

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552853号

(P3552853)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G 0 5 D 16/20

G 0 5 D 16/20 A

F 2 4 F 7/007

F 2 4 F 7/007 B

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平8-237509	(73) 特許権者	000149790
(22) 出願日	平成8年9月9日(1996.9.9)		株式会社大気社
(65) 公開番号	特開平10-83221		東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(43) 公開日	平成10年3月31日(1998.3.31)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成14年2月19日(2002.2.19)		弁理士 北村 修一郎
		(72) 発明者	橋上 勲十
			東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 株式
			会社大気社内
		(72) 発明者	野尻 明哉
			東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 株式
			会社大気社内
		(72) 発明者	椋本 匡
			東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 株式
			会社大気社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 室圧制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各対象室の検出室圧に基づき、各対象室に対する給気風路又は排気風路に介装の室圧調整用ダンパを開度調整して、各対象室の室圧を各々の目標室圧に調整する室圧制御手段を備える室圧制御システムであって、

前記対象室どうしの間扉の開及び閉を検出する開閉検出手段と、

この開閉検出手段により前記扉の開が検出されたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの前記対象室の目標室圧のうち一方、又は、両方を変更して、これら二つの前記対象室の目標室圧を一致させ、

かつ、前記開閉検出手段により前記扉の閉が検出されたとき、先の扉開き時に変更した目標室圧を変更前の元の値に復帰させる室圧保全手段を設けた室圧制御システム。 10

【請求項2】

前記室圧保全手段は、前記扉の開が検出されたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの前記対象室のうち、特定の一方の対象室の目標室圧は固定した状態で、他方の対象室の目標室圧のみを変更して、これら二つの前記対象室の目標室圧を一致させる構成としてある請求項1記載の室圧制御システム。

【請求項3】

前記室圧保全手段は、前記扉の開が検出されたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの前記対象室の目標室圧をともに、これら目標室圧どうし間の設定中間値に変更して、これら二つの前記対象室の目標室圧を一致させる構成としてある請求項1記載の室圧制御 20

システム。

【請求項4】

前記扉の開きで連通状態となる二つの前記対象室の扉開き時の室圧変化傾向度の比で、これら二つの前記対象室の目標室圧どうしの間を内分する内分点に相当の中間値を、前記の設定中間値としてある請求項3記載の室圧制御システム。

【請求項5】

各対象室の検出室圧に基づき、各対象室に対する給気風路又は排気風路に介装の室圧調整用ダンパを開度調整して、各対象室の室圧を各々の目標室圧に調整する室圧制御手段を備える室圧制御システムであって、

前記対象室どうしの間を扉の開及び閉を検出する開閉検出手段と、

この開閉検出手段により前記扉の開が検出されたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの前記対象室のうち、一方の対象室に対する前記室圧調整用ダンパを、その一方の対象室の検出室圧に基づき開度調整する独立調整状態から、他方の対象室に対する前記室圧調整用ダンパの検出室圧に基づく開度調整に追従させて開度変化させる従動調整状態へ切り換え、

かつ、前記開閉検出手段により前記の閉が検出されたとき、先の扉開き時に従動調整状態へ切り換えた前記室圧調整用ダンパを切り換え前の独立調整状態へ復帰させる室圧保全手段を設けた室圧制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クリーンルーム施設などで用いる室圧制御システムに関し、詳しくは、各対象室の検出室圧に基づき、各対象室に対する給気風路又は排気風路に介装の室圧調整用ダンパを開度調整して、各対象室の室圧を各々の目標室圧に調整する室圧制御手段を備える室圧制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の室圧制御システムでは、対象室の用途変更の際などの初期設定として目標室圧を設定変更する、あるいは、給排気運転の開始時に室圧を漸次的に立ち上げるために目標室圧を漸次変更するといったこと以外に、各対象室の目標室圧を変更することはなく、定常の給排気運転中では、各対象室の目標室圧を固定した状態で、室圧制御手段による室圧制御を各々の対象室に対し実施していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来システムでは、目標室圧が互いに異なる対象室どうしの間には扉がある場合、この扉が開かれたときに、室圧制御状態にあるこれら対象室の室圧が、連通による均圧化で変化して目標室圧から外れ、また、その後、扉が閉じられたときに、一時的ではあるが、室圧が先の扉開き時の変化方向とは逆方向へ大きく変化して目標室圧から大きく外れる現象がある。

【0004】

そして、これら室圧変化のうち、扉の閉じ時の一時的な室圧変化は、扉開き時の室圧変化に比べ極端に大きく、この為、クリーンルームの清浄度維持を目的とする室圧制御の場合では、その清浄度維持の確実性が大きく低下するなど、種々の目的で実施する室圧制御において、その所期目的の達成の確実性が、扉閉じ時の極端な室圧変化のために大きく低下する問題があった。

【0005】

なお、この扉閉じ時における極端な室圧変化は、扉が開かれた後の室圧制御に原因するものであり、扉開き時の均圧化による室圧変化に対し、室圧制御手段が、連通状態となった両対象室の室圧を各々の目標室圧に復帰させる方向に各対象室に対する給気風路または排気風路の室圧調整用ダンパを開度調整するが、扉が開き状態にある間は、扉の開きによる

10

20

30

40

50

両室の連通のため一方の対象室から他方の対象室へ侵入する漏れ的な風量が増大するばかりで、室圧が目標室圧に復帰することはなく、この為、室圧調整用ダンパは開度調整限界、ないしは、それに近い状態まで開度調整されてしまい、対象室における給気量と排気量の関係が、扉が開かれる以前のものとは全く異なったものとなる。そして、このように給排気量の関係が大きく狂った状態において、扉が閉じられる為に、上記の如き極端な室圧変化が生じる。

