

(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
2022年12月8日(08.12.2022)



(10) 国際公開番号

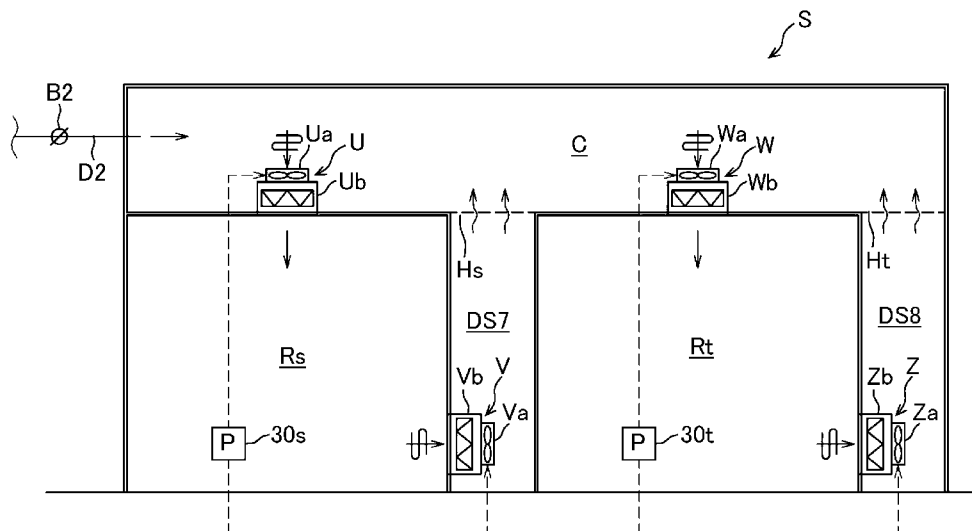
WO 2022/254705 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 7/06 (2006.01) *F24F 11/77* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/021407
- (22) 国際出願日: 2021年6月4日(04.06.2021)
- (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: 日立グローバルライフソリューションズ株式会社 (**HITACHI GLOBAL LIFE SOLUTIONS, INC.**) [JP/JP]; 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西村 典俊 (**NISHIMURA Noritoshi**); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ

- 株式会社内 Tokyo (JP). 今口 信弘(**IMAGUCHI Nobuhiro**); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 松崎 和仁(**MATSUZAKI Kazuhito**); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 祐一(**SATO Yuuiti**); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人磯野国際特許商標事務所 (**ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.**); 〒1020082 東京都千代田区一番町21-1 一番町東急ビル Tokyo (JP).

(54) **Title:** AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空調システム



(57) **Abstract:** Provided is a user-friendly air conditioning system. An air conditioning system (S) comprises: a fan filter unit (U) that has an air supply fan (Ua) for supplying air to a clean room (Rs); and a fan filter unit (V) that has an air return fan (Va) for returning or the like of air from the clean room (Rs). The air conditioning system (S) further comprises: a pressure sensor (30s) that is installed in the clean room (Rs); and a control device that controls one of the air supply fan (Ua) and the air return fan (Va) on the basis of the detection value of the pressure sensor (30s), and controls the other fan

(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, IT, 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, 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))

at a constant speed. It is possible to switch between controlling one of the air supply fan (Ua) and the air return fan (Va) on the basis of the detection value of the pressure sensor (30s) and the other fan at a constant speed.

(57) 要約: 使い勝手のよい空調システムを提供する。空調システム (S) は、クリーンルーム (R s) への給気を行う給気ファン (U a) を有するファンフィルタユニット (U) と、クリーンルーム (R s) からの還気等を行う還気ファン (V a) を有するファンフィルタユニット (V) と、を備えるとともに、クリーンルーム (R s) に設けられる圧力センサ (30 s) と、給気ファン (U a) 及び還気ファン (V a) のうち一方を圧力センサ (30 s) の検出値に基づいて制御し、他方を一定速で制御する制御装置と、を備え、給気ファン (U a) 及び還気ファン (V a) のうち、圧力センサ (30 s) の検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、が切替可能である。

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] 再生医療や医薬品の製造の他、半導体や精密機械の製造等において、空気の清浄度の高いクリーンルームが用いられている。このようなクリーンルームの室圧調整に関して、例えば、特許文献１に記載の技術が知られている。すなわち、特許文献１には、「・・・差圧計２５によって計測される差圧を所定の範囲に維持させるように各ＦＦＵ２０の給気ファン２２を個別に制御する」ことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０００－３３７６７５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に記載の技術では、給気ファンが個別に制御される一方、排気ファンの回転速度は特に調整されない。したがって、例えば、それまで陰圧室として使っていたクリーンルームを、別の用途で陽圧室として使うといったことは、特許文献１に記載の技術では困難である。

[0005] そこで、本発明は、使い勝手のよい空調システムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記した課題を解決するために、本発明に係る空調システムは、クリーンルームへの給気を行う第１ファンを有する第１ユニットと、前記クリーンルームからの排気又は還気のうち少なくとも一方を行う第２ファンを有する第２ユニットと、を備えるとともに、前記クリーンルームに設けられる圧力セ

ンサと、前記第1ファン及び前記第2ファンのうち一方を前記圧力センサの検出値に基づいて制御し、他方を一定速で制御する制御部と、を備え、前記第1ファン及び前記第2ファンのうち、前記圧力センサの検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、が切替可能であることを特徴とする。なお、その他については実施形態の中で説明する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、使い勝手のよい空調システムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態に係る空調システムの各部屋の間取りを示す説明図である。

[図2]第1実施形態に係る空調システムが備える複数のファンフィルタユニットの配置等を示す説明図である。

[図3]第1実施形態に係る空調システムが備える複数のファンフィルタユニットの配置等を示す説明図である。

[図4]第1実施形態に係る空調システムの説明図である。

[図5]第1実施形態に係る空調システムが備える給気側のファンフィルタユニット、及び、還気側のファンフィルタユニットの制御に関する構成図である。

[図6]第1実施形態に係る空調システムが備える還気ファンの回転速度と風量との関係を示す特性図である。

[図7]第2実施形態に係る空調システムの説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] <<第1実施形態>>

図1は、第1実施形態に係る空調システムSの各部屋の間取りを示す説明図である。

なお、図1では、所定のドア（例えば、ドアD_m）が開かれた場合に空気が流れる向きを白抜き破線の矢印で示している。第1実施形態では、主に、各クリーンルームの室圧調整について説明するが、室圧の他に空気の温度や

湿度を調整する場合も「空調」に含まれるものとする。また、室圧のみの調整も「空調」に含まれるものとする。

[0010] 空調システムSは、前処理室R3や調製室R7といった複数のクリーンルームの室圧等を調整するシステムであり、例えば、再生医療施設に設けられる。このような空調システムSでは、空気の清浄度の異なる部屋が複数設けられることが多い。そして、清浄度の低い部屋から清浄度の高い部屋への空気の漏れを抑制するために、隣り合う部屋の室圧に差を設けるようにしている。

[0011] その一例を挙げると、図1に示す前処理室R3は、1次更衣室R2よりも空気の清浄度が高く、また、その室圧も高い。したがって、作業員が1次更衣室R2から前処理室R3に入る際にドアDeを開くと、図1の破線矢印で示すように、高圧側の前処理室R3から低圧側の1次更衣室R2へと空気が流れ込むが、逆向きの流れが生じることはほとんどない。これによって、1次更衣室R2から前処理室R3への塵埃の侵入が抑制され、前処理室R3の清浄度が保たれる。

[0012] しかしながら、前記した空気の移動によって、1次更衣室R2の室圧が一時的に高くなる一方、前処理室R3の室圧は一時的に低くなる。ドアDeが開閉されるたびに、このような室圧の変動が生じる。そこで、第1実施形態では、後記する各機器の制御によって、各クリーンルームの室圧の変動を抑制するようにしている。

[0013] なお、図1において、隣り合う2つのクリーンルームの一方から他方に向かう白抜きの破線矢印を記載しているものは、前記した一方のクリーンルームの方が、他方よりも室圧が高いものとする。また、図1で符号を付した複数のクリーンルームやドアのうち、適宜に説明を省略するものがあるものとする。例えば、複数のドアDa～Dz、D α 、D β 、D γ 、D δ のうち、その一部については説明を省略する。

[0014] 図1の例では、着脱室R1、1次更衣室R2、前処理室R3、脱衣室R10、及び前室R11が、この順で隣り合うように設けられている。例えば、

作業員が前処理室 R 3 で作業を行う場合には、前記した順で各クリーンルームを通り抜ける。前処理室 R 3 には、所定の試料を扱うためのバイオハザードキャビネット B S C 1 が設けられている。バイオハザードキャビネット B S C 1 で用いられる試料は、前室 R 4 及びパスボックス P B 1 を順次に介して、搬入される。一方、バイオハザードキャビネット B S C 1 で作成された製品（細胞加工品等）は、パスボックス P B 2 及び前室 R 5 を順次に介して、搬出される。なお、パスボックス P B 1, P B 2 は、コンタミネーション（試料汚染）を抑制するための空間である。

[0015] また、着脱室 R 1、1 次更衣室 R 2、2 次更衣室 R 6、エアロック A L 1、調製室 R 7、エアロック A L 2、脱衣室 R 10、及び前室 R 11 が、この順で隣り合うように設けられている。例えば、作業員が調製室 R 7 で作業を行う場合には、前記した順で各クリーンルームを通り抜ける。エアロック A L 1, A L 2 は、清浄度が高い調製室 R 7 への塵埃の侵入を抑制するための空間であり、他のクリーンルームに比べて室圧が高くなっている。

