

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5315005号
(P5315005)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013.7.12)

(51) Int.Cl.

E O 4 B 1/70 (2006.01)

F I

E O 4 B 1/70

A

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-275420 (P2008-275420)
 (22) 出願日 平成20年10月27日 (2008.10.27)
 (65) 公開番号 特開2010-101122 (P2010-101122A)
 (43) 公開日 平成22年5月6日 (2010.5.6)
 審査請求日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(73) 特許権者 504093467
 トヨタホーム株式会社
 愛知県名古屋市東区泉一丁目23番22号
 (74) 代理人 100121821
 弁理士 山田 強
 (72) 発明者 宇出 輝満
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 新井 夕起子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 換気装置及びそれを備えた建物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建物の屋内外を連通する開口部に設けられ、該開口部を通じて屋内から屋外への通風を確保する換気装置であって、

前記開口部の屋外側から開口部側に向かって盛り上がるようにして設けられた突状部と、

前記開口部周辺の外壁部又は屋根部に沿って流れる風を前記突状部の突側に取り込む風導入部と、

前記風導入部から取り込まれた風が前記突状部を迂回した後に導出される風導出部と、を備えたことを特徴とする換気装置。

【請求項 2】

前記突状部は、その頂上部が風導入側に偏るとともに風導出側がなだらかな斜面となった略翼形状をなすことを特徴とする請求項 1 に記載の換気装置。

【請求項 3】

前記開口部の屋外側に張り出して該開口部と対峙する張り出し部材を備え、

前記張り出し部材の対峙面には前記突状部が設けられるとともに、前記風導入部の風上側には風導入通路が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の換気装置。

【請求項 4】

前記突状部は、前記対峙面の中央部を頂上部としてなだらかに盛り上がった形状を有し、

10

20

前記風導入部及び風導出部よりなる風通過経路が複数形成されており、それら複数の風通過経路により複数の方向に流れる風を取り込み可能としたことを特徴とする請求項 3 に記載の換気装置。

【請求項 5】

建物の屋内外を連通する開口部に設けられ、該開口部を通じて屋内から屋外への通風を確保する換気装置であって、

前記開口部周辺の外壁面又は屋根面に沿って流れる風を取り込む風導入部と、

前記風導入部から取り込まれた風が通過する風通路部と、

前記風通路部を通過した風が導出される風導出部と、

前記風通路部に設けられ、前記風導入部から取り込まれた風を迂回させて風導出部に導く突状部と、
を備え、

前記風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さく形成されていることを特徴とする換気装置。

【請求項 6】

前記開口部の屋外側に張り出して該開口部と対峙する張り出し部材をさらに備え、

前記風通路部は前記張り出し部材の対峙面によって形成されるとともに、該張り出し部材の端部に前記風導入部及び風導出部が形成されており、

前記張り出し部材が外壁面又は屋根面に対して傾いた状態で配置されることで前記風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さくなっている請求項 5 に記載の換気装置。

【請求項 7】

前記開口部周辺の外壁部又は屋根部に沿って流れる風の状況を検知する風状況検知手段と、

前記風導入部及び風導出部を開閉させる開閉装置を駆動する開閉駆動手段と、

前記風状況検知手段の検知結果に基づいて前記開閉駆動手段を制御する制御手段と、
を備えた請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の換気装置。

【請求項 8】

前記張り出し部材を前記開口部側に移動させて非張り出し状態に配置可能とする張り出し支持手段を備え、

前記張り出し部材が非張り出し状態に配置されることで前記風導入部及び風導出部が閉状態となることを特徴とする請求項 3、4 又は 6 のいずれか 1 項に記載の換気装置。

【請求項 9】

前記開口部は外壁部に設けられた窓部であって、

該窓部に請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の換気装置が設置されていることを特徴とする建物。

【請求項 10】

前記開口部は屋根部に設けられた天窗部であって、

該天窗部に請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の換気装置が設置されていることを特徴とする建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物の通風を確保するための換気装置及び、その換気装置を備えた建物に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、建物（特に住宅）では高断熱化が進められている。この高断熱化により建物内から熱が逃げにくくなり、冬期に暖かく快適に過ごすことが可能となる。一方、夏期でも快適性を保つにはその逃げにくくなった熱を積極的に排出しなければならない。そうしない

10

20

30

40

50

と、冷房負荷が増加してしまうからである。

【 0 0 0 3 】

このため、吹き抜けを設けるとともに屋根部にトップライト（天窗）を設置することにより、通風を確保して換気を行うことが従来から知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このように吹き抜けやトップライトが設置されることにより、建物の通風を確保できる。つまり、建物の外壁部に設けられた開口部（窓部など）から取り込んだ風を建物上階にたまった熱とともにトップライトから排出することが可能となる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 4 6 8 3 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記従来の技術の場合、トップライトが設置される箇所は屋根部に限定されるため、通風、熱の出口を設置する場合の自由度が限定される。このため、建物で作り出せる通風の流れが限定され、間取り等に合わせて効率のよい通風の流れを作り出すことが困難となるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

この点、建物の外壁部に設置されて屋内外の通風を確保する換気装置として、ファン装置によって強制的に排気するもの（いわゆる換気扇）が従来から知られている。しかしながら、このような換気装置ではファン装置を駆動するのに電力が必要となるため、省電力の観点から好ましくない。

20

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、外壁部に設置可能でありながら、電力を消費しないで屋内外の通風を確保することができる換気装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題を解決するために、以下の手段を採用した。

【 0 0 0 8 】

すなわち、第 1 の発明では、建物の屋内外を連通する開口部に設けられ、該開口部を通じて屋内から屋外への通風を確保する換気装置であって、前記開口部の屋外側から開口部側に向かって盛り上がるようにして設けられた突状部と、前記開口部周辺の外壁部又は屋根部に沿って流れる風を前記突状部の突側に取り込む風導入部と、前記風導入部から取り込まれた風が前記突状部を迂回した後に導出される風導出部と、を備えている。

30

【 0 0 0 9 】

この第 1 の発明によれば、外壁部又は屋根部に沿って流れる風が風導入部から取り込まれる。この風は、風導出部から導出される前に突状部に沿って迂回して流れる。この場合、曲面部を流れる流体の性質のため、突状部の頂上部を越えた風下側は負圧領域となる。そのため、かかる領域の負圧に屋内の空気が誘引されることになり、屋内の空気は導出される風とともに開口部及び風導出部を通じて排気される。これにより、屋内から屋外への通気を確保することができる。そして、この負圧発生は屋外に流れる風を利用しているため、外壁部に設置可能でありながら電力を消費しないで屋内外の通風を確保することが

40

【 0 0 1 0 】

なお、本発明を具体化する上で、換気装置の設置対象となる開口部は、前記建物の外壁面に衝突して離れた風が再度建物の外壁面又は屋根面に付着して当該外壁面又は屋根面に沿って流れる部分に設けられていることが好ましい。これにより、外壁部又は屋根部に沿って流れる風を確実に取り入れることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

第 2 の発明では、第 1 の発明において、前記突状部は、その頂上部が風導入側に偏るとともに風導出側がなだらかな斜面となった略翼形状をなしている。

【 0 0 1 2 】

50

この第2の発明によれば、外壁部又は屋根部に沿って流れる風の流れが一方の方向に限定される場合であれば、この翼形状をなすことが好適となる。翼形状の場合、頂上部の風下側で風の剥離という現象の発生が抑制され、突状部を迂回する風がスムーズに流れる。これにより、負圧領域でのより一層の圧力低下を促してより大きな通風促進効果を得、換気性能を向上させることができる。