【0006】

また、この扉閉じ時における極端な室圧変化は、一方の対象室の室容積及び換気回数が他方の対象室に比べて十分に大きい場合には、扉開き時の均圧化による室圧変化が、その他方側の対象室の方でより大きく生じることから、扉閉じ時における極端な室圧変化も他方側の対象室の方で顕著に生じ、また、両対象室の室容積及び換気回数が同等である場合には、扉開き時の均圧化による室圧変化が、両対象室において同等（変化の向きは逆向き）に生じることから、扉閉じ時における極端な室圧変化も両対象室で同等（やはり変化の向きは逆向き）に生じる。

10

【0007】

以上の実情に対し、本発明の主たる課題は、扉の開閉に応じた室圧制御形態の合理的な切り換えにより、扉が開き状態にある間の室圧制御にかかわらず、扉閉じ時における室圧の極端な変化を効果的に抑止できるようにする点にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

20

〔請求項1記載の発明〕

請求項1記載の発明では、扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧のうち一方、又は、両方を変更して、これら二つの対象室の目標室圧を一致させることにより、扉開き時の均圧化でこれら対象室の室圧が本来の目標室圧から外れることに対し、実質的に、これら連通状態となった対象室を一つの目標室圧（すなわち、上記の一致させた目標室圧）を有する一つの室圧制御対象室として扱う形態で、これら対象室の各々に対する室圧調整用ダンパを、室圧制御手段により検出室圧に基づき開度調整するようにし、これにより、扉の開き後、これら二つの対象室の室圧をともに、上記の一致させた目標室圧に調整する。

【0009】

30

つまり、このことにより、先述の従来システムで生じていたダンパ調整上の問題、すなわち、扉の開きで両室が連通状態となって、これら対象室の室圧を互いに異なる各々の目標室圧に調整することがもはや不可能であるにもかかわらず、扉の開き後も互いに異なる各室の目標室圧を目指して室圧調整用ダンパが無意味に開度調整されるために、室圧調整用ダンパが開度調整限界や、それに近い状態に至ってしまうといったことを防止する。

【0010】

一方、扉が開き状態にある間は、両対象室を実質的に一室として扱う上記の室圧制御により、両対象室の室圧を一致の目標室圧に保ち、その後、扉が閉じられたとき、先の扉開き時に変更した目標室圧を元の値に復帰させることにより、再び、これら対象室を互いに異なる目標室圧を有する個別の室圧制御対象室として扱う形態で、これら対象室の各々に対する室圧調整用ダンパを、室圧制御手段により各室の検出室圧に基づき開度調整するようにし、これにより、これら対象室の室圧を各々の本来の目標室圧に調整する状態に戻る。

40

【0011】

すなわち、請求項1記載の発明によれば、扉の開き後、室圧調整用ダンパが無意味な開度調整で開度調整限界やそれに近い状態に至ってしまうことを防止できることにより、これに原因する扉閉じ時の極端な室圧変化を効果的に抑止できるようになり、これにより、クリーンルームの清浄度維持を目的とする室圧制御の場合では、その清浄度維持の確実性を向上し得るなど、種々の目的で実施する室圧制御において、その所期目的の達成を一層確実なものにし得る。

【0012】

50

なお、扉閉じ時における極端な室圧変化を抑止する別法としては、扉が開かれたとき、室圧制御手段による室圧調整用ダンパの開度調整を停止して、扉が開き状態にある間は、室圧調整用ダンパの開度を扉開き時点の開度に固定してしまい、そして、扉が閉じられたときに、室圧制御手段による室圧調整用ダンパの開度調整を再開するようにし、これにより、扉の開き後、室圧調整用ダンパが無意味に開度調整されて開度調整限界やそれに近い状態に至ってしまうことを防止するといった手法も考えられる。

【0013】

しかし、この別法では、扉が開き状態にある間、室圧調整用ダンパの開度が固定で対象室に対する室圧調整機能が皆無となるため、この間において、対象室で給気風路からの給気や排気風路への排気とは別の局所排気や局所給気が始動されるなど、給排気量関係について 10
の何らかの変動要因があると、その影響で対象室の室圧が変動してしまう問題が残るが、請求項1記載の発明によれば、扉が開き状態にある間も、両対象室の室圧を上記一致の目標室圧に調整する室圧制御を実施するから、扉が開き状態にある間に、上記局所排気や局所給気が始動されるなど、給排気量関係について何らかの変動要因が生じたとしても、室圧制御機能により両対象室の室圧を上記一致の目標室圧に調整・維持することができ、この点、対象室の室圧を極力安定的に保つことにおいて、上記の別法に比べ一層優れた室圧制御システムとなる。

【0014】

〔請求項2記載の発明〕

請求項2記載の発明では、扉が開かれたとき、目標室圧の変更により、二つの対象室の目標室圧を一致させるにあたり、扉の開きで連通状態となる二つの対象室のうち、特定の一方の対象室の目標室圧は固定した状態で、他方対象室の目標室圧のみを変更して、これら二つの対象室の目標室圧を、特定対象室である一方の対象室の目標室圧において一致させる。 20

【0015】

そして、この変更形態を採ることにより、扉が開き状態にある間も、一致の目標室圧を目指す室圧制御により、特定対象室である一方の対象室の室圧は、両室の連通にかかわらず、その本来の目標室圧に維持されるようにし、また、その後、扉の閉じに伴い、先の扉開き時に変更した他方対象室の目標室圧を元の値に復帰させて元の室圧制御状態に戻る際も、特定対象室である一方の対象室については、室圧変化を殆ど伴うことなく、その室圧 30
を本来の目標室圧に保ったままの状態での元の室圧制御状態に戻れるようにする。

