

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4431963号
(P4431963)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

F24F 7/007 (2006.01)
EO4F 17/04 (2006.01)
F24F 7/10 (2006.01)

F 1

F 2 4 F 7/007
E O 4 F 17/04
F 2 4 F 7/10

B
A
1 O 1 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-137730 (P2004-137730)
(22) 出願日 平成16年5月6日 (2004.5.6)
(65) 公開番号 特開2005-16936 (P2005-16936A)
(43) 公開日 平成17年1月20日 (2005.1.20)
審査請求日 平成18年9月28日 (2006.9.28)
(31) 優先権主張番号 特願2003-161095 (P2003-161095)
(32) 優先日 平成15年6月5日 (2003.6.5)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

特許法第30条第1項適用 本願発明が記載された刊行物は、出願人（特許を受ける権利を有する者）が発行したものであり、刊行物による発表から6月以内に本願が出願されている。

(73) 特許権者 000198787
積水ハウス株式会社
大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番88号
(74) 代理人 100081581
弁理士 内山 美奈子
(72) 発明者 谷 俊男
大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番88号
積水ハウス株式会社内

審査官 武内 俊之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】戸建住宅用自然換気システムおよびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方に給気開口部、他方に排気開口部を設けた排気チャンバー内に空気計測機構、換気制御機構、風量設定手段を設け、当該排気チャンバーは、小屋裏内に設置され、前記給気開口部は屋内空間と連通し、前記排気開口部は屋外と連通する構造を有する住宅の換気風量を制御するシステムであって、

前記換気制御機構は、回転数につき遅速複数の35段階前後の段階調節が可能な多段ファン、及び、可動角度につき広狭複数の7段階以上の調整が可能な多段ダンパであり、

前記空気計測機構は、多段ファンの作動中に多段ファンを停止することなく前記排気チャンバー内を通過する自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を検出し、

当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量より、自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が多い場合には、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じて、各制御後に前記合計風量を計測することにより、

一方、当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量に、前記合計風量が不足する場合は、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設

10

20

定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げ、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量又は設定風量に近い風量を維持し、制御における消費電力の無駄を省くことを特徴とする省エネ換気システム。

【請求項2】

一方に給気開口部、他方に排気開口部を設けた排気チャンバー内に空気計測機構、換気制御機構、風量設定手段を設け、当該排気チャンバーは、小屋裏内に設置され、前記給気開口部は屋内空間と連通し、前記排気開口部は屋外と連通する構造を有する住宅の換気風量を制御するシステムであって、

前記換気制御機構は、回転数につき遅速複数の35段階前後の段階調節が可能な多段ファン、及び、可動角度につき広狭複数の7段階以上の調整が可能な多段ダンパであり、

10

前記空気計測機構は、多段ファンの作動中に多段ファンを停止することなく前記排気チャンバー内を通過する自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を毎秒検出し、さらに1分あたりの平均した換気風量を算出し、

当該算出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量より、自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が多い場合には、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じることを繰り返すことにより、

一方、当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量に、前記合計風量が不足する場合は、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げることを繰り返すことにより、設定風量又は設定風量に近い風量を維持し、制御における消費電力の無駄を省くことを特徴とする省エネ換気システム。

20

【請求項3】

請求項1又は2記載の設定風量を維持するにあたり、多段ファンの回転数を35段階前後で制御することにより、1段階あたりの制御による回転数の増減の変化を微少に抑え、これにより多段ファン作動音の変化を微少に抑え、居住者に不快感を与えないことを特徴とする省エネ換気システム。

30

【請求項4】

温度センサーを設置し、当該センサーによる検出結果に基づき、設定した基準温度以下の場合に、設定風量が80%に抑制されるように自動制御することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の省エネ換気システム。

【請求項5】

請求項1記載の省エネ換気システムを利用する省エネ換気システムの制御方法であって、

空気計測機構により検出された自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が、設定風量を超える場合においては、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じて、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量に近づけ、また、

40

空気計測機構により検出された自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が、設定風量に不足する場合においては、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げ、各制御後に

50

前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量を確保することを特徴とする省エネ換気システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、戸建住宅等建物における換気システムやその構造及びその制御方法に関するものである。特に、設定風量を確保すべく自然換気と機械換気を組み合わせた技術に関し、自然換気量が少ない状況下においてもそれを最大限利用することで、設定風量に不足する風量分だけを補うようにファンを作動させ、結果、消費電力を必要最小限に抑えることを可能とした技術に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の自然換気と機械換気を組み合わせた住宅の換気システムとしては、温度を検知するセンサー及び制御装置を排気用ファンに設け、検知温度に応じて排気用ファンの強弱を制御しつつ作動させるなどして住宅全体を常時換気し得る技術が見られる（例えば、文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平11-325524号公報（段落番号「0013」）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

