

明 細 書

発明の名称：

吸排気ユニット及びそれを用いたダブルスキンシステム

技術分野

[0001] 本発明は、ダブルスキン構造の窓ガラスにおける中間層の空気の流れを制御する吸排気ユニット及びそれを用いたダブルスキンシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来の建物においては、窓ガラスとして一枚の板ガラスが用いられていることが多く、非常に熱効率が悪い状態である。板ガラスは熱が出入りしやすいため、室内の日の当たる側は暑くなり、室内の奥の方は寒い状態である。室内において温度のバラつきがあると、冷暖房機器の効きも悪くなり、エネルギー効率も悪い。すなわち、室内を適温に維持するために熱が有効活用されていない。

[0003] 特許文献1に記載されているように、板ガラス（外ガラス）の室内側にインナーガラス（内ガラス）を設置してダブルスキン構造にすることにより、冷房時には日射等による窓面熱負荷の低減を図り、暖房時には日射等により暖められた空気を熱回収することで暖房効率を高めることができるダブルガラススキン用のインナーガラススキン構造の発明も開示されている。特に、冬季における暖気利用は、室内からの吸気、中間層での熱交換、室内への排気の経路で実現できる省エネ手法であり、従来の手法においては簡便に構築するのは難しい。

[0004] 窓ガラスをダブルスキン構造にするにあたり、まず、中間層におけるガラスのクリーニングやブラインドのメンテナンス等を、メンテナンスデッキを設けずに実施することが必要である。なお、特許文献1に記載の発明では解決済みである。次に、外ガラスと内ガラスの間に設けた中間層における空気制御を簡便かつ確実にし、少ないメンテナンスで長期間の実用に耐える必要がある。

[0005] 中間層で空気制御を行う場合、外ガラス側に吸排気口を上下に設け、それを手動又は自動操作で開閉させて外気吸入又は排出を行う。なお、アルミ製のカーテンウォール（取り外し可能な壁）において、横材又は縦材の中に外気導入機構を組み入れたシステムも存在する。ただし、自然吸排気であるため、風向や風速の変化等によって吸排気性能が変わり、その効果を予測することが難しい。

[0006] 外気と直接に接していない内ガラス側は、少なくとも耐震性能を有していれば良いが、中間層に外気を取り入れることから耐風圧性能も考慮する。内ガラス側の耐風圧性能は、外ガラス側の吸排気口の面積と開条件下での風速から決定されるが、安全性の見地からその数倍を想定しておく必要がある。なお、運用可能な風速は、吸排気口の面積にも依るが、毎秒10メートル程度であり、特に中間層内にブラインドが設置される場合は、それを超えると吸排気が困難となる。さらに、外気を吸入するにあたり、吸排気口にフィルターを設置することが難しく、内部メンテナンスの回数が増えてしまう。

[0007] 自然吸排気の場合、設計風圧力に対して完全密閉又は開放を長期間確実に実現する性能も求められる。長期間使用しないと密閉材の固着や操作機構の故障もあり得るので、それを想定したメンテナンス計画も必要となる。また、強風時又は降雨時、特に暴風時における吸排気口の閉め忘れは、中間層の内圧を上げ、ブラインドや内ガラス側に影響を与える等、大きな問題を引き起こす。上記のような問題を克服しようとすると、高コストにならざるを得ないのが現状である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第5658813号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 窓ガラスを、特許文献1に記載されているようなダブルスキン構造にして

も、中間層に空気が滞留するなど熱を有効活用できなければ意味がない。また、熱を有効活用するために設備が複雑になったり、高コストになったり、効果が弱かったりしても意味がない。それらを解消することができれば、ダブルスキン構造を導入することへのハードルは低くなる。

[0010] そこで、本発明は、ダブルスキン構造の窓ガラスにおける中間層の空気の流れを簡単に制御する吸排気ユニット及びそれを用いたダブルスキンシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するために、第一の発明である吸排気ユニットは、空気が入り出る第1の分配口と、前記第1の分配口とは分けられた空気が入り出る第2の分配口と、前記第1の分配口及び前記第2の分配口とは分けられた空気が入り出る第3の分配口と、吸引した空気を送出するファンと、前記ファンによって空気が吸引される側であって、前記第1の分配口と繋がる第1の吸気孔、前記第2の分配口と繋がる第2の吸気孔、及び前記第3の分配口と繋がる第3の吸気孔が空けられた負圧路と、前記ファンによって空気が排出される側であって、前記第1の分配口と繋がる第1の排気孔、前記第2の分配口と繋がる第2の排気孔、及び前記第3の分配口と繋がる第3の排気孔が空けられた正圧路と、前記負圧路にスライド可能に設けられた開口部の空いた負圧路側シャッターと、前記正圧路にスライド可能に設けられた開口部の空いた正圧路側シャッターと、を備え、前記負圧路は、前記送風制御モジュールが前記負圧路側シャッターをスライド移動させて前記負圧路側シャッターの開口部を前記第1乃至3のうち何れかの吸気孔に合わせることによって前記第1乃至3のうち何れかの分配口と繋がられ、前記正圧路は、前記送風制御モジュールが前記正圧路側シャッターをスライド移動させて前記正圧路側シャッターの開口部を前記第1乃至3のうち何れかの排気孔に合わせることによって前記第1乃至3のうち前記負圧路と繋がられた以外の何れかの分配口と繋がられ、前記第1乃至3のうち何れかの分配口から前記負圧路を介して前記ファンまで空気を吸引し、前記ファンから前記正圧路