【0013】

第3の発明では、第1又は第2の発明において、前記開口部の屋外側に張り出して該開口部と対峙する張り出し部材を備え、前記張り出し部材の対峙面（開口部側の内面）には前記突状部が設けられるとともに、前記風導入部の風上側には風導入通路が形成されている。

10

【0014】

この第3の発明によれば、風導入部の風下側に風導入通路が形成されることにより、風を突状部へスムーズに導くことが可能となり、負圧発生効果の向上に寄与できる。

【0015】

第4の発明では、第4の発明において、前記突状部は、前記対峙面の中央部を頂上部としてなだらかに盛り上がった形状を有し、前記風導入部及び風導出部よりなる風通過経路が複数形成されており、それら複数の風通過経路により複数の方向に流れる風を取り込み可能とした。

【0016】

この第4の発明によれば、突状部は対峙面の中央部を頂上部としてなだらかに盛り上がった形状を有しているため、いずれの方向に流れる風が取り込まれた場合でもその風が突状部を迂回して流れ、頂上部を越えた風下側を負圧領域とすることが可能となる。風向きが限定されると換気装置の設置箇所や通風効果が得られる状況が限定されるが、そのような限定要素を少なくすることができる。

20

【0017】

第5の発明では、建物の屋内外を連通する開口部に設けられ、該開口部を通じて屋内から屋外への通風を確保する換気装置であって、前記開口部周辺の外壁部又は屋根部に沿って流れる風を取り込む風導入部と、前記風導入部から取り込まれた風が通過する風通路部と、前記風通路部を通過した風が導出される風導出部と、を備え、前記風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さく形成されている。

30

【0018】

この第5の発明によれば、外壁部又は屋根部に沿って流れる風が風導入部から取り込まれる。流体が通路を流れる場合、広い通路では狭い通路よりも圧力損失が小さいために流体の流速が早くなって圧力（気圧）も低下する。この発明では、風導入部は風通路部の通路断面積よりも小さく形成されているため、風通路部に負圧を発生させることが可能となる。そのため、かかる負圧に屋内の空気が誘引されることになり、屋内の空気は導出される風とともに開口部及び風導出部を通じて排気される。これにより、屋内から屋外への通風を確保することができる。そして、この負圧発生は屋外に流れる風を利用しているため、外壁部に設置可能でありながら電力を消費しないで屋内外の通風を確保することができる。

40

【0019】

第6の発明では、建物の屋内外を連通する開口部に設けられ、該開口部を通じて屋内から屋外への通風を確保する換気装置であって、前記開口部周辺の外壁面又は屋根面に沿って流れる風を取り込む風導入部と、前記風導入部から取り込まれた風が通過する風通路部と、前記風通路部を通過した風が導出される風導出部と、前記風通路部に設けられ、前記風導入部から取り込まれた風を迂回させて風導出部に導く突状部と、を備え、前記風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さく形成されている。

【0020】

この第6の発明は、上記第1の発明と上記第5の発明とを組み合わせたものである。取り込まれた風が突状部を迂回することで頂上部の風下側に負圧を発生させることと、風導

50

入部よりも風通路部が拡げられていることで風通路部に負圧が発生することとが相まって、より大きな負圧発生効果が得られる。これにより、換気装置を利用した換気機能を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

第 7 の発明では、第 5 又は第 6 の発明を具体化する上で、前記開口部の屋外側に張り出して該開口部と対峙する張り出し部材をさらに備え、前記風通路部は前記張り出し部材の対峙面によって形成されるとともに、該張り出し部材の端部に前記風導入部及び風導出部が形成されており、前記張り出し部材が外壁面又は屋根面に対して傾いた状態で配置されることで前記風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さくなっている。

【 0 0 2 2 】

この第 7 の発明によれば、張り出し部材が傾いた状態で配置されるという簡素な構成で、風導入部の開口面積が前記風通路部の通路断面積よりも小さくなった構成を実現することができる。

【 0 0 2 3 】

第 8 の発明では、第 1 乃至第 7 の発明のいずれかにおいて、前記開口部周辺の外壁部又は屋根部に沿って流れる風の状況を検知する風状況検知手段と、前記風導入部及び風導出部を開閉させる開閉装置を駆動する開閉駆動手段と、前記風状況検知手段の検知結果に基づいて前記開閉駆動手段を制御する制御手段と、を備えた。

【 0 0 2 4 】

この第 8 の発明によれば、外壁部又は屋根部に沿って流れる風の状況に応じて、風導入部及び風導出部の開閉を制御することが可能となる。風状況検知手段によって検知される風の状況には、例えば、風向きや風量などが考えられる。このため、例えば、風導入部に取り込み可能な風向きであること、風量が所定値を超えることを条件に、風導入部及び風導出部を開状態とするといった制御ができる。また、前記風導入部及び風導出部よりなる風通過経路が複数形成されており、それら複数の風通過経路により複数の方向に流れる風を取り込み可能な構成であれば、風向きに応じて開放する風導入部及び風導出部を選択するという制御もできる。このような自動制御により、換気装置に利便性を高めることができる。

【 0 0 2 5 】

第 9 の発明では、第 3、第 4 又は第 7 の発明のいずれかにおいて、前記張り出し部材を前記開口部側に移動させて非張り出し状態に配置可能とする張り出し支持手段を備え、前記張り出し部材が非張り出し状態に配置されることで前記風導入部及び風導出部が閉状態となるとした。

【 0 0 2 6 】

この第 9 の発明によれば、張り出し支持手段により、張り出した状態にある張り出し部材を風導入部及び風導出部が閉状態となった非張り出し状態に配置することが可能となる。これにより、風導入部や風導出部から雨などが入り込むことを防止することができる。また、換気装置の不使用时には非張り出し状態に配置するようにすれば、建物外観が損なわれる程度も少なくできる。

【 0 0 2 7 】

第 10 及び第 11 の発明は、上記各発明が適用された建物である。すなわち、第 10 の発明では、前記開口部は外壁部に設けられた窓部であって、該窓部に換気装置が設置されている。また、第 11 の発明では、前記開口部は屋根部に設けられた天窗部であって、該天窗部に換気装置が設置されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 8 】

以下に、本発明の一実施の形態について図面を参照しつつ説明する。この実施の形態では、建物の外壁部に設けられた開口部に設置された換気装置に具体化されている。

【 0 0 2 9 】

[第 1 の実施形態]

10

20

30

40

50

はじめに、換気装置を備えた建物について簡単に説明する。

【 0 0 3 0 】

図 5 は建物の概要を示す縦断面図である。この図 5 に示されているように、建物 1 1 はその外壁部 1 2 に屋内外を連通する複数の開口部 1 3 を備えている。開口部 1 3 としては、例えばサッシ戸装置が設けられる窓部や屋内の空気を排気する給排気口などがある。複数の開口部 1 3 のうち外壁部 1 2 A に設けられた開口部 1 3 の屋外側には、換気装置 2 1 が設置されている。なお、換気装置 2 1 が設置される開口部 1 3 の種類は特に限定されないものの、この実施形態ではサッシ戸装置 1 4 との併用は想定されていない。

