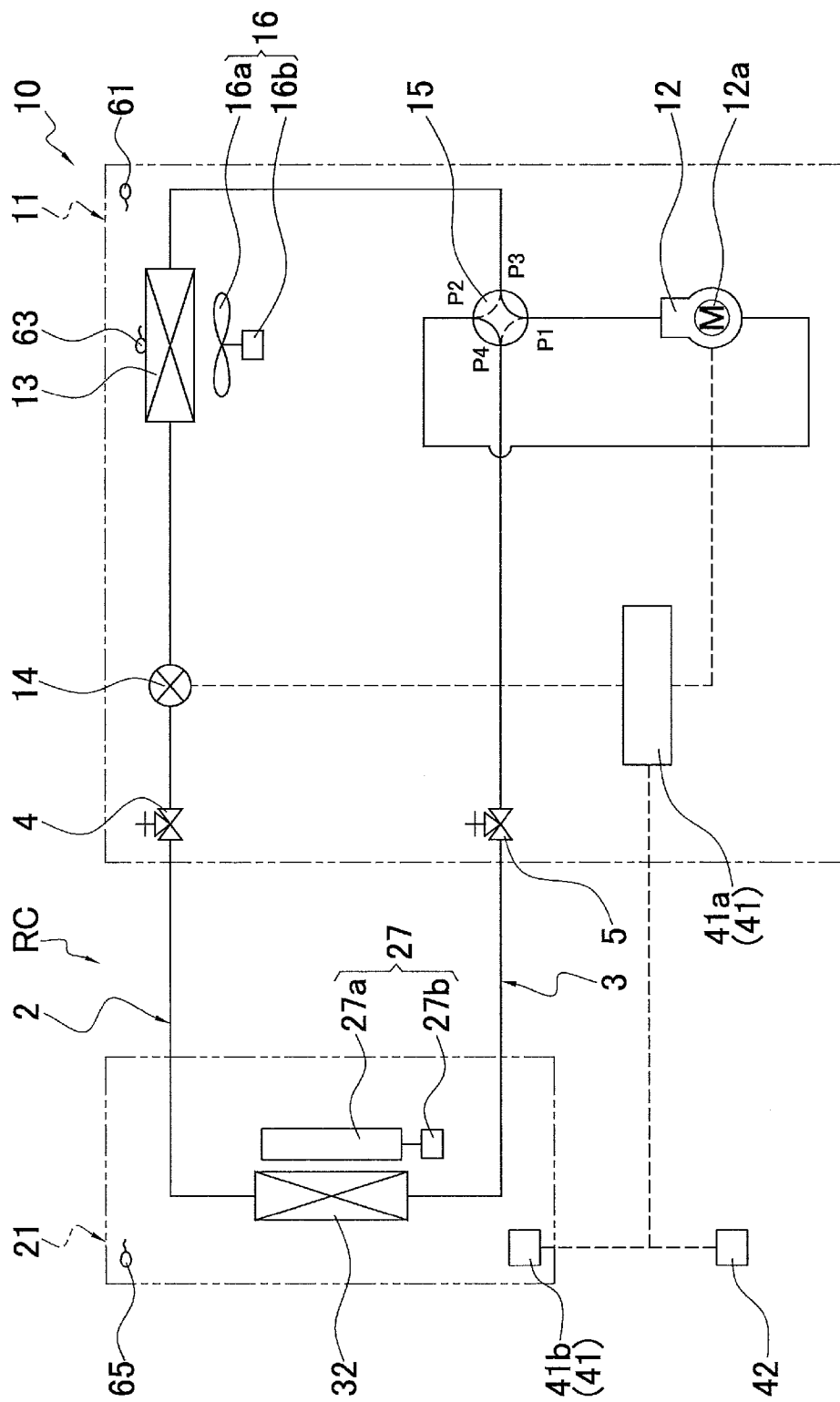
[図1]