[0016] また、調製室 R 7 と前処理室 R 3 との間も、パスボックス P B 5 を介して、試料等の出し入れが可能になっている。調製室 R 7 は、その清浄度が前処理室 R 3 よりも高く、また、室圧も前処理室 R 3 よりも高くなっている。これによって、ドア D x やドア D y が開けられた場合のコンタミネーション（試料汚染）を抑制できる。

[0017] 図 1 の例では、所定の試料を扱うためのバイオハザードキャビネット B S C 2, B S C 3 が調製室 R 7 に設けられている。バイオハザードキャビネット B S C 2, B S C 3 で作成された製品（細胞加工品等）は、パスボックス P B 3 及び前室 R 8 を順次に介して、搬出される。一方、廃棄物等は、パスボックス P B 4 及び前室 R 9 を順次に介して、搬出される。

[0018] なお、図 1 に示す着脱室 R 1、1 次更衣室 R 2、前処理室 R 3、前室 R 4, R 5、2 次更衣室 R 6、調製室 R 7、前室 R 8, R 9、脱衣室 R 10、前室 R 11、及びエアロック A L 1, A L 2 のそれぞれが、「クリーンルーム」に相当する。また、図 1 に示すファンフィルタユニット 3, 7, 9, 11

， 13， 18の他、エアハンドリングユニット50については後記する。

[0019] 図2は、複数のファンフィルタユニットの配置等を示す説明図である。

なお、図2では、空気の流れを実線矢印で示す一方、信号線を破線矢印で示している。また、図2には、図1（間取り図）の各クリーンルームのうちの一部を図示し、残りのクリーンルームについては図3に示している。これらの図2、図3は、例えば、調製室R7からダクトシャフトDS2を介して、チャンバCに空気が導かれるといったように、空気の流れに着目した模式的な断面図になっている。

[0020] 図2に示すダクトシャフトDS1は、図1には図示していないが、調製室R7からチャンバCに空気を導く空間である。また、他のダクトシャフトDS2～DS5も、図1には図示していないが、所定のクリーンルームからチャンバCに空気を導く空間である。これらのダクトシャフトDS1～DS5は、隣り合うクリーンルームの間の隙間等に設けられている風導管（図示せず）である。

[0021] 図2に示すように、空調システムSは、エアハンドリングユニット50と、ファンフィルタユニット1～11と、圧力センサ31～36と、を備えている。

エアハンドリングユニット50は、空気の温度等を調整する装置である。図2に示すように、エアハンドリングユニット50は、フィルタ51と、冷却コイル52と、ファン53と、インバータ54と、を備えている。

[0022] フィルタ51は、調製室R7からダクトシャフトDS1を介して冷却コイル52に向かう空気から塵埃を捕集するものである。冷却コイル52は、フィルタ51を通過した空気と、伝熱管（図示せず）を通流する冷媒と、の間で熱交換が行われる熱交換器である。ファン53は、冷却コイル52で熱交換した空気を、ダクトD1を介して、チャンバCに圧送する送風機である。インバータ54は、ファン53のモータ（図示せず）を制御する。

[0023] 図2に示すように、ファン53の吹出口と、チャンバCと、はダクトD1を介して接続されている。ダクトD1は、エアハンドリングユニット50で

温度等が調整された空気をチャンバCに導く風導管である。このダクトD 1には、ダンパB 1が設けられている。そして、例えば、空調システムSの試運転時にダンパB 1が所定開度に設定され、その後の空調運転中は、前記した所定開度で維持されるようになっている。また、ダクトD 1の他に、別のダクトD 2を介して、温度等が調整された空気がチャンバCに導かれるようになっている。このようにして、ダクトD 1, D 2を介して供給された空気は、チャンバCにおいて合流する。

[0024] チャンバCは、調製室R 7等の各クリーンルームの天井裏の空間である。具体的に説明すると、チャンバCは、調製室R 7等の各クリーンルームの天井Eと、上板T aと、側板T b, T cと、を含んで構成されている。図2の例では、天井Eよりも高い位置に上板T aが設けられ、上板T aの板面が天井Eの面に対して略平行になっている。また、天井Eと上板T aの横方向一方側の縁を接続するように、側板T bが設けられている。同様に、天井Eと上板T aの横方向他方側の縁を接続するように、側板T cが設けられている。

[0025] 図2に示すように、複数のクリーンルームのそれぞれの天井裏の空間が、一つのチャンバC（共通の空間）として形成されている。そして、温度等が所定に調整された空気がチャンバCに導かれ、さらに、給気側のファンフィルタユニット1, 2（第1ユニット）によって、チャンバCから調製室R 7に導かれるようになっている。なお、他のクリーンルームについても同様である。また、複数のクリーンルームには、室圧の目標圧力（設定圧力）の異なるものが混在している。

[0026] このような構成によれば、ファンフィルタユニット1, 2等に空気を導くダクトをチャンバCに設ける（又はチャンバCの代わりに設ける）必要がないため、空調システムSの構成を簡素化できる。したがって、チャンバCにガス配管を設けたり、通信線や電力線を引き回したりする作業が容易になる他、コストの削減を図ることができる。

[0027] 図2に示すファンフィルタユニット1（第1ユニット）は、チャンバCか

ら調製室 R 7 への給気を行う機器であり、天井 E に埋設されている。ファンフィルタユニット 1 は、給気ファン 1 a（第 1 ファン）と、フィルタ 1 b と、を備えている。給気ファン 1 a は、チャンバ C から調製室 R 7（クリーンルーム）への給気を行う送風機である。図 2 に示すように、給気ファン 1 a の吸込側は、チャンバ C（共通の空間）に連通している。

[0028] フィルタ 1 b は、給気ファン 1 a から調製室 R 7 に向かう空気から塵埃を捕集するものであり、給気ファン 1 a の吹出側に設けられている。このようなフィルタ 1 b として、例えば、H E P A（High Efficiency Particulate Air Filter）や U L P A（Ultra Low Penetration Air Filter）が用いられる。そして、給気ファン 1 a 及びフィルタ 1 b を収容する筐体（図示せず）が、調製室 R 7 の天井 E の開口部に嵌め込まれて、金具等で固定されている。なお、調製室 R 7 の天井 E に設けられている別のファンフィルタユニット 2 も、前記したファンフィルタユニット 1 と同様の構成になっている。

[0029] 図 2 に示すファンフィルタユニット 3（第 2 ユニット）は、調製室 R 7 からの排気及び及び還気を行う機器である。なお、調製室 R 7 からの「還気」とは、調製室 R 7 から流出する空気の少なくとも一部を、この調製室 R 7 に戻すことである。また、図 2 では簡略化して、調製室 R 7 の床 G の紙面下側にファンフィルタユニット 3 を図示しているが、図 1 に示すように、調製室 R 7 にドア D p を介して隣り合っている空間 R 1 2 の壁にファンフィルタユニット 3 が埋設されている。

[0030] 図 2 に示すように、ファンフィルタユニット 3 は、還気ファン 3 a（第 2 ファン）と、フィルタ 3 b と、を備えている。還気ファン 3 a は、調製室 R 7（クリーンルーム）からの排気及び還気を行う送風機である。図 2 に示すように、還気ファン 3 a の吸込側は、ダクトシャフト D S 2 を介して、チャンバ C（共通の空間）に連通している。

[0031] フィルタ 3 b は、調製室 R 7 から還気ファン 3 a に向かう空気から塵埃を捕集するものであり、還気ファン 3 a の吸込側に設けられている。このようなフィルタ 3 b として、例えば、H E P A や U L P A が用いられる。なお、

フィルタ 3 b は、調製室 R 7 から空気が流出する際の抵抗体（空気抵抗）としても機能するため、調製室 R 7 を比較的高い室圧で維持しやすくなる。また、還気ファン 3 a 及びフィルタ 3 b を収容する筐体（図示せず）が、前記した空間 R 1 2（図 1 参照）を形成している壁の開口部に嵌め込まれて、金具等で固定されている。

[0032] 図 2 に示す圧力センサ 3 1 は、調製室 R 7（クリーンルーム）の室圧を検出するセンサであり、調製室 R 7 に設けられている。そして、調製室 R 7 の室圧を所定の目標圧力（設定圧力）にするように、給気ファン 1 a, 2 a や還気ファン 3 a が制御される。なお、調製室 R 7 の室圧を検出する際の基準圧として、各クリーンルームの外部に設けられる一般室（図示せず）の室圧が用いられてもよい。また、チャンバ C の圧力の検出値の他、予め設定された所定の圧力値が基準圧として用いられてもよい。

[0033] 図 2 に示す隙間 K 1, K 2 は、調製室 R 7 から空気が出ていく際の通風路である。一方の隙間 K 1 は、例えば、調製室 R 7 と空間 R 1 3（図 1 参照）とを仕切るドア D q（図 1 参照）の下端部のパッキン（図示せず）と、調製室 R 7 の床面と、間の隙間である。なお、図 1 に示す空間 R 1 3 は、ダクトシャフト D S 1（図 2 参照）を介して、エアハンドリングユニット 5 0 の吸込側に連通している。また、隙間 K 1 の大きさを適宜に調整できるように、ドア D q のパッキンの下端の高さ位置が調整可能になっている。