を介して前記第 1 乃至 3 のうち前記吸引している以外の何れかの分配口へ空気を送出する、ことを特徴とする。

[0012] また、第一の発明である吸排気ユニットは、前記ファンを境界として、前記負圧路が下段側に、前記正圧路が上段側に区切られ、前記第 1 の分配口と前記第 1 の吸気孔、及び前記第 1 の分配口と前記第 1 の排気孔が、第 1 の区分路で繋がりを、前記第 2 の分配口と前記第 2 の吸気孔、及び前記第 2 の分配口と前記第 2 の排気孔が、第 2 の区分路で繋がりを、前記第 3 の分配口と前記第 3 の吸気孔、及び前記第 3 の分配口と前記第 3 の排気孔が、第 3 の区分路で繋がりを、前記第 1 乃至 3 の吸気孔が、前記第 1 乃至 3 の区分路の前面側であって前記負圧路と繋がる下段側に設けられ、前記第 1 乃至 3 の排気孔が、前記第 1 乃至 3 の区分路の後面側であって前記正圧路と繋がる上段側に設けられる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の吸排気ユニット。

[0013] また、第一の発明である吸排気ユニットは、太陽電池で発生させた電気を蓄積し、前記ファン、前記負圧路側及び正圧路側シャッターを駆動させる送風制御モジュールに電気を供給する蓄電池を備え、前記送風制御モジュールが、予め設定した動作パターンに基づき、前記負圧路側及び正圧路側シャッターをスライド移動させる、ことを特徴とする。

[0014] 第二の発明であるダブルスキンスystemは、第一の発明である吸排気ユニットを、室外側に配される外ガラスと、室内側に配される内ガラスと、前記外ガラスと前記内ガラスの間の中間層とからなるダブルスキン構造の窓ガラスの上部と下部に設置し、前記吸排気ユニットが、前記前記室外側と前記室内側と前記中間層の間で空気の吸排気を行う、ことを特徴とする。

[0015] 第三の発明である吸排気方法は、第二の発明であるダブルスキンスystemにおいて、前記下部の吸排気ユニットが、前記室外側又は前記室内側から吸入した空気を前記中間層に排出し、前記上部の吸排気ユニットが、前記中間層から吸入した空気を前記室外側又は前記室内側に排出する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明である吸排気ユニットによってダブルスキン構造の窓ガラスにおける中間層の空気の流れを制御することにより、容易に中間層で温まった空気を室内に取り入れることもできるし、室外に排気することもできる。そして、吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムを、建物の窓ガラスに採用することにより、簡単に建物の熱効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明である吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムの（a）正面図、（b）右側面図、及び（c）平面図である。

[図2]本発明である吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムの（a）冬における吸排気制御、（b）夏における吸排気制御、及び（c）中間期における吸排気制御を示す側面図である。

[図3]本発明である吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムの構成を示すブロック図である。

[図4]本発明である吸排気ユニットの斜視図である。

[図5]本発明である吸排気ユニットの（a）平面図、（b）正面図、及び（c）左側面図である。

[図6]本発明である吸排気ユニットを（a）Aで切断した場合、（b）Bで切断した場合、及び（c）Cで切断した場合の内部構造を示す断面図である。

[図7]本発明である吸排気ユニットを（a）Dで切断した場合、及び（b）Eで切断した場合の内部構造を示す断面図である。

[図8]本発明である吸排気ユニットの冬期（日射なし）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

[図9]本発明である吸排気ユニットの冬期（室内－室内）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

[図10]本発明である吸排気ユニットの夏期（室外－室外）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

[図11]本発明である吸排気ユニットの夏期（室内－室外）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

[図12]本発明である吸排気ユニットの中間期（室外－室内）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

[図13]本発明である吸排気ユニットの中間期（換気）の場合における（a）上ユニット、及び（b）下ユニットの動作を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

実施例 1

[0019] まず、本発明である吸排気ユニットを用いたダブルスキンスystemについて説明する。図1（a）はダブルスキンスystemを採用した窓ガラスの正面図であり、図1（b）はダブルスキンスystemを採用した窓ガラスの右側面図であり、図1（c）はダブルスキンスystemを採用した窓ガラスの平面図である。ダブルスキンスystem 100は、建物に複数設置される窓ガラスの各々に採用される構成であり、図1（a）に示すように、少なくとも、ダブルスキン200、上側の吸排気ユニット300、及び下側の吸排気ユニット301などを備える。

[0020] ダブルスキン200は、窓ガラスの開口部であり、図1（b）に示すように、少なくとも、外ガラス210、及び内ガラス220などを備える。外ガラス210としては、既存の窓ガラスと同様の板ガラスなどを使用する。内ガラス220としては、断熱性のある複層ガラスなどを使用する。複層ガラスは、複数枚の板ガラスを重ね、その間に空気やその他の気体を封入したものの、又はその間を真空状態にしたものである。

[0021] 外ガラス210は室外側に配置され、熱が出入りしやすいが、内ガラス220は室内側に配置され、熱が出入りにくい。外ガラス210と内ガラス220とは、重ねる際に所定の隙間を設けて配置することで、中間層230を設ける。中間層230は、空気が入り可能な空間である。外ガラス210を介して室外から中間層230に入った熱によって空気は暖められるが、

その熱は内ガラス２２０を介して中間層２３０から室内には入りにくい。

[0022] また、中間層２３０にはブラインド２４０を配しても良い。ブラインド２４０は、横長のルーバーを縦に複数配置したもので、各ルーバーの角度を変えることにより、室外から取り込まれる光、熱、又は視野を調節する。ブラインド２４０は、予め中間層２３０に設置されているものを用いても良いし、室内側に別途設置しても良い。