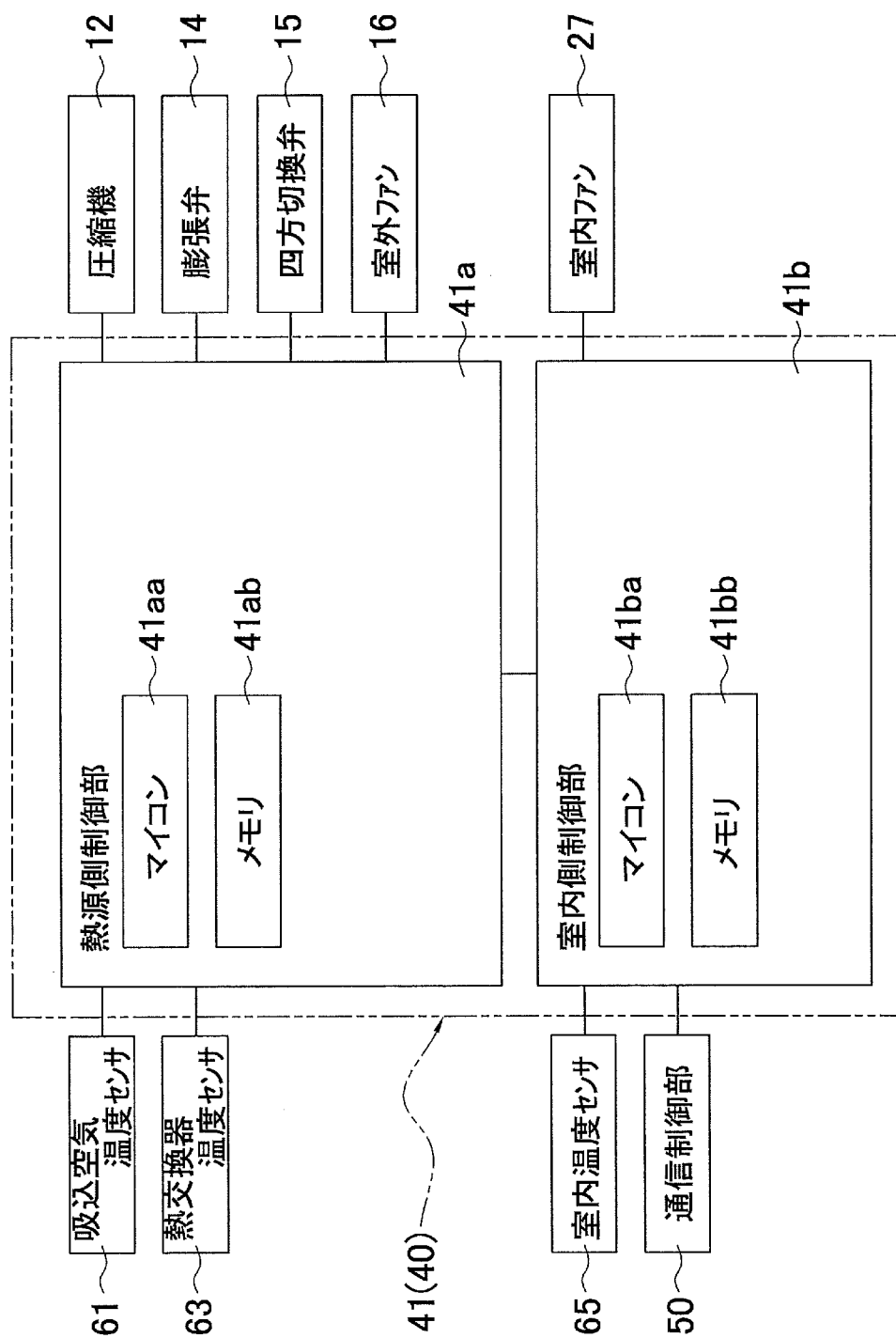
[図2]



[図3]



[図4]



[図5A]