【0016】

つまり、請求項2記載の発明によれば、二つの対象室において、それらの室圧を各々の本来の目標室圧に維持することの必要性・重要性に差がある場合に、その必要性・重要性の高い方の対象室を上記の特定対象室として上記の変更形態を採ることにより、その必要性・重要性の高い方の対象室の室圧を、扉が開き状態にある間を通じて、また、その後の扉閉じの際も、その本来の目標室圧に安定的に維持しておくことができ、この点、扉の開きで連通状態となる二つの対象室のうち、清浄度の厳密維持などの理由で、特に一方の対象室の室圧をその本来の目標室圧に厳密に維持することが要求される場合などに有効な室圧制御システムとなる。 40

【0017】

〔請求項3記載の発明〕

請求項3記載の発明では、扉が開かれたとき、目標室圧の変更により、二つの対象室の目標室圧を一致させるにあたり、扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧をともに、これら目標室圧どうし間の設定中間値に変更して、これら二つの対象室の目標室圧を、その設定中間値で一致させる。

【0018】

そして、この変更形態を採ることにより、二つの対象室のうち、一方の対象室の目標室圧は固定した状態で、他方対象室の目標室圧のみを変更して、両対象室の目標室圧を一致させる形態などに比べ、二つの対象室の双方について、扉が閉じ状態にあるときの室圧と 50

、扉が開き状態にあるときの室圧との差を可及的に小さくできるようにする。

【0019】

つまり、請求項3記載の発明によれば、二つの対象室の双方について、扉が閉じ状態にあるときの室圧と、扉が開き状態にあるときの室圧との差を可及的に小さくできることにより、二つの対象室の室圧をともに、各々の本来の目標室圧に極力近い状態に保つことが要求される場合に有効な室圧制御システムとなる。

【0020】

〔請求項4記載の発明〕

請求項4記載の発明では、扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧をともに、これら目標室圧どうしの間を設定中間値に変更して、これら二つの対象室の目標室圧を、その設定中間値で一致させるにあたり、これら二つの対象室の扉開き時の室圧変化傾向度の比（すなわち、扉開き時に各室の室圧が均圧化の方向でどの程度変化するか）で、これら二つの目標室圧どうしの間を内分する内分点に相当の中間値を、その設定中間値とする。

10

【0021】

そして、この変更形態を採ることにより、扉の開きに伴い各対象室の室圧が均圧化の方向で変化することそのものが、一致の目標室圧である上記設定中間値への室圧調整となるようにして、扉の開きに対し、両室の室圧を設定中間値に調整するのに要する室圧調整用ダンパの開度調整量（換言すれば、給気量や排気量の変更量）が少ない状態で、速やかに両室の室圧を設定中間値に調整できるようにし、また、このことにより、その後の扉の閉じに伴い元の室圧制御状態に戻ることにしても、室圧調整用ダンパの開度調整量の少ない状態で、速やかに両室の室圧を各々の本来の目標室圧に復帰できるようにする。

20

【0022】

つまり、請求項4記載の発明によれば、上記の如く、扉開き時及び扉の閉じ時の夫々について、室圧調整用ダンパの開度調整量の少ない状態で、両室の室圧を一致の目標室圧である設定中間値へ、また、各々の本来の目標室圧へ速やかに調整できることにより、対象室の室圧を極力安定的に保つことにおいて一層優れた室圧制御システムとなる。

【0023】

〔請求項5記載の発明〕

請求項5記載の発明では、扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室のうち、一方の対象室に対する室圧調整用ダンパを、その一方の対象室の検出室圧に基づき開度調整する独立調整状態（すなわち、その一方の対象室の目標室圧を目指して開度調整する状態）から、他方対象室に対する室圧調整用ダンパの検出室圧に基づく開度調整（すなわち、その他方対象室の目標室圧を目指すダンパ開度調整）に追従させて開度変化させる従動調整状態へ切り換える。

30

【0024】

つまり、この従動調整状態への切り換えを行うことにより、扉開き時の均圧化で両対象室の室圧が各々の本来の目標室圧から外れることに対し、実質的に、これら連通状態となった対象室を一つの目標室圧（具体的には上記他方対象室の目標室圧）を有する一つの室圧制御対象室として扱おう形態で、上記他方対象室に対する室圧調整用ダンパを検出室圧に基づき開度調整するとともに、これに追従させて、上記一方の対象室に対する室圧調整用ダンパを開度変化させるようにし、これにより、扉の開き後、これら二つの対象室の室圧をともに、上記他方対象室の目標室圧に調整する。

40

【0025】

そして、このことにより、先述の従来システムで生じていたダンパ調整上の問題、すなわち、扉の開きで両室が連通状態となって、これら対象室の室圧を互いに異なる各々の目標室圧に調整することがもはや不可能であるにもかかわらず、扉の開き後も互いに異なる各室の目標室圧を目指して室圧調整用ダンパが無意味に開度調整されるために、室圧調整用ダンパが開度調整限界や、それに近い状態に至ってしまうといったことを防止する。

【0026】

50

一方、扉が開き状態にある間は、上記の如く一方の対象室に対する室圧調整用ダンパを従動調整状態に切り換えた室圧制御により、両対象室の室圧をともに他方の対象室の目標室圧に保ち、その後、扉が閉じられたとき、先の扉開き時に従動調整状態に切り換えた室圧調整用ダンパを独立調整状態へ復帰させることにより、再び、これら対象室を互いに異なる目標室圧を有する個別の室圧制御対象室として扱う形態で、これら対象室の各々に対する室圧調整用ダンパを、室圧制御手段により各室の検出室圧に基づき開度調整するようにし、これにより、これら対象室の室圧を各々の本来の目標室圧に調整する状態に戻る。