[0034] 図 2 に示す他方の隙間 K 2 は、例えば、調製室 R 7 と空間 R 1 2（図 1 参照）とを仕切るドア D p の下端部のパッキン（図示せず）と、調製室 R 7 の床面と、間の隙間である。なお、図 1 に示す空間 R 1 2 は、還気ファン 3 a（図 2 参照）の吸込側に設けられ、ダクトシャフト D S 2（図 2 参照）を介して、チャンバ C（図 2 参照）に連通している。そして、隙間 K 2 の大きさを調整できるように、ドア D p のパッキンの下端の高さ位置が調整可能になっている。隙間 K 1, K 2 の大きさ（開口率）は、調製室 R 7 の容積の他、単位時間当たりの換気回数や目標圧力等に基づいて、空調システム S の設計時や試運転時に適宜に調整される。

[0035] また、図2の例では、複数の孔を有する薄板H2が、ダクトシャフトDS2の上端に設置されている。そして、給気ファン1a、2aや還気ファン3aの駆動中、調製室R7から隙間K2を介してダクトシャフトDS2に導かれた空気の一部が、薄板H2の複数の孔を介して、チャンバCに戻される（つまり、還気される）ようになっている。一方、ダクトシャフトDS2の下部に導かれた空気の残りは、還気ファン3aに吸い込まれて、外部に排気される。

[0036] このように、還気ファン3a（第2ファン）が、調製室R7（クリーンルーム）からの排気及び還気を行う場合において、給気ファン1a（第1ファン）の吸込側、及び還気ファン3a（第2ファン）の吸込側が、それぞれ、チャンバC（共通の空間）に連通している。これによって、清浄度の高い調製室R7の空気の一部を各クリーンルームの空調に再利用できる。なお、還気ファン3aによるチャンバCへの還気によって、チャンバCの圧力が若干変動するものの、各クリーンルームの室圧の維持に悪影響を与えるおそれはほとんどない。

[0037] 図2に示すように、前室R9の天井Eには、ファンフィルタユニット4が埋設されている。また、前室R9には、圧力センサ32が設けられている。そして、圧力センサ32の検出値に基づいて、前室R9の室圧を所定の目標圧力にするように、給気ファン4aが制御される。なお、図2には、前室R9の床Gから紙面下側に抜けるように矢印を示しているが、例えば、ドアDw（図1参照）の下端のパッキン（図示せず）と、前室R9の床面と、の間の隙間を介して、前室R9の空気が排気されるようになっている。なお、他の前室R8についても同様である。

[0038] 図2に示すエアロックAL2の天井Eには、給気ファン6a（第1ファン）やフィルタ6bを備えるファンフィルタユニット6（第1ユニット）が埋設されている。また、エアロックAL2の側壁には、還気ファン7a（第2ファン）やフィルタ7bを備えるファンフィルタユニット7（第2ユニット）が埋設されている。エアロックAL2には、室圧を検出する圧力センサ3

4 が設けられている。そして、エアロック A L 2 の室圧を所定の目標圧力にするように、給気ファン 6 a 及び還気ファン 7 a が制御される。還気ファン 7 a から吹き出された空気は、ダクトシャフト D S 3、及び薄板 H 3 の複数の孔を順次に介して、チャンバ C に戻される。

[0039] このように、還気ファン 7 a（第 2 ファン）が、エアロック A L 2（クリーンルーム）からの還気を行う一方、エアロック A L 2 からの排気を行わない場合において、給気ファン 6 a（第 1 ファン）の吸込側、及び、還気ファン 7 a（第 2 ファン）の吹出側が、それぞれ、チャンバ C（共通の空間）に連通している。なお、別のエアロック A L 1 や 2 次更衣室 R 6 の室圧調整に関する構成については、エアロック A L 2 のものと同様であるから、説明を省略する。次に、図 1 に示す各室のうち、図 2 には図示していない残りの各室の室圧調整に関する構成を、図 3 を用いて説明する。

[0040] 図 3 は、複数のファンフィルタユニットの配置等を示す説明図である。

なお、図 3 に示す天井 E は、図 2 に示したものと同一である。また、図 3 に示すチャンバ C も、図 2 に示したものと同一である。

図 3 に示すファンフィルタユニット 1 2（第 1 ユニット）は、チャンバ C から 1 次更衣室 R 2（クリーンルーム）への給気を行う機器であり、天井 E に埋設されている。ファンフィルタユニット 1 2 は、給気ファン 1 2 a（第 1 ファン）と、フィルタ 1 2 b と、を備えている。

[0041] ファンフィルタユニット 1 3（第 2 ユニット）は、1 次更衣室 R 2（クリーンルーム）からの排気を行う機器である。このように、図 3 の例では、ファンフィルタユニット 1 3 が還気には用いられない点で、前記したファンフィルタユニット 3、7、9、11（図 2 参照）とは異なっている。また、図 3 では簡略化して、1 次更衣室 R 2 の床 G の紙面下側にファンフィルタユニット 1 3 を図示しているが、図 1 に示すように、1 次更衣室 R 2 と外部とを仕切る壁にファンフィルタユニット 1 3 が埋設されている。

[0042] 図 3 に示すように、ファンフィルタユニット 1 3 は、排気ファン 1 3 a（第 2 ファン）と、フィルタ 1 3 b と、を備えている。また、1 次更衣室 R 2

には、室圧を検出するための圧力センサ 37 が設けられている。そして、1 次更衣室 R 2 の室圧を所定の目標圧力にするように、給気ファン 12 a や排気ファン 13 a が制御される。

[0043] 図 3 に示す着脱室 R 1 の他、前室 R 4, R 5, R 11 の室圧調整に関する構成については、前記した前室 R 9 (図 2 参照) と同様であるから、説明を省略する。また、図 3 に示す脱衣室 R 10 の室圧調整に関する構成については、前記した 1 次更衣室 R 2 と同様であるから、説明を省略する。

[0044] 図 3 に示す前処理室 R 3 の天井 E には、ファンフィルタユニット 20 ~ 22 がそれぞれ埋設されている。ファンフィルタユニット 20, 21 (第 1 ユニット) が備える給気ファン 20 a, 21 a の吸込側は、チャンバ C に連通している。一方、ファンフィルタユニット 22 (第 2 ユニット) が備える排気ファン 22 a の吹出側は、外部に開放されている。また、前処理室 R 3 には、圧力センサ 43 が設けられている。そして、前処理室 R 3 の室圧を所定の目標圧力にするように、給気ファン 20 a, 21 a や排気ファン 22 a が制御される。

[0045] なお、給気ファン 20 a, 21 a の駆動で前処理室 R 3 に供給された空気の一部は、排気ファン 22 a によって排出される。また、前記した空気の残りは、図 3 に示す隙間 K 3、ダクトシャフト D S 6、及びダクト D 3 を順次に介して、エアハンドリングユニット (図示せず) に導かれる。なお、ダクト D 3 に設けられているダンパ B 3 の開度は、試運転時等に所定に設定された状態で維持される。

[0046] なお、「クリーンルーム」への給気を行う「第 1 ファン」を有する「第 1 ユニット」には、図 2 に示すファンフィルタユニット 1, 2, 4 ~ 6, 8, 10 の他、図 3 に示すファンフィルタユニット 12, 14 ~ 17, 19 ~ 21 も含まれる。

また、「クリーンルーム」からの排気又は還気のうち少なくとも一方を行う「第 2 ファン」を有する「第 2 ユニット」には、図 2 に示すファンフィルタユニット 3, 7, 9, 11 の他、図 3 に示すファンフィルタユニット 13

， 18， 22（図5参照）も含まれる。次に、各クリーンルームの室圧調整の詳細について、図4を用いて説明する。

[0047] 図4は、空調システムSの説明図である。

なお、図4では、説明を分かりやすくするために、図2、図3に示した複数のクリーンルームの中から任意の2つのクリーンルームR_s，R_tを取り出して示している。クリーンルームR_s，R_tの室圧調整に関する構成としては、前記した2次更衣室R6（図2参照）やエアロックAL1，AL2（図2参照）と同様になっている。つまり、給気ファンU_aによってクリーンルームR_sに送り込まれた空気が、還気ファンV_aによって、ダクトシャフトDS7を介してチャンバCに戻されるようになっている。

なお、他方のクリーンルームR_tの給気・還気についても同様である。また、ダクトシャフトDS7，DS8の上端付近に、空気抵抗としてのダンパ（図示せず）が設けられることもある。

[0048] ただし、以下の説明は、還気ファン3a（図2参照）によって排気及び還気の両方が行われる調製室R7（図2参照）の他、排気ファン13a（図3参照）が設けられる1次更衣室R2（図3参照）等の各クリーンルームの室圧調整にも適用できる。

[0049] 以下では一例として、一方のクリーンルームR_sが「陽圧室」として用いられ、他方のクリーンルームR_tが「陰圧室」として用いられる場合について説明する。ここで、「陽圧室」とは、ドアを介して隣り合っている他のクリーンルームからの空気の流入を抑制するために、室圧が比較的高く設定されるクリーンルームである。また、「陽圧」とは、予め設定される基準圧力よりも高い室圧のことである。

[0050] 一方、「陰圧室」とは、例えば、伝染病のウイルスを扱ったり、放射性物質を扱ったりする際、ドアを介して隣り合っている他のクリーンルームにウイルス等が流出しないように、室圧が比較的低く設定されるクリーンルームである。また、「陰圧」とは、予め設定される基準圧力よりも低い室圧のことである。なお、「陽圧」や「陰圧」の基準圧力として、所定のクリーンル

ームの室圧の他、クリーンルーム以外の一般室（図示せず）の室圧が用いられてもよい。

[0051] 図5は、給気側のファンフィルタユニットU、及び、還気側のファンフィルタユニットVの制御に関する構成図である。

図5に示すように、給気側のファンフィルタユニットU（第1ユニット）は、給気ファンUa（第1ファン）と、フィルタUbと、を備えている。給気ファンUaは、クリーンルームRs（図4参照）への給気を行う送風機であり、ファン本体Uafと、ファンモータUamと、を備えている。