[0023] 図１（ｃ）に示すように、吸排気ユニット３００は、ダブルスキン２００の上部に設置され、室外と室内とダブルスキン２００の中間層２３０の間で空気の流れを制御する。吸排気ユニット３００と室外とは、外通気口４００を介して空気を出入りさせる。吸排気ユニット３００と室内とは、内通気口４１０を介して空気を出入りさせる。吸排気ユニット３００と中間層２３０とは、中通気口４２０を介して空気を出入りさせる。

[0024] 同様に、吸排気ユニット３０１は、ダブルスキン２００の下部に設置され、室外と室内とダブルスキン２００の中間層２３０の間で空気の流れを制御する。吸排気ユニット３０１と室外とは、外通気口４０１を介して空気を出入りさせる。吸排気ユニット３０１と室内とは、内通気口４１１を介して空気を出入りさせる。吸排気ユニット３０１と中間層２３０とは、中通気口４２１を介して空気を出入りさせる。

[0025] 吸排気ユニット３００、３０１は、中間装置２３０を主要経路とする外気の自然吸排気機能と、室内吸気及び室内排気の機能を一つに集約したものである。吸排気ユニット３００、３０１において、風量や吸排気経路の選択を電動化することにより、建物内の環境を自動的に制御することに加え、人為的にコントロールすることも可能にする。

[0026] 建物が高層ビルの場合や、風が強い場合など、室内と室外の気圧差が高い場合は、窓ガラスを開けることは少なく、気密性を高く維持する。外通気口４００、４０１を小さく空けたとしても、自然には空気は出入りしづらい。吸排気ユニット３００、３０１を設置することにより、強制的に空気の流れを発生させて、外通気口４００、４０１から空気を出入りさせる。なお、外

通気口４００、４０１を、４平方センチメートル程度にすれば、風量確保が可能である。

[0027] 吸排気ユニット３００が空気の流れを制御するための電力は、太陽電池５００から供給される。同様に、吸排気ユニット３０１が空気の流れを制御するための電力は、太陽電池５０１から供給される。太陽電池５００、５０１は、光エネルギーを電力に変換する機器であり、例えば、光起電力効果を有する素子を複数配置してパネル状にしたものが用いられる。太陽電池５００、５０１は室外側の窓枠など日が当たりやすい場所に取り付ける。なお、日射が少ない場合は、補助電源を備えても良い。

[0028] 次に、吸排気ユニットを用いたダブルスキんシステムにおける吸排気制御について説明する。図２（ａ）は、主に冬期において実行される吸排気制御を示す側面図であり、図２（ｂ）は、主に夏期において実行される吸排気制御を示す側面図であり、図２（ｃ）は、主に中間期において実行される吸排気制御を示す側面図である。

[0029] 図２（ａ）に示すように、冬期は寒いので、室外の冷たい空気は取り込まず、室内の冷たい空気を、ダブルスキん２００の中間層２３０に送り込み、日射により中間層２３０で空気を暖めて、それを室内に戻すことにより、室内に温かい空気を送り込む。具体的には、まず太陽電池５０１によって下側の吸排気ユニット３０１が駆動し、太陽電池５００によって上側の吸排気ユニット３００も駆動しておく。

[0030] そして、吸排気ユニット３０１は内通気口４１１から室内の空気を取り込み、中通気口４２１から中間層２３０に空気を送り出す。日射による熱は、外ガラス２１０を介して室外から中間層２３０には入るが、内ガラス２２０を介して中間層２３０から室内には入らないので、中間層２３０の空気は徐々に暖められる。吸排気ユニット３００は中通気口４２０から中間層２３０の空気を取り込み、内通気口４１０から室内に空気を送り出す。

[0031] これにより、室内の空気を暖めることができ、暖房器具の使用を抑えることができる。すなわち、熱効率が良くなり、エネルギー効率も良くすること

ができる。また、既存の窓ガラスの場合、冬期であっても窓際は日射により温度が上昇し、暖房効果が加わると非常に暑くなる。しかし、温かい空気が循環すれば、窓際だけが暑くなることも防止することができる。

[0032] 図2(b)に示すように、夏期は暑く、室内は冷房器具を使用しているので、室内の空気は室外に逃げないようにし、中間層230で暖められた空気は室外に排出し、中間層230には室外から別の空気を取り込む。具体的には、まず太陽電池501によって下側の吸排気ユニット301が駆動し、太陽電池500によって上側の吸排気ユニット300も駆動しておく。

[0033] そして、吸排気ユニット301は外通気口401から室外の空気を取り込み、中通気口421から中間層230に空気を送り出す。日射による熱によって、中間層230の空気は徐々に暖められる。吸排気ユニット300は中通気口420から中間層230の空気を取り込み、外通気口400から室外に空気を送り出す。すなわち、中間層230の空気を循環させ、同時に熱も放出する。

[0034] これにより、中間層230に熱が蓄積しないので、室内に熱が移行しづらく、冷房効果を維持することができる。すなわち、冷房機器の使用を抑えられるので、熱効率が良くなり、エネルギー効率も良くすることができる。また、既存の窓ガラスの場合、夏期の窓際は日射により温度が上昇し、冷房効果が弱くなる。しかし、空気が循環して熱が蓄積しなければ、窓際の温度上昇も抑えられ、冷房効果が弱くなるのを抑えることができる。

[0035] 図2(c)に示すように、春期や秋期などの中間期においては、室外の空気を室内に取り入れ、又は室内の空気を室外に送り出すなど、室内と室外の間で換気を行う。具体的には、まず太陽電池501によって下側の吸排気ユニット301が駆動し、太陽電池500によって上側の吸排気ユニット300も駆動しておく。なお、図2(c)は、室外から室内に空気を取り込む場合について、二通りの空気の流れを示している。