【 0 0 3 1 】

換気装置 2 1 が設置される開口部 1 3 の配置について、もう少し詳しく説明する。図 6 は建物 1 1 に当たった風の流れを概略的に示す平面図である。図 6 に示されているように、所定方向に流れる風が建物 1 1 の外壁部 1 2 に当たると、その風はいったん建物 1 1 から剥離するという現象が生じる。このため、風が衝突した外壁面 F を前面とすればその前面よりの側面部分（図の A 領域）では、風が面に沿って流れない状態となる。ただ、このようにいったん建物 1 1 から剥離した風もその後は建物 1 1 の側面部分に付着し、建物 1 1 の外壁部 1 2 に沿って流れることになる。この実施形態における換気装置 2 1 は、このように建物 1 1 の外壁部 1 2 に沿って流れる風を利用するものである。そのため、換気装置 2 1 が設置される開口部 1 3 は、剥離した風が建物 1 1 の外壁部 1 2 に再付着して当該外壁部 1 2 に沿って流れる部分（図の B 領域）に設けられる。

【 0 0 3 2 】

ここで、建物 1 1 に当たる風の向きが想定されたものから変わってしまえば、風の流れも変化する。このため、かかる風向きの変化によって換気装置 2 1 は風を利用することができなくなるのではないかと、という点が懸念されるところである。しかしながら、そもそも建物 1 1 の屋内から屋外への通気を確保するという換気装置 2 1 の機能が特に要求されるのは、主として夏期に限定される。夏期において建物 1 1 の快適性を得るためには、高断熱化によって逃げにくくなった熱を積極的に排出して冷房負荷の抑制が必要となるところ、換気装置 2 1 は通気によってこの熱を排出する役割を果たすものだからである。このように夏期という限定された季節での使用が主として想定されるため、使用時の風向きをある程度特定することが可能である。

【 0 0 3 3 】

次に、換気装置 2 1 の具体的構成について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 は換気装置を屋外側から見た場合の斜視図であり、図 2 は換気装置を屋内側（開口部取付側）から見た場合の斜視図である。なお、いずれの図も換気装置 2 1 が取り付けられる側、つまり建物 1 1 の躯体の構成について図示が省略されている。以後、説明上の便宜から換気装置 2 1 の張り出し側正面を前面とする。

【 0 0 3 5 】

図 1 及び図 2 に示されているように、換気装置 2 1 は出窓設備として設けられたものであり、張り出し本体 2 2 とその張り出し本体 2 2 の内部に設けられた突状部材 2 3 とを備えている。張り出し本体 2 2 は建物 1 1 の外壁部 1 2 から屋外側へ張り出すようにして設けられ、全体的に見て直方体形状をなしている。そして、張り出し本体 2 2 は天板部 3 1、底板部 3 2、縦枠 3 3、張り出し板部 3 4 及び側面扉部材 3 6 を備えている。

【 0 0 3 6 】

天板部 3 1 及び底板部 3 2 は平面四角形状をなす板部材であり、取付側端部にて開口部 1 3 の上下に配置された建物 1 1 の躯体（梁など、図示略）に取り付けられている。縦枠 3 3 は、天板部 3 1 及び底板部 3 2 の取付側角部にて、両板部 3 1、3 2 間に架け渡されている。この縦枠 3 3 も建物 1 1 の躯体（柱など、図示略）に取り付けられている。張り出し板部 3 4 は平面四角形状をなす板部材であり、前記天板部 3 1 及び底板部 3 2 の前面側を閉塞している。張り出し板部 3 4 は、建物 1 1 の外壁面 1 2 a と平行をなすように取り付けられている（後述する図 3 参照）。図示された張り出し板部 3 4 はその上下左右の

幅が開口部 1 3 の開口幅に合わせて形成されているが、その幅は開口部 1 3 よりも大きく形成されたものであってもよい。この張り出し板部 3 4 は透明又は半透明の材質によって形成されており、採光性が確保されている。これら天板部 3 1、底板部 3 2、縦枠 3 3 及び張り出し板部 3 4 により、張り出し本体 2 2 の側面にはそれぞれ側面開口部 3 5（風導入部及び風導出部に相当）が形成されている（図 3 参照）。この左右の側面開口部 3 5 に、それぞれ側面扉部材 3 6（開閉装置に相当）が設けられている。側面扉部材 3 6 の前面側には鉛直方向に延びる回動軸（図示略）が設けられており、その回動軸を中心として側面扉部材 3 6 は回動可能とされている。この側面扉部材 3 6 の回動により、側面開口部 3 5 が開閉される。

【 0 0 3 7 】

10

前記側面扉部材 3 6 はその回動範囲が、張り出し板部 3 4 に対して垂直となって側面開口部 3 5 が閉鎖される閉位置と、張り出し板部 3 4 と平行となって側面開口部 3 5 が開放される開位置との間となっている。そして、側面扉部材 3 6 が開位置に配置されると、その平面部 3 6 a が建物 1 1 の外壁面 1 2 a と向かい合う状態となり、その両者の間に風導入通路 3 7 が形成される（図 3 参照）。

【 0 0 3 8 】

前記突状部材 2 3（突状部に相当）は、前記張り出し板部 3 4 の内面（開口部との対峙面に相当）に、天板部 3 1 の下面と底板部 3 2 の上面との間の略全域にわたって設けられている。突状部材 2 3 は、鉛直方向に沿って同一の横断面形状を有している。その横断面形状は、水平方向（前面から見て左右方向）の両端部から中央部に向かって対称をなすようになだらかに盛り上がり、頂上部 2 3 a が円弧状をなしている。頂上部 2 3 a の盛り上がりは、天板部 3 1 及び底板部 3 2 の奥行き範囲内となっている。この突状部材 2 3 も前記張り出し板部 3 4 と同様に透明又は半透明の材質によって形成されており、採光性を阻害しないようになっている。

20

【 0 0 3 9 】

次に、上記構成を有する換気装置 2 1 により、どのようにして屋内から屋外への通気が確保されるかを、図 3 及び図 4 を参照しつつ説明する。なお、図 3 は換気装置及び開口部周辺の外壁部を示す横断面図である。また、図 4 は建物に設けられた一部屋の平面図であり、換気時における空気の流れを示している。

【 0 0 4 0 】

30

前述したように、換気装置 2 1 が設置される開口部 1 3 は、風が建物 1 1 の外壁面 1 2 a に沿って流れる部分の外壁部 1 2 に設けられている（図 6 参照）。このため、図 3 に示されているように、開口部 1 3 の周辺には一方向に向かって風が流れている。換気装置 2 1 の側面扉部材 3 6 を回動して側面開口部 3 5 を開放した状態とすると、その風は風上側の側面開口部 3 5 から換気装置 2 1 の内部に取り込まれる。すると、この取り込まれた風は突状部材 2 3 の斜面に当たる。そして、突状部材 2 3 を迂回するように（つまり、突状部材 2 3 の頂上部 2 3 a を越えるように）して流れた後、風下側の側面開口部 3 5 から導出される。これら一連の流れを経て、風は換気装置 2 1 の内部を通過する（つまり、吹き抜ける）。その一連の空気流が図面上の矢印で示されている。

