

明 細 書

発明の名称：送風装置と、それを用いた送風制御システム

技術分野

[0001] 本開示は、送風装置と、それを用いた送風制御システムに関し、より詳細には、無線通信機器と通信可能である送風装置と、この送風装置を用いた送風制御システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に記載の環境状態を制御する装置は、空気を循環させるファンと、照明用のライトを有する。この装置は、遠隔制御ユニットを使用して、無線通信によるファンとライトの動作制御が可能である。

[0003] 特許文献 1 に記載の環境状態を制御する装置では、無線信号のレシーバーがハウジングに内蔵されているため、遠隔操作ユニットからの無線信号が適切に伝わらない可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表 2017-520881 号公報

発明の概要

[0005] 本開示は、無線信号が適切に伝わる可能性を高めることができる送風装置と、この送風装置を用いた送風制御システムを提供することを目的とする。

[0006] 本開示の一態様に係る送風装置は、シャフトと、モータと、金属製の回転羽根結合体と、複数の回転羽根と、無線通信部と、を備える。前記シャフトは空間上部の構造物に取付可能である。前記モータは前記シャフトに取り付けられる。前記回転羽根結合体は前記モータによって回転する。前記複数の回転羽根は前記回転羽根結合体に取り付けられ、前記回転羽根結合体の回転方向において互いに離れて配置される。前記無線通信部は前記回転羽根結合体の内側又は下側に少なくとも一部が配置され、前記モータを制御するための電磁波である無線信号を受信する。また、前記回転羽根結合体には、少な

くとも 1 つの開口部が設けられる。

[0007] 本開示の一態様に係る送風制御システムは、前記送風装置と、前記無線通信部と通信を行い、前記送風装置の制御を行う無線通信機器と、を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、実施形態に係る送風制御システムが設置される住宅を模式的に示す正面図である。

[図2]図 2 は、実施形態に係る送風装置を模式的に示す斜視図である。

[図3]図 3 は、同上の送風装置を模式的に示す断面図である。

[図4]図 4 は、実施形態に係る照明器具を模式的に示す分解斜視図である。

[図5]図 5 は、同上の送風装置のカバーを外した状態を模式的に示す斜視図である。

[図6]図 6 は、実施形態に係る送風制御システムの構成を示すブロック図である。

[図7]図 7 は、実施形態に係る無線通信機器の表示部及び操作部を示す模式図である。

[図8]図 8 は、変形例 1 に係る送風装置を模式的に示す断面図である。

[図9]図 9 は、変形例 2 に係る送風制御システムが設置される住宅を模式的に示す正面図である。

[図10]図 10 は、変形例 2 に係る送風制御システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の実施形態に係る送風装置 1 及び送風制御システム 2 について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態及び変形例は、本開示の一例に過ぎず、本開示は、実施形態及び変形例に限定されない。この実施形態及び変形例以外であっても、本開示の技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

[0010] (1) 概要

まず、本実施形態の送風装置 1 及び送風制御システム 2 の概要について、

図 1 ～図 3 及び図 6 を参照して説明する。

- [0011] 本実施形態では、送風装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように例えば住宅 3 の各部屋（リビング 3 1、キッチン 3 2、寝室 3 3）の例えば天井 4 のような空間上部の構造物に設置され、回転羽根 5 を回転させることによって室内の空気を循環させて、空調を行うためのファンである。住宅 3 は二階建てであり、一階にリビング 3 1 及びキッチン 3 2 が配置され、二階に寝室 3 3 が配置される。
- [0012] 図 2 及び図 3 に示すように、送風装置 1 は、空間上部の構造物に取付可能なシャフト 6 と、シャフト 6 に取り付けられるモータ 7 と、モータ 7 によって回転する金属製の回転羽根結合体 8 と、複数の回転羽根 5 と、を備える。複数の回転羽根 5 は回転羽根結合体 8 に取り付けられ、回転羽根結合体 8 の回転方向において互いに離れて配置される。この構成により、空調を行うためのファンの機能が実現される。ここにおいて、「空間」とは送風装置 1 が配置される空間であり、例えば、住宅 3 等の施設の内部の空間（例えば部屋等）である。また、空間上部の構造物とは、住宅 3 等の施設の内部の空間の上側にある天井又は壁などの造営材、或いは、梁又は柱などの構造材、を含み得る。
- [0013] また、送風装置 1 は、モータ 7 を制御するための電磁波である無線信号を受信する無線通信部 9 を備える。無線通信部 9 は、回転羽根結合体 8 の内側又は下側に少なくとも一部が配置される。この構成により、図 1 に示すように、送風装置 1 の使用者 1 0 は、送風装置 1 を無線制御することができる。本実施形態では、送風装置 1 を無線操作するための無線信号は無線通信機器 1 1 から発信される。
- [0014] 無線通信機器 1 1 は、無線通信部 9 と通信を行い、送風装置 1 の制御を行う。無線通信機器 1 1 は、図 6 に示すように、送風装置 1 と共に送風制御システム 2 を構成する。換言すると、本実施形態に係る送風制御システム 2 は、送風装置 1 と、無線通信機器 1 1 と、を備える。
- [0015] また、回転羽根結合体 8 には、少なくとも 1 つの開口部 1 2 が設けられる

。この構成により、金属製の回転羽根結合体 8 による無線信号の遮蔽が抑制され、無線通信部 9 が無線信号を適切に受信可能となる。なお、無線信号を適切に受信するとは、無線信号のデータを誤りなく受信できる状態を言う。