[0036] 一つ目は、中間層230を利用して、室外の空気を暖めてから室内に取り入れる場合である。吸排気ユニット301は外通気口401から室外の空気

を取り込み、中通気口４２１から中間層２３０に空気を送り出す。吸排気ユニット３００は中通気口４２０から中間層２３０の空気を取り込み、内通気口４１０から室内に空気を送り出す。

[0037] 二つ目は、中間層２３０を介さないで、室外の空気をそのまま室内に取り入れる場合である。吸排気ユニット３０１は外通気口４０１から室外の空気を取り込み、内通気口４１１から室内に空気を送り出す。同時に、吸排気ユニット３００は外通気口４００から室外の空気を取り込み、内通気口４１０から室内に空気を送り出す。

[0038] このように、ダブルスキン２００において、上側の吸排気ユニット３００と、下側の吸排気ユニット３０１を用いて、空気の流れを制御することにより、室外の環境に応じて、室内の温度を調節することができる。それにより、室内を快適な状態にするだけでなく、冷暖房器具の使用を抑えることができるので、熱効率及びエネルギー効率を向上させることができる。

[0039] 次に、吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムの具体的な装置構成について説明する。図３は、吸排気ユニットを用いたダブルスキンシステムの構成を示すブロック図である。ダブルスキンシステム１００は、図１でも説明したように、ダブルスキン２００と、上側の吸排気ユニット３００と、下側の吸排気ユニット３０１を備える。ダブルスキン２００は、外ガラス２１０と、内ガラス２２０と、その間に確保された中間層２４０を有し、吸排気ユニット３０１から排出された空気が、中間層２４０を上昇して、吸排気ユニット３００に吸入される。

[0040] 図３に示すように、ダブルスキン２００の上部に設置された吸排気ユニット３００は、送風制御モジュール３１０と、ファン３２０と、蓄電池３３０とを有する。同様に、ダブルスキン２００の下部に設置された吸排気ユニット３０１は、送風制御モジュール３１１と、ファン３２１と、蓄電池３３１とを有する。送風制御モジュール３１０、３１１は、風の流れを制御する機能を持つ部品であり、空気を取り込む吸気制御と、空気を送り出す排気制御の二つの機能を備える。

- [0041] 具体的には、送風制御モジュール311は、吸気制御として、外通気口401又は内通気口411から空気を吸入し、排気制御として、外通気口401、内通気口411、中通気口421のうち、吸入した以外のところへ排出する。中通気口421から排出された場合、空気は外ガラス210と内ガラス220の間の中間層240へ送られる。中間層240の空気は、送風制御モジュール311の排気制御、日射による温度上昇、及び送風制御モジュール310の吸気制御などによって、上方への流れが形成される。送風制御モジュール310は、吸気制御として、外通気口401、内通気口411、中通気口421のうち、いずれかから空気を吸入し、排気制御として、外通気口400又は内通気口410のうち、吸入した以外のところへ排出する。
- [0042] 送風制御モジュール310の吸気制御及び排気制御は、ファン320を回転させることにより機能させる。同様に、送風制御モジュール311の吸気制御及び排気制御は、ファン321を回転させることにより機能させる。ファン320、321は、軸に複数の羽根を付けて、それを回転させることにより、風を発生させる送風機である。例えば、シロッコファン等があり、回転数を変えて風量を調節する。送風制御モジュール310、311において、それぞれ吸気先と排気先を指定すれば、ファン320、321を回転させることにより、吸気先から空気を取り込み、排気先へ空気を送り出す。
- [0043] 送風制御モジュール310及びファン320は、蓄電池330から電気を供給する。同様に、送風制御モジュール311及びファン321は、蓄電池331から電気を供給する。電動で吸排気を行うことにより、気象条件に左右されない安定した風量を得ることが可能となる。蓄電池330、331は、充電することにより繰り返し使用可能な電池である。
- [0044] ダブルスキン200は、主に日射の影響が大きい箇所に設置される。そのため、電気は太陽電池500で発電させるが、発電が抑制される場合もあるので、発電が可能な場合は、電気を蓄電池330に蓄積しておく。そして、送風制御モジュール310、311及びファン320、321は、消費電力も少ないことから、それらを駆動する際は、蓄電池330、331から電気

を供給するようにしてもシステム構築が可能である。

[0045] このような構成にすることで、吸排気ユニット300、301によってダブルスキン200の窓ガラスにおける中間層240の空気の流れを制御することが可能となり、中間層240で温まった空気を室内に取り入れることや、室外に排気することができるようになる。そして、吸排気ユニット300、301を用いたダブルスキンシステム100を、建物の窓ガラスに採用することにより、建物の熱効率を向上させることができる。

実施例 2

[0046] 次に、本発明である吸排気ユニットについて説明する。図4は、吸排気ユニットの斜視図である。また、図5(a)は吸排気ユニットの平面図であり、図5(b)は吸排気ユニットの正面図であり、図5(c)は吸排気ユニットの左側面図である。ダブルスキン200の上部に設置する吸排気ユニット300と、下部に設置する吸排気ユニット301とは構造が同じであることから、吸排気ユニット300について説明する。

[0047] 吸排気ユニット300は、図3で説明したように、送風制御モジュール310を有し、外通気口400、内通気口410、中通気口420のうち、いずれかから空気を吸入し、外通気口400、内通気口410、中通気口420のうち、吸入した以外のいずれかから空気を排出する。そのため、図4に示すように、送風制御モジュール310には、分配口340、分配口350、及び分配口360の三つの出入口が設けられる。

[0048] また、吸排気ユニット300は、図5(a)に示すように、ファン320を有し、風により空気の流れを発生させる。ファン320によって空気が吸引される側を、分配口340、分配口350、及び分配口360のうち、いずれかと繋ぎ、ファン320によって空気が送出される側を、分配口340、分配口350、及び分配口360のうち、吸引で繋いだ以外のいずれかと繋ぐ。

