

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5027552号
(P5027552)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 2 4 F	11/04	(2006.01)	F 2 4 F 11/04 Z
F 2 4 F	7/08	(2006.01)	F 2 4 F 7/08 Z
F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 J

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-106990 (P2007-106990)	(73) 特許権者	000149790 株式会社大気社 東京都新宿区西新宿八丁目17番1号
(22) 出願日	平成19年4月16日(2007.4.16)	(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(65) 公開番号	特開2008-267615 (P2008-267615A)	(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
(43) 公開日	平成20年11月6日(2008.11.6)	(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
審査請求日	平成21年11月11日(2009.11.11)	(72) 発明者	伊藤 暢規 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】 換気システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気用又は給気用のファンと対象室とを接続する風路に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパの開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システムであって、

前記制御手段として、前記ファンの性能特性、前記ダンパの性能特性、前記風路の抵抗特性と前記対象室の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパの開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力とダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

10

前記ファンの出力及び前記ダンパの開度を前記選択手段が選択した最適組み合わせのファン出力及びダンパ開度に調整する調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある換気システム。

20

【請求項 2】

排気用又は給気用のファンに接続した主風路に、複数の対象室を分岐風路を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路の夫々に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパ夫々の開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システムであって、

前記制御手段として、前記ファンの性能特性、前記ダンパ夫々の性能特性、前記主風路及び各分岐風路の抵抗特性と前記対象室夫々の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記選択手段が選択した最適組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整する調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある換気システム。

【請求項 3】

前記選択手段は、前記設定目標値の変更に対し、前記相関に基づき、設定目標値が変更された前記対象室の室圧又は換気風量を所定の変化形態で新たな設定目標値まで変化させるファン出力及び各ダンパ開度の変化パターンを選択する構成にし、

前記調整手段は、前記設定目標値の変更に対し、前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記選択手段が選択したファン出力及び各ダンパ開度の変化パターンに従って変更する構成にしてある請求項 2 記載の換気システム。

【請求項 4】

通路を通じた前記対象室どうしの連通を遮断する扉の開閉を検出する開閉検出手段を設け、

前記選択手段は、前記相関に基づき、前記扉の閉じ時における前記対象室どうしの室圧の高低関係を前記扉の開き時において維持する前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との扉開き時用組み合わせを選択する構成にし、

前記調整手段は、前記開閉検出手段により前記扉の開きが検出されたとき、前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記調整手段が選択した扉開き時用組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整する構成にしてある請求項 2 又は 3 記載の換気システム。

【請求項 5】

排気用又は給気用のファンと対象室とを接続する風路に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパの開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システムであって、

前記制御手段として、前記対象室の室圧又は換気風量の検出値に基づき前記ダンパの開度を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整するダンパ調整手段と、

前記ファンの性能特性、前記ダンパの性能特性、前記風路の抵抗特性と前記対象室の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパの開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力とダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力を前記選択手段が選択した最適組み合わせにおけるファン出力に調整するファン調整手段とを設け、

10

20

30

40

50

前記選択手段は、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある換気システム。

【請求項6】

排気用又は給気用のファンに接続した主風路に、複数の対象室を分岐風路を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路の夫々に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパ夫々の開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システムであって、

前記制御手段として、前記対象室夫々の室圧又は換気風量の検出値に基づき前記ダンパ夫々の開度を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整するダンパ調整手段と、

前記ファンの性能特性、前記ダンパ夫々の性能特性、前記主風路及び各分岐風路の抵抗特性と前記対象室夫々の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力を前記選択手段が選択した最適組み合わせにおけるファン出力に調整するファン調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある換気システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気用又は給気用のファンと対象室とを接続する風路に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、ダンパの開度及びファンの出力を調整して対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システム、及び、このシステムにおける対象室を複数にしたものである、排気用又は給気用のファンに接続した主風路に、複数の対象室を分岐風路を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路の夫々に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、ダンパ夫々の開度及びファンの出力を調整して対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設けてある換気システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の換気システムとしては、図7に示す如く、給気用ファン1に接続した給気側主風路2に対し複数の対象室R1～R3を給気側分岐風路3を介し並列に接続して、それら給気側分岐風路3の夫々に風量調整用のダンパ9を介装し、また、排気用ファン4に接続した排気側主風路5に対しそれら複数の対象室R1～R3を同じく排気側分岐風路6を介し並列に接続して、それら排気側分岐風路6の夫々に室圧調整用のダンパ11を介

10

20

30

40

50

装したものである。

【0003】

そして、この従来システムにおいては、ダンパ9, 11の開度及びファン1, 4の出力を調整して対象室R1～R3夫々の室圧 p 及び換気風量 q を設定目標値 m_p , m_q に調整する前記制御手段として、同図7に示す如く、給気側については、対象室R1～R3夫々の換気風量 q （即ち、各風量調整用ダンパ9の通過風量）の検出値に基づき、各対象室R1～R3に対する風量調整用ダンパ9の開度 $a_1 \sim a_3$ を調整して各対象室R1～R3の換気風量 q を設定目標値 m_q に調整する風量制御手段 X_s と、この風量制御手段 X_s による風量調整（ダンパ調整）において風量調整用ダンパ9夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ が目標開度範囲A内になるように、風量調整用ダンパ9夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ の検出値に基づき給気用ファン1の出力 f_s を調整して給気側主風路2の風路圧を調整する給気側の風路圧制御手段 Y_s とを設けていた。

10

【0004】

また、排気側については、対象室R1～R3夫々の室圧 p の検出値に基づき、各対象室R1～R3に対する室圧調整用ダンパ11の開度 $b_1 \sim b_3$ を調整して各対象室R1～R3の室圧 p を設定目標値 m_p に調整する室圧制御手段 X_r と、この室圧制御手段 X_r による室圧調整（ダンパ調整）において室圧調整用ダンパ11夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ が目標開度範囲B内になるように、室圧調整用ダンパ11夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ の検出値に基づき排気用ファン4の出力 f_r を調整して排気側主風路5の風路圧を調整する排気側の風路圧制御手段 Y_r とを設けていた（特許文献1参照）。

20

【0005】

【特許文献1】特開2000-314545号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の従来システムでは、給気側において風量制御手段 X_s による風量調整と給気側風路圧制御手段 Y_s による給気用ファン1の出力調整とを風量調整用ダンパ9夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ とそれらの目標開度範囲Aとで関係付け、また同様に、排気側においても室圧制御手段 X_r による室圧調整と排気側風路圧制御手段 Y_r による排気用ファン4の出力調整とを室圧調整用ダンパ11夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ とそれらの目標開度範囲Bとで関係付けている。

30

【0007】

しかし、給気側及び排気側のいずれも、ダンパ9, 11夫々の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ が目標開度範囲A, B内にある状態、換言すれば、少なくとも1つのダンパ開度が目標開度範囲A, Bから逸脱して、その逸脱を解消するためのファン出力 f_s , f_r の調整が風路圧制御手段 Y_s , Y_r により実行されるに至るまでの状態では、風量制御手段 X_s による風量調整と給気側風路圧制御手段 Y_s による給気用ファン1の出力調整との給気側の2つの調整制御、及び、室圧制御手段 X_r による室圧調整と排気側風路圧制御手段 Y_r による排気用ファン4の出力調整との排気側の2つの調整制御の夫々について、それら2つの調整制御が実質的に関係付けのない互いに独立した状態の調整制御になる。