【0027】

つまり、請求項5記載の発明によれば、前述の請求項1記載の発明と同様、扉の開き後、室圧調整用ダンパが無意味な開度調整で開度調整限界やそれに近い状態に至ってしまうことを防止できることにより、これに原因する扉閉じ時の極端な室圧変化を効果的に抑止できるようになり、種々の目的で実施する室圧制御において、その所期目的の達成を一層確実なものにし得る。

10

【0028】

また、先述の別法に対しても、請求項1記載の発明と同様、扉が開き状態にある間も、両対象室の室圧ともに上記他方の対象室の目標室圧に調整する室圧制御を実施するから、扉が開き状態にある間に、対象室で局所排気や局所給気が始動されるなど、給排気量関係について何らかの変動要因が生じたとしても、室圧制御機能により両対象室の室圧を上記他方の対象室の目標室圧に調整・維持することができ、この点で、対象室の室圧を極力安定的に保つことにおいて、先述の別法に比べ一層優れた室圧制御システムとなる。

20

【0029】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

図1において、1a~1cは室圧制御対象の第1~第3の対象室、Fsは主給気風路2を介して各対象室1a~1cへ空調用空気SAを供給する給気ファン、Feは主排気風路3を介して各対象室1a~1cから室内空気RAを排気する排気ファンであり、主給気風路2から各対象室1a~1cに接続した分岐の給気風路4には夫々、各対象室1a~1cへの給気量を各々の設定量に維持する定風量装置5、及び、給気用のフィルタ6を介装してある。

【0030】

また、主排気風路3から各対象室1a~1cに接続した分岐の排気風路7には夫々、排気用のフィルタ8、及び、開度調整により各対象室1a~1cの室圧pa~pcを調整する室圧調整用ダンパVa~Vcを介装してある。

30

【0031】

9a~9cは、制御盤10から指定された各対象室1a~1cの目標室圧ppa~ppcと、室圧センサ11により検出される各対象室1a~1cの室圧pa~pc(具体的には大気圧などの適当な基準圧poに対する差圧)との偏差pa~pcに応じ、室圧調整用ダンパVa~Vcを開度調整して、各対象室1a~1cの室圧pa~pcを各々の目標室圧ppa~ppc(例えば、ppa=30[Pa], ppb=20[Pa], ppc=0[Pa])に調整する室圧制御手段としてのダンパ制御器である。

40

【0032】

なお、Lは、目標室圧ppa~ppcの指定やダンパVa~Vcの全閉・全開指令など、制御盤10からの種々の指令を各ダンパ制御器9a~9cに送るとともに、各対象室1a~1cの検出室圧pa~pcや室圧調整用ダンパVa~Vcの開度状態など、各ダンパ制御器9a~9cからの情報を制御盤10に送る通信ラインである。

【0033】

第1の対象室1aと第2の対象室1bとの間の第1扉12、及び、第2の対象室1bと第3の対象室1cとの間の第2扉13には、夫々、これら扉12,13の開閉を検出して、その開閉の検出結果を制御盤10に送る開閉検出手段としての扉開閉検出器14a,14bを装備してあり、これに対し、制御盤10には、第1扉12や第2扉13が一旦開かれ

50

た後、再び閉じられたときの極端な室圧変化を防止する室圧保全手段として、扉開閉検出器 14a, 14b による各扉 12, 13 の開閉検出に基づき、扉開閉時に、対対象室の目標室圧 $p_{pa} \sim p_{pc}$ を自動的に変更する目標室圧自動変更部 15 を装備してある。

【0034】

そして、この目標室圧自動変更部 15 は、次の (イ) 及び (ロ) の如く目標室圧の自動変更を実行する構成としてある。

【0035】

(イ) 第 1 の対象室 1a と第 2 の対象室 1b については、それらの室用途上、室圧 p_a, p_b を各々の目標室圧 p_{pa}, p_{pb} に維持することの必要性・重要性が第 2 対象室 1b よりも第 1 対象室 1a の方が高いことから、第 1 扉 12 の開きに対し、第 1 対象室 1a を主対象室とし、かつ、第 2 対象室 1b を副対象室として扱う。 10

【0036】

そして、この主副関係の下で、第 1 扉 12 が開かれたとき (図 2 参照)、主対象室である第 1 対象室 1a の目標室圧 $p_{pa} (= 30 Pa)$ は固定した状態で、副対象室である第 2 対象室 1b の目標室圧 $p_{pb} (= 20 Pa)$ を第 1 対象室 1a の目標室圧 p_{pa} と等しい値に変更 ($p_{pb} = 20 Pa \rightarrow 30 Pa$) し、これら第 1 対象室 1a の目標室圧 p_{pa} と第 2 対象室 1b の目標室圧 p_{pb} とを一致させる。

【0037】

また、その後、第 1 扉 12 が閉じられたとき (同図 2 参照)、先の第 1 扉 12 の開き時に変更した副対象室である第 2 対象室 1b の目標室圧 p_{pb} を元の値に復帰 ($p_{pb} = 30 Pa \rightarrow 20 Pa$) させる。 20

【0038】

(ロ) 第 2 の対象室 1b と第 3 の対象室 1c については、それらの室用途上、室圧 p_b, p_c を各々の目標室圧 p_{pb}, p_{pc} に維持することの必要性・重要性が第 2 対象室 1b よりも第 3 対象室 1c の方が高いことから、第 2 扉 13 の開きに対し、第 3 対象室 1c を主対象室とし、かつ、第 2 対象室 1b を副対象室として扱う。