還気側のファンフィルタユニットV（第2ユニット）は、還気ファンVa（第2ファン）と、フィルタVbと、を備えている。還気ファンVaは、クリーンルームRs（図4参照）からの還気を行う送風機であり、ファン本体Vafと、ファンモータVamと、を備えている。

[0052] なお、ファン本体Uaf、Vafとして、例えば、プロペラファン等の軸流ファンが用いられる。また、ファンモータUam、Vamとして、例えば、直流モータが用いられる。図5に示す圧力センサ30sは、クリーンルームRs（図4参照）の室圧を検出するセンサであり、クリーンルームRsに設けられる。

[0053] 制御装置60（制御部）は、給気ファンUaや還気ファンVaを制御する装置である。図5の例では、制御装置60は、その入力側が配線を介して圧力センサ30sに接続される一方、出力側が配線を介して給気ファンUa及び還気ファンVaに接続されている。制御装置60は、図示はしないが、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、各種インタフェース等の電子回路を含んで構成されている。そして、ROMに記憶されたプログラムを読み出してRAMに展開し、CPUが各種処理を実行するようになっている。なお、制御装置60は、PLC（Programmable Logic Controller：図示せず）を含む構成であってもよい。

[0054] 図5には、給気ファンUa及び還気ファンVaが一つの制御装置60に接

続される例を示しているが、給気ファンU aの制御装置（図示せず）と、還気ファンV aの制御装置（図示せず）と、が個別に設けられていてもよい。また、一つの制御装置が、複数のクリーンルームの給気ファンや還気ファンを制御するようにしてもよい。

[0055] クリーンルームR s（図4参照）を陽圧室として使用する場合、制御装置60は、例えば、給気ファンU aを一定速で駆動させつつ、還気ファンV aを圧力センサ30sの検出値に基づいて制御する。ここで、給気ファンU aを「一定速」で駆動させるとは、圧力センサ30sの検出値に関わらず、給気ファンU aの回転速度を一定にすることを意味している。制御装置60は、給気ファンU aを所定の回転速度（固定値）で駆動させる際、クリーンルームR sの換気が単位時間あたりに所定回数行われるように、給気ファンU aの回転速度（つまり、風量）を設定する。これによって、クリーンルームR sの清浄度を所定レベルで維持できる。なお、「一定速」における「一定」の程度は、効果を奏する程度であれば、厳密に「一定」でなくてもよい。

[0056] また、制御装置60は、圧力センサ30sの検出値に基づいて、クリーンルームR s（図4参照）の室圧が所定の目標圧力（設定圧力）になるように、還気ファンV aを制御する。例えば、クリーンルームR sの室圧が目標圧力を超えた場合、制御装置60は、還気ファンV aの回転速度を所定に上昇させる。これによって、クリーンルームR s（図4参照）からダクトシャフトDS7（図4参照）に流れ出る空気の流量が大きくなる。一方、給気ファンU aは、前記したように、一定速で駆動される。その結果、クリーンルームR sで一時的に上昇した室圧が目標圧力に戻される。

[0057] また、クリーンルームR s（図4参照）の室圧が目標圧力を下回った場合、制御装置60は、還気ファンV aの回転速度を所定に低下させる。その結果、クリーンルームR sにおいて、一時的に上昇した室圧が目標圧力に戻される。このように、制御装置60が圧力センサ30sの検出値に基づいて、還気ファン3aの回転速度を変化させることで、クリーンルームR sの室圧を所定の目標圧力で維持するようにしている。クリーンルームR sを陽圧室

として使用する際には、前記したように、給気ファンU aを一定速にする一方、還気ファンV aを室圧に基づく可変速にしたほうがよいことが多い。

[0058] 図6は、還気ファンの回転速度と風量との関係を示す特性図である。

なお、図6の横軸は、還気ファンV a（図5参照）の回転速度であり、縦軸は、還気ファンV aの風量である。図6に示すように、還気ファンV aの回転速度が高いほど、その風量も大きくなる。また、還気ファンV aのファンモータV a m（図5参照）には、例えば、直流モータが用いられるため、その回転速度と風量とが線形の関係（比例関係）になっている。したがって、開度－風量特性が非線形の関係であるダンパ（図示せず）で風量調整を行う場合に比べて、還気ファンV aで風量の微調整が行いやすいという利点がある。なお、還気ファンV aの他、給気ファンU a（図5参照）も図6と同様の特性を有している。

[0059] 還気ファンV a（図5参照）には、図6に示す回転速度の下限值N 1と、これに対応する風量の下限值Q 1と、が予め設定されている。同様に、還気ファンV aの回転速度の上限値N 2と、これに対応する風量の上限値Q 2も予め設定されている。特に、還気ファンV aの風量の下限值Q 1に着目すると、その具体的な数値例は、50 [m³/h]であり、従来のダンパ（図示せず）で風量調整を行う場合の風量の下限值（150 [m³/h]程度）の3分の1程度の大きさである。前記したように、還気ファンV aは、回転速度－風量特性が線形の関係であるため、制御装置60は、還気ファンV aの風量を下限値Q 2付近で微調整できる。したがって、ダンパ（図示せず）で風量調整を行う場合に比べて、室圧を高精度に調整できる他、空調システムS（図4参照）の消費電力量を大幅に削減できる。

[0060] 次に、図4に示すクリーンルームR tが陰圧室として使用される場合の制御について説明する。制御装置60（図5参照）は、クリーンルームR tを陰圧室として使用する場合、例えば、給気ファンW a（図4参照）を圧力センサ30 t（図4参照）の検出値に基づいて制御しつつ、還気ファンZ a（図4参照）を一定速で駆動させる。なお、給気ファンW aも、回転速度－風

量特性が線形になっているため（図6参照）、風量の下限值 Q_1 （図6参照）付近で給気ファン W_a の回転速度の微調整が行いやすい。したがって、空調システム S （図4参照）の消費電力量を削減しつつ、クリーンルーム R_t の室圧を高精度で維持できる。

[0061] なお、クリーンルーム R_t の容積の他、清浄度・室圧の目標値、給気ファン W_a や還気ファン Z_a の能力等を考慮すると、クリーンルーム R_t を陰圧室として使用する際には、給気ファン W_a を室圧に基づく可変速にする一方、還気ファン Z_a を一定速にしたほうがよいことが多い。

[0062] また、例えば、図4に示すクリーンルーム R_s を陽圧室として使っていたが、ある時期から用途を変えて、このクリーンルーム R_s を陰圧室として使いたいということがある。このような場合、制御装置60は、それまで一定速で駆動させていた給気ファン U_a を圧力センサ30sの検出値に基づいて制御し、それまで可変速で駆動させていた還気ファン V_a を一定速で駆動させるように切り替える。

[0063] また、例えば、図4に示す他方のクリーンルーム R_t を陰圧室として使っていたが、ある時期から用途を変えて、このクリーンルーム R_t を陽圧室として使いたいということがある。このような場合、制御装置60は、それまで可変速で駆動させていた給気ファン W_a を一定速で駆動させ、それまで一定速で駆動させていた還気ファン Z_a を圧力センサ30tの検出値に基づいて制御するように切り替える。

[0064] このように、制御装置60（制御部）は、給気ファン U_a （第1ファン）及び還気ファン V_a （第2ファン）のうち一方を圧力センサ30sの検出値に基づいて制御し、他方を一定速で制御する。また、制御装置60は、給気ファン U_a 及び還気ファン V_a のうち、圧力センサ30sの検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、を切替可能に構成されている。言い換えると、クリーンルーム R_s の室圧を陽圧及び陰圧の一方から他方に切替可能になっている。なお、入力手段（図示せず）を介したユーザの操作によって、前記した「切替」が行われるようにしてもよい。

これによって、その用途に応じて、クリーンルーム R_s を陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できる。また、別のクリーンルーム R_t についても同様のことがいえる。したがって、陽圧室又は陰圧室のクリーンルームを別途設ける場合に比べて、作業負担やコストを大幅に削減できる。

[0065] なお、クリーンルーム R_s を陽圧室・陰圧室の一方から他方に切り替える際には、制御装置 60 が、給気ファン U_a 及び還気ファン V_a を一旦停止させた後に再び駆動させるようにしてもよい。また、制御装置 60 が、給気ファン U_a 及び還気ファン V_a を駆動させ続けながら、各ファンの制御方法を切り替えるようにしてもよい。

[0066] <効果>

第 1 実施形態によれば、給気ファン U_a (図 4 参照) 及び還気ファン V_a (図 4 参照) のうち、圧力センサ 30s (図 4 参照) の検出値に基づいて制御するものと、一定速で制御するものと、が切替可能に構成されている。したがって、一つのクリーンルーム R_s を陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できるため、使用者にとって使い勝手のよい空調システム S を提供できる。また、陽圧室又は陰圧室のクリーンルーム (図示せず) を別途設ける場合に比べて、作業負担やコストを大幅に削減できるため、社会貢献に寄与できる。

[0067] また、クリーンルーム R_s, R_t に空気を導くダクト (図示せず) や、クリーンルーム R_s, R_t から外部に空気を導くダクト (図示せず) を設ける必要が特にないため、空調システム S の構成を簡素化できる。また、ダクト (図示せず) をチャンバ C に設ける (又は、チャンバ C の代わりに設ける) 場合に比べて、空調システム S を設置する際の工期を短縮し、ひいては、設置に要するコストを削減できる。