40

【0008】

このことが原因で、この従来システムでは、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性が不十分で、その分、室圧や換気風量の調整性能が低く制限される問題があり、また、システム全体における調整制御の統括性が低い分、例えば省エネ面や運転コストの低減面などでのシステムの最適化も実現が難しい問題があった。

【0009】

この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、合理的な制御形態を採ることにより、上記の如き問題を効果的に解消する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

〔 1 〕本発明の第 1 特徴構成は換気システムに係り、その特徴は、

排気用又は給気用のファンと対象室とを接続する風路に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパの開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設ける構成とするのに、

前記制御手段として、前記ファンの性能特性、前記ダンパの性能特性、前記風路の抵抗特性と前記対象室の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパの開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力とダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力及び前記ダンパの開度を前記選択手段が選択した最適組み合わせのファン出力及びダンパ開度に調整する調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある点にある。

【 0 0 1 1 】

つまり、この第 1 特徴構成では、選択手段が上記相関上で対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にし得るファンの出力とダンパの開度との組み合わせ（即ち、ファン出力とダンパ開度との種々の組み合わせの中で、その組み合わせのファン出力とダンパ開度を採用すれば対象室の室圧又は換気風量が上記相関上で設定目標値になる組み合わせ）のうち、所定の最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する。

【 0 0 1 2 】

したがって、調整手段がこの選択に従いファンの出力及びダンパの開度を選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力及びダンパ開度に調整することで、対象室の室圧又は換気風量（ダンパ通過風量）は設定目標値に調整される。

【 0 0 1 3 】

そして、この選択手段及び調整手段による調整制御では、ファン出力の調整とダンパ開度の調整とが常に上記相関上でのファン出力とダンパ開度との関係に従って統括的に実行されるから、それら 2 つの調整が実質的に関係付けのない互いに独立したものとなり得る先述の従来システムに比べ、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性を高めることができ、その分、室圧や換気風量の調整性能を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

また、このようにシステム全体における調整制御の統括性を高めた状態で、選択手段は所定の最適値選択基準に最も合致したファン出力とダンパ開度との組み合わせを調整手段により実行する最適組み合わせとして選択するから、例えば、その最適値選択基準として省エネや運転コストあるいは環境負荷の低減を目的とする基準を設定しておけば、省エネ面や運転コストあるいは環境負荷の低減面でのシステムの最適化を効果的に達成できるなど、最適値選択基準の設定によって種々の面でのシステムの最適化も効果的に達成でき、この点でも、先述の従来システムに比べ一層優れたシステムとすることができる。

そしてまた、この第 1 特徴構成によれば、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理が選択手段により実行される。

10

20

30

40

50

【0015】

〔2〕本発明の第2特徴構成は換気システムに係り、その特徴は、

排気用又は給気用のファンに接続した主風路に、複数の対象室を分岐風路を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路の夫々に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパ夫々の開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設ける構成とするのに、

前記制御手段として、前記ファンの性能特性、前記ダンパ夫々の性能特性、前記主風路及び各分岐風路の抵抗特性と前記対象室夫々の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記選択手段が選択した最適組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整する調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある点にある。

【0016】

つまり、この第2特徴構成は複数の対象室を扱うシステムとして実質的に第1特徴構成における対象室を複数にしたものであり、したがって、この第2特徴構成では第1特徴構成と同様、選択手段が上記相関上で対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にし得るファンの出力とダンパ夫々の開度との組み合わせ（即ち、ファン出力と各ダンパ開度との種々の組み合わせの中で、その組み合わせのファン出力と各ダンパ開度を採用すれば対象室夫々の室圧又は換気風量が上記相関上で設定目標値になる組み合わせ）のうち、所定の最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する。

【0017】

したがって、調整手段がこの選択に従いファンの出力及びダンパ夫々の開度を選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整することで、複数の対象室夫々の室圧又は換気風量（各ダンパ通過風量）は設定目標値に調整される。

【0018】

そして、この選択手段及び調整手段による調整制御では、ファン出力の調整と各ダンパ開度の調整とが上記相関上でのファン出力と各ダンパ開度との関係に従って統括的に実行されるから、それら2つの調整が実質的に関係付けのない互いに独立したものとなり得る先述の従来システムに比べ、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性を高めることができ、その分、室圧や換気風量の調整性能を高めることができる。

【0019】

また、このようにシステム全体における調整制御の統括性を高めた状態で、選択手段は所定の最適値選択基準に最も合致したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせを調整手段により実行する最適組み合わせとして選択するから、例えば、その最適値選択基準として省エネや運転コストの低減を目的とする基準を設定しておけば、省エネ面や運転コストの低減面でのシステムの最適化を効果的に達成できるなど、最適値選択基準の設定によって種々の面でのシステムの最適化も効果的に達成でき、この点でも、先述の従来システムに比べ一層優れたシステムとすることができる。

そしてまた、この第2特徴構成によれば、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続さ

10

20

30

40

50

れないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理が選択手段により実行される。

【 0 0 2 0 】

なお、第 1 又は第 2 特徴構成の実施においては、対象室に対する排気側と給気側とのいずれか一方のみに第 1 又は第 2 特徴構成を適用してもよく、その場合、ダンパを室圧調整用ダンパとして対象室の室圧を設定目標値に調整することを目的とする実施形態、あるいは、ダンパを風量調整用ダンパとして対象室の換気風量（排気風量又は給気風量）を設定目標値に調整することを目的とする実施形態のいずれを採用してもよい。

10

【 0 0 2 1 】

また、対象室に対する排気側と給気側とのいずれか一方に室圧調整用のダンパを装備して第 1 又は第 2 特徴構成を適用するとともに、他方に風量調整用のダンパを装備して第 1 又は第 2 特徴構成を適用する実施形態を採用してもよい。

【 0 0 2 2 】

さらに場合によっては、対象室に対する排気側と給気側との両方に風量調整用のダンパを装備して第 1 又は第 2 特徴構成を適用する実施形態を採用してもよい。

【 0 0 2 3 】

〔 3 〕本発明の第 3 特徴構成は第 2 特徴構成の好適な実施形態を特定するものであり、その特徴は、

20

前記選択手段は、前記設定目標値の変更に対し、前記相関に基づき、設定目標値が変更された前記対象室の室圧又は換気風量を所定の変化形態で新たな設定目標値まで変化させるファン出力及び各ダンパ開度の変化パターンを選択する構成にし、

前記調整手段は、前記設定目標値の変更に対し、前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記選択手段が選択したファン出力及び各ダンパ開度の変化パターンに従って変更する構成にしてある点にある。

【 0 0 2 4 】

つまり、この第 3 特徴構成によれば、例えば、上記所定変化形態として室圧又は換気風量を漸次的に緩速度で新たな設定目標値まで変化させる変化形態を設定しておけば、室圧又は換気風量の急変による種々の不都合を回避した状態で対象室の室圧又は換気風量を新たな設定目標値まで安定的に変化させることができる。