圧縮機の総運転時間の比較評価表

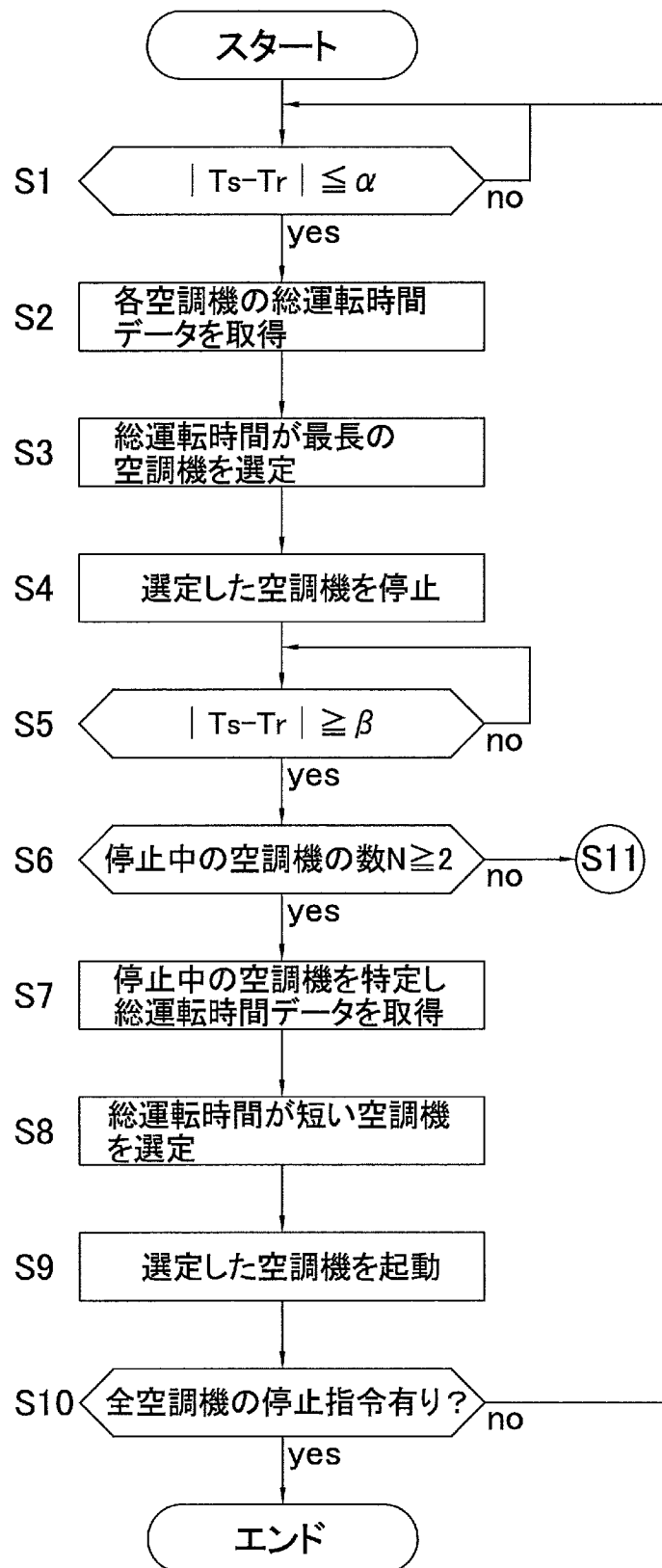
運転周波数 (Hz)	累積運転時間(hour)			
	空調機A	空調機B	空調機C	空調機D
fcom1	hca1	hcb1	hcc1	hcd1
fcom2	hca2	hcb2	hcc2	hcd2
fcom3	hca3	hcb3	hcc3	hcd3
fcom4	hca4	hcb4	hcc4	hcd4
...	...	...	...	...
fcomn	hcan	hcbn	hccn	hcdn
総運転時間 (hour)	$\sum_{i=n} hcai$	$\sum_{i=n} hcbi$	$\sum_{i=n} hcc_i$	$\sum_{i=n} hcdi$

[図5B]