【0039】

そして、この主副関係の下で、第 2 扉 13 が開かれたとき (図 3 参照)、主対象室である第 3 対象室 1c の目標室圧 $p_{pc} (= 0 Pa)$ は固定した状態で、副対象室である第 2 対象室 1b の目標室圧 $p_{pb} (= 20 Pa)$ を第 3 対象室 1c の目標室圧 p_{pc} と等しい値に変更 ($p_{pb} = 20 Pa \rightarrow 0 Pa$) し、これら第 2 対象室 1b の目標室圧 p_{pb} と第 3 対象室 1c の目標室圧 p_{pc} とを一致させる。 30

【0040】

また、その後、第 2 扉 13 が閉じられたとき (同図 3 参照)、先の第 2 扉 13 の開き時に変更した副対象室である第 2 対象室 1b の目標室圧 p_{pb} を元の値に復帰 ($p_{pb} = 0 Pa \rightarrow 20 Pa$) させる。

【0041】

つまり、上記 (イ), (ロ) の如く扉 12, 13 の開き時に目標室圧の変更を実施して、扉 12, 13 の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧を一致させることにより、扉 12, 13 が開き状態にある間に互いに異なる目標室圧を目指す開度調整のために室圧調整用ダンパ V_a, V_b, V_c が開度調整限界やそれに近い状態にまで無意味に調整されてしまうといったことを防止し、これにより、この無意味な開度調整に原因する扉閉じ時の極端な室圧変化を防止するようにしてある。 40

【0042】

〔第 2 実施形態〕

この第 2 実施形態では、上述の第 1 実施形態と同様の給排気構成において、室圧保全手段としての目標室圧自動変更部 15 は、前記の (イ), (ロ) の如く目標室圧の自動変更を行うに代え、各対象室 1a ~ 1c の換気条件が次記の通りであることにに対し、次の (ハ), (ニ) の如く目標室圧の自動変更を行う構成とする。

【0043】

換気条件： 第1対象室の室容積 D_a ，換気回数 n_a

第2対象室の室容積 D_b ，換気回数 n_b

第3対象室の室容積 D_c ，換気回数 n_c

$$D_a \times n_a > D_c \times n_c > D_b \times n_b$$

例えば、 $D_a = 300$ [m³]， $n_a = 20$ [回/時]

$D_b = 50$ [m³]， $n_b = 15$ [回/時]

$D_c = 100$ [m³]， $n_c = 15$ [回/時]

10

【0044】

(八) 第1の対象室1aと第2の対象室1bについては、第1扉12が開かれた時の両室の室圧変化傾向度の比 $p_a : P_b$ が、近似的には両室の室容積と換気回数との積の逆比 $D_b \times n_b : D_a \times n_a$ で与えられることから、この逆比(すなわち、室圧変化傾向度の比)で両室の目標室圧 p_{pa} ， p_{pb} どうしの間を内分する内分点に相当の下記中間値 p_{pm} を、目標室圧変更における変更目標の設定中間値とする。

$$p_{pm} = X / Y$$

ここで、 $X = D_a \times n_a \times p_{pa} + D_b \times n_b \times p_{pb}$

$$Y = D_a \times n_a + D_b \times n_b$$

20

【0045】

そして、この設定の下で、第1扉12が開かれたとき(図4参照)、第1対象室1aと第2対象室1bの目標室圧 p_{pa} ($= 30 Pa$)， p_{pb} ($= 20 Pa$) をともに、上記の設定中間値 p_{pm} ($= 28.8 Pa$) に変更 ($p_{pa} = 30 Pa \rightarrow 28.8 Pa$ ， $p_{pb} = 20 Pa \rightarrow 28.8 Pa$) して、これら第1対象室1aの目標室圧 p_{pa} と第2対象室1bの目標室圧 p_{pb} とを一致させる。

【0046】

また、その後、第1扉12が閉じられたとき(同図4参照)、先の第1扉12の開き時に変更した両対象室1a，1bの目標室圧 p_{pa} ， p_{pb} を元の値に復帰 ($p_{pa} = 28.8 Pa \rightarrow 30 Pa$ ， $p_{pb} = 28.8 Pa \rightarrow 20 Pa$) させる。

30

【0047】

(二) 第2の対象室1bと第3の対象室1cについては、第2扉13が開かれた時の両室の室圧変化傾向度の比 $p_b : p_c$ が、上述と同様、近似的に両室の室容積と換気回数との積の逆比 $D_c \times n_c : D_b \times n_b$ で与えられることから、この逆比(室圧変化傾向度の比)で両室の目標室圧 p_{pb} ， p_{pc} どうしの間を内分する内分点に相当の下記中間値 p_{pn} を、目標室圧変更における変更目標の設定中間値とする。

$$p_{pn} = X' / Y'$$

ここで、 $X' = D_b \times n_b \times p_{pb} + D_c \times n_c \times p_{pc}$

$$Y' = D_b \times n_b + D_c \times n_c$$

40

【0048】

そして、この設定の下で、第2扉13が開かれたとき(図5参照)、第2対象室1bと第3対象室1cの目標室圧 p_{pb} ($= 20 Pa$)， p_{pc} ($= 0 Pa$) をともに、上記の設定中間値 p_{pn} ($= 6.6 Pa$) に変更 ($p_{pb} = 20 Pa \rightarrow 6.6 Pa$ ， $p_{pc} = 0 Pa \rightarrow 6.6 Pa$) して、これら第2対象室1bの目標室圧 p_{pb} と第3対象室1cの目標室圧 p_{pc} とを一致させる。