上記、開示された技術は、主にトイレや台所等の限られた空間に設けたセンサーにより検出された空気汚染状況に応じ、局所換気を行いながら住宅全体の換気を行うものである。したがって、住宅全体としての換気が二次的となり、また、適正な換気量と実際の換気量との比較の下、効果的な換気量の制御を行うことはできない。

【0005】

また、その他にも換気装置と風量センサーとを組み合わせた技術はこれまでにも見られるものの、従来の技術によっては、ある程度の自然換気量があっても当該換気量が設定風量に達しない場合には、送風機が一定の能力で作動し続けることとなる。つまり設定した所望の換気風量が大きい場合にあっては、一旦、換気量が不足しているとセンサーが判断し、制御装置により送風機が作動した後は、「ある程度の自然換気量」があったとしてもそれは考慮せず、送風機は予め設計された一定の回転数により、30分から1時間程度の間、作動し続けることとなる。したがって、このような技術によれば、考慮されなかった「ある程度の自然換気量」に相当する無駄な電力消費が発生していることとなる。

30

【0006】

一方、昨今、問題視されているシックハウス対策として平成14年の建築基準法の改正によれば、換気等で濃度抑制が困難なクロルピリホスを発散する恐れのある建築材料は使用が禁止されたものの、合板など木質建材等に使用されるホルムアルデヒドについては使用を制限することとし、気密性の低い在来木造住宅を除き、換気設備の設置を義務化し、化学物質の室内濃度を許容値以下に抑制するものとされた。しかしながら、ホルムアルデヒドは使用の禁止ではなく、使用の制限に留まり、また、その他の化学物質については規制の対象から外れている。そして、これらの化学物質は家具等にも用いられていることを考慮すれば、24時間換気を積極的に行う必要があるものの、それと同時に送風機等が消費する電力問題も問題となっている。

40

このような相反する課題が、早急に解決されるべきものとして特に待ち望まれており、本願は、建築物に発生する自然換気を最大限、有効に利用し、設定風量に不足する分だけを機械式換気により補う技術を提供しようというものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、請求項1記載の省エネ換気システムは、一方に給気開口

50

部、他方に排気開口部を設けた排気チャンバー内に空気計測機構、換気制御機構、風量設定手段を設け、当該排気チャンバーは、小屋裏内に設置され、前記給気開口部は屋内空間と連通し、前記排気開口部は屋外と連通する構造を有する住宅の換気風量を制御するシステムであって、前記換気制御機構は、回転数につき遅速複数の35段階前後の段階調節が可能な多段ファン、及び、可動角度につき広狭複数の7段階以上の調整が可能な多段ダンパであり、前記空気計測機構は、多段ファンの作動中に多段ファンを停止することなく前記排気チャンバー内を通過する自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を検出し、当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量より、自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が多い場合には、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じて、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、一方、当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量に、前記合計風量が不足する場合は、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げ、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量又は設定風量に近い風量を維持し、制御における消費電力の無駄を省くことを要旨とする。

10

【0008】

また、請求項2記載の省エネ換気システムは、一方に給気開口部、他方に排気開口部を設けた排気チャンバー内に空気計測機構、換気制御機構、風量設定手段を設け、当該排気チャンバーは、小屋裏内に設置され、前記給気開口部は屋内空間と連通し、前記排気開口部は屋外と連通する構造を有する住宅の換気風量を制御するシステムであって、前記換気制御機構は、回転数につき遅速複数の35段階前後の段階調節が可能な多段ファン、及び、可動角度につき広狭複数の7段階以上の調整が可能な多段ダンパであり、前記空気計測機構は、多段ファンの作動中に多段ファンを停止することなく前記排気チャンバー内を通過する自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を毎秒検出し、さらに1分あたりの平均した換気風量を算出し、当該算出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量より、自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が多い場合には、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じることを繰り返すことにより、一方、当該検出結果に基づき、風量設定手段により定めた設定風量に、前記合計風量が不足する場合は、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げることを繰り返すことにより、設定風量又は設定風量に近い風量を維持し、制御における消費電力の無駄を省くことを要旨とする。