30

【 0 0 2 5 】

また、全ての対象室など複数の対象室の設定目標値を変更する場合に、上記所定変化形態として、それら対象室どうしの室圧の高低関係や換気風量の大小関係を保って、それら対象室の室圧又は換気風量を変化させる形態を設定しておけば、室圧高低関係の逆転や換気風量大小関係の逆転などによる種々の不都合を回避した状態で、それら対象室の室圧又は換気風量を変化させることができる。

【 0 0 2 6 】

即ち、このように対象室の室圧又は換気風量を所定の変化形態で新たな設定目標値まで変化させ得ることで、システムの安定性や安全性あるいは機能性などを高めることができる。

40

【 0 0 2 7 】

そしてまた、ファン出力及びダンパ開度の変化パターンを選択するのに、設定目標値の変更のあった対象室のダンパ開度だけでなく設定目標値の変更のない対象室のダンパ開度も含めて、ファン出力及びダンパ開度を前記相関に基づき選択することで、一部の対象室の室圧又は換気風量の変更過程において、その変更の影響で他の対象室の室圧又は換気風量が設定目標値から外れることも防止でき、この点、室圧や換気風量の調整性能も一層高めることができる。

【 0 0 2 8 】

50

なお、前記した第1特徴構成の実施においても、第3特徴構成と同様の形態で、選択手段が、設定目標値の変更に対し、前記相関に基づき、対象室の室圧又は換気風量を所定の変化形態で新たな設定目標値まで変化させるファン出力及びダンパ開度の変化パターンを選択するとともに、調整手段が、設定目標値の変更に対し、ファンの出力及びダンパの開度を選択手段が選択したファン出力及びダンパ開度の変化パターンに従って変更するようにしてもよい。

【0029】

〔4〕本発明の第4特徴構成は第2又は第3特徴構成の好適な実施形態を特定するものであり、その特徴は、

通路を通じた前記対象室どうしの連通を遮断する扉の開閉を検出する開閉検出手段を設け、

10

前記選択手段は、前記相関に基づき、前記扉の閉じ時における前記対象室どうしの室圧の高低関係を前記扉の開き時において維持する前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との扉開き時用組み合わせを選択する構成にし、

前記調整手段は、前記開閉検出手段により前記扉の開きが検出されたとき、前記ファンの出力及び前記ダンパ夫々の開度を前記調整手段が選択した扉開き時用組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整する構成にしてある点にある。

【0030】

つまり、この第4特徴構成によれば、対象室どうしを連通させる通路の扉が開かれたとき、ファンの出力及びダンパ夫々の開度が上記の扉開き時用組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度に調整されることで、その扉開き時においても扉閉じ時における対象室どうしの室圧の高低関係が維持される。

20

【0031】

したがって、扉の開きによる連通で対象室どうしの室圧の高低関係が扉閉じ時における高低関係と異なるものとなることによる種々の不都合を防止することができる。

【0032】

また、ファン出力とダンパ開度との扉開き時用の組み合わせを選択するのに、扉の開きにより連通した対象室のダンパ開度だけでなく扉の開きによる連通のない対象室のダンパ開度も含めて、ファン出力及びダンパ開度を前記相関に基づき選択することで、扉の開きに対する対応の影響で扉の開きによる連通のない対象室の室圧が設定目標値から外れることも防止でき、この点、室圧の調整性能も一層高めることができる。

30

【0033】

なお、第4特徴構成の実施において、扉を備える上記通路は人が通過する通路に限られるものではなく、物品を通過させるだけの通路や、通路を通じての目視確認に用いるだけの通路など、どのような用途の通路であってもよい。

【0034】

また、扉閉じ時における室圧の高低関係を扉開き時においても維持するとは、扉の開きにより連通した対象室夫々の室圧を扉開き時において扉閉じ時と同じ設定目標値に維持すること、あるいは、扉の開きにより連通した対象室どうしの室圧差のみを扉開き時においても扉閉じ時と同じ室圧差に維持すること、あるいはまた、扉の開きにより連通した対象室のうち扉閉じ時における室圧の高い方の対象室の室圧を扉開き時においても他方の対象室の室圧より高く維持しさえすればよいことのいずれであってもよく、要求される室圧管理精度に応じて選択すればよい。

40

【0035】

〔5〕本発明の第5特徴構成は換気システムに係り、その特徴は、

排気用又は給気用のファンと対象室とを接続する風路に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパの開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設ける構成とするのに、

前記制御手段として、前記対象室の室圧又は換気風量の検出値に基づき前記ダンパの開度を調整して前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整するダンパ調整手段と、

50

前記ファンの性能特性、前記ダンパの性能特性、前記風路の抵抗特性と前記対象室の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパの開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力とダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力を前記選択手段が選択した最適組み合わせにおけるファン出力に調整するファン調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

10

又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある点にある。

【0036】

つまり、この第5特徴構成では、ダンパ調整手段は、先述した従来システムにおける風量制御手段や室圧制御手段と同様、基本的には対象室の室圧又は換気風量（即ちダンパ通過風量）の検出値に基づき、独立的にダンパの開度を調整して、そのダンパ開度の調整により対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する。

20

【0037】

これに対し、選択手段は上記相関上で対象室の室圧又は換気風量を設定目標値に調整し得るファンの出力とダンパの開度との組み合わせ（即ち、ファン出力とダンパ開度との種々の組み合わせの中で、その組み合わせのファン出力とダンパ開度を採用すれば対象室の室圧又は換気風量が上記相関上で設定目標値になる組み合わせ）のうち、所定の最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択し、また、ファン調整手段は、この選択に従いファンの出力を選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力に調整する。

【0038】

そして、このようにファンの出力が調整されると、その調整ファン出力が上記相関において対象室の室圧又は換気風量を設定目標値にするファン出力とダンパ開度との組み合わせのうちの一つである最適組み合わせのファン出力であることから、ダンパ調整手段による独立的なダンパ開度の調整においてダンパの開度も最適組み合わせのダンパ開度に調整され、その結果として、ファンの出力及びダンパの開度がともに選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力及びダンパ開度となる状態で、対象室の室圧又は換気風量が設定目標値に調整される。

30

【0039】

即ち、これらダンパ調整手段、選択手段、及び、ファン調整手段による調整制御では、ダンパ調整手段によるダンパ開度の調整が独立的ではあるものの、上記の如く結果として、ファン出力の調整とダンパ開度の調整とが上記相関上でのファン出力とダンパ開度との関係に従って統括的に実行されるから、第1特徴構成と同様、それら2つの調整が実質的に関係付けのない互いに独立したものとなり得る先述の従来システムに比べ、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性を高めることができ、その分、室圧や換気風量の調整性能を高めることができる。

40

【0040】

また、このようにシステム全体における調整制御の統括性を高めた状態で、選択手段は所定の最適値選択基準に最も合致したファン出力とダンパ開度との組み合わせをダンパ開度調整手段及びファン調整手段により実行する最適組み合わせとして選択するから、これも第1特徴構成と同様、例えば、その最適値選択基準として省エネや運転コストの低減を目的とする基準を設定しておけば、省エネ面や運転コストあるいは環境負荷の低減面でのシステムの最適化を効果的に達成できるなど、最適値選択基準の設定によって種々の面で