【0049】

また、その後、第2扉13が閉じられたとき(同図5参照)、先の第2扉13の開き時に変更した両対象室1b，1cの目標室圧 p_{pb} ， p_{pc} を元の値に復帰 ($p_{pb} = 6.6 Pa \rightarrow 20 Pa$ ， $p_{pc} = 6.6 Pa \rightarrow 0 Pa$) させる。

【0050】

50

つまり、上記(八)、(二)の如く扉12、13の開き時に目標室圧の変更を実施して、扉12、13の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧を一致させることにより、前述の第1実施形態の場合と同様、扉12、13が開き状態にある間に互いに異なる目標室圧を目指す開度調整のために室圧調整用ダンパV a、V b、V cが開度調整限界やそれに近い状態にまで無意味に調整されてしまうといったことを防止し、これにより、この無意味な開度調整に原因する扉閉じ時の極端な室圧変化を防止する。

【0051】

〔第3実施形態〕

この第3実施形態では、第1扉12や第2扉13が一旦開かれた後、再び閉じられたときの極端な室圧変化を防止する室圧保全手段として、前述の第1及び第2実施形態で示した如き目標室圧自動変更部15を設けるに代え、図6に示す如く、第1対象室1aのダンパ制御器9aと第2対象室1bのダンパ制御器9bとに対して第1のダンパ調整状態切換器16aを装備し、また、第2対象室1bのダンパ制御器9bと第3対象室1cのダンパ制御器9cとに対して第2のダンパ調整状態切換器16bを装備してある。

10

【0052】

これらダンパ調整状態切換器16a、16bは、扉開閉検出器14a、14bによる各扉12、13の開閉検出に基づき、扉開閉時に、対対象室のうち的一方の対象室の室圧調整用ダンパV a～V cに対する開度調整形態を切り換えるものであり、具体的には、第1のダンパ調整状態切換器16aは次の(ホ)の如く開度調整形態の切り換えを行い、また、第2のダンパ調整状態切換器16bは次の(ヘ)の如く開度調整形態の切り換えを行う構成としてある。

20

【0053】

(ホ)第1の対象室1aと第2の対象室1bについては、それらの室用途上、室圧p a、p bを各々の目標室圧p p a、p p bに維持することの必要性・重要性が第2対象室1bよりも第1対象室1aの方が高いことから、第1扉12の開きに対し、第1対象室1aを主対象室とし、かつ、第2対象室1bを副対象室として扱う。

【0054】

そして、この主副関係の下で、第1扉12が開かれたとき、主対象室である第1対象室1aの室圧調整用ダンパV aについては、第1対象室1aの検出室圧p aに基づき第1対象室1aの目標室圧p p aを目指して開度調整する独立調整状態を維持したままで、副対象室である第2対象室1bの室圧調整用ダンパV bを、第2対象室1bの検出室圧p bに基づき第2対象室1bの目標室圧p p bを目指して開度調整するそれまでの独立調整状態から、主対象室である第1対象室1aの室圧調整用ダンパV aの開度調整に追従させて開度変化させる従動調整状態へ切り換える。

30

(第1扉12の開き時) V a：独立調整状態維持

V b：独立調整状態→従動調整状態

【0055】

また、その後、第1扉12が閉じられたとき、先の第1扉12の開き時に従動調整状態へ切り換えた第2対象室1bの室圧調整用ダンパV bを、従動調整状態から、第2対象室1bの検出室圧p bに基づき第2対象室1bの目標室圧p p bを目指して開度調整する独立調整状態へ復帰させる。

40

(第1扉12の閉じ時) V a：独立調整状態維持

V b：従動調整状態→独立調整状態

【0056】

(ヘ)第2の対象室1bと第3の対象室1cについては、それらの室用途上、室圧p b、p cを各々の目標室圧p p b、p p cに維持することの必要性・重要性が第2対象室1bよりも第3対象室1cの方が高いことから、第2扉13の開きに対し、第3対象室1cを主対象室とし、かつ、第2対象室1bを副対象室として扱う。

50

【0057】

そして、この主副関係の下で、第2扉13が開かれたとき、主対象室である第3対象室1cの室圧調整用ダンパVcについては、第3対象室1cの検出室圧pcに基づき第3対象室1cの目標室圧ppcを目指して開度調整する独立調整状態を維持したままで、副対象室である第2対象室1bの室圧調整用ダンパVbを、第2対象室1bの検出室圧pbに基づき第2対象室1bの目標室圧ppbを目指して開度調整するそれまでの独立調整状態から、主対象室である第3対象室1cの室圧調整用ダンパVcの開度調整に追従させて開度変化させる従動調整状態へ切り換える。

(第2扉13の開き時) Vc：独立調整状態維持

Vb：独立調整状態→従動調整状態

10

【0058】

また、その後、第2扉13が閉じられたとき、先の第2扉13の開き時に従動調整状態へ切り換えた第2対象室1bの室圧調整用ダンパVbを、従動調整状態から、第2対象室1bの検出室圧pbに基づき第2対象室1bの目標室圧ppbを目指して開度調整する独立調整状態へ復帰させる。

(第2扉13の閉じ時) Vc：独立調整状態維持

Vb：従動調整状態→独立調整状態

【0059】

つまり、上記(ホ)、(ヘ)の如く扉12、13の開き時に、連通状態となる二つの対象室のうちの一方の室圧調整用ダンパVbを、他方の対象室の室圧調整用ダンパVa、Vbの開度調整に追従させて開度変化させる従動調整状態に切り換えることにより、扉12、13が開き状態にある間に互いに異なる目標室圧を目指す開度調整のために室圧調整用ダンパVa、Vb、Vcが開度調整限界やそれに近い状態にまで無意味に調整されてしまうといったことを防止し、これにより、この無意味な開度調整に原因する扉閉じ時の極端な室圧変化を防止する。