20

【0009】

また、請求項3記載の省エネ換気システムは、請求項1又は2記載の設定風量を維持するにあたり、多段ファンの回転数を35段階前後で制御することにより、1段階あたりの制御による回転数の増減の変化を微少に抑え、これにより多段ファン作動音の変化を微少に抑え、居住者に不快感を与えないことを要旨とする。

30

【0010】

また、請求項4記載の省エネ換気システムは、請求項1から3のいずれかに記載の構成において、温度センサーを設置し、当該センサーによる検出結果に基づき、設定した基準温度以下の場合に、設定風量が80%に抑制されるように自動制御することを要旨とする

40

50

。

【0011】

また、請求項5記載の省エネ換気システムの制御方法は、請求項1記載の省エネ換気システムを利用する省エネ換気システムの制御方法であって、空気計測機構により検出された自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が、設定風量を超える場合においては、多段ファンの現段階を確認し、ファン作動中であれば、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段下げるよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、多段ファンの回転を止めても設定風量を超過する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段閉じて、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量に近づけ、また、空気計測機構により検出された自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が、設定風量に不足する場合においては、多段ダンパの現段階を確認し、最も開いた状態ではない場合には、設定風量に最も近づくまで多段ダンパを1段から数段開くよう制御し、各制御後に前記合計風量の計測を行うことを繰り返し、最も開いた状態にしても設定風量に不足する場合は、設定風量に最も近づくまで多段ファンの回転数を1段から数段上げ、各制御後に前記合計風量を計測することを繰り返すことにより、設定風量を確保することを要旨とする。

10

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、設定風量を引き上げた場合においても自然換気力を無駄なく最大限に利用することができる。そして所望の換気風量に不足する分のみを機械式換気設備を稼動させて補うことから、当該設備に要する消費電力を必要最小限に抑えることが可能となる。また、自然換気が過剰な場合にあっても、過剰な換気風量分のみを抑制することができる。

20

さらに、建物内の換気風量の測定に際し、自然換気風量のみならず、自然換気風量と機械式換気風量との合計風量をも測定し得ることから、実際に得られている換気風量を正確に判断し、適切に換気制御機構を制御することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

本発明における空気計測機構とは風量センサー、温度センサーを指す。

風量センサーは、排気グリル、吸込みグリルを通過してきた屋内からの自然換気風量、又は自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を計測し、当該計測結果を基礎として、設定風量に比して過不足のある場合に、多段ファンや多段ダンパが制御される。

30

また、温度センサーによって一定温度以下であることが検出されると、設定風量が80%に自動的に抑制され、本発明に係る換気システム以外の住宅部分からの自然換気が見込まれる冬期に対応可能としたものとなっている。

なお、風量センサー、温度センサー以外に、汚れセンサーや湿度センサーを配し、換気制御機構と連動させることにより適宜必要風量の換気を行うこととしてもよい。

【0015】

本発明における換気制御機構とは多段ファン、多段ダンパを指す。

多段ファンは、風量センサーの検出結果に基づき建物全体、即ち、排気グリル、吸込みグリルを通過してきた屋内からの自然換気風量、又は自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量が基準風量を維持又は確保すべく段階的に制御される。そして、当該多段ファンは回転数に応じた35段階制御となっており、きめ細かい制御が可能となっている。なお、35段階制御に限られるものではなく、この段階は必要に応じて増減すればよい。

40

【0016】

一方、多段ダンパは、風量センサーの検出結果に基づき建物全体、即ち、排気グリル、吸込みグリルを通過してきた屋内からの換気量が基準風量を超えた場合においては、過大な換気を抑制すべく、ダンパの角度を段階的に調節し、制御するものである。そして、当該多段ダンパは角度に応じて7段階制御となっており、きめ細かい制御が可能となっている。なお、7段階制御に限られるものでなく、この段階は必要に応じて増減すればよい。

50

【0017】

本発明に係る自然換気システムを利用する住宅の構造について説明する。

住宅各階各部屋には、屋外気を取り込む給気口を設け、或いは、特定の階層にのみ当該給気口を設け、更に、廊下部分や階段等の吹き抜け部分（以下、豊穴部利用換気路と称す。）への通気口を各階各部屋に、或いは特定階層の各部屋に設けてなる。なお、前記給気口、通気口は各部屋1箇所に限らず、複数箇所に設けることとしてもよい。