50

のシステムの最適化も効果的に達成でき、この点でも、先述の従来システムに比べ一層優れたシステムとすることができる。

そしてまた、この第5特徴構成によれば、風量センサにより検出される対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、又は、室圧センサにより検出される対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、前記ファン出力とダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理が選択手段により実行される。

【0041】

〔6〕本発明の第6特徴構成は換気システムに係り、その特徴は、

排気用又は給気用のファンに接続した主風路に、複数の対象室を分岐風路を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路の夫々に室圧調整用又は風量調整用のダンパを介装し、前記ダンパ夫々の開度及び前記ファンの出力を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する制御手段を設ける構成とするのに、

前記制御手段として、前記対象室夫々の室圧又は換気風量の検出値に基づき前記ダンパ夫々の開度を調整して前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整するダンパ調整手段と、

前記ファンの性能特性、前記ダンパ夫々の性能特性、前記主風路及び各分岐風路の抵抗特性と前記対象室夫々の室圧又は換気風量との相関、及び、所定の最適値選択基準に基づき、前記相関上で前記対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にし得る前記ファンの出力と前記ダンパ夫々の開度との組み合わせを演算して、演算したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせのうち、前記最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択する選択手段と、

前記ファンの出力を前記選択手段が選択した最適組み合わせにおけるファン出力に調整するファン調整手段とを設け、

前記選択手段は、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、

前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理を実行する構成にしてある点にある。

【0042】

つまり、この第6特徴構成は複数の対象室を扱うシステムとして実質的に第5特徴構成における対象室を複数にしたものであり、したがって、この第6特徴構成では第5特徴構成と同様、ダンパ調整手段は、基本的には対象室夫々の室圧又は換気風量（即ちダンパ通過風量）の検出値に基づき、独立的にダンパ夫々の開度を調整して、各ダンパ開度の調整により対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整する。

【0043】

これに対し、選択手段は上記相関上で対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値に調整し得るファンの出力とダンパ夫々の開度との組み合わせ（即ち、ファン出力と各ダンパ開度との種々の組み合わせの中で、その組み合わせのファン出力と各ダンパ開度を採用すれば対象室夫々の室圧又は換気風量が上記相関上で設定目標値になる組み合わせ）のうち、所定の最適値選択基準に最も合致する最適組み合わせを選択し、また、ファン調整手段は、この選択に従いファンの出力を選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力に調整する。

【0044】

そして、このようにファンの出力が調整されると、その調整ファン出力が上記相関にお

10

20

30

40

50

いて対象室夫々の室圧又は換気風量を設定目標値にするファン出力と各ダンパ開度との組み合わせのうちの一つである最適組み合わせのファン出力であることから、ダンパ調整手段による独立的なダンパ開度の調整においてダンパ夫々の開度も最適組み合わせの各ダンパ開度に調整され、その結果として、ファンの出力及びダンパ夫々の開度がともに選択手段により選択された最適組み合わせのファン出力及び各ダンパ開度となる状態で、対象室夫々の室圧又は換気風量が設定目標値に調整される。

【0045】

即ち、これらダンパ調整手段、選択手段、及び、ファン調整手段による調整制御では、ダンパ調整手段による各ダンパ開度の調整が独立的ではあるものの、上記の如く結果として、ファン出力の調整と各ダンパ開度の調整とが上記相関上でのファン出力と各ダンパ開度との関係に従って統括的に実行されるから、それら2つの調整が実質的に関係付けのない互いに独立したものとなり得る先述の従来システムに比べ、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性を高めることができ、その分、室圧や換気風量の調整性能を高めることができる。

10

【0046】

また、このようにシステム全体における調整制御の統括性を高めた状態で、選択手段は所定の最適値選択基準に最も合致したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせをダンパ開度調整手段及びファン調整手段により実行する最適組み合わせとして選択するから、例えば、その最適値選択基準として省エネや運転コストあるいは環境負荷の低減を目的とする基準を設定しておけば、省エネ面や運転コストの低減面でのシステムの最適化を効果的に達成できるなど、最適値選択基準の設定によって種々の面でのシステムの最適化も効果的に達成でき、この点でも、先述の従来システムに比べ一層優れたシステムとすることができる。

20

そしてまた、この第6特徴構成によれば、風量センサにより検出される各対象室の換気風量が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、換気風量の検出値と設定目標値との偏差に応じて、又は、室圧センサにより検出される各対象室の室圧が設定目標値を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、室圧の検出値と設定目標値との偏差に応じて、前記ファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの演算に補正を加える補正処理が選択手段により実行される。

30

【0047】

なお、第5又は第6特徴構成の実施においては、対象室に対する排気側と給気側とのいずれか一方のみに第1又は第2特徴構成を適用してもよく、その場合、ダンパを室圧調整用ダンパとして対象室の室圧を設定目標値に調整することを目的とする実施形態、あるいは、ダンパを風量調整用ダンパとして対象室の換気風量（排気風量又は給気風量）を設定目標値に調整することを目的とする実施形態のいずれを採用してもよい。

【0048】

また、対象室に対する排気側と給気側とのいずれか一方に室圧調整用のダンパを装備して第5又は第6特徴構成を適用するとともに、他方に風量調整用のダンパを装備して第5又は第6特徴構成を適用する実施形態を採用してもよい。

40

【0049】

さらに場合によっては、対象室に対する排気側と給気側との両方に風量調整用のダンパを装備して第5又は第6特徴構成を適用する実施形態を採用してもよい。

【0050】

第1～第6特徴構成の実施においては、ダンパの室圧調整機能や風量調整機能を常に良好に確保するため、ダンパの調整可能開度範囲をダンパの全開度範囲のうちの一部（好ましくは上下限值とも全開開度及び全閉開度とは異なる中間開度の開度範囲）に制限するようにしてもよい。

【0051】

また、ファン出力についても、ファンの調整可能出力範囲をファンの全出力範囲のうち

50

の一部（好ましくは上下限值とも最大出力及び最小出力とは異なる中間出力の出力範囲）に制限するようにしてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

図1においてR1～R3は室圧管理対象室であり、これら対象室R1～R3は、給気用ファン1に接続した給気側の主風路2に対し給気側分岐風路3を介して並列に接続するとともに、排気用ファン4に接続した排気側の主風路5に対し排気側分岐風路6を介して並列に接続してある。

【0053】

7は給気側分岐風路3を通じて各対象室R1～R3に供給する空気を浄化する給気側フィルタであり、8は排気側分岐風路6を通じて各対象室R1～R3から排出する空気中に室内での発生汚染物質が混入するのを防止する排気側フィルタである。

10

【0054】

給気側分岐風路3の夫々には、各対象室R1～R3への給気風量 q （換気風量）を調整する風量調整用ダンパ9を介装し、また、各風量調整用ダンパ9の通過風量 q （即ち、各対象室R1～R4への給気風量）を検出する風量センサ10を装備してある。