[0049] 例えば、分配口340を外通気口400と連結し、分配口350を内通気口410と連結し、分配口360を中通気口420と連結する。図5(b)

に示すように、ファン３２０として、羽根を回転させることにより下方の空気を吸引し、遠心力を利用して側方の排気口から空気を吹き出すものを使用したとする。その場合、分配口３４０からファン３２０の下方ヘルートを形成し、ファン３２０から分配口３６０ヘルートを形成すれば、空気は外通気口４００から中通気口４２０へ送られる。

[0050] なお、分配口３４０、分配口３５０、及び分配口３６０は、直接には繋がらずに、間にファン３２０を介して繋がるようにする。例えば、まず、分配口３４０と、分配口３５０と、分配口３６０との間を区切る。その上で、図５（ｃ）に示すように、ファン３２０を上側に配置したとすると、分配口３４０からファン３２０と同じ側へのルート、ファン３２０の下側へのルートが別々に形成されるようにする。なお、分配口３５０と分配口３６０についても同様にする。

[0051] 分配口３４０、３５０、３６０の接続先である外通気口４００、内通気口４１０、及び中通気口４２０が閉じた状態では、吸排気ユニット３００内がほぼ密閉されたクローズ経路となるので、急な気象変化による漏水や内圧の上昇を防止することができる。すなわち、安全装置として機能する。また、吸排気ユニット３００であれば、ファン３２０で吸排気が確保されるので、フィルターの装備も可能となる。

[0052] さらに、吸排気ユニット３００の内部構造について説明する。図６（ａ）は、図５（ａ）に示すＡ線で切断した断面図であり、図６（ｂ）は、図５（ａ）に示すＢ線で切断した断面図であり、図６（ｃ）は、図６（ａ）に示すＣ線で切断した断面図である。また、図７（ａ）は、図６（ｂ）に示すＤ線で切断した断面図であり、図７（ｂ）は、図６（ｂ）に示すＥ線で切断した断面図である。

[0053] 図６（ａ）に示すように、送風制御モジュール３１０内において、分配口３４０、分配口３５０、及び分配口３６０は、間に仕切りを設けるなどして、区分路３４１、区分路３５１、及び区分路３６１に区切られる。また、図６（ｂ）に示すように、ファン３２０に空気が吸引されて圧力が低くなって

いる下段側の負圧路３７０と、ファン３２０から空気が送出されて圧力が高くなっている上段側の正圧路３８０とが、ファン３２０を境界として区切られる。

[0054] そして、図６（ａ）に示すように、区分路３４１、区分路３５１、及び区分路３６１と、負圧路３７０を繋ぐ手段として、吸気孔３４２、吸気孔３５２、及び吸気孔３６２が設けられる。図６（ｂ）に示すように、区分路３４１、区分路３５１、及び区分路３６１と、正圧路３８０を繋ぐ手段として、排気孔３４３、排気孔３５３、及び排気孔３６３が設けられる。

[0055] なお、図６（ｃ）に示すように、区分路３４１、３５１、３６１は、分配口３４０、３５０、３６０から前面側へ回る経路と、分配口３４０、３５０、３６０の後面側へ回る経路とが形成される。そのため、吸気孔３４２、吸気孔３５２、及び吸気孔３６２は、図６（ａ）に示すように、区分路３４１、区分路３５１、及び区分路３６１の前面側であって、負圧路３７０と繋がる下段側に設ける。そして、排気孔３４３、排気孔３５３、及び排気孔３６３は、図６（ｂ）に示すように、区分路３４１、区分路３５１、及び区分路３６１の後面側であって、正圧路３８０と繋がる上段側に設ける。

[0056] 負圧路３７０の前面側には、図７（ａ）に示すように、シャッター３７１を設ける。シャッター３７１は、スライド可能な板材であり、開口部３７２が空けられる。シャッター３７１を横方向に移動させることで、吸気孔３４２、吸気孔３５２、吸気孔３６２の全てを閉口して塞ぐか、吸気孔３４２、吸気孔３５２、吸気孔３６２のいずれかと開口部３７２の位置を合わせて開口させることが可能である。

[0057] 同様に、正圧路３８０の後面側には、図７（ｂ）に示すように、シャッター３８１を設ける。シャッター３８１は、スライド可能な板材であり、開口部３８２が空けられる。シャッター３８１を横方向に移動させることで、排気孔３４３、排気孔３５３、排気孔３６３の全てを閉口して塞ぐか、排気孔３４３、排気孔３５３、排気孔３６３のいずれかと開口部３８２の位置を合わせて開口させることが可能である。

[0058] 例えば、負圧路３７０において、シャッター３７１の開口部３７２を吸気孔３４２の位置に合わせ、正圧路３８０において、シャッター３８１の開口部３８２を排気孔３６３の位置に合わせたとする。この場合、分配口３４０、区分路３４１の前面側、吸気孔３４２、負圧路３７０、ファン３２０、正圧路３８０、排気孔３６３、区分路３６１の後面側、分配口３６０の順に、空気の流れが形成される。

[0059] 吸排気ユニット３００は、その他に蓄電池３３０を内蔵する。蓄電池３３０は、太陽電池５００で発生させた電気を蓄積しておき、必要に応じて、ファン３２０やシャッター３７１、３８１を駆動させるために電気を供給する。また、送風制御モジュール３１０には、シャッター３７１、３８１をスライド移動させる駆動手段や、シャッター３７１、３８１が移動する位置を登録しておく記憶手段や、シャッター３７１、３８１の移動をコントロールする制御手段なども含まれる。