[0068] また、これまでのように、ダクト (図示せず) に設けられたダンパ (図示せず) で室圧を調整する構成では、ダクトにおける空気の圧力損失の他、ダンパの開度－風量特性の非線形性等に起因して、クリーンルームの室圧調整において応答遅れやオーバーシュートが生じやすかった。これに対して、第

1 実施形態では、例えば、クリーンルーム R s（図 4 参照）の室圧が還気ファン V a 又は給気ファン U a によって調整されるため、前記した圧力損失や応答遅れが生じることがほとんどない。また、還気ファン V a や給気ファン U a の回転速度－風量特性が線形であるため（図 6 参照）、クリーンルーム R s の室圧を高精度に維持できる。なお、他の各クリーンルームについても同様のことがいえる。

[0069] 《第 2 実施形態》

第 2 実施形態は、クリーンルームの天井裏にチャンバが特に設けられていない点が、第 1 実施形態とは異なっている。また、第 2 実施形態は、比較的大きな大部屋 R o（図 7 参照）の中に 2 つのクリーンルーム R s, R t（図 7 参照）が設けられている点が、第 1 実施形態とは異なっている。なお、給気側のファンフィルタユニット U, W や還気側のファンフィルタユニット V, Z の構成・制御については、第 1 実施形態（図 4、図 5 参照）と同様である。また、制御装置 6 0 が、クリーンルーム R s, R t を陽圧室・陰圧室の一方から他方に切替可能である点も、第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0070] 図 7 は、第 2 実施形態に係る空調システム S A の説明図である。

図 7 の例では、大部屋 R o の中に 2 つのクリーンルーム R s, R t が設けられている。大部屋 R o の天井には、フィルタユニット F 4 が設けられている。フィルタユニット F 4 は、ダクト D 4 を通流する空気から塵埃を捕集するものである。このようなフィルタユニット F 4 として、例えば、H E P A や U L P A が用いられる。フィルタユニット F 4 を通過した空気は、大部屋 R o の空間に導かれる。なお、ダクト D 4 において、フィルタユニット F 4 の付近にダンパ B 4 が設けられている。そして、例えば、空調システム S A の試運転時にダンパ B 4 が所定開度に設定され、その後の空調運転中は、前記した所定開度で維持されるようになっている。

[0071] 図 7 に示す隙間 K a, K b は、大部屋 R o から空気が流出する際の通風路

である。そして、隙間K a, K b及びダクトD 5を順次に介して、エアハンドリングユニット（図示せず）に空気が導かれるようになっている。このエアハンドリングユニット（図示せず）で温度等が調整された空気は、別のダクトD 4を介して、大部屋R oに戻される。

[0072] 図7に示すように、クリーンルームR sの天井には、給気側のファンフィルタユニットU（第1ユニット）が設けられている。また、クリーンルームR sの側壁には、還気側のファンフィルタユニットV（第2ユニット）が設けられている。そして、給気ファンU aを介してクリーンルームR sに導かれた空気が、還気ファンV a及びダクトシャフトD S 7を順次に介して、大部屋R oの空間に戻されるようになっている。なお、他方のクリーンルームR tについても同様である。

[0073] 図7に示すように、還気ファンV a（第2ファン）が、クリーンルームR sからの還気を行う一方、クリーンルームR sからの排気を行わない場合において、給気ファンU a（第1ファン）の吸込側、及び還気ファンV a（第2ファン）の吹出側が、大部屋R oの空間（共通の空間）に連通している。

[0074] 制御装置60（図5参照）は、給気ファンU a（第1ファン）及び還気ファンV a（第2ファン）のうち、圧力センサ30 sの検出値に基づいて制御するものと、一定速で制御するものと、を切替可能に構成されている。これによって、クリーンルームR sを陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できる。なお、クリーンルームR s, R tの室圧調整については、第1実施形態と同様であるから、説明を省略する。

[0075] <効果>

第2実施形態によれば、大部屋R oの中にクリーンルームR s, R tが設けられた構成でも、クリーンルームR s, R tを陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できるため、使用者にとって使い勝手のよい空調システムS Aを提供できる。また、陽圧室又は陰圧室のクリーンルームを別途設ける場合に比べて、作業負担やコストを大幅に削減できる。

[0076] <<変形例>>

以上、本発明に係る空調システムS、SAについて各実施形態により説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、各実施形態では、給気ファンUa（図5参照）又は還気ファンVa（図5参照）が一定速で制御される場合の回転速度の設定については特に言及しなかったが、次のようにしてもよい。すなわち、給気ファンUa（第1ファン）及び還気ファンVa（第2ファン）のうち、一定速で制御されるファンの風量が、クリーンルームRsの目標圧力に基づいて設定されるようにしてもよい。なお、一定速で制御されるファンの風量設定については、制御装置60が行ってもよいし、また、入力手段（図示せず）を介したユーザの操作に基づいて行うようにしてもよい。

具体例を挙げると、給気ファンUaを一定速で制御する場合、制御装置60は、クリーンルームRsの目標圧力が高いほど、給気ファンUaの風量が大きくなるように設定する。また、還気ファンVaを一定速で制御する場合、制御装置60は、クリーンルームRsの目標圧力が高いほど、還気ファンVaの風量が小さくなるように設定する。これによって、クリーンルームRsを陽圧室又は陰圧室として用いる際、室圧を目標圧力に近づけやすくなる。

[0077] また、各実施形態では、クリーンルームRs（図4参照）を陽圧室として使用する場合、制御装置60が、給気ファンUaを一定速で駆動させつつ、還気ファンVaを室圧に基づく可変速とする場合について説明したがこれに限らない。すなわち、使用条件によっては、クリーンルームRsを陽圧室として使用する場合、給気ファンUaを室圧に基づく可変速で駆動させつつ、還気ファンVaを一定速としたほうがよいこともある。

[0078] また、各実施形態では、クリーンルームRs（図4参照）を陰圧室として使用する場合、制御装置60が、給気ファンUaを室圧に基づく可変速で駆動させつつ、還気ファンVaを一定速とする場合について説明したがこれに限らない。すなわち、使用条件によっては、クリーンルームRsを陰圧室と

して使用する場合、給気ファンU aを一定速で駆動させつつ、還気ファンV aを室圧に基づく可変速としたほうがよいこともある。

[0079] また、第1実施形態と、第2実施形態と、を適宜に組み合わせることも可能である。例えば、第2実施形態で説明した還気ファンV a（図4参照）に代えて、クリーンルームR s（図4参照）からの排気及び還気を行う還気ファン（図示せず）を設けるようにしてもよい。このように、還気ファン（第2ファン）が、クリーンルームR sからの排気及び還気を行う場合において、給気ファン（第1ファン）の吸込側、及び還気ファン（第2ファン）の吸込側は、それぞれ、大部屋R oの空間（共通の空間）に連通している。これによって、クリーンルームR sの清浄な空気の一部を大部屋R oの空間に戻しつつ、残りの空気を排気できる。また、前記した構成において、給気ファン（第1ファン）及び還気ファン（第2ファン）のうち、圧力センサ30 sの検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、が切替可能であってもよい。これによって、クリーンルームR sを陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できる。

[0080] その他にも、例えば、第2実施形態で説明した還気ファンV aに代えて、クリーンルームR sからの排気を行う排気ファン（図示せず）を設けるようにしてもよい。このような構成において、給気ファン（第1ファン）及び排気ファン（第2ファン）のうち、圧力センサ30 sの検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、が切替可能であってもよい。これによって、クリーンルームR sを陽圧室又は陰圧室として選択的に使用できる。

[0081] また、各実施形態では、一例として、空調システムS，S Aが再生医療施設に用いられる場合について説明したが、これに限らない。すなわち、工業品の製造や食品産業、医薬品の製造等、他の様々な分野にも実施形態を適用できる。

[0082] また、各実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に記載したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。ま

た、実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

また、前記した機構や構成は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての機構や構成を示しているとは限らない。

符号の説明

- [0083] 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, U, W ファンフィルタユニット (第1ユニット)
- 3, 7, 9, 11, 13, 18, 22, V, Z ファンフィルタユニット (第2ユニット)
- 1a, 2a, 4a, 5a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 15a, 16a, 17a, 19a, 20a, 21a, Ua, Wa 給気ファン (第1ファン)
- 3a, 7a, 9a, 11a, Va, Za 還気ファン (第2ファン)
- 13a, 18a, 22a 排気ファン (第2ファン)
- 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 30s, 30t 圧力センサ
- 60 制御装置 (制御部)
- C チャンバ (共通の空間)
- AL1, AL2 エアロック (クリーンルーム)
- R1 着脱室 (クリーンルーム)
- R2 1次更衣室 (クリーンルーム)
- R3 前処理室 (クリーンルーム)
- R4, R5, R8, R9, R11 前室 (クリーンルーム)
- R6 2次更衣室 (クリーンルーム)
- R7 調製室 (クリーンルーム)
- R10 脱衣室 (クリーンルーム)
- Rs, Rt クリーンルーム
- Ro 大部屋 (共通の空間)