【0055】

一方、排気側分岐風路6の夫々には、各対象室R1～R3からの排気風量を調整することで各対象室R1～R3の室圧 p を調整する室圧調整用ダンパ11を介装し、また、各対象室R1～R3にはそれら対象室R1～R3の室圧 p （本例では基準圧と室圧との差圧）

20

【0056】

13は風量調整用ダンパ9及び室圧調整用ダンパ11の開度制御、並びに、給気用ファン1及び排気用ファン4の出力制御を行う統括制御器であり、この統括制御器13には、互いに連係してダンパ開度制御及びファン出力制御を実行する記憶部14と選択部15と調整部16とを設けてある。

【0057】

そして、この統括制御器13の記憶部14には、給気用ファン1及び排気用ファン4夫々の回転数、風量、圧力、モータ動力などに関する性能特性 T_a 、風量調整用ダンパ9及び室圧調整用ダンパ11夫々の開度、風量、圧力損失などに関する性能特性 T_b 、並びに、給気側及び排気側夫々の主風路2, 5並びに各分岐風路3, 6の風量、圧力損失などに関する抵抗特性 T_c を記憶させてある。

30

【0058】

なお、この記憶部14に記憶させる風路抵抗特性 T_c は、風路を形成するダクトの風量、圧力損失などに関する抵抗特性だけでなく、風路に介装するフィルタ7, 8等の介装品の風量、圧力損失などに関する抵抗特性も含むものである。

【0059】

これに対し、統括制御器13の選択部15は、図2に示す如く、記憶部14に記憶させた上記の各特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室R1～R3の給気風量 q 及び室圧 p との相関に基づくファン出力と各ダンパ開度との組み合わせの選択として、本例では、各特性 $T_a \sim T_c$ に基づき、それら特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室R1～R3の給気風量 q 及び室圧 p との相関上で、給気側について各対象室R1～R3の給気風量 q を設定目標値 m_q にし得る給気用ファン1の出力 f_s と風量調整用ダンパ9夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ との組み合わせ K_s を演算するとともに、排気側について各対象室R1～R3の室圧 p を設定目標値 m_p にし得る排気用ファン4の出力 f_r と室圧調整用ダンパ11夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_r を演算する。

40

【0060】

また、これに続いて選択部15は、給気側について、演算した給気用ファン1の出力 f_s と風量調整用ダンパ9夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ との組み合わせ K_s のうち、所定の最適値選択基準 L に最も合致する組み合わせを給気側におけるファン出力 f_s と各ダンパ開度 a

50

1 ~ a 3 との最適組み合わせ $K_{s s}$ として選択するとともに、同じく排気側について、演算した排気用ファン 4 の出力 f_r と室圧調整用ダンパ 1 1 夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_r のうち、所定の最適値選択基準 L に最も合致する組み合わせを排気側におけるファン出力 f_r と各ダンパ開度 $b_1 \sim b_3$ との最適組み合わせ $K_{r r}$ として選択する。

【 0 0 6 1 】

そして、統括制御器 1 3 の調整部 1 6 は、選択部 1 5 の選択にしたがって、給気用ファン 1 の出力 f_s 及び風量調整用ダンパ 9 夫々の開度 $a_1 \sim a_3$ を、選択部 1 5 が選択した給気側の最適組み合わせ $K_{s s}$ におけるファン出力及び各ダンパ開度に調整するとともに、同じく排気用ファン 4 の出力 f_r 及び室圧調整用ダンパ 1 1 夫々の開度 $b_1 \sim b_3$ を、選択部 1 5 が選択した排気側の最適組み合わせ $K_{r r}$ におけるファン出力及び各ダンパ開度に調整し、これにより、各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 及び室圧 p を各々の設定目標値 m_q, m_p に調整する。

10

【 0 0 6 2 】

即ち、この制御形態を採ることにより、ファン出力 f_s, f_r の調整と各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3, b_1 \sim b_3$ の調整とが上記相関上でのファン出力と各ダンパ開度との関係に従って統括的に行われるようにして、システムの安定性や種々の外乱に対する耐性を高めるようにしてある。

【 0 0 6 3 】

また、最適値選択基準 L に最も合致したファン出力と各ダンパ開度との組み合わせを調整部 1 6 により実行する最適組み合わせ $K_{s s}, K_{r r}$ として選択することで、その最適値選択基準 L の設定により例えば省エネ面や運転コストの低減面など種々の面でのシステムの最適化も効果的に達成できるようにしてある。

20

【 0 0 6 4 】

なお、本例では、ファン出力 f_s, f_r の指標値として各ファン 1, 4 のインバータ制御におけるインバータ周波数を採用しており、選択部 1 5 は、ファン出力 f_s, f_r と各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3, b_1 \sim b_3$ との組み合わせとして、インバータ周波数と各ダンパ開度との組み合わせの演算及び選択を行い、調整部 1 6 は各ファン 1, 4 のインバータ制御におけるインバータ周波数を選択部 1 5 が選択した最適組み合わせ $K_{s s}, K_{r r}$ のインバータ周波数に調整することで各ファン 1, 4 の出力を調整するものにしてある。

【 0 0 6 5 】

統括制御部 1 3 の選択部 1 5 は、最適組み合わせ $K_{s s}, K_{r r}$ を選択する上記主処理の他、補正処理、目標値変更処理、ドア開閉対応処理を実行する構成にしてあり、補正処理としては、同図 2 に示す如く、システムの定常運転状態において、風量センサ 1 0 により検出される各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 、及び、室圧センサ 1 2 により検出される各対象室 $R_1 \sim R_3$ の室圧 p の両方がそれらの設定目標値 m_q, m_p を中心値とする所定の許容誤差範囲内となる適正状態が安定的に継続されないとき、それら給気風量 q の検出値と設定目標値 m_q との偏差 q 、及び、室圧 p の検出値と設定目標値 m_p との偏差 p に応じて、前記の各特性 $T_a \sim T_c$ に基づくファン出力 f_s, f_r と各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3, b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_s, K_r の演算に補正を加えるようにしてある。

30

【 0 0 6 6 】

また、目標値変更処理については、図 3 に示す如く、給気風量 q 又は室圧 p の設定目標値 m_q, m_p が変更されると、前記の各特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 及び室圧 p との相関に基づくファン出力及び各ダンパ開度の変化パターンの選択として、各特性 $T_a \sim T_c$ に基づき、それら特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 及び室圧 p との相関上で、設定目標値 m_q, m_p が変更された対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q や室圧 p を所定の変化形態で新たな設定目標値 m_q, m_p まで変化させるファン出力 f_s, f_r 及び各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3, b_1 \sim b_3$ の変化パターン P_s, P_r を選択し、その選択した変化パターン P_s, P_r に従って調整部 1 6 に各ファン 1, 4 の出力 f_s, f_r (本例ではインバータ周波数) 及び各ダンパ 9, 1 1 の開度 $a_1 \sim a_3, b_1 \sim b_3$ を変更させるようにしてある。