【 0 0 4 1 】

40

ここで、風が突状部材 2 3 の頂上部 2 3 a を越えて風下側に流れることにより、頂上部 2 3 a の風下側には負圧が発生して負圧領域（図の C 領域）となる。この領域 C の負圧に屋内の空気が誘引され、開口部 1 3 及び風下側の側面開口部 3 5 を通じて排気される。このようにして、換気装置 2 1 を用いることにより、屋内から屋外への通気を確保することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、頂上部 2 3 a の風下側に前述した負圧領域 C を形成するためには、頂上部 2 3 a を越えた部分で空気流に剥離が生じない程度の斜面を有することが突状部材 2 3 としての好ましい横断面形状である。空気流の剥離が生じると、その風下側に渦流が生じて負圧領域 C が形成されなくなってしまうからである。したがって、突状部材 2 3 の横断面形状は

50

そのような点を考慮して形状が決められる。

【 0 0 4 3 】

そして、図 4 に示されているように、サッシ戸装置 1 4 が設置された窓部などの開口部 1 3 から外気が導入され、換気装置 2 1 が設置された開口部 1 3 から屋内の空気を熱とともに排気するという一連の空気流が生じる。これにより、部屋 1 5 の内部が換気される。

【 0 0 4 4 】

ところで、上記説明では、側面開口部 3 5 を開閉する場合に側面扉部材 3 6 をいなか手段によって屋外側へ回動させるかについて言及していないが、その手段は手動であってもよいし、電動モータ等を有する開閉駆動部を用いてもよい。後者の構成を採用した場合、外壁部 1 2 に沿って流れる風の状況に応じて側面開口部 3 5 の開閉を自動化することが可能となる。その構成について、図 7 を参照しながら簡単に説明する。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、側面開口部の開閉が自動化された換気装置の電氣的構成を示すブロック図である。この図 7 に示されているように、換気装置 2 1 はコントローラ 4 1 (制御手段に相当)を備えている。コントローラ 4 1 は CPU や記憶部等を有するコンピュータであり、換気装置 2 1 に内蔵されている。コントローラ 4 1 は前述した開閉駆動部 4 2 (開閉駆動手段に相当)と接続されており、側面扉部材 3 6 の回動、つまり側面開口部 3 5 の開閉がコントローラ 4 1 によって制御されるようになっている。また、コントローラ 4 1 には風情報取得部 4 3 (風状況検知手段に相当)が接続されており、この風情報取得部 4 3 によって取得された風情報がコントローラ 4 1 に入力されるようになっている。風情報取得部 4 3 は例えば、外壁部 1 2 に沿って流れる風の風向きを検知する風向センサ、風量を検知する風量センサであり、建物 1 1 の屋外側で検知に適した箇所に設置されている。なお、これらのセンサに代えて、インターネット通じて風情報を取得することも可能である。このようにして、コントローラ 4 1 は外壁部 1 2 に沿って流れる風の情報を取得できる。

【 0 0 4 6 】

そして、コントローラ 4 1 は風情報取得部 4 3 より得られる風情報に基づき、外壁部 1 2 に沿って流れる風が側面開口部 3 5 に取り込み可能な風向きであることや、風量が所定値を超えることを条件に、側面扉部材 3 6 を回動させて側面開口部 3 5 を開状態とする。このような条件を充足しない場合は換気装置 2 1 に風を取り込むことができず、換気装置 2 1 の機能を果たせないからである。このようにして、換気装置 2 1 は屋内から屋外への通気を確保することが可能な場合か否かを自動的に判断して、側面開口部 3 5 の開閉が制御される。

【 0 0 4 7 】

以上より、この実施の形態によれば、以下に示す有利な効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

この換気装置 2 1 は、外壁部 1 2 に沿って流れる風を利用して突状部材 2 3 の風下側に負圧領域 C が形成され、それにより屋内から屋外への通気を確保して部屋 1 5 を換気できるようになっている。そして、この負圧領域 C の発生は屋外に流れる風を利用しているだけであり、換気するのにファン装置等の駆動は不要である。このため、換気装置 2 1 は外壁部 1 2 に設置可能であって、しかも電力を消費しないで部屋 1 5 の内外の通風を確保できる。

【 0 0 4 9 】

なお、この換気装置 2 1 はファン装置等の強制排気手段との併用を排除するものではない。また、上述したように側面扉部材 3 6 を駆動する開閉駆動部 4 2 としてモータを用いる場合には電力が必要となる。しかしながら、電力消費は側面扉部材 3 6 の開閉時に生じるものであり、ファン装置のように継続的に生じるものはない。このため、省電力化の実現に寄与できる。

【 0 0 5 0 】

この換気装置 2 1 は、側面扉部材 3 6 が回動して開位置に配置されると、その平面部 3 6 a が外壁面 1 2 a とで風導入通路 3 7 が形成される。この風導入通路 3 7 により、取り

10

20

30

40

50

込む風を突状部材 2 3 の曲面部へスムーズに導くことが可能となり、負圧発生効果の向上に寄与することができる。

【 0 0 5 1 】

この換気装置 2 1 は、外壁部 1 2 に沿って流れる風の状況に応じて側面開口部 3 5 の開閉を自動化した構成を採用すれば、換気装置 2 1 の利便性を高めることができる。例えば、風向きや風量から風の取り込みが可能か否かを判断し、それが可能である場合に限って側面開口部 3 5 を開状態とするといった制御ができる。

【 0 0 5 2 】

なお、以上説明した実施の形態に限らず、例えば以下に別例として示した形態で実施することもできる。

【 0 0 5 3 】

(1) 上記実施の形態では、換気装置 2 1 が設置される開口部 1 3 は建物 1 1 に当たって剥離した風が外壁面 1 2 a に再付着する箇所よりも風下側 (図 6 の B 領域) に設けられているが、外壁部 1 2 の他部分の開口部 1 3 であってもよい。要は、外壁部 1 2 に沿って風が流れる部分であれば換気装置 2 1 の設置箇所は限定されない。

【 0 0 5 4 】

(2) 上記実施の形態では、側面扉部材 3 6 を開放することにより換気装置 2 1 内への風の通過を可能とする構成を採用したが、張り出し板部 3 4 を外壁面 1 2 a に対して近づける又は遠ざけるように移動させることで風の通過が可能となる構成としてもよい。つまり、張り出し板部 3 4 が張り出し位置と非張り出し位置とに移動可能な構成としてもよい。かかる構成によっても、側面扉部材 3 6 が設けられた場合のように側面開口部 3 5 から雨などが入り込むことを防止できる。また、換気装置 2 1 の不使用時に非張り出し状態とすることで、建物 1 1 の外観が損なわれる程度も少なくできる。

【 0 0 5 5 】

この場合に考えられる換気装置 5 1 の構成例をいくつか列挙する。図 8 乃至図 1 0 はそのような構成を有する換気装置を備えた開口部周辺を示す外壁部の横断面図である。なお、上記実施形態と共通する部材については同一の符号を付すものとする。

【 0 0 5 6 】

(ア) 図 8 に示されているように、この換気装置 5 1 はアーム部材 5 2 を備えている。アーム部材 5 2 は、張り出し板部 3 4 の上下にそれぞれ一組ずつ設けられている。各アーム部材 5 2 は建物 1 1 の躯体側と、張り出し板部 3 4 とにそれぞれ回転軸 5 3 , 5 4 を中心に回転可能に取り付けられている。このため、張り出し板部 3 4 はアーム部材 5 2 (張り出し支持手段に相当) によって支持されている。図 8 のうち (a) には換気装置 2 1 の非張り出し状態が示されており、この状態では張り出し板部 3 4 によって開口部 1 3 が屋外側から閉鎖されている。そして、建物 1 1 の躯体側の回転軸 5 3 を中心に各アーム部材 5 2 を回転させると、図 8 (b) に示されているように、張り出し板部 3 4 は斜め前方に移動する。これにより、張り出し板部 3 4 は外壁面 1 2 a から張り出した状態となり、側面開口部 3 5 が形成される。この構成では、形成された側面開口部 3 5 のうち一方 (図の右側) が外壁面 1 2 a と向かい合うようにして配置されるため、これが風上側に配置されれば風上側に風導入通路 3 7 が形成されることになる。