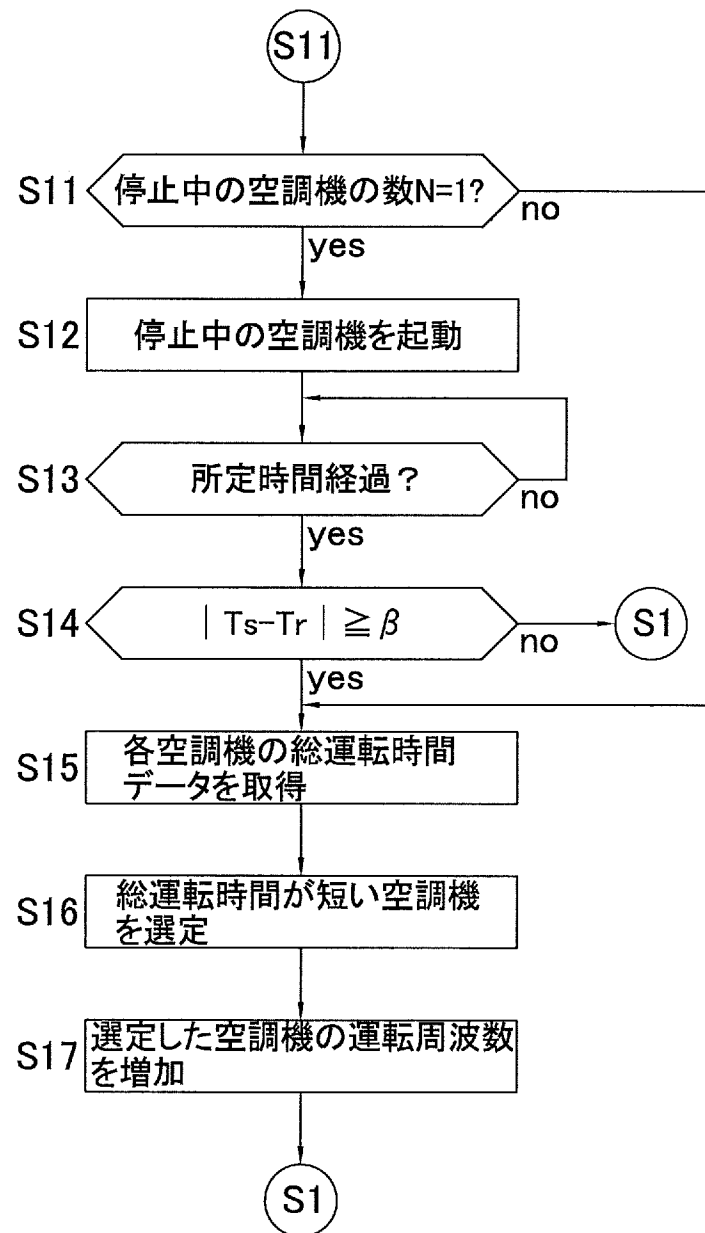
圧縮機の総運転時間の比較評価表

運転 周波数 (Hz)	重み 付け 係数	累積運転時間(hour)			
		空調機A	空調機B	空調機C	空調機D
fcom1	g1	$hca1 \times g1$	$hcb1 \times g1$	$hcc1 \times g1$	$hcd1 \times g1$
fcom2	g2	$hca2 \times g2$	$hcb2 \times g2$	$hcc2 \times g2$	$hcd2 \times g2$
fcom3	g3	$hca3 \times g3$	$hcb3 \times g3$	$hcc3 \times g3$	$hcd3 \times g3$
fcom4	g4	$hca4 \times g4$	$hcb4 \times g4$	$hcc4 \times g4$	$hcd4 \times g4$
...	...	...	...	...	...
fcomn	gn	$hcan \times gn$	$hcbn \times gn$	$hccn \times gn$	$hcdn \times gn$
総運転時間 (hour)		$\sum_{i=n} hcai \times gi$	$\sum_{i=n} hcbi \times gi$	$\sum_{i=n} hcci \times gi$	$\sum_{i=n} hcdi \times gi$

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B49/02 (2006.01) i, F24F11/46 (2018.01) i, F24F11/62 (2018.01) i,
F24F11/85 (2018.01) 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)

Int.Cl. F25B49/02, F24F11/46, F24F11/62, F24F11/85

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2010-175130 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 August 2010,	1-2
Y	paragraphs [0010]-[0032], fig. 1-7 (Family: none)	3-7
Y	WO 2014/050195 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 03 April 2014,	3-4
	paragraphs [0018]-[0046], fig. 1-10 & US 2015/0252814 A1,	
	paragraphs [0049]-[0131], fig. 1-10 & JP 2014-66454 A & EP	
	2918934 A1 & CN 104662377 A	
Y	JP 2008-57818 A (NTT FACILITIES, INC.) 13 March 2008,	5-6
	paragraph [0020] (Family: none)	
Y	JP 11-14120 A (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 22 January	6
	1999, paragraphs [0037]-[0038] & US 6129781 A,	
	column 11, lines 45-61 & US 6136074 A & CN 1208840	
	A	
Y	JP 2010-230210 A (KANDEN ENERGY SOLUTION CO., INC.) 14	7
	October 2010, paragraphs [0077]-[0101], fig. 10-12 (Family:	
	none)	

☐ 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
16 April 2018 (16.04.2018)

Date of mailing of the international search report
01 May 2018 (01.05.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B49/02(2006.01)i, F24F11/46(2018.01)i, F24F11/62(2018.01)i, F24F11/85(2018.01)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（IPC））

Int.Cl. F25B49/02, F24F11/46, F24F11/62, F24F11/85

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2010-175130 A（三菱電機株式会社）2010.08.12, 段落 [0010]-[0032], 図 1-7（ファミリーなし）	1-2 3-7
Y	WO 2014/050195 A1（ダイキン工業株式会社）2014.04.03, 段落 [0018]-[0046], 図 1-10 & US 2015/0252814 A1, 段落[0049]-[0131], 図 1-10 & JP 2014-66454 A & EP 2918934 A1 & CN 104662377 A	3-4
Y	JP 2008-57818 A（株式会社NTTファシリティーズ）2008.03.13, 段落[0020]（ファミリーなし）	5-6

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

16.04.2018

国際調査報告の発送日

01.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

森山 拓哉

3M

3924

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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
Y	JP 11-14120 A (船井電機株式会社) 1999. 01. 22, 段落[0037]-[0038] & US 6129781 A, 第 11 欄第 45-61 行 & US 6136074 A & CN 1208840 A	6
Y	JP 2010-230210 A (株式会社関電エネルギーソリューション) 2010. 10. 14, 段落[0077]-[0101], 図 10-12 (ファミリーなし)	7