40

50

【0067】

そして、上記の所定変化形態としては、給気風量 q 及び室圧 p を緩速度で新たな設定目標値 m_q 、 m_p まで漸次的に変化させ、かつ、室圧 p の設定目標値 m_p そのものどうしの高低逆転がない設定目標値 m_p 、 m_q の変更では、対象室 $R_1 \sim R_3$ どうしの室圧 p の変更前の高低関係を保った状態で給気風量 q や室圧 p を設定目標値 m_q 、 m_p に変化させる変化形態を設定してある。

【0068】

一方、ドア開閉対応処理としては、図4に示す如く、前記の各特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 及び室圧 p との相関に基づくファン出力と各ダンパ開度との扉開き時用組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} の選択として、各特性 $T_a \sim T_c$ に基づき、それら特性 $T_a \sim T_c$ と各対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 及び室圧 p との相関上で、対象室 $R_1 \sim R_3$ どうしを連通させる各通路の扉17の閉じ時における対象室 $R_1 \sim R_3$ どうしの室圧 $p (= m_p)$ の高低関係を各扉17の開き時において維持するファン出力 f_s 、 f_r と各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} を予め選択しておくようにしてある。

【0069】

そして、各扉17の開閉を検出する開閉センサ18の検出情報に基づき、いずれかの扉17が開かれたとき、調整部16に各ファン1、4の出力 f_s 、 f_r 及び各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ を、それまでの最適組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} のファン出力及び各ダンパ開度から、開かれた扉17に対応する上記の扉開き時用組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} におけるファン出力と各ダンパ開度とに変更させ、また、その扉17が閉じられたとき、調整部16に各ファン1、4の出力 f_s 、 f_r 及び各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ を、その扉開き時用組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} のファン出力及び各ダンパ開度から、元の最適組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} におけるファン出力と各ダンパ開度とに復帰させるようにしてある。

【0070】

以上、本実施形態において、統括制御器13は、給気用又は排気用のファン1、4に接続した主風路2、5に、複数の対象室 $R_1 \sim R_3$ を分岐風路3、6を介して並列に接続するとともに、これら分岐風路3、6の夫々に風量調整用又は室圧調整用のダンパ9、11を介装する換気システムにおいて、各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ 及びファン1、4の出力 f_s 、 f_r を調整して対象室 $R_1 \sim R_3$ 夫々の換気風量 q 又は室圧 p を設定目標値 m_q 、 m_p に調整する制御手段を構成する。

【0071】

そして、この統括制御器13における選択部15は、ファン1、4の性能特性 T_a 、ダンパ9、11夫々の性能特性 T_b 、主風路2、5及び各分岐風路3、6の抵抗特性と対象室 $R_1 \sim R_3$ 夫々の換気風量 q 又は室圧 p との相関、及び、所定の最適値選択基準 L に基づき、その相関上で対象室 $R_1 \sim R_3$ 夫々の換気風量 q 又は室圧 p を設定目標値 m_q 、 m_p にし得るファン1、4の出力 f_s 、 f_r と各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_{s_s} 、 K_{r_r} のうち、最適値選択基準 L に最も合致する最適組み合わせ K_{r_r} 、 K_{s_s} を選択する選択手段を構成し、調整部16は、ファン1、4の出力 f_s 、 f_r 及び各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ を選択手段15が選択した最適組み合わせ K_{r_r} 、 K_{s_s} のファン出力及び各ダンパ開度に調整する調整手段を構成する。

【0072】

また、選択部15は、設定目標値 m_q 、 m_p の変更に対し、前記相関に基づき、設定目標値 m_q 、 m_p が変更された対象室の換気風量 q 又は室圧 p を所定の変化形態で新たな設定目標値 m_q 、 m_p まで変化させるファン出力 f_s 、 f_r 及び各ダンパ開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ の変化パターン P_s 、 P_r を選択する構成にし、調整部16は、設定目標値 m_q 、 m_p の変更に対し、ファン1、4の出力 f_s 、 f_r 及び各ダンパ9、11の開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ を選択部15が選択したファン出力及び各ダンパ開度の変化パターン

P_s , P_r に従って変更する構成にしてある

【0073】

そしてまた、通路を通じた対象室 $R_1 \sim R_3$ どうしの連通を遮断する扉 17 の開閉を検出する開閉検出手段として開閉センサ 18 を設け、選択部 15 は、前記相関に基づき、扉 17 の閉じ時における対象室 $R_1 \sim R_3$ どうしの室圧 p の高低関係を扉 17 の開き時において維持するファン 1, 4 の出力 f_s , f_r と各ダンパ 9, 11 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との扉開き時用の組み合わせ K_{rr} , K_{ss} を選択する構成にし、調整部 16 は、開閉センサ 18 により扉 17 の開きが検出されたとき、ファン 1, 4 の出力 f_s , f_r 及び各ダンパ 9, 11 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ を調整部 15 が選択した扉開き時用組み合わせ K_{rr} , K_{ss} のファン出力及び各ダンパ開度に調整する構成にしてある。

10

【0074】

〔別実施形態〕

次に本発明の別の実施形態を列記する。

【0075】

上述の実施形態では、給気側及び排気側の主風路 2, 5 夫々に対し複数の対象室 $R_1 \sim R_3$ を並列に接続する風路構成を示したが、これに代え、図 5 に示す如く給気用ファン 1 と対象室 R とを接続する給気側風路 2、及び、排気用ファン 4 と対象室 R とを接続する排気側風路 5 のいずれか一方に風量調整用ダンパ 9 を介装するとともに、他方に室圧調整用ダンパ 11 を介装し、この風路構成において、前記の如き選択部 15 及び調整部 16 を備える統括制御器 13 を設けるシステム構成にしてもよい。

20

【0076】

そして、その際、統括制御器 13 の選択部 15 は、各ファン 1, 4 の性能特性 T_a 、各ダンパ 9, 11 の性能特性 T_b 、各風路 2, 5 の抵抗特性と対象室 R の換気風量 q 及び室圧 p との相関、並びに、前記の如き所定の最適値選択基準 L に基づき、前記相関上で対象室 R の換気風量 q 及び室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得る各ファン 1, 4 の出力 f_s , f_r と各ダンパ 9, 11 の開度 a , b との組み合わせ K_s , K_r のうち、最適値選択基準 L に最も合致する最適組み合わせ K_{ss} , K_{rr} を選択する構成にし、調整部 16 は、各ファン 1, 4 の出力 f_s , f_r 及び各ダンパ 9, 11 の開度 a , b を選択部 15 が選択した最適組み合わせ K_{ss} , K_{rr} のファン出力及びダンパ開度に調整する構成にする。

30

【0077】

前述の実施形態では、統括制御器 13 の調整部 16 により各ダンパ 9, 11 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ を最適組み合わせ K_{ss} , K_{rr} の各ダンパ開度に調整するようにしたが、これに代え、次のシステム構成を採用してもよい。