【 0 0 5 7 】

(イ) 図 9 に示されているように、この換気装置 5 1 はクロスアーム 5 5 を備えている。クロスアーム 5 5 は、開口部 1 3 の上下にそれぞれ設けられている。上下の各クロスアーム 5 5 は一端が張り出し板部 3 4 側で、他端は建物 1 1 の躯体側で、ガイドレール 5 6 に沿って移動可能な連結部 5 7 に取り付けられている。このため、張り出し板部 3 4 は上下のクロスアーム 5 5 (張り出し支持手段に相当) によって支持されている。図 9 のうち (a) には換気装置 2 1 の非張り出し状態が示されており、この状態では張り出し板部 3 4 によって開口部 1 3 が屋外側から閉塞されている。そして、連結部 5 7 を近づけるように移動させるとクロスアーム 5 5 は伸長し、それに伴って図 9 (b) に示されているように、張り出し板部 3 4 は前方へ移動する。これにより、張り出し板部 3 4 は外壁面 1 2 a

10

20

30

40

50

から張り出した状態となり、側面開口部 3 5 が形成される。

【 0 0 5 8 】

(ウ) 図 1 0 に示されているように、この換気装置 5 1 は屈曲アーム 5 9 を備えている。屈曲アーム 5 9 は二つのアームが回動可能に連結されたものであり、張り出し板部 3 4 の上下それぞれにおいて図の左右両端部に設けられている。屈曲アーム 5 9 の非連結端の一方は張り出し板部 3 4 に取り付けられ、他方は建物 1 1 の躯体に取り付けられている。このため、張り出し板部 3 4 は屈曲アーム 5 9 (張り出し支持手段に相当) によって支持されている。張り出し板部 3 4 によって開口部 1 3 が屋外側から閉塞された非張り出し状態では、屈曲アーム 5 9 が折り畳まれている。そして、張り出し板部 3 4 を前方に移動させると、張り出し板部 3 4 は外壁面 1 2 a から張り出した状態となり、側面開口部 3 5 が

10

【 0 0 5 9 】

なお、この別例においても、電動モータ等を有する駆動部によって張り出し板部 3 4 が張り出し位置と非張り出し位置とに移動可能となる構成を採用してもよい。その場合には、上記実施形態と同様にコントローラ 4 1 による自動制御を行うこともできる。

【 0 0 6 0 】

(3) 上記実施の形態では、換気装置 2 1 が外壁部 1 2 の開口部 1 3 に設置されているが、これを建物 1 1 の屋根部に設けられた開口部 (天窓部) に設置された構成を採用してもよい。この場合、前述したように張り出し板部 3 4 及び突状部材 2 3 が透明又は半透明の材質によって形成されているため、換気装置 2 1 がトップライトとしての機能も果たせる。このため、換気装置 2 1 の設置箇所は外壁部 1 2 に限定されないものであり、自由な配置によって建物 1 1 に最適な換気性能を得ることができる。

20

【 0 0 6 1 】

なお、換気装置 2 1 が屋根部の開口部 (天窓部) 1 3 に設置される場合も、外壁部 1 2 の開口部 1 3 に設置される場合と同様、風の再付着点よりも風下側の開口部 1 3 であることが好ましい。図 1 1 は建物 1 1 に当たった風の流れを概略的に示す縦断面図である。図 1 1 に示されているように、建物 1 1 の外壁部 1 2 に当たっていったん剥離した風は、屋根部 1 6 に再付着した後に当該屋根部 1 6 に沿って流れることになるからである (図 6 を用いた前述の説明を参照)。風向きをある程度特定可能であることも前述した。

【 0 0 6 2 】

(4) 上記実施の形態では、一方の方向 (図 3 の左から右) に流れる風を利用した場合を例として説明したが、それとは逆方向に流れる風が外壁面 1 2 a に沿って吹く場合にはその逆方向の風を利用してもよい。その場合も突状部材 2 3 の風下側に負圧領域が形成され、その領域に屋内の空気が誘引されて屋外に排気されるという作用は同じである。

30

【 0 0 6 3 】

(5) 上記実施の形態では、突状部材 2 3 は鉛直方向 (つまり、風向きと同一平面上で直交する方向) に沿って同一の横断面形状を有しているが、頂上部 2 3 a が円弧状をなすならかな略円錐形状としてもよい。図 1 2 はそのような形状をなす突状部材を上に向けた状態を示す斜視図である。図 1 2 に示されているように、この突状部材 2 3 は張り出し板部 3 4 の内面の中央部を頂上部 2 3 a としてその周囲前方向に対称に、かつなだらかに

40

【 0 0 6 4 】

このような形状の突状部材 2 3 は、どの方向に風が流れる場合であっても風下側で負圧領域を発生させることが可能であり、取り込む風の方向が特定されないというメリットがある。そこで、図 1 3 に示すように、このような形状の突状部材 2 3 を備えた換気装置 2 1 では、複数組 (図では二組) の側面開口部 3 5 を備えて複数方向に流れる風を取り込むことが可能な構成とすることが好ましい。これは、図 1 3 に示すように屋根部 1 6 に設置される場合に特に好適となる。風向きが限定されると換気装置 2 1 の設置箇所や通風効果が得られる状況が限定されるが、かかる突状部材 2 3 の形状によればそのような限定要素を少なくすることができる。この場合、前述した開閉駆動部 4 2 を備え、コントローラ 4

50

1により複数組の中から一組の側面開口部35が選択的に開閉可能とすれば、風向きに応じて開状態となる側面開口部35を変更する制御が可能となる。

【0065】

また、建物11の外壁部12（又は屋根部16）に沿って流れる風の流れが一方の方向（例えば、図3の左から右）に限定される場合、翼型の非対称形状（後述する図17参照）にすることが好適となる。この場合、突状部材23はその頂上部23aが風上側に偏るとともに頂上部23aの風下側がなだらかな斜面となった形状となる。この形状によれば頂上部23aの風下側で風の剥離という現象の発生が抑制され、突状部材23を迂回する風がスムーズに流れる。これにより、負圧領域Cでのより一層の圧力低下を促してより大きな通風促進効果を得、換気性能を向上させることができる。

10

【0066】

その他、突状部材23は張り出し板部34の内面全域に広がって設置される必要はなく、風の流れる方向の一部にのみ設置される構成であってもよいし、頂上部23aは円弧状ではなく尖った形状であってもよい。また、突状部材23の斜面は曲面状をなすように形成されているが、これを平面状をなすようにしてもよい。

【0067】

（6）上記実施の形態では、張り出し板部34は平面四角形状をなしているが、その形状は特に限定されるものではなく、例えば平面円形状をなす構成であってもよい。なお、このような平面円形状をなす構成を採用した場合、突状部材23を前述した略円錐形状とし、かつ張り出し板部34が張り出し位置と非張り出し位置とに移動可能な構成（例えば、前述の別例（2-ウ）の構成）とすることが好ましい。これにより、多様な方向に吹く風を取り込むことができるようになる。