豊穴部利用換気路天井部分には小屋裏内に設置された排気チャンバーへ通じる吸込みグリルを、また、最上階各部屋には前記通気口に加えて、若しくは前記通気口に代えて、天井部分に前記排気チャンバーへ通じる排気グリルを設けても良い。なお、当該排気グリルの位置は、当該部屋全体に空気の流れが形成されるように、設けた給気口と対角とすることが望ましい。10

【0018】

小屋裏に設置した排気チャンバー内には、多段ファン、多段ダンパを設置し、当該排気チャンバーは、下部ダクトにより排気グリル及び吸込みグリルと連通し、屋根棟部分には、棟換気包を設けて換気口を確保し、換気口下部に換気チャンバーを設けて排気チャンバーと上部ダクトにより連通する構造となっている。なお、換気棟包及び換気口に代えて、煙突及び煙突換気口を設けても良い。

更に、前記上部グリル及び換気チャンバーを設けず、排気チャンバー上部を開放して、集められた屋内空気を小屋裏内全体に開放することとし、棟換気口、及び別途設けた小屋裏換気口より排出することとしても良い。20

排気チャンバー及び換気チャンバーには素材が高温となるのを防ぐため、断熱性のある材料を用いることが好ましく、また、軽金属を用いることで、施工時の取り扱いも容易となる。さらに、上部ダクトおよび下部ダクトにおいても断熱性のある素材を用いることが好ましい。

【0019】

なお、風量センサー、温度センサーといった空気計測機構は、排気グリル、吸込みグリルを通過してきた屋内空気が集合する空間に配した構造となっている。また、換気風量の設定は $105\text{m}^3/\text{時間}$ 、 $130\text{m}^3/\text{時間}$ 、 $165\text{m}^3/\text{時間}$ 、 $210\text{m}^3/\text{時間}$ の4つのモードから所望の換気風量を選択しうるが、4つのモードに限らず、更に多くのモードから選択しうるように予め設定しておくこととしても良い。30

【実施例1】

【0020】

本発明の第1の実施例を図1～図3に基づいて説明する。

本実施例は、設定換気モードを $130\text{m}^3/\text{時間}$ と設定した場合であって、自然換気量が大きい、いわゆる過換気状態にある場合に、主として多段ダンパにより当該設定風量に近づけるべく多段ダンパの角度を抑制する技術に関するものである。

【0021】

図1(a)は本発明第1の実施例の自然換気システムを有する住宅の構造概略図、図1(b)は本発明第1の実施例の自然換気システムを有する住宅のバリエーションを示す構造概略図、図2は小屋裏部分を示す部分拡大図、図3は、換気量の制御を示すフロー図である。40

【0022】

図中、1は給気口、2は通気口、3は排気グリル、4は吸込みグリル、5は豊穴部利用換気路、6は上部ダクト、7は下部ダクト、8は多段ダンパ、9は多段ファン、10は排気チャンバー、11は換気チャンバー、12は換気棟包、13は風量センサー、14は温度センサー、15は換気口、16は給気開口部、17は排気開口部、18は建物を示す。

【0023】

建物18の各部屋には給気口1が夫々設けられ、建物の内外の温度差により建物内気圧が負圧になった場合に当該給気口より外気が取り込まれる。

また、各部屋には通気口2がそれぞれ設けられ、廊下やホール部分といった豊穴部利用

10

20

30

40

50

換気路5への換気の流れを確保する。尚、図1(b)に示すように上階には通気口2を設けず、下階にのみ通気口2を設ける構造であっても良い。そして竪穴部利用換気路5の天井部分には吸込みグリル4が設けられ、最上階各部屋の天井に設けられた排気グリル3とともに下部ダクト7を介して排気チャンバー10の給気開口部16へと連通する。また、排気チャンバー10の上部の排気開口部17は上部ダクト6を介して換気チャンバー11と連通し、換気棟包12下の換気口15へと通する構造である。

【0024】

そして、排気グリル3及び吸込みグリル4を通過してきた屋内空気の集まる箇所に風量センサー13及び温度センサー14が設けられ、これらによる検知計測結果に基づき、排気チャンバー10内の多段ダンパ8と多段ファン9が制御装置(図示せず)により、制御される構造となっている。なお、多段ファンの作動に関しては後述の実施例にて詳述する。10