[0060] ダブルスキン構造の窓ガラスに吸排気ユニット３００を設置することにより、室外と、室内と、ダブルスキン２００の中間層２４０との間で、空気の流れを制御することができる。すなわち、室外から室内、室外から中間層２４０、室内から室外、室内から中間層２４０、中間層２４０から室外、中間層２４０から室内のいずれかに空気が流れるようにすることができる。

[0061] 吸排気ユニット３００は、モジュール化しているので、分配口３４０、３５０、３６０と、外通気口４００、内通気口４１０、及び中通気口４２０とを接続する手段（例えば配管など）の連結を遮断することで、吸排気ユニット３００自体を容易に取り外すことが可能である。そして、取り外した吸排気ユニット３００を修理又は交換することによりメンテナンスすることができる。すなわち、吸排気ユニット３００を汎用的な部品として規格化し、量産することが可能である。そのため、吸排気ユニット３００の製造コストを大幅に下げることができる。

実施例 ３

[0062] 次に、本発明である吸排気ユニットを用いて空気の流れを変更する方法に

ついて説明する。建物にダブルスキンスystem 100が採用されている場合に、各ダブルスキン200の設定条件を選択変更するために各ダブルスキン200に変更用スイッチを設けても良いし、各部屋全部のダブルスキン200の設定条件を選択変更するために変更用リモコンを設けても良い。また、各階や建物全体のダブルスキン200の設定条件を選択変更するための変更用ボックスなどを設けても良い。

[0063] 設定条件が変更されると、吸排気ユニット300、301の蓄電池330、331から送風制御モジュール310、311に電気が供給されて、負圧路370のシャッター371と、正圧路380のシャッター381とが、予め設定された位置にスライド移動し、空気を流す場合はファン320も駆動する。上側の吸排気ユニット300の設定と、下側の吸排気ユニット301の設定の組み合わせにより、ダブルスキン200における空気の流れが作られる。設定を動作モードとして登録しておくことにより、簡単な操作で自在に素早く吸排気制御を変更することが可能となる。

[0064] 図8～図13は、吸排気ユニットの動作を示す図である。なお、(a)は、上側の吸排気ユニットの動作であり、(b)は、下側の吸排気ユニットの動作である。また、各図において、中段に示す図は吸排気ユニット平面図であり、下段に示す図は平面図のA線で切断した断面図であり、上段に示す図は平面図のB線で切断した断面図であり、右側に示す図は平面図のC線で切断した断面図である。

[0065] 図8の例は、空気の流れを制御しない設定であり、冬期の日射がない場合などに選択される。吸排気ユニット300については、負圧路370における吸気孔342、352、362のいずれもが塞がれた状態となり、正圧路380における排気孔343、353、363のいずれもが塞がれた状態となる。ファン320も駆動せず、分配口340、350、360のいずれにおいても空気の吸排気は行われない。

[0066] また、吸排気ユニット301については、負圧路370における吸気孔342、352、362のいずれもが塞がれた状態となり、正圧路380にお

ける排気孔 343、353、363 のいずれもが塞がれた状態となる。ファン 320 も駆動せず、分配口 340、350、360 のいずれにおいても空気の吸排気は行われない。

[0067] 図 9 の例は、室内の空気を中間層 240 で暖めて室内に戻す設定であり、冬期の日射がある場合などに選択される。吸排気ユニット 300 については、負圧路 370 において吸気孔 362 (c) が開口し、正圧路 380 において排気孔 353 (y) が開口する。ファン 320 が駆動することで、分配口 360 (3) で吸気が行われ、分配口 350 (2) で排気が行われる。また、吸排気ユニット 301 については、負圧路 370 において吸気孔 352 (b) が開口し、正圧路 380 において排気孔 353 (y) が開口する。ファン 320 が駆動することで、分配口 350 (2) で吸気が行われ、分配口 360 (3) で排気が行われる。

[0068] 吸排気ユニット 300、301 のいずれについても、分配口 340 (1) は室外、分配口 350 (2) は室内、分配口 360 (3) は中間層 230 に繋がたとする。まず、下側の吸排気ユニット 301 において、室内、分配口 350 (2)、吸気孔 352 (b)、負圧路 370、ファン 320、正圧路 380、排気孔 363 (z)、分配口 360 (3)、中間層 230 の順に、空気が流れる。次に、上側の吸排気ユニット 300 において、中間層 230、分配口 360 (3)、吸気孔 362 (c)、負圧路 370、ファン 320、正圧路 380、排気孔 353 (y)、分配口 350 (2)、室内の順に、空気が流れる。

[0069] 図 10 の例は、中間層 240 で温まった空気を室外に排出して別の空気を室外から中間層 240 に取り入れる設定であり、夏期の日射がある場合などに選択される。吸排気ユニット 300 については、負圧路 370 において吸気孔 362 (c) が開口し、正圧路 380 において排気孔 343 (x) が開口する。ファン 320 が駆動することで、分配口 360 (3) で吸気が行われ、分配口 354 (1) で排気が行われる。また、吸排気ユニット 301 については、負圧路 370 において吸気孔 342 (a) が開口し、正圧路 38

0において排気孔363(z)が開口する。ファン320が駆動することで、分配口340(1)で吸気が行われ、分配口360(3)で排気が行われる。

[0070] まず、下側の吸排気ユニット301において、室外、分配口340(1)、吸気孔342(a)、負圧路370、ファン320、正圧路380、排気孔363(z)、分配口360(3)、中間層230の順に、空気が流れる。次に、上側の吸排気ユニット300において、中間層230、分配口360(3)、吸気孔362(c)、負圧路370、ファン320、正圧路380、排気孔343(x)、分配口340(1)、室外の順に、空気が流れる。