[0016] (2) 詳細

以下に、本実施形態に係る送風装置 1 及び送風制御システム 2 の詳細を図 1 ～図 7 に基づいて説明する。なお、以下の説明で用いる「直交」及び「垂直」とは、2 者間が略直交、つまり 2 者が厳密に直交する場合に加えて、2 者間の角度が 90 度を基準に数度（例えば 5 度未満）程度の範囲に収まる関係にあることをいう。また、以下の説明で用いる「平行」とは、2 者間が略平行、つまり 2 者が厳密に平行な場合に加えて、2 者間の角度が数度（例えば 5 度未満）程度の範囲に収まる関係にあることをいう。

[0017] 以下の説明では、天井 4 に垂直に取り付けられるシャフト 6 の中心軸 A x 1 に沿った方向を「上下方向」とし、送風装置 1 から見て天井 4 側を「上方向」、天井 4 から見て送風装置 1 側を「下方向」として説明する場合がある。

[0018] (2. 1) 送風装置の全体構成

以下に本実施形態に係る送風制御システム 2 における送風装置 1 の全体構成について、詳細に説明する。

[0019] 図 3 に示すように、シャフト 6 は天井装着部 6 1 及びモータ装着部 6 2 を備える。ここで、シャフト 6 の天井装着部 6 1 は、天井 4 に固定されたパイプ 1 3 にボルト等を用いて取り付けられており、シャフト 6 はパイプ 1 3 を介して天井 4 に取り付けられている。パイプ 1 3 は中空であり、パイプ 1 3 には、送風装置 1 に電力を供給するための電源ケーブル等が通されている。またシャフト 6 のモータ装着部 6 2 には、回転羽根 5 を回転させる動力を発生させるモータ 7 が取り付けられる。

[0020] モータ 7 は、シャフト 6 に取り付けられる固定子 7 1 を有する。より詳細には、固定子 7 1 は例えば円板状であり、シャフト 6 のモータ装着部 6 2 に、モータ 7 の固定子 7 1 が取り付けられる。このとき、固定子 7 1 の中心軸

と、シャフト6の中心軸A×1とは一致する。

[0021] また、モータ7は、固定子71の外周において回転自在に配置される回転子72を有し、回転子72には回転羽根結合体8が取り付けられる。本実施形態では、回転子72は円筒状であり、回転子72は、回転子72の中心軸とシャフト6の中心軸A×1とが一致するように、固定子71の外周に設置される。円筒状の回転子72の上端にはシャフト6と回転子72の間に位置する天井板721が一体に設けられている。回転子72の下端には、回転子72の半径方向の外側に広がるフランジ部722が設けられており、フランジ部722に回転羽根結合体8がボルト等を用いて固定されている。

[0022] また本実施形態では、複数の回転羽根5が取り付けられる回転羽根結合体8は、金属製の筒状部品である。より詳細には、筒部84と、筒部84の下部から下方向に行くにしたがって筒部84の外側に広がるフレア部81とを有する円筒状の部品である。さらに、回転羽根結合体8には、筒部84の内側面からシャフト6側に突出する固定板82が設けられている。

[0023] 上述したように、本実施形態では、回転子72のフランジ部722に回転羽根結合体8の上端が固定されている。このとき、回転子72の中心軸と、回転羽根結合体8の中心軸と、シャフト6の中心軸A×1とは一致する。

[0024] 送風装置1は、第1軸受14及び第2軸受15を更に有する。なお、ここで言う軸受とは、所謂ベアリングである。第1軸受14と第2軸受15とは、モータ7の固定子71を挟んで、シャフト6にそれぞれ取り付けられる。第1軸受14は、回転子72を回転可能な状態で支持し、第2軸受15は、回転羽根結合体8を回転可能な状態で支持する。より詳細には、第1軸受14は、回転子72の上端に設けられた天井板721に固定されており、シャフト6の中心軸A×1を回転軸として、天井板721を回転可能な状態で支持する。また第2軸受15は、回転羽根結合体8の内側に設けられた固定板82に固定されており、シャフト6の中心軸A×1を回転軸として、固定板82を回転可能な状態で支持する。

[0025] モータ7は、回転子72の内側（円筒の側面裏）において固定子71の外

周に対応する部分に、複数の磁石 7 4 を更に有する。またモータ 7 は、固定子 7 1 に巻かれているコイル 7 3 を更に有し、コイル 7 3 に流れる電流と、磁石 7 4 の磁界により発生する電磁力によって、モータ 7 の回転子 7 2 が回転する。

[0026] 上述したようにモータ 7 の回転子 7 2 は固定子 7 1 の外周において回転自在に配置されている。具体的には、回転子 7 2 の内側の複数の磁石 7 4 と固定子 7 1 とが、非接触状態で配置されている。また、固定子 7 1 はシャフト 6 のモータ装着部 6 2 に固定されている。よって、本実施形態のモータ 7 では、第 1 軸受 1 4 により回転自在に軸支された回転子 7 2 と、回転子 7 2 に取り付けられ、第 2 軸受により回転自在に支えられた回転羽根結合体 8 とが回転する。つまり、モータ 7 の回転子 7 2 と回転羽根結合体 8 とは結合され、それぞれが第 1 軸受 1 4 及び第 2 軸受 1 5 によって支えられることにより、シャフト 6 の中心軸 $A \times 1$ を中心に回転することができる。

[0027] 回転羽根結合体 8 の下端部には、回転羽根結合体 8 の半径方向に突出した複数の羽根固定部 8 3 が設けられている。なお、本実施形態では、回転羽根結合体 8 と複数の羽根固定部 8 3 は同一素材で一体に形成されているが、回転羽根結合体 8 と複数の羽根固定部 8 3 とを別体で形成し、互いをネジ等で結合させてもよい。

[0028] この複数の羽根固定部 8 3 のそれぞれに回転羽根 5 が取り付けられている。複数の羽根固定部 8 3 に取り付けられる複数の回転羽根 5 は、例えば合成樹脂製であり、ネジ等