【0025】

建物18内においては、内外の温度差等によって生じる浮力により、竪穴部利用換気路5内の空気が吸込みグリル4へと、また、各部屋の空気が竪穴部利用換気路5へ、上階の各部屋においては天井部に設けた排気グリル3へと、屋内空気の流れが生じ、それは下部ダクト7から排気チャンバー10、上部ダクト6、換気チャンバー11を経て、換気棟包12下の換気口15へと流れ出るとともに、各部屋の給気口1から新鮮な外気が取り込まれるといった自然の換気経路が生じることとなるが、これは必ずしも所望の換気風量を一定に得られるものではない。したがって、時に不足気味であったり、過換気状態であったりすることは避けられず、本発明においては、機械式の換気設備を併用することで、かかる問題を解消するものである。20

【0026】

多段ダンパ8の作動制御を主として、図3に沿って、以下、説明する。

まず、風量センサー13が、排気グリル3及び吸込みグリル4を通過してきた屋内空気の自然換気風量、又は自然換気風量及び機械式換気風量の合計風量を計測する(S10)。

計測は毎秒ごとに行われ、さらに1分あたりの平均した換気風量が算出される。当該算出結果(以下、実測値aと称す。)が設定した風量(以下、設定値fと称す。)を超える値であれば、まず、ファンの現段階を確認し、ファンの回転数を1段階下げ(S20)、再度、風量計測を行う(S20)。ファンの回転数を1段階下げたとしても、まだ実測値aが設定値fを超えるようであれば、更にファンの回転数を下げ、換気風量を抑制する。尚、かかる場合に1段階毎の制御とせず、実測値aと設定値fとの差が著しい場合には、一度に2段階若しくは3段階下げて制御することとしても良い。30

以上、ファンの回転数を抑制し、最終的にファンを停止させてもなお実測値aが設定値fを上回る場合には、多段ダンパ8の制御へと移る(S21)。

ここではまず、多段ダンパ8の開放角度の確認が行われ、7段階あるうちの全開(90°)の次に大きな角度(75°)に設定される(S21)。そして、その後、当該ダンパ設定により実測値a = 設定値fとなっているか、否か、風量計測を行う(S22)。そして実測値a = 設定値fとなっていれば、先に設定したダンパの角度を維持する。しかしながら、計測の結果、先に設定した角度(75°)では設定風量に抑えることができなかった場合には、さらに1段階ダンパを閉じ、角度(60°)に設定する(S23)。以降、実測値a = 設定値fとなるまで同様の操作を繰り返し(S24・S25)、少しづつ、多段ダンパ8の開放角度を小さくする。40

なお、一旦、所望の設定風量が得られた場合であっても、一定時間毎、本実施例においては毎秒計測を行い、さらに1分あたりの平均した風量を算出して、設定値fとの比較の下、ダンパ8の開閉を制御し、所望の換気風量を維持する。

【0027】

以上の通り、本実施例に示す本願発明によれば、風量の一定しない自然換気に迅速に対応し、建物18に係る所望の換気風量を常に一定に保つことが可能となる。

【実施例2】

【0028】

10

20

30

40

50

本発明の第2の実施例を図1～図3に基づいて説明する。

本実施例は、設定換気モードを $130\text{m}^3/\text{時間}$ と設定した場合であって、自然換気は若干あるものの、設定値に満たない場合に、多段ファンにより不足する風量を補う技術に関するものである。

【0029】

風量センサーにより実測値aを計測した(S10)結果、当該実測値aが設定値fに満たない場合には、まず、多段ダンパ8の現開放角度を確認し、ダンパ角を1段階開ける(S30)。そして、再度、換気風量の計測を行い(S10)、実測値aと設定値fとの比較の下、依然として実測値aが設定値fに満たない場合には、更に1段階、多段ダンパ8を開ける制御を行う(S30)。尚、かかる場合に1段階毎の制御とせず、実測値aと設定値fとの差が著しい場合には、一度に2段階若しくは3段階に亘る制御を行うこととしても良い。10

以上、最終的に多段ダンパ8を全開としてもなお実測値aが設定値fに満たない場合には、ファンの制御へと移る(S31)。

ここではまず、35段階あるうちの第1の回転数(最も遅い回転数)にて多段ファン9を作動させる(S31)。そして、その後、当該ファン作動の結果、実測値a = 設定値fとなっているか、否か、風量計測を行う(S32)。そこで実測値a = 設定値fとなつていれば、先のファンの設定を維持する。しかしながら、当該計測の結果、依然として実測値aが設定値fに満たない場合には、更に多段ファン9の回転数を1段階上げる(S33)。以降、実測値a = 設定値fとなるまで同様の操作を繰り返し(S34・S35)、順次、多段ファン9の回転数を上げてゆく。かかる場合において実測値aと設定値fとの差が著しく大きい場合には、一度に2段階以上の制御をすることとしても良い。20