20

【0068】

（7）上記実施の形態では、換気装置21の内部に設けられた突状部材23により突状部が形成され、側面を開放することでその内部に風を導入する構成を採用しているが、風導入口及び風導出口が形成されるのと同時に突状部が形成される構成を採用してもよい。すなわち、図14に示されているように、この換気装置61は板状をなす閉塞部材62を備えている。閉塞部材62は、左右に分割されてなる一对の板部材63、64よりなる。両板部材63、64は、鉛直方向に延びる回動軸65を中心として回動可能に連結されている。両板部材63、64により板状に形成された状態では開口部13が閉塞され、その状態から両部材63、64を屋外側へ回動させると左右に開口部13へ通じる風の出入り口66（風導入口及び風導出口に相当）が形成される。それとともに、屋外側から開口部側に向かって盛り上がるような突状部67が両板部材63、64によって形成される。

30

【0069】

かかる構成によれば、板状をなす閉塞部材62により開口部13が閉塞された状態から、一对の板部材63、64を回動させて開くだけで横断面がくの字状となって突状部67が形成される。これにより、突状部材23を省略することが可能となり、簡単かつ部品点数の少ない構成で上記実施形態と同じ機能を得ることができる。

【0070】

なお、板部材63、64の左右幅は図14（a）に示されているように同一である必要はなく、同図（b）で示されているように異なる左右幅を有する構成であってもよい。後者の構成によれば、風導入側と導出側とで開口面積を異ならせることができるため、それによる負圧発生効果を得ることができる（詳しくは、第2の実施形態を参照）。

40

【0071】

（8）上記実施の形態では、換気装置21による採光性が確保されているが、それは必須の構成ではなく、張り出し板部34及び突状部材23を不透明な材質によって形成するようにしてもよい。

【0072】

（9）上記実施の形態では、張り出し板部34と突状部材23とを別体として説明したが、これを一体化した構成を採用してもよい。

50

【 0 0 7 3 】

〔 第 2 の実施形態 〕

上記第 1 の実施形態では張り出し板部 3 4 に突状部材 2 3 が設けられ、この突状部材 2 3 を風が迂回することで負圧を発生させているが、それとは異なる構成によって開口部 1 3 に負圧を発生させることも可能である。そのような構成の一形態について、上記第 1 実施形態の構成と異なる部分を中心に説明する。なおこの場合、建物 1 1 の外壁部 1 2 (又は屋根部 1 6) に沿って流れる風の流れが一方の方向に限定されることを想定している。夏期であれば、このような風の流れを想定することも可能である。

【 0 0 7 4 】

図 1 5 は、突状部材を省略した換気装置及び開口部周辺の外壁部を示す横断面図である。図 1 5 に示されているように、換気装置 7 1 の張り出し板部 3 4 は外壁面 1 2 a に対して風上側が外壁面 1 2 a との距離が短くなるように傾き、その外壁面 1 2 a に対して非平行状態となって設置されている。天板部 3 1 及び底板部 3 2 は平面台形状をなし(図省略)、左右の側面開口部 3 5 は、風上側の側面開口部 3 5 が風下側の側面開口部 3 5 よりも開口面積が小さくなっている。このため、換気装置 7 1 に取り込まれた風が流れる当該換気装置 7 1 の通路断面積(つまり、風の流通方向に対して直交する縦断面の開口面積)は徐々に大きくなる。なお、換気装置 7 1 の風通路 7 2 (風通路部に相当)は天板部 3 1、底板部 3 2 及び張り出し板部 3 4 の内面によって形成されている。

10

【 0 0 7 5 】

このような構成を有する換気装置 7 1 では、外壁部 1 2 に沿って流れる風を風上側の側面開口部 3 5 から取り入れると、その取り入れられた風は徐々に通路断面積が大きくなる風通路 7 2 を通過することになる。流体の性質上、流体が通路を流れる場合、広い通路では狭い通路よりも圧力損失が小さいために流体の流速が早くなり圧力(気圧)も低下する。かかる性質により、換気装置内部の風通路 7 2 に負圧を発生させることが可能となる。

20

【 0 0 7 6 】

この負圧に屋内の空気が誘引され、開口部 1 3 及び風下側の側面開口部 3 5 を通じて排気される。このようにして、本実施の形態の換気装置 7 1 を用いても、屋内から屋外への通気を確保することができる。このため、別の開口部 1 3 から外気が導入され、換気装置 7 1 が設置された開口部 1 3 から屋内の空気を熱とともに排気するという一連の空気流により換気を行える。

30

【 0 0 7 7 】

なお、本実施の形態でも、上記第 1 の実施形態と同様、側面扉部材 3 6 の駆動をコントローラ 4 1 によって制御し、外壁部 1 2 に沿って流れる風の状況に応じて側面開口部 3 5 の開閉を自動化することも可能である。

【 0 0 7 8 】

以上より、この第 2 の実施形態の換気装置 6 1 は、導入側の開口面積を小さくすることで内部の風通路 7 2 に負圧を発生させるという点で負圧発生仕組みが異なるものの、屋外に流れる風を利用して屋内から屋外への通気を確保し、部屋 1 5 を換気できる。このため、第 1 実施形態と同じ効果を期待できる。

【 0 0 7 9 】

また、側面扉部材 3 6 が開位置に配置されると風導入通路 3 7 が形成され、取り込む風をスムーズに風通路 7 2 に導くことが可能となり、負圧発生効果の向上に寄与することができる。さらに、外壁部 1 2 に沿って流れる風の状況に応じて側面開口部 3 5 の開閉を自動化した構成を採用すれば、換気装置 2 1 の利便性を高めることもできる。

40

【 0 0 8 0 】

なお、第 2 の実施形態についても、例えば以下に別例として示した形態で実施することもできる。

【 0 0 8 1 】

(1) 上記第 1 実施形態の別例 (1) ~ (3) にて説明した内容は、この第 2 の実施形態においても妥当する。

50

【 0 0 8 2 】

(2) 上記実施の形態では、張り出し板部 3 4 が傾いて設置された状態で固定されているが、外壁面 1 2 a に対して平行をなすように設置された張り出し板部 3 4 を、傾いた状態に変動させるようにしてもよい。その場合、平行配置から傾斜配置に変動させる構成としては、例えば上記第 1 実施形態の別例 (2 - ウ) にて説明した開閉機構を用いることが考えられる。

【 0 0 8 3 】

(3) 上記実施の形態では、張り出し板部 3 4 を傾かせることで側面開口部 3 5 の開口面積が異なせているが、その張り出し板部 3 4 を平行配置した状態で、風の状況によって開口面積を小さくする箇所が自動的に変更される構成を採用してもよい。これにより、風向きを考慮することなく換気装置を設置することが可能となり、換気装置の設置可能範囲を広げることができる。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 はその構成例を示している。この図 1 6 に示されているように、換気装置 8 1 は張り出し板部 3 4 の内面に、複数の膨張部 8 2 が設けられている。膨張部 8 2 はその内部に空気を給排可能な袋状部材であり、一对の側面開口部 3 5 それぞれの内側に設けられている。この膨張部 8 2 の内部に空気が供給されると開口部側に盛り上がるようにして膨張し、その状態から空気が流出すると元の非膨張状態に戻るようになっている (図 1 6 (b) の横断面図を参照) 。各膨張部 8 2 は、電磁切換弁 8 3 を介してコンプレッサ 8 4 と接続されている。電磁切換弁 8 3 には、膨張部 8 2 の一方とコンプレッサ 8 4 とを接続するとともに、他方を大気開放状態とする流路が形成されている。電磁切換弁 8 3 はコントローラ 4 1 と接続されており、コントローラ 4 1 の制御により流路が切換制御され、いずれか一方の膨張部 8 2 が選択に膨張するようになっている。