【0078】

図 6 に示す如く、給気側分岐風路 3 と排気側分岐風路 6 とのいずれか一方の夫々に風量調整用ダンパ 9 を介装するとともに、他方の夫々に室圧調整用ダンパ 11 を介装し、この風路構成において、各対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q の検出値に基づき風量調整用ダンパ 9 の開度 $a_1 \sim a_3$ を調整して各対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q を設定目標値 m_q に調整するダンパ調整手段としての風量用ダンパ調整器 19 を設けるとともに、各対象室 $R_1 \sim R_3$ の室圧 p の検出値に基づき室圧調整用ダンパ 11 の開度 $b_1 \sim b_3$ を調整して各対象室 $R_1 \sim R_3$ の室圧 p を設定目標値 m_p に調整するダンパ調整手段としての室圧用ダンパ調整器 20 を設ける。

40

【0079】

そして、統括制御器 13 の選択部 15 は、選択手段として、各ファン 1, 4 の性能特性 T_a 、各ダンパ 9, 11 の性能特性 T_b 、各主風路 2, 5 及び各分岐風路 3, 6 の抵抗特性 T_c と各対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 及び室圧 p との相関、並びに、所定の最適値選択基準 L に基づき、前記相関上で各対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 及び室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得る各ファン 1, 4 の出力 f_s , f_r と各ダンパ 9, 11 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_s , K_r のうち、最適値選択基準 L に最も合致する最

50

適組み合わせ $K_{s s}$, $K_{r r}$ を選択する構成にする。

【 0 0 8 0 】

また、統括制御器 1 3 の調整部 1 6 は、ファン調整手段として、各ファン 1 , 4 の出力 f_s , f_r のみを選択部 1 5 が選択した最適組み合わせ $K_{s s}$, $K_{r r}$ のファン出力に調整する構成にする。

【 0 0 8 1 】

即ち、このシステム構成においても、結果的には前述実施形態の換気システムと同様、各ファン 1 , 4 の出力 f_s , f_r 及び各ダンパ 9 , 1 1 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ が選択部 1 5 により選択された最適組み合わせ $K_{s s}$, $K_{r r}$ のファン出力及び各ダンパ開度に調整された状態で、各対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 及び室圧 p が設定目標値 m_q , m_p に調整される。

10

【 0 0 8 2 】

また、対象室が 1 室の場合には、給気用ファン 1 と対象室 R とを接続する給気側風路 2 、及び、排気用ファン 4 と対象室 R とを接続する排気側風路 5 のいずれか一方に風量調整用ダンパ 9 を介装するとともに、他方に室圧調整用ダンパ 1 1 を介装し、この風路構成において、対象室 R の換気風量 q の検出値に基づき風量調整用ダンパ 9 の開度 a を調整して対象室 R の換気風量 q を設定目標値 m_q に調整するダンパ調整手段としての風量用ダンパ調整器 1 9 を設けるとともに、対象室 R の室圧 p の検出値に基づき室圧調整用ダンパ 1 1 の開度 b を調整して対象室 R の室圧 p を設定目標値 m_p に調整するダンパ調整手段としての室圧用ダンパ調整器 2 0 を設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 8 3 】

そして、統括制御器 1 3 の選択部 1 5 は、各ファン 1 , 4 の性能特性 T_a 、各ダンパ 9 , 1 1 の性能特性 T_b 、各風路 2 , 5 の抵抗特性と対象室 R の換気風量 q 及び室圧 p との相関、並びに、所定の最適値選択基準 L に基づき、前記相関上で対象室 R の換気風量 q 及び室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得る各ファン 1 , 4 の出力 f_s , f_r と各ダンパ 9 , 1 1 の開度 a , b との組み合わせ K_s , K_r のうち、最適値選択基準 L に最も合致する最適組み合わせ $K_{s s}$, $K_{r r}$ を選択する構成にし、調整部 1 6 は、ファン調整手段として、各ファン 1 , 4 の出力 f_s , f_r のみを選択部 1 5 が選択した最適組み合わせ $K_{r r}$, $K_{s s}$ のファン出力に調整する構成にする。

【 0 0 8 4 】

なお、別実施形態として示した上記の各システムにおいても前述の実施形態と同様の補正処理、目標値変更処理、ドア開閉対応処理を実行させるのが望ましい。

30

【 0 0 8 5 】

前述の実施形態では、各特性 $T_a \sim T_c$ と対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 又は室圧 p との相関に基づき、その相関上で対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 又は室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得るファン 1 , 4 の出力 f_s , f_r とダンパ 9 , 1 1 の開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との組み合わせを求めるのに、記憶部 1 4 に記憶させた各特性 $T_a \sim T_c$ に基づき、上記相関上で対象室 $R_1 \sim R_3$ の給気風量 q 又は室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得るファン出力 f_s , f_r とダンパ開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_s , K_r を演算により求めるようにしたが、これに代え、上記相関を示すデータ・テーブルに換気風量 q の設定目標値 m_q 又は室圧 p の設定目標値 m_p を照合する形態で、対象室 $R_1 \sim R_3$ の換気風量 q 又は室圧 p を設定目標値 m_q , m_p にし得るファン出力 f_s , f_r とダンパ開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との組み合わせ K_s , K_r を求める構成にしてもよい。

40

【 0 0 8 6 】

前述の実施形態では、ファン出力 f_s , f_r の指標値としてファン 1 , 4 のインバータ制御におけるインバータ周波数を採用したが、これに代え、風路圧検出に基づき風路 2 , 5 の風路圧（風路内部の静圧）が目標風路圧になるようにファン 1 , 4 の出力を調整するファン制御器を設け、また、選択手段 1 5 はファン出力 f_s , f_r とダンパ開度 $a_1 \sim a_3$, $b_1 \sim b_3$ との最適組み合わせ $K_{s s}$, $K_{r r}$ として風路圧とダンパ開度との最適組み合わせを選択する構成にし、そして、調整手段 1 6 によりファン制御器の目標風路圧を

50

選択手段15が選択した最適組み合わせ K_{ss} 、 K_{rr} の風路圧に調整することで、風路圧をファン出力 f_s 、 f_r の指標値とする形態でのファン出力調整を行うようにしてもよい。

【0087】

また、風量調整用ダンパ9や室圧調整用ダンパ11のダンパ開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ についても適当なダンパ開度指標値を採用し、ファン出力 f_s 、 f_r とダンパ開度 $a_1 \sim a_3$ 、 $b_1 \sim b_3$ との最適組み合わせ K_{ss} 、 K_{rr} として、ファン出力とダンパ開度指標値との最適組み合わせを選択するようにしてもよい。

【0088】

本発明の換気システムにおける対象室は、クリーンルームを初め、どのような用途のものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】換気システムの構成図