なお、一旦、所望の設定風量が得られた場合であっても、一定時間毎、本実施例においては毎秒計測を行い、さらに1分あたりの平均した風量を算出して、多段ファン9の回転数の増減を制御し、常に、設定風量を維持する。

【0030】

本実施例によれば、一定の換気量を確保することが極めて困難な不安定な自然換気を有効に利用しつつ、必要最小限、多段ファンを作動させることで、電力消費の無駄を省き、かつ、常に所望の換気風量を維持することが可能となる。

尚、従来の多段階制御となつていいないON/OFF制御のみの機械式換気によれば、仮に1分間隔で換気風量を検知させたとしても、検知毎にファンを回転させ、若しくは回転を止めることとなり、作動音又は振動音の有無の連続が居住者にとって耳障りとなり、好ましくない。しかしながら、本発明は必要最小限にファンを常に作動させるため、例えば、35段階の内、15段階から16段階にファンの回転数が増加したとしても両段階のファン作動音等の差は微少であるため、居住者は気づかず、不快感を感じることもない。30

更に、従来技術によれば風量計測時に、一旦、ファンの回転を止めていたたことから、自然換気風量とファン作動時を含めた換気風量との間で計測値に差を生じる結果、適切なファン制御が効果的に行われず、一定の換気風量が維持することが困難であるという問題があった。しかしながら、本願発明によれば、ファンを作動させながら計測を行うため、ファン作動時の、即ち、実際に得られている換気風量の計測を行い得ることから、かかる問題が解決され、常に適正な換気風量を維持することが可能となった。40

【実施例3】

【0031】

本発明の第3の実施例を説明する。

本実施例は、多段ダンパ8と多段ファン9を併用し、設定風量をより迅速に、確保する技術に関するものである。

【0032】

前述の通り、本発明に用いられている多段ダンパ8は7段階制御であり、多段ファンは35段階制御であるが、それぞれの段階制御を利用してなお、所望の換気風量が得られにくい時には、両換気制御機構を併用して、迅速に建物18内の換気風量を設定風量に近づけることが可能となる。50

例えば、若干の自然換気がある場合であって、多段ファン9の設定をしたものの、当該設定では換気風量が不足気味となり、一段上げると、設定値を超えてしまう場合には、多段ダンパ8のダンパ角を調整して、微妙な設定値を維持するようにしても良い。

また、逆に、多段ダンパ8のある段階での角度設定によれば、換気風量を過剰に抑制することとなるが、それは1段調節するほどの風量差でない場合には、多段ファン9を適宜作動させて、微妙な設定値を維持するようにしても良い。

【実施例4】

【0033】

本発明の第4の実施例を図4～図6に基づいて説明する。

本実施例は、従来の換気装置を用いた場合と本願発明との対比例を示すものである。

10

【0034】

図4及び図5中、(A)は従来の技術によるもの、(B)は本願発明を示す。また、図4中、(イ)は風が強い時、(ロ)は建物内外に温度差がある時、(ハ)は建物内外に温度差がない時、(ニ)は逆風の時を示す。また、それぞれに示した数値は、風量(m^3 /時間)を示す。

【0035】

まず、図4(A)について説明する。

(イ)強い風をダンパで制御し、風量を180(m^3 /時間)以下に抑制しようと作動する。

(ロ)建物内外の温度差によって自然換気が行われている。

20

(ハ)建物内外の温度差がほどんどなく、自然換気力がないか、若しくは極めて小さいためにファンで必要風量を確保していることを示す。

(ニ)逆風時であって、ファンで逆流を防止していることを示す。なお、この場合、必要風量を若干下回ることとなる。

【0036】

次に、図4(B)について説明する。

(イ)多段ダンパ8で過換気を防止し、段階的抑制により、素早く設定風量に抑制する。

(ロ)自然換気力を検知し、不足する換気量を補うべく、多段ファン9の回転数を抑えて作動したことを示す。

30

(ハ)自然換気が更に少なくなった場合において、回転数を上げ、設定風量を確保していることを示す。

(ニ)逆風時であっても、逆風に負けないように、ファンの回転数を上げ、必要換気量を確保することを示す。

以上の通り、図4(B)に示す本願発明によれば、自然換気量の変化に伴い、設定風量を維持すべく多段ダンパ及び多段ファンが制御されるため、建物に一定の換気量を確保することが可能となる。