【 0 0 8 5 】

そして、コントローラ 4 1 は風情報取得部 4 3 からの風情報に基づいて外壁部 1 2 に沿って流れる風の向きを判断し、風上側となる膨張部 8 2 を膨張させるよう制御する。膨張部 8 2 を膨張させれば、側面開口部 3 5 の開口面積が非膨張状態よりも小さくなる。このため、開口面積を小さくする部分を風向きに応じて自動的に変更することができる。

【 0 0 8 6 】

なお、複数組の側面開口部 3 5 を備えて複数方向に流れる風を取り込むことを可能とする構成にこれを適用してもよく、その場合には側面開口部 3 5 の数に合わせて膨張部 8 2 が設けられる。また、空気以外の流体を用いることも可能である。

【 0 0 8 7 】

(4) 上記実施の形態では、第 1 の実施形態における突状部材 2 3 を省略しているが、図 1 7 に示す換気装置 9 1 のように、本実施の形態において突状部材 2 3 も併せて設けられた構成を採用してもよい。この構成によれば、突状部材 2 3 の設置による負圧発生効果も得られるため、風上側の開口面積を小さくしたことによる負圧発生効果と相まって、より大きな負圧発生効果が得られる。これにより、換気装置 9 1 を利用した換気機能を向上させることができる。なお、このように突状部材 2 3 を併用した構成でも、この実施形態の上記別例 (2) の如く、張り出し板部 3 4 の設置状態を変動させるようにしてもよい。この場合、風の状況に応じて張り出し板部 3 4 の設置状態を変動させること (例えば、風が弱い場合に傾かせることで負圧を増加させるなど) が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の換気装置を屋外側から見た場合の斜視図。

【 図 2 】 換気装置を屋内側から見た場合の斜視図。

【 図 3 】 換気装置及び開口部周辺の外壁部を示す横断面図。

【 図 4 】 換気時における空気の流れを示す部屋の平面図。

【 図 5 】 建物の概要を示す縦断面図。

【 図 6 】 建物に当たった風の流れを概略的に示す平面図。

10

20

30

40

50

【図 7】側面開口部の開閉が自動化された換気装置の電気的構成を示すブロック図。

【図 8】張り出し板部を非張り出し状態に配置可能とする別例を示す横断面図。

【図 9】張り出し板部を非張り出し状態に配置可能とする別例を示す横断面図。

【図 10】張り出し板部を非張り出し状態に配置可能とする別例を示す横断面図。

【図 11】建物に当たった風の流れを概略的に示す縦断面図。

【図 12】突状部材の別例を示す斜視図。

【図 13】複数方向に流れる風を取り込み可能とした換気装置を示す斜視図。

【図 14】風導入口及び風導出口が形成されるのと同時に突状部が形成される別例を示す横断面図。

【図 15】第 2 実施形態の換気装置及び開口部周辺の外壁部を示す横断面図。

10

【図 16】側面開口部の開口面積を小さくする箇所を変更可能とする別例を示すブロック図及び横断面図。

【図 17】突状部材を併用した別例を示す横断面図。

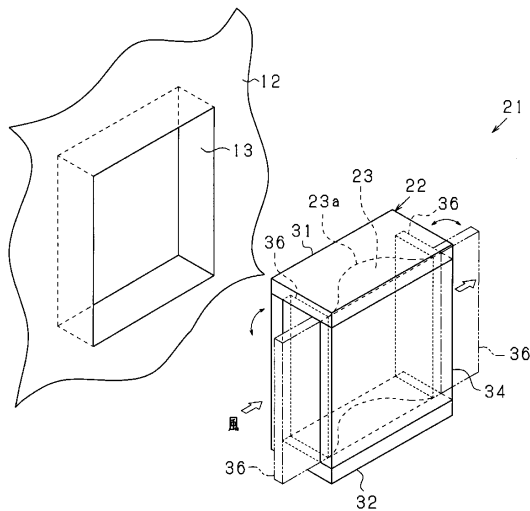
【符号の説明】

【0089】

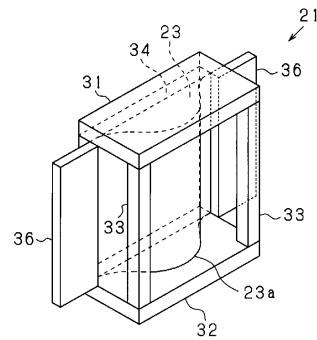
1 1 ... 建物、1 2 ... 外壁部、1 3 ... 開口部、1 6 ... 屋根部、2 1, 5 1, 6 1, 7 1, 8 1, 9 1 ... 換気装置、2 3 ... 突状部材（突状部）、3 5 ... 側面開口部（風導入部及び風導出口）、3 6 ... 側面扉部材（開閉装置）、3 7 ... 風導入通路、4 1 ... コントローラ（制御手段）、4 2 ... 開閉駆動部（開閉駆動手段）、4 3 ... 風情報取得部（風状況検知手段）、5 2 ... アーム部材（張り出し支持手段）、5 5 ... クロスアーム（張り出し支持手段）、5 9 ... 屈曲アーム（張り出し支持手段）、7 2 ... 風通路（風通路部）。