【0060】

なお、上記の従動調整状態において、一方の室圧調整用ダンパVbを、他方の対象室の室圧調整用ダンパVa、Vcの開度調整に追従させて開度変化させる具体的追従方式については、従動調整状態に切り換えた室圧調整用ダンパVbを、その切り換え時点の開度から、独立調整状態維持側の室圧調整用ダンパVa、Vcの開度変更に伴い、その変更率と同率に開度変化させる方式、あるいはまた、従動調整状態に切り換えた室圧調整用ダンパVbを、独立調整状態維持側の室圧調整用ダンパVa、Vcと同開度を維持するように開度変化させる方式などを一例として挙げるができる。

【0061】

〔別の実施形態〕

次に発明の別の実施形態を列記する。

扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧のうち的一方のみを変更して、これら対象室の目標室圧を一致させる方式を採用する場合、前述の第1実施形態では、室圧を本来の目標室圧に維持することの必要性・重要性が高い方の対象室を目標室圧固定側とする例を示したが、両室に上記必要性・重要性の差がない場合などでは、扉開閉時における室圧調整用ダンパの開度調整量を極力少なくすることを目的として、扉開き時の室圧変化傾向度が小さい方の対象室を目標室圧固定側とするようにしてもよい。

【0062】

扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧の両方を、これら目標室圧どうしの間を設定中間値に変更して、これら対象室の目標室圧を一致させる方式を採用する場合、前述の第2実施形態では、扉開き時の両室の室圧変化傾向度の比で、両室の目標室圧どうしの間を内分する内分点に相当の中間値を上記の設定中間値としたが、これに代え、この内分点相当の中間値以外の中間値を上記の設定中間値とするようにして

20

30

40

50

もよい。

【0063】

また、扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室の目標室圧の両方を変更して、これら対象室の目標室圧を一致させるにあたり、場合によっては、両対象室の目標室圧どうしの間から外れた値で、両対象室の目標室圧を一致させるようにしてもよい。

【0064】

前述の第1及び第2実施形態では、扉が開かれたときに目標室圧の変更を行う室圧保全手段としての目標室圧自動変更部15を、制御盤10に組み込み装備する形式を示したが、この目標室圧自動変更部15は、制御盤10とは別の単体器で構成してもよい。

10

【0065】

また、前述の第3実施形態では、扉が開かれたときに従動調整状態への切り換えを行う室圧保全手段としてのダンパ調整状態切換器16a, 16bを、制御盤10とは別の単体器で構成する形式を示したが、これらダンパ調整状態切換器16a, 16bは制御盤10に組み込み装備する形式としてもよい。

【0066】

扉が開かれたとき、この扉の開きで連通状態となる二つの対象室のうち、一方の対象室の室圧調整用ダンパを、独立調整状態から他方の対象室の室圧調整用ダンパの開度調整に追従させて開度変化させる従動調整状態に切り換える方式を採る場合、前述の第3実施形態では、室圧を本来の目標室圧に維持することの必要性・重要性が低い方の対象室の室圧調整用ダンパを、従動調整状態に切り換える側のダンパとする例を示したが、両室に上記必要性・重要性の差がない場合などでは、扉開閉時における室圧調整用ダンパの開度調整量を極力少なくすることを目的として、扉開き時の室圧変化傾向度が大きい方の対象室の室圧調整用ダンパを、従動調整状態に切り換える側のダンパとするようにしてもよい。

20

【0067】

前述の各実施形態では、各対象室の排気風路に室圧調整用ダンパを介装する形式を示したが、本発明は、室圧調整用ダンパを各対象室の給気風路に介装する形式や、室圧調整用ダンパを各対象室の給気風路と排気風路の双方に介装する形式においても適用できる。

【0068】

扉の開閉を検出する開閉検出手段は、機械式のリミットスイッチや、光学利用により扉開閉を検出する方式、あるいは、磁気利用により開閉を検出する方式など、種々の方式のものを採用できる。

30

【0069】

対象室はクリーンルームに限らず、どのような用途のものであってもよい。

【0070】

なお、前記の第1扉12と第2扉13とがともに開き状態となることがある場合には、先に開かれた扉に対応する2室につき本発明を適用して、これら2室を実質的に1室として扱う前述の如き室圧制御を実施し、その上で、後の扉の開きに対して、この実質的1室扱いの2室と他の1室とについて、さらに本発明を適用する形態で、結果的に、両扉12, 13の開きに対し、これら扉12, 13の開きで連通状態となる三つの対象室の目標室圧のうち2つ、又は、全部を変更して、これら三つの対象室の目標室圧を一致させる、又は、両扉12, 13の開きに対し、これら扉12, 13の開きで連通状態となる三つの対象室のうち、二つの対象室に対する室圧調整用ダンパを、独立調整状態から、他の三つ目の対象室に対する室圧調整用ダンパに追従させて開度変化させる従動調整状態へ切り換えようによい。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】第1及び第2実施形態を示すシステム構成図