【0037】

図5は、(イ)から(ロ)まで3回繰り返した場合を想定し、(A)と(B)とを対比したグラフである。

40

この図からも明らかなように、(A)であっても設定風量を確保できる場はあるものの、その換気風量は一定しない。また、自然換気力がある程度あった場合でも、設定風量に達しているか否かの判断しかしないため、ファンは一定の回転能力で作動し、折角の自然換気が有効利用されない。

一方、本願(B)にあっては、常に130?/時間の換気風量を維持することが可能となる。

【0038】

また、図6について説明すると、前述の通り(A)に示す従来技術によれば、自然換気力が設定風量を下回れば、ファンは常に一定の電力でファンを回しつづけることとなる。しかしながら、(B)に示す本願発明によれば、自然換気力がある程度ある場合には、設

50

定風量になるように電気をあまり使わずにゆっくりファンを回す。したがって、設定風量を引き上げた場合においても自然換気力を有効に活用することで、省エネを図ることが可能となる。

【実施例 5】

【0039】

本発明の第5の実施例を図1、図2に基づいて説明する。

本実施例は、屋内空気の状態を温度センサー及び汚れセンサーにより検出することで、設定風量の制御に優先して、一時、強制的に屋内換気を行う技術に関するものである。

【0040】

本実施例においては、小屋裏の排気チャンバー10内に、汚れセンサー（図示せず）を温度センサー14の近傍に設置している。10

温度センサー14は、吸込みグリル4及び排気グリル3を通じて集められた建物内の空気の温度を検知し、一定温度以上であった場合に一時的に多段ファン9を強制的に作動させ、排気を促す。この場合、検知温度に応じて段ファン9の回転数を制御することとしてもよく、通常の2～3倍、若しくはそれ以上に急速排気することとしても良い。

また、汚れセンサーは、前記同様、集められた建物内の空気の状態を検知し、一定の値以上の場合に一時的に多段ファン9を作動させ、換気を促す。そしてこの場合にも、検知した数値に応じて多段ファン9の回転数を制御することとしてもよく、上記同様、通常の2～3倍、若しくはそれ以上に急速排気することとしても良い。20

いずれの場合においても、適正な温度、また、空気の浄化が両センサーにより認識された後には、通常の換気量の制御に戻ることとなる。

【0041】

本実施例によれば、通常の換気風量の制御に加え、空気浄化等の機能を合わせ持つことから、一層好ましい換気システムを提供することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明に係る戸建住宅用自動換気システム及びその制御方法は、戸建住宅における換気設備に要する消費電力を必要最小限に抑えることを可能とするものであり、産業上の利用可能性を有する。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明第1の実施例の自然換気システムを有する住宅の構造概略図30

【図2】小屋裏部分を示す部分拡大図

【図3】換気量の制御を示すフロー図

【図4】従来の換気装置と本願発明との対比を示すイメージ図

【図5】従来の換気装置と本願発明との対比を表わしたグラフを示す図

【図6】従来の換気装置と本願発明との対比を表すイメージ図

【符号の説明】

【0044】

1 純気口

2 通気口

3 排気グリル

4 吸込みグリル

5 積穴部利用換気路

6 上部ダクト

7 下部ダクト

8 多段ダンバ

9 多段ファン

10 排気チャンバー

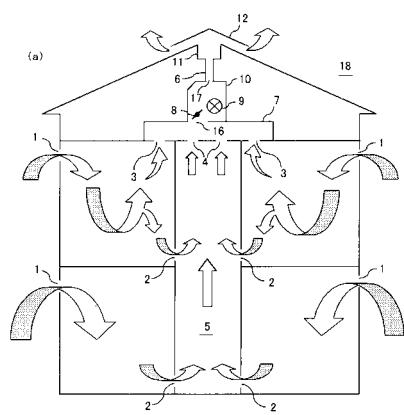
11 換気チャンバー

40

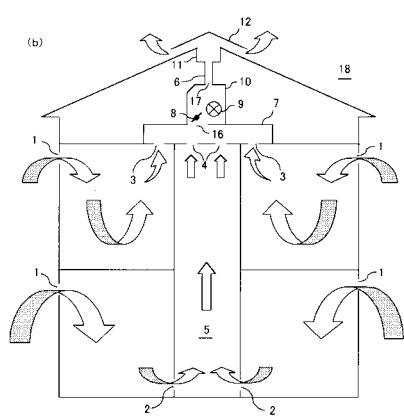
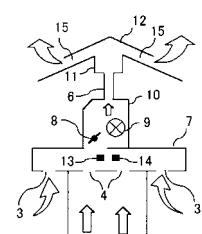
50