20

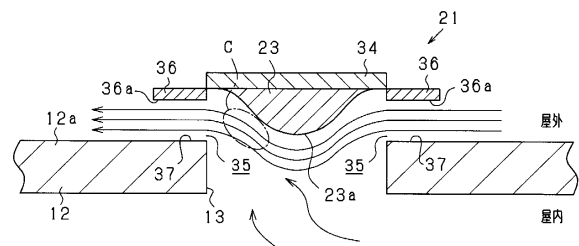
【図 1】



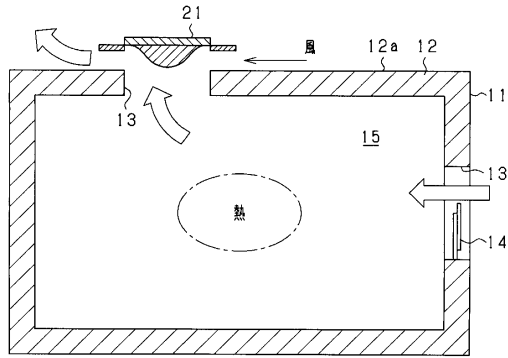
【図 2】



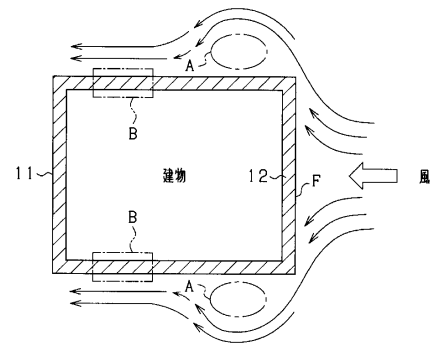
【図 3】



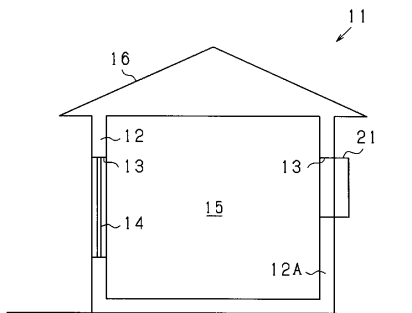
【図 4】



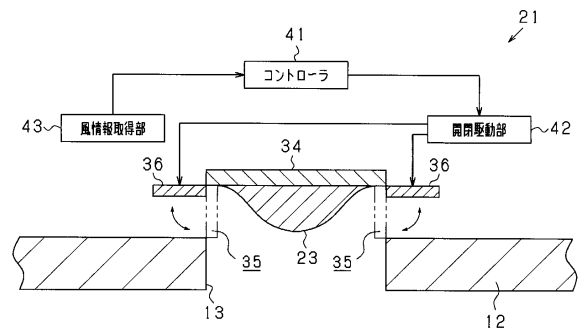
【図 6】



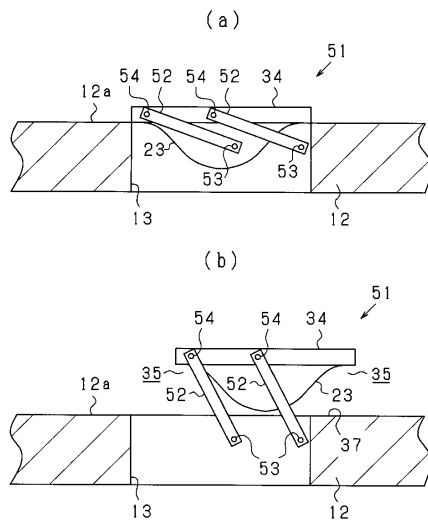
【図 5】



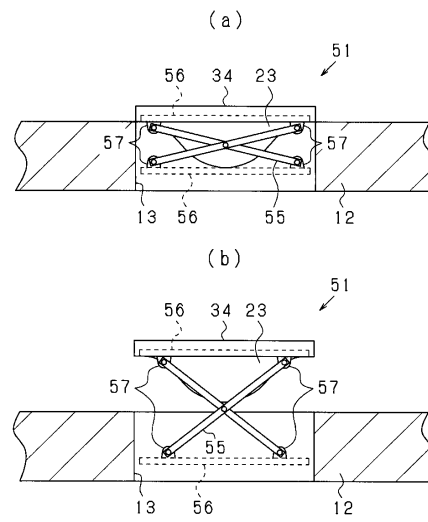
【図 7】



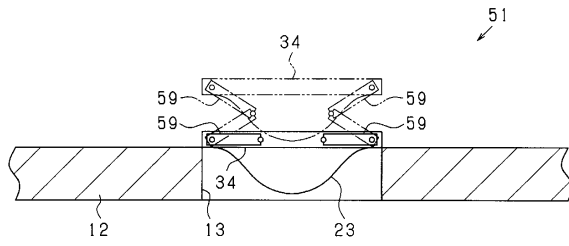
【図 8】



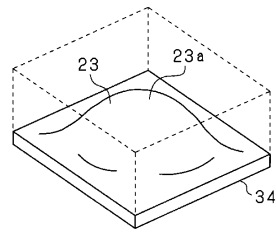
【図 9】



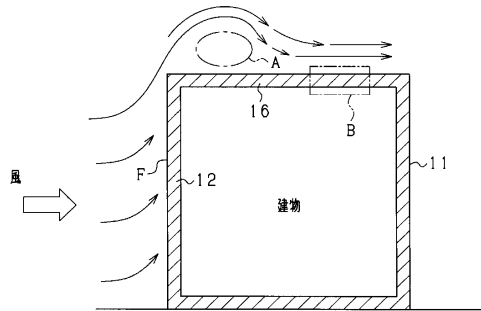
【図 10】



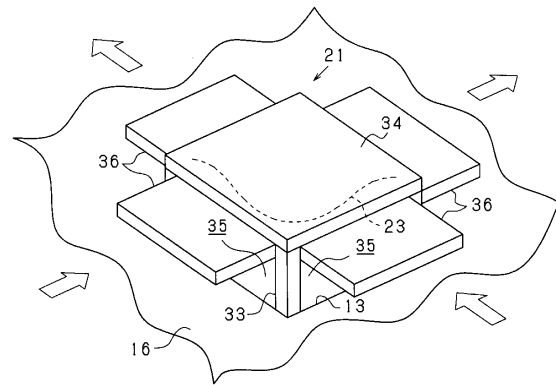
【図 12】



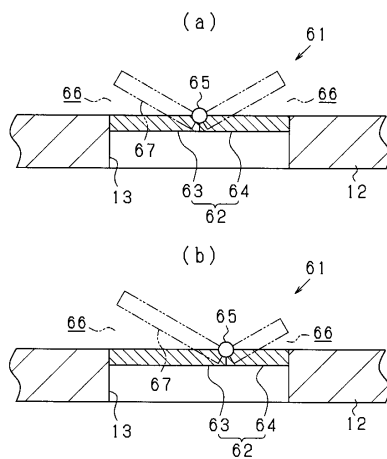
【図 11】



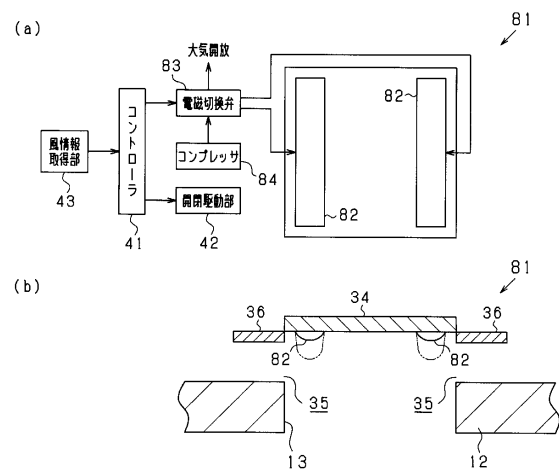
【図 13】



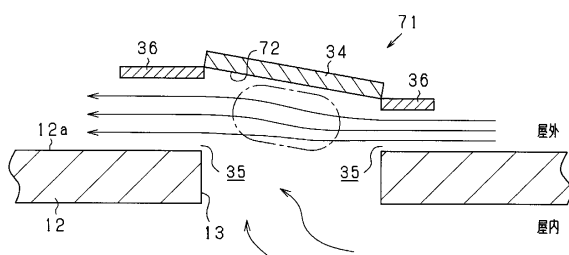
【図 14】



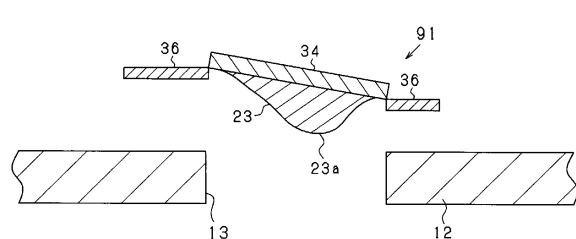
【図 16】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 4 1 0 0 0 (J P , A)
特公平 0 6 - 0 7 4 6 2 6 (J P , B 2)
実公昭 5 9 - 0 0 8 5 2 7 (J P , Y 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 0 4 B 1 / 7 0
E 0 4 D 1 3 / 0 3 5