【図2】室圧・換気風量調整のフローチャート

【図3】目標値変更処理のフローチャート

【図4】ドア開閉対応処理のフローチャート

【図5】別実施形態を示すシステム構成図

【図6】別実施形態を示すシステム構成図

【図7】従来システムの構成図

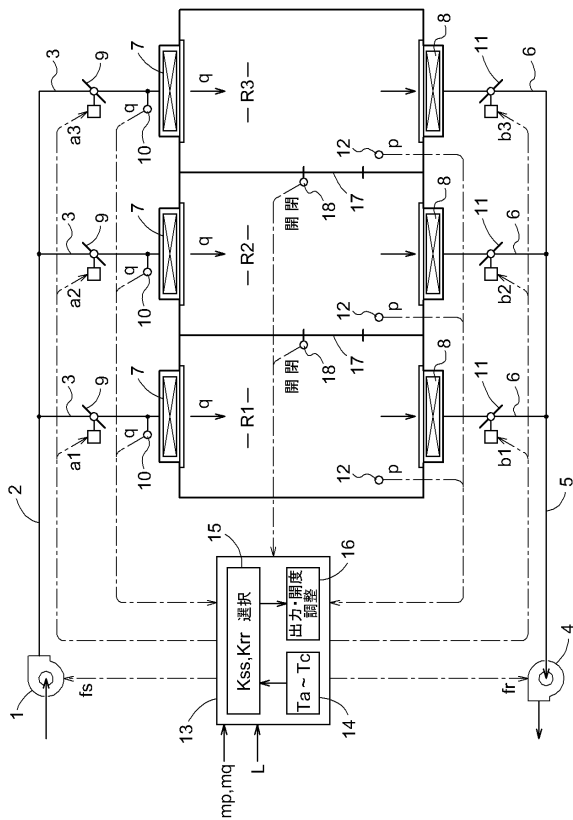
【符号の説明】

【0090】

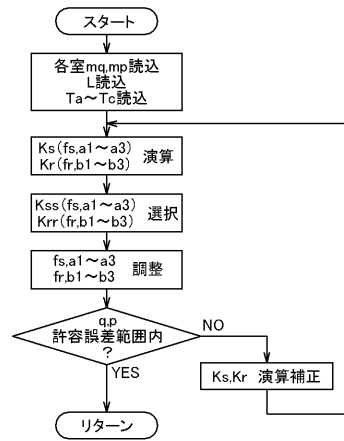
1	給気用ファン	
4	排気用ファン	
R1 ~ R3, R	対象室	
2, 5	風路	
9	風量調整用ダンパ	
11	室圧調整用ダンパ	
$a_1 \sim a_3, a$	風量調整用ダンパの開度	
$b_1 \sim b_3, b$	室圧調整用ダンパの開度	30
f_s	給気用ファンのファン出力	
f_r	排気用ファンのファン出力	
q	換気風量	
p	室圧	
mq	換気風量の設定目標値	
mp	室圧の設定目標値	
13	制御手段	
Ta	ファンの性能特性	
Tb	ダンパの性能特性	
Tc	風路の抵抗特性	40
L	最適値選択基準	
K_s, K_r	ファン出力とダンパ開度との組み合わせ	
K_{ss}, K_{rr}	最適組み合わせ	
15	選択手段	
16	調整手段, ファン調整手段	
3	給気側分岐風路	
6	排気側分岐風路	
P_s, P_r	ファン出力及びダンパ開度の変化パターン	
17	扉	
18	開閉検出手段	50

K s s , K r r 扉開き時用組み合わせ
1 9 , 2 0 ダンパ調整手段

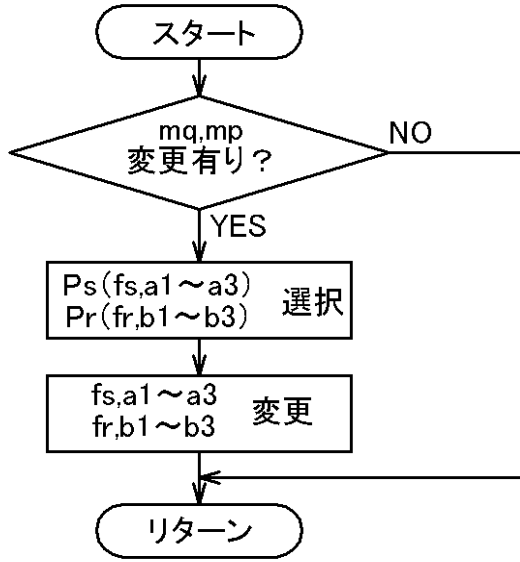
【図1】



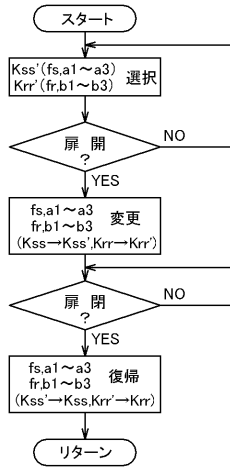
【図2】



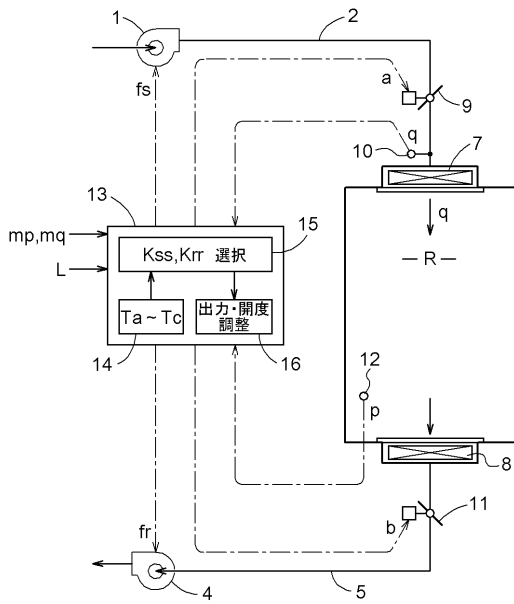
【図3】



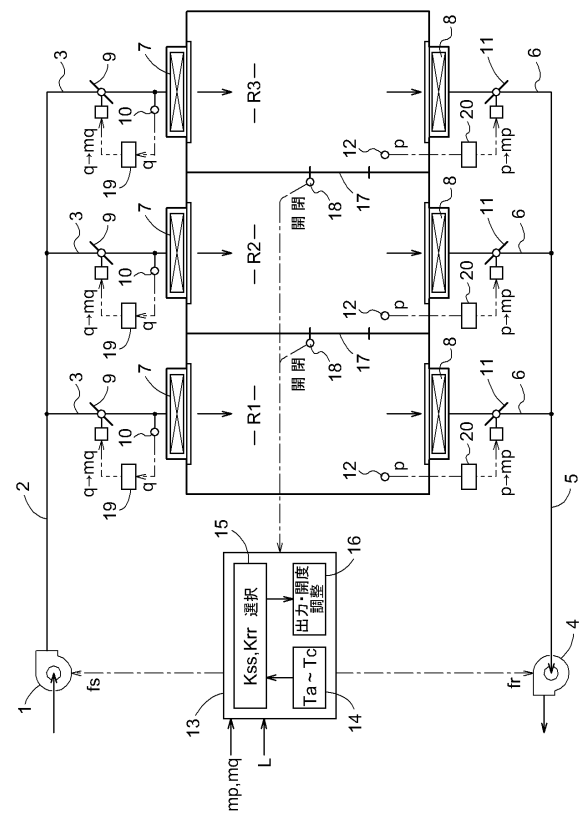
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 西山 真二

- (56)参考文献 特開2006-349232(JP,A)
特開平04-020738(JP,A)
特開2004-317049(JP,A)
特開2006-078086(JP,A)
特開平04-169728(JP,A)
特開2000-314545(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F 11/02 - 11/04