- 12 換気棟包
- 13 風量センサー
- 14 溫度センサー
- 15 換気口
- 16 給気開口部
- 17 排気開口部
- 18 建物

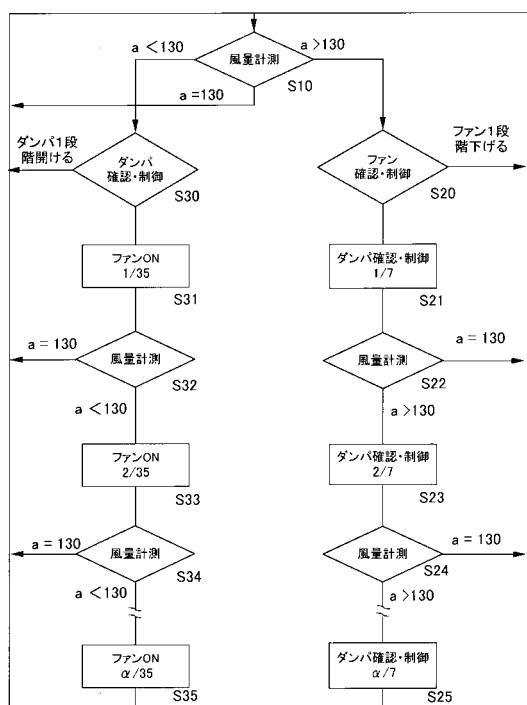
【図 1】



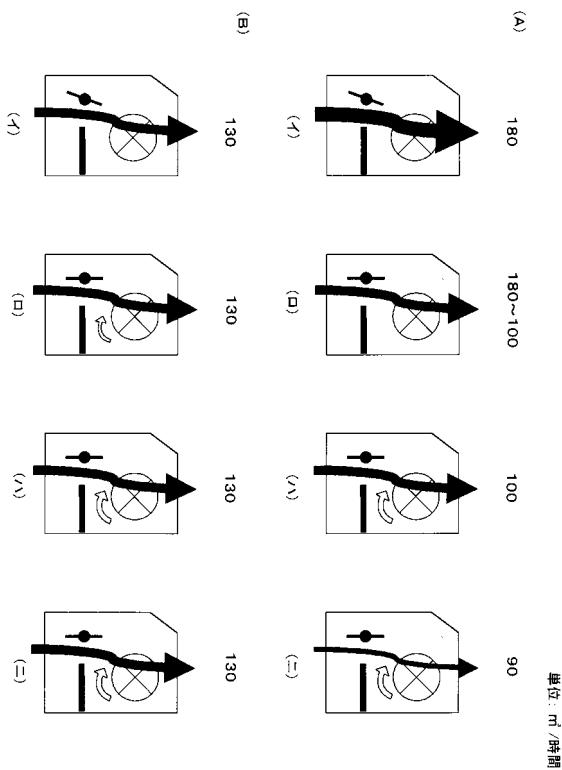
【図 2】



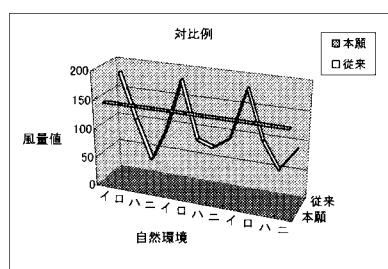
【図3】



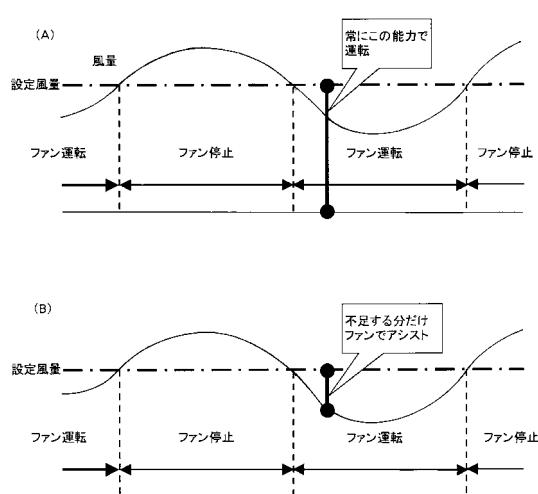
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第2998743(JP,B2)
特開2000-356384(JP,A)
特開2000-193278(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 7/007
E04F 17/04
F24F 7/10