【図2】第1実施形態における目標室圧の変更形態を示す図

【図3】第1実施形態における目標室圧の変更形態を示す図

【図4】第2実施形態における目標室圧の変更形態を示す図

50

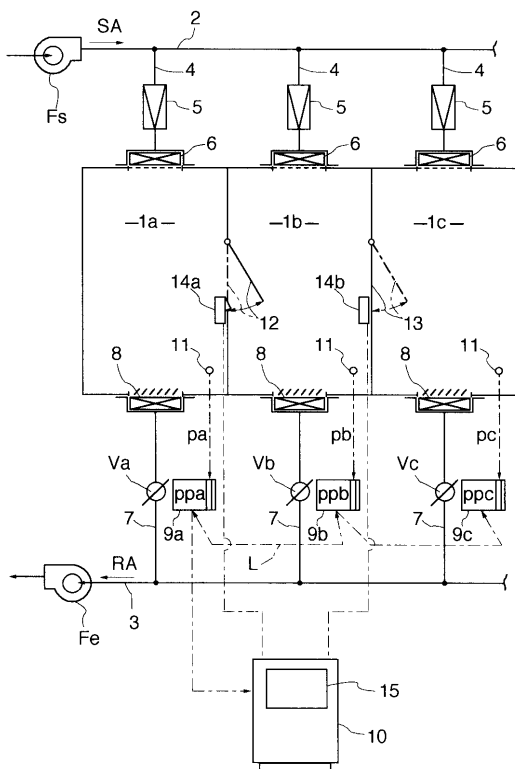
【図5】第2実施形態における目標室圧の変更形態を示す図

【図6】第3実施形態を示すシステム構成図

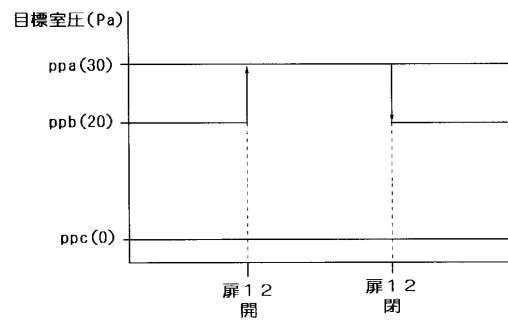
【符号の説明】

- 1 a , 1 b 対象室
- p a , p b 室圧
- 4 給気風路
- 7 排気風路
- V a , V b 室圧調整用ダンパ
- p p a , p p b 目標室圧
- 9 a , 9 b 室圧制御手段
- 1 2 扉
- 1 4 a 開閉検出手段
- 1 5 , 1 6 a 室圧保全手段
- p p m 設定中間値

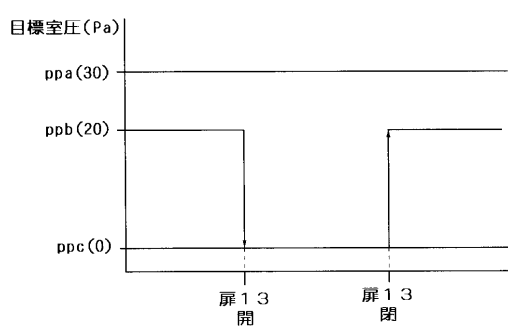
【図1】



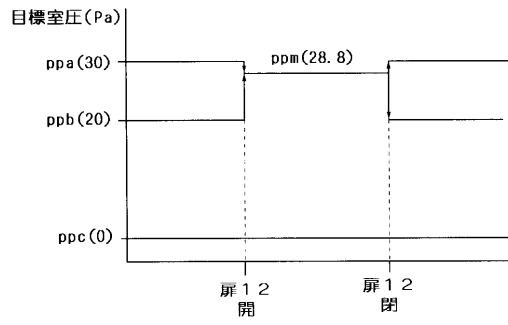
【図2】



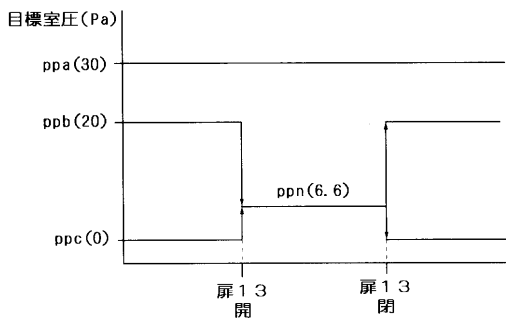
【図3】



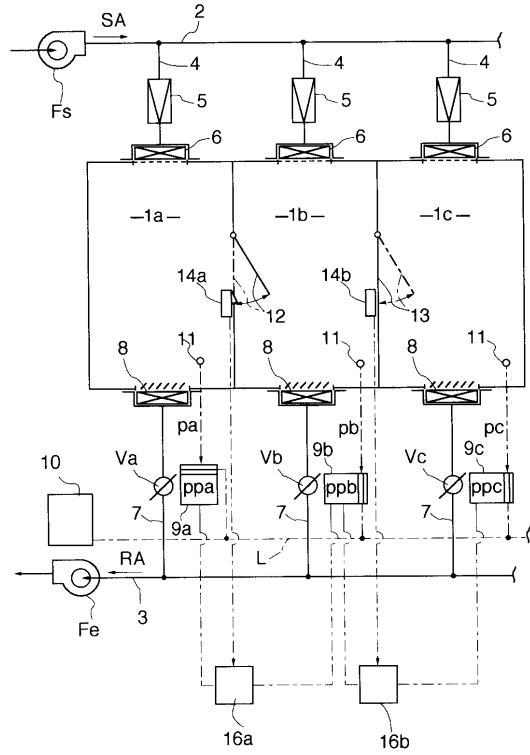
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

審査官 梶本 直樹

(56)参考文献 特公平05 - 049898 (JP, B2)
特公平02 - 052775 (JP, B2)
特開平06 - 281218 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G05D 16/20
F24F 7/007