S, S A 空調システム

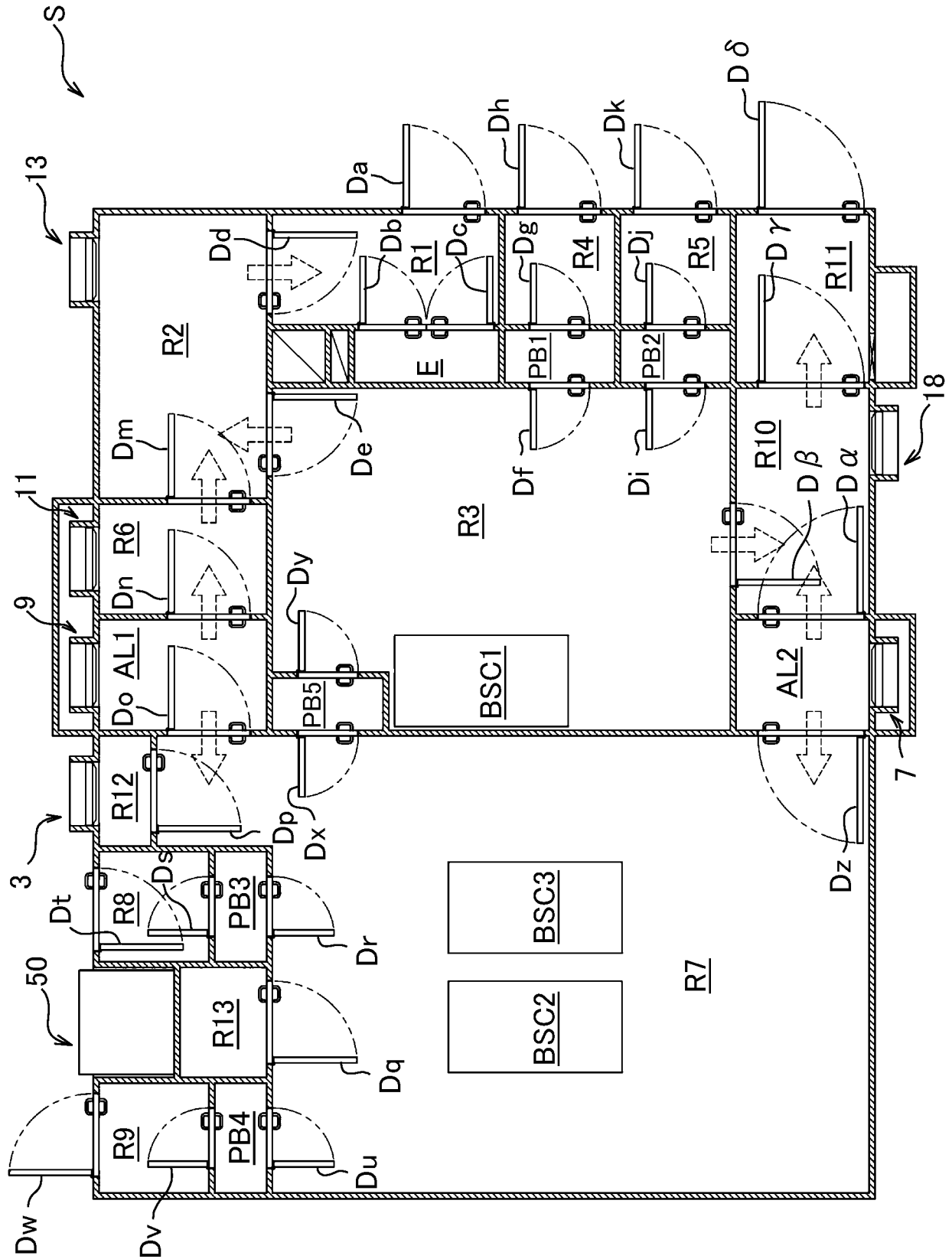
請求の範囲

- [請求項1] クリーンルームへの給気を行う第1ファンを有する第1ユニットと、
- 、
- 前記クリーンルームからの排気又は還気のうち少なくとも一方を行う第2ファンを有する第2ユニットと、を備えるとともに、
- 前記クリーンルームに設けられる圧力センサと、
- 前記第1ファン及び前記第2ファンのうち一方を前記圧力センサの検出値に基づいて制御し、他方を一定速で制御する制御部と、を備え、
- 、
- 前記第1ファン及び前記第2ファンのうち、前記圧力センサの検出値に基づいて制御されるものと、一定速で制御されるものと、が切替可能である、空調システム。
- [請求項2] クリーンルームへの給気を行う第1ファンを有する第1ユニットと、
- 、
- 前記クリーンルームからの排気又は還気のうち少なくとも一方を行う第2ファンを有する第2ユニットと、を備えるとともに、
- 前記クリーンルームに設けられる圧力センサと、
- 前記クリーンルームの室圧を陽圧及び陰圧の一方から他方に切替可能な制御部と、を備える、空調システム。
- [請求項3] 前記第2ファンが、前記クリーンルームからの還気を行う一方、当該クリーンルームからの排気を行わない場合において、前記第1ファンの吸込側、及び前記第2ファンの吹出側が、共通の空間に連通していること
- を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の空調システム。
- [請求項4] 前記第2ファンが、前記クリーンルームからの排気及び還気を行う場合において、前記第1ファンの吸込側、及び前記第2ファンの吸込側が、共通の空間に連通していること
- を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の空調システム。

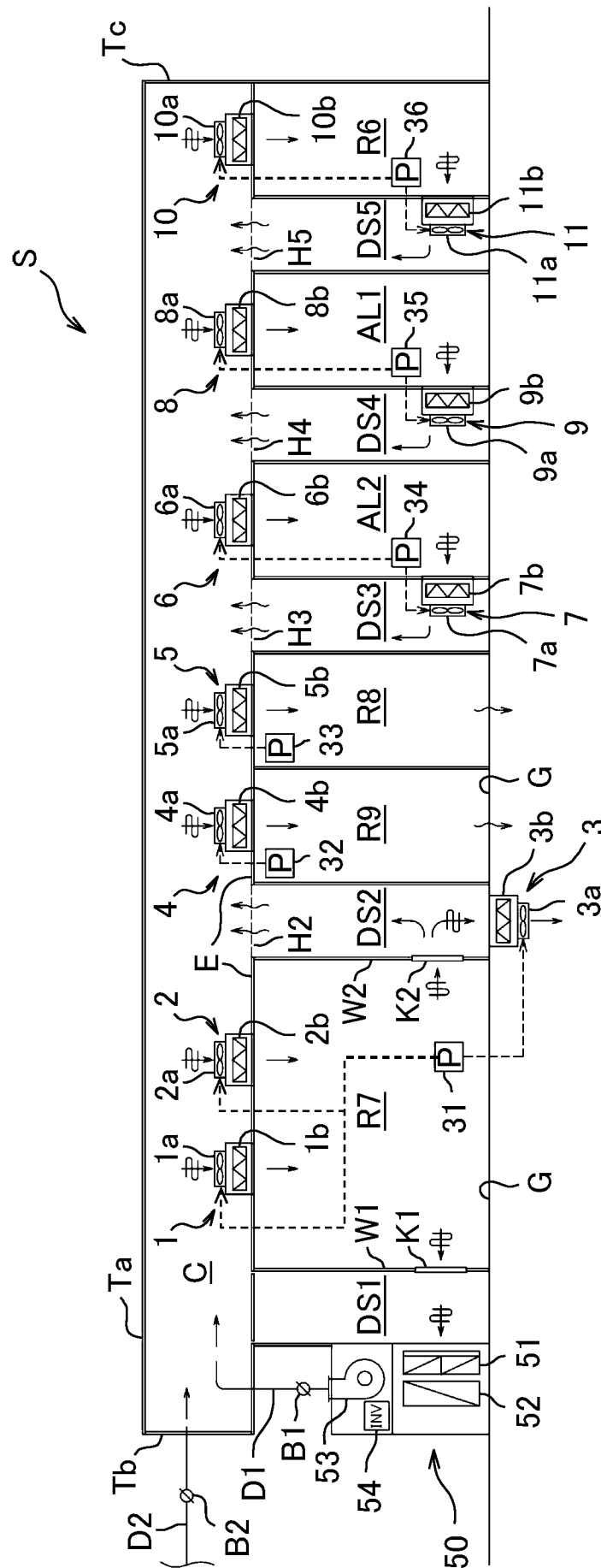
[請求項5] 前記第1ファン及び前記第2ファンのうち、一定速で制御されるファンの風量は、前記クリーンルームの目標圧力に基づいて設定されること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の空調システム。