[0071] 図11の例は、中間層240で温まった空気を室外に排出して別の空気を室内から中間層240に取り入れる設定であり、これも夏期の日射がある場合などに選択される。吸排気ユニット300については、負圧路370において吸気孔362(c)が開口し、正圧路380において排気孔343(x)が開口する。ファン320が駆動することで、分配口360(3)で吸気が行われ、分配口340(1)で排気が行われる。また、吸排気ユニット301については、負圧路370において吸気孔352(b)が開口し、正圧路380において排気孔363(z)が開口する。ファン320が駆動することで、分配口350(2)で吸気が行われ、分配口360(3)で排気が行われる。

[0072] まず、下側の吸排気ユニット301において、室内、分配口350(2)、吸気孔352(b)、負圧路370、ファン320、正圧路380、排気孔363(z)、分配口360(3)、中間層230の順に、空気が流れる。次に、上側の吸排気ユニット300において、中間層230、分配口360(3)、吸気孔362(c)、負圧路370、ファン320、正圧路380、排気孔343(x)、分配口340(1)、室外の順に、空気が流れる。

[0073] 図12の例は、室外の空気を中間層240で暖めて室内に取り入れる設定

であり、中間期に換気する場合などに選択される。吸排気ユニット３００については、負圧路３７０において吸気孔３６２（ｃ）が開口し、正圧路３８０において排気孔３５３（ｙ）が開口する。ファン３２０が駆動することで、分配口３６０（３）で吸気が行われ、分配口３５０（２）で排気が行われる。また、吸排気ユニット３０１については、負圧路３７０において吸気孔３４２（ａ）が開口し、正圧路３８０において排気孔３６３（ｚ）が開口する。ファン３２０が駆動することで、分配口３４０（１）で吸気が行われ、分配口３６０（３）で排気が行われる。

[0074] まず、下側の吸排気ユニット３０１において、室外、分配口３４０（１）、吸気孔３４２（ａ）、負圧路３７０、ファン３２０、正圧路３８０、排気孔３６３（ｚ）、分配口３６０（３）、中間層２３０の順に、空気が流れる。次に、上側の吸排気ユニット３００において、中間層２３０、分配口３６０（３）、吸気孔３６２（ｃ）、負圧路３７０、ファン３２０、正圧路３８０、排気孔３５３（ｙ）、分配口３５０（２）、室内の順に、空気が流れる。

[0075] 図１３の例は、室外の空気をそのまま室内に取り入れる設定であり、これも中間期に換気する場合などに選択される。吸排気ユニット３００については、負圧路３７０において吸気孔３４２（ａ）が開口し、正圧路３８０において排気孔３５３（ｙ）が開口する。ファン３２０が駆動することで、分配口３４０（１）で吸気が行われ、分配口３５０（２）で排気が行われる。また、吸排気ユニット３０１については、負圧路３７０において吸気孔３４２（ａ）が開口し、正圧路３８０において排気孔３５３（ｙ）が開口する。ファン３２０が駆動することで、分配口３４０（１）で吸気が行われ、分配口３５０（２）で排気が行われる。

[0076] まず、下側の吸排気ユニット３０１において、室外、分配口３４０（１）、吸気孔３４２（ａ）、負圧路３７０、ファン３２０、正圧路３８０、排気孔３５３（ｙ）、分配口３５０（２）、室内の順に、空気が流れる。また、上側の吸排気ユニット３００において、室外、分配口３４０（１）、吸気孔

342 (a)、負圧路370、ファン320、正圧路380、排気孔353 (y)、分配口350 (2)、室内の順に、空気が流れる。

[0077] 吸排気ユニット300、301の動作パターンを予め複数設定しておき、それを選択変更することにより、ダブルスキン構造の窓ガラスを採用した建物において、熱効率及びエネルギー効率が良い状態を作り出すことができる。また、温度や湿度などをセンサーで検知し、自動的に最適な設定条件に変更することにより、常に建物内の環境を快適に維持することができる。

[0078] 吸排気ユニット300、301は、単純な構造で空気の流れを制御することができる。吸排気ユニット300、301を利用することで、ダブルスキン構造のカーテンウォールを簡単に構築することができる。吸排気ユニット300、301を汎用部品とすることで、設置コストも抑えることができ、メンテナンスも容易となり、熱やエネルギーを有効利用することができる等、得られる効果も大きいものとなる。

(変形例)

[0079] 以上、本発明の実施例を述べたが、これらに限定されるものではない。例えば、ダブルスキン200に吸排気ユニット300、301を備えたダブルスキンシステム100の窓ガラスを建物に設置するだけでなく、既存の一枚の板ガラスからなる窓ガラスの室内側に内ガラスを設置する、又は室外側に外ガラスを設置することにより、ダブルスキン構造にし、吸排気ユニット300、301を設置してダブルスキンシステム100を構築しても良い。

[0080] また、ダブルスキン200は、外ガラス210を板ガラス、内ガラス220を複層ガラスの組み合わせだけでなく、外ガラス210と内ガラス220を同じ板ガラスにしても良いし、外ガラス210と内ガラス220を同じ複層ガラスにしても良いし、外ガラス210を複層ガラス、内ガラス220を板ガラスの組み合わせにしても良い。

[0081] さらに、吸排気ユニット300、301は、空気を吸排気することができれば、上側の吸排気ユニット300だけにしても良いし、下側の吸排気ユニット301だけにしても良い。また、図3においては、吸排気ユニット30

1、中間層230、吸排気ユニット300の空気の流れだけでなく、吸排気ユニット300、中間層230、吸排気ユニット301の逆の流れで制御しても良い。なお、吸排気ユニット300と吸排気ユニット301とは、同じ装置にしなければならない訳ではなく、吸排気ユニット300と吸排気ユニット301とで同様の機能を発揮できれば別の装置であっても良い。