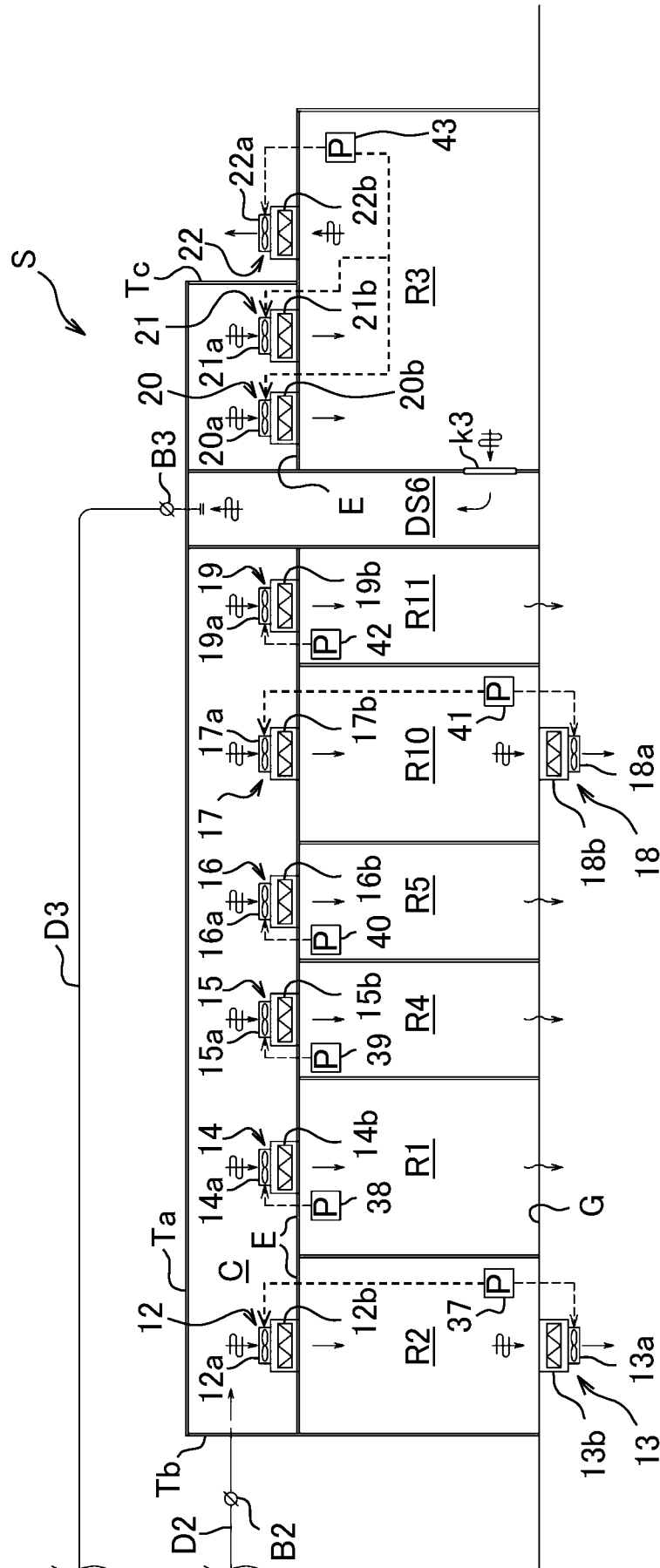
[図1]



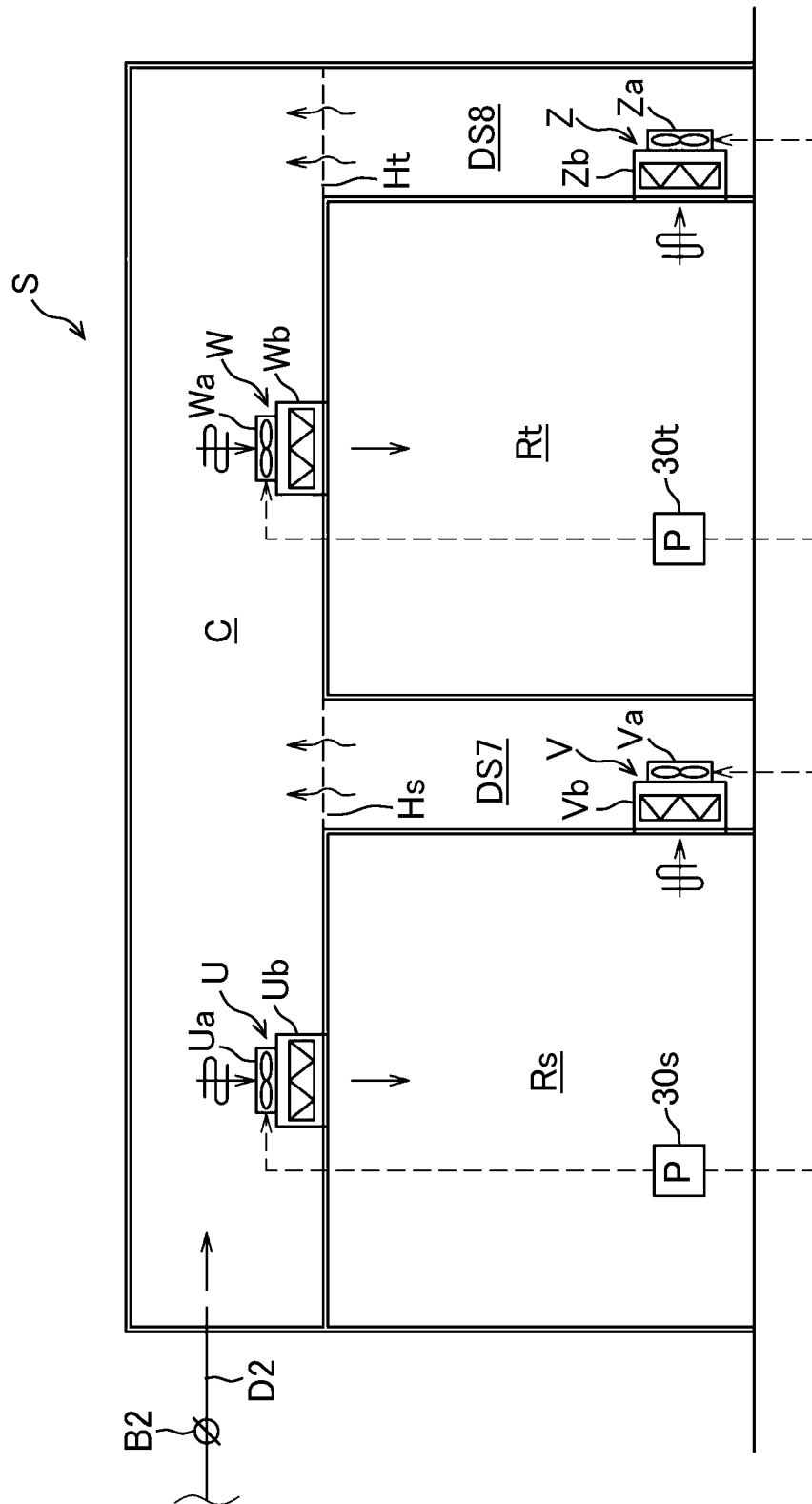
[図2]



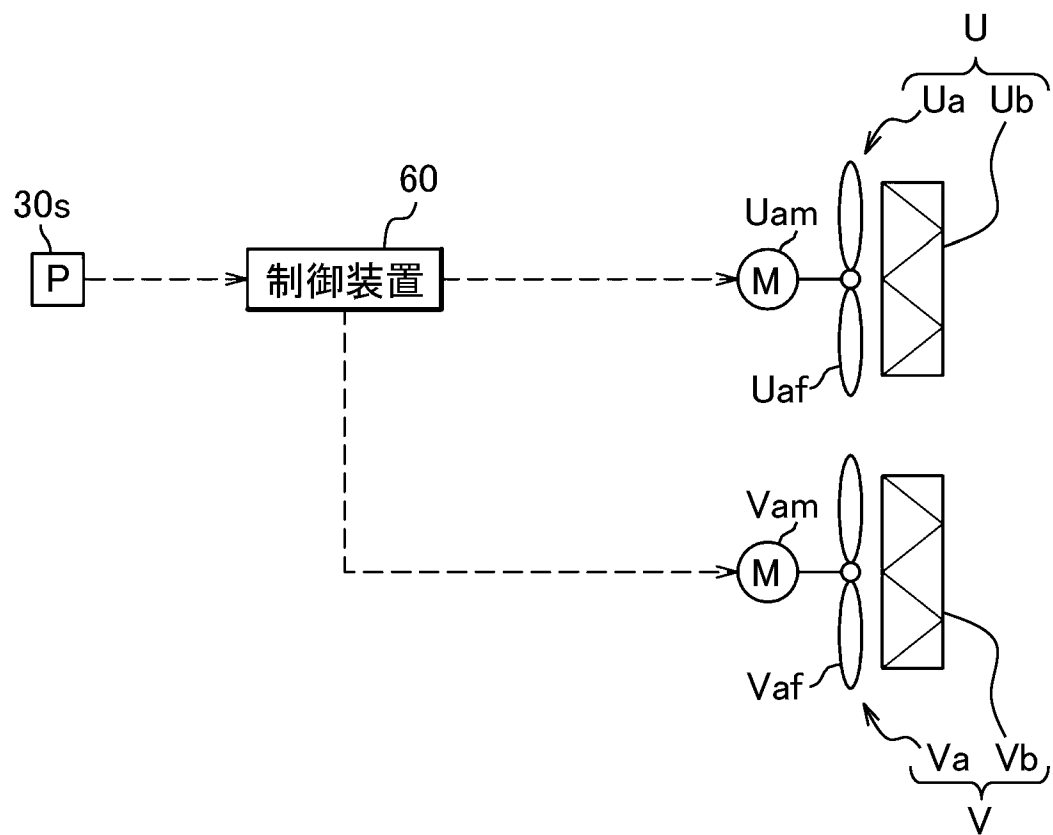
[図3]



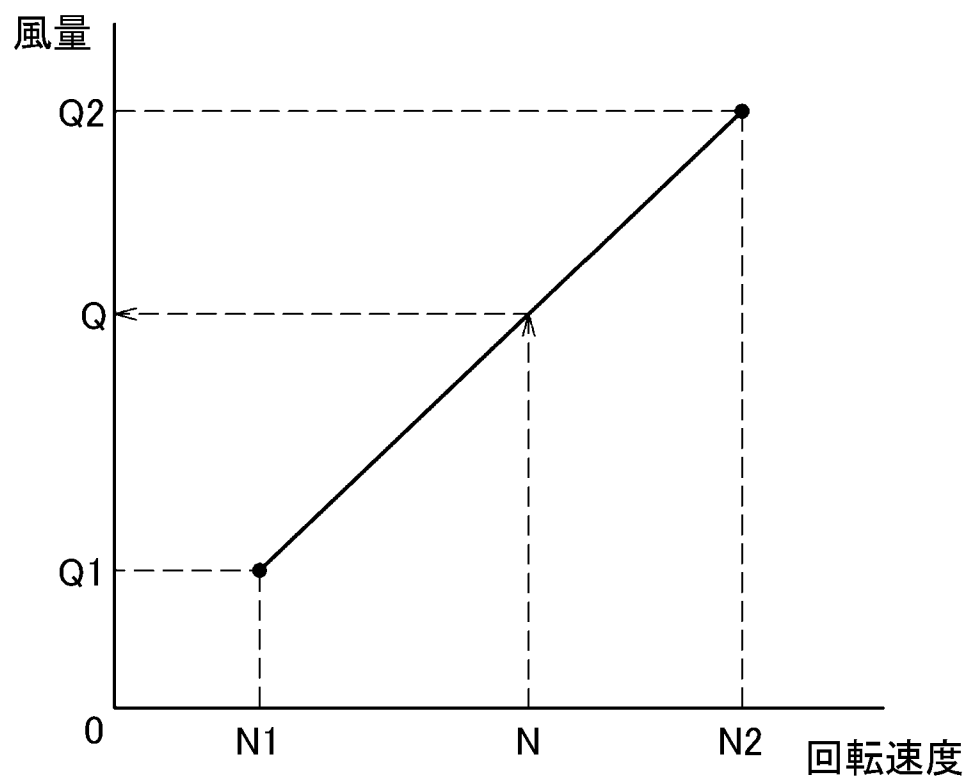
[図4]



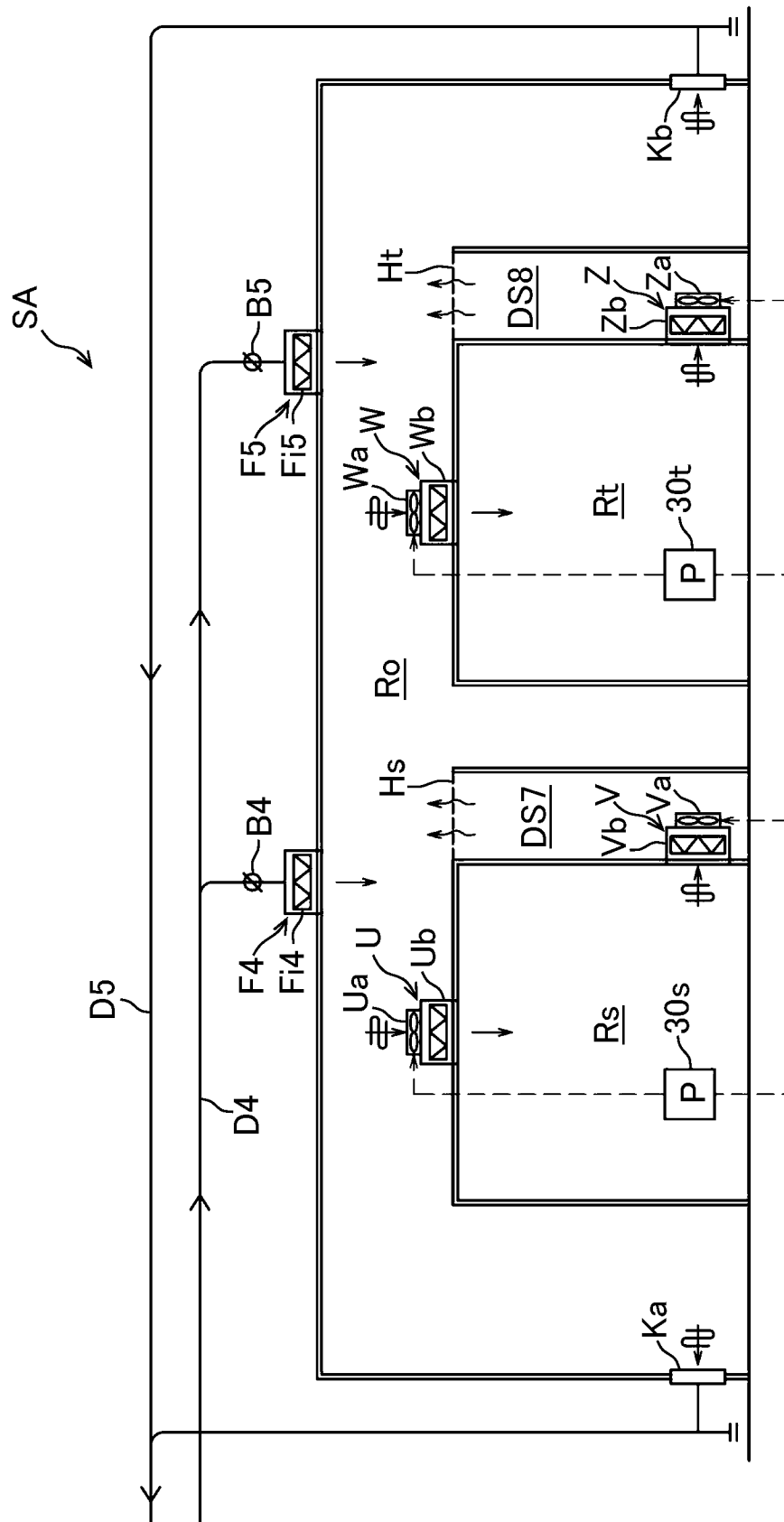
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/021407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 7/06(2006.01)i; F24F 11/77(2018.01)i
FI: F24F7/06 C; F24F11/77

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)

F24F7/06; F24F11/77

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2010-107064 A (TAIKISHA LTD) 13 May 2010 (2010-05-13) claims, paragraphs [0048]-[0064], fig. 1-2	1, 5
A	claims, paragraphs [0048]-[0064], fig. 1-2	2-4
X	JP 2005-114317 A (TAIKISHA LTD) 28 April 2005 (2005-04-28) claims, paragraphs [0038]-[0049], [0058], fig. 1	2
Y	claims, paragraphs [0038]-[0049], [0058], fig. 1	3
A	claims, paragraphs [0038]-[0049], [0058], fig. 1	1, 4-5
X	JP 2003-083578 A (HITACHI LTD) 19 March 2003 (2003-03-19) claims, paragraphs [0012]-[0023], fig. 1, 8	2
Y	claims, paragraphs [0012]-[0023], fig. 1, 8	3
A	claims, paragraphs [0012]-[0023], fig. 1, 8	1, 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
11 August 2021 (11.08.2021)

Date of mailing of the international search report
24 August 2021 (24.08.2021)

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/JP2021/021407

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 08-327106 A (TAIKISHA LTD) 13 December 1996 (1996-12-13) claims, paragraphs [0038]-[0047], fig. 1	3
A	JP 2000-337675 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD) 08 December 2000 (2000-12-08) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2017-048940 A (HITACHI LTD) 09 March 2017 (2017-03-09) entire text, all drawings	1-5
A	JP 07-145958 A (MATSUSHITA SEIKO CO LTD) 06 June 1995 (1995-06-06) entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/021407

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-107064 A	13 May 2010	(Family: none)	
JP 2005-114317 A	28 Apr. 2005	(Family: none)	
JP 2003-083578 A	19 Mar. 2003	(Family: none)	
JP 08-327106 A	13 Dec. 1996	(Family: none)	
JP 2000-337675 A	08 Dec. 2000	(Family: none)	
JP 2017-048940 A	09 Mar. 2017	(Family: none)	
JP 07-145958 A	06 Jun. 1995	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 7/06(2006.01)i; F24F 11/77(2018.01)i FI: F24F7/06 C; F24F11/77		
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）） F24F7/06; F24F11/77		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	JP 2010-107064 A（株式会社大気社）13.05.2010（2010-05-13） 特許請求の範囲，[0048]-[0064]，第1-2図	1, 5
A	特許請求の範囲，[0048]-[0064]，第1-2図	2-4
X	JP 2005-114317 A（株式会社大気社）28.04.2005（2005-04-28） 特許請求の範囲，[0038]-[0049]，[0058]，第1図	2
Y	特許請求の範囲，[0038]-[0049]，[0058]，第1図	3
A	特許請求の範囲，[0038]-[0049]，[0058]，第1図	1, 4-5
X	JP 2003-083578 A（株式会社日立製作所）19.03.2003（2003-03-19） 特許請求の範囲，[0012]-[0023]，第1, 8図	2
Y	特許請求の範囲，[0012]-[0023]，第1, 8図	3
A	特許請求の範囲，[0012]-[0023]，第1, 8図	1, 4-5
Y	JP 08-327106 A（株式会社大気社）13.12.1996（1996-12-13） 特許請求の範囲，[0038]-[0047]，第1図	3
A	JP 2000-337675 A（高砂熱学工業株式会社）08.12.2000（2000-12-08） 全文，全図	1-5
☒ 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、一般的な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 “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 11.08.2021		国際調査報告の発送日 24.08.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 伊藤 紀史 3L 3545 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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
A	JP 2017-048940 A (株式会社日立製作所) 09.03.2017 (2017 - 03 - 09) 全文, 全図	1-5
A	JP 07-145958 A (松下精工株式会社) 06.06.1995 (1995 - 06 - 06) 全文, 全図	1-5

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/JP2021/021407

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-107064	A	13.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2005-114317	A	28.04.2005	(ファミリーなし)	
JP	2003-083578	A	19.03.2003	(ファミリーなし)	
JP	08-327106	A	13.12.1996	(ファミリーなし)	
JP	2000-337675	A	08.12.2000	(ファミリーなし)	
JP	2017-048940	A	09.03.2017	(ファミリーなし)	
JP	07-145958	A	06.06.1995	(ファミリーなし)	