[0082] 吸排気ユニット300の分配口340、350、360は、いずれか一つが吸入側、吸入側になった以外のいずれか一つが排出側に接続されるが、残った一つについても吸入側又は排出側に接続されるように設計しても良い。なお、シャッター371の開口部372の数、又はシャッター381の開口部382の数を増やすことにより、空気の流れを分散させれば良い。

[0083] ダブルスキン200において、吸排気ユニット300、301をサッシ枠内に設置して、ダブルスキン200と交換可能な吸排気ユニット300、301とをまとめて扱うようにしても良いが、吸排気ユニット300、301を天井や床下に設置して、ダブルスキン200と交換可能な吸排気ユニット300、301とを別々に扱えるようにしても良い。ダブルスキン200とシングルスキンとを容易に変更することも可能となる。

符号の説明

- [0084] 100：ダブルスキンシステム
200：ダブルスキン
210：外ガラス
220：内ガラス
230：中間層
240：ブラインド
300, 301：吸排気ユニット
310, 311：送風制御モジュール
320, 321：ファン
330, 331：蓄電池
340, 350, 360：分配口

3 4 1, 3 5 1, 3 6 1 : 区分路

3 4 2, 3 5 2, 3 6 2 : 吸気孔

3 4 3, 3 5 3, 3 6 3 : 排気孔

3 7 0 : 負圧路

3 7 1 : シャッター

3 7 2 : 開口部

3 8 0 : 正圧路

3 8 1 : シャッター

3 8 2 : 開口部

4 0 0, 4 0 1 : 外通気口

4 1 0, 4 1 1 : 内通気口

4 2 0, 4 2 1 : 中通気口

5 0 0, 5 0 1 : 太陽電池

請求の範囲

[請求項1]

空気が出入りする第1の分配口と、

前記第1の分配口とは区分けされた空気が出入りする第2の分配口と、

前記第1の分配口及び前記第2の分配口とは区分けされた空気が出入りする第3の分配口と、

吸引した空気を送出するファンと、

前記ファンによって空気が吸引される側であって、前記第1の分配口と繋がる第1の吸気孔、前記第2の分配口と繋がる第2の吸気孔、及び前記第3の分配口と繋がる第3の吸気孔が空けられた負圧路と、

前記ファンによって空気が排出される側であって、前記第1の分配口と繋がる第1の排気孔、前記第2の分配口と繋がる第2の排気孔、及び前記第3の分配口と繋がる第3の排気孔が空けられた正圧路と、

前記負圧路にスライド可能に設けられた開口部の空いた負圧路側シャッターと、

前記正圧路にスライド可能に設けられた開口部の空いた正圧路側シャッターと、を備え、

前記負圧路は、前記送風制御モジュールが前記負圧路側シャッターをスライド移動させて前記負圧路側シャッターの開口部を前記第1乃至3のうち何れかの吸気孔に合わせることによって前記第1乃至3のうち何れかの分配口と繋がられ、

前記正圧路は、前記送風制御モジュールが前記正圧路側シャッターをスライド移動させて前記正圧路側シャッターの開口部を前記第1乃至3のうち何れかの排気孔に合わせることによって前記第1乃至3のうち前記負圧路と繋がられた以外の何れかの分配口と繋がられ、

前記第1乃至3のうち何れかの分配口から前記負圧路を介して前記ファンまで空気を吸引し、前記ファンから前記正圧路を介して前記第1乃至3のうち前記吸引している以外の何れかの分配口へ空気を送出

する、

ことを特徴とする吸排気ユニット。

[請求項2] 前記ファンを境界として、前記負圧路が下段側に、前記正圧路が上段側に区切られ、

前記第1の分配口と前記第1の吸気孔、及び前記第1の分配口と前記第1の排気孔が、第1の区分路で繋がり、前記第2の分配口と前記第2の吸気孔、及び前記第2の分配口と前記第2の排気孔が、第2の区分路で繋がり、前記第3の分配口と前記第3の吸気孔、及び前記第3の分配口と前記第3の排気孔が、第3の区分路で繋がり、

前記第1乃至3の吸気孔が、前記第1乃至3の区分路の前面側であって前記負圧路と繋がる下段側に設けられ、前記第1乃至3の排気孔が、前記第1乃至3の区分路の後面側であって前記正圧路と繋がる上段側に設けられる、

ことを特徴とする請求項1に記載の吸排気ユニット。

[請求項3] 太陽電池で発生させた電気を蓄積し、前記ファン、前記負圧路側及び正圧路側シャッターを駆動させる送風制御モジュールに電気を供給する蓄電池を備え、

前記送風制御モジュールが、予め設定した動作パターンに基づき、前記負圧路側及び正圧路側シャッターをスライド移動させる、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の吸排気ユニット。

[請求項4] 請求項1乃至3の何れかに記載の吸排気ユニットを、

室外側に配される外ガラスと、室内側に配される内ガラスと、前記外ガラスと前記内ガラスの間の中間層とからなるダブルスキン構造の窓ガラスの上部と下部に設置し、

前記吸排気ユニットが、前記前記室外側と前記室内側と前記中間層の間で空気の吸排気を行う、

ことを特徴とするダブルスキンシステム。

[請求項5] 請求項4に記載のダブルスキンシステムにおいて、

前記下部の吸排気ユニットが、前記室外側又は前記室内側から吸入した空気を前記中間層に排出し、

前記上部の吸排気ユニットが、前記中間層から吸入した空気を前記室外側又は前記室内側に排出する、

ことを特徴とする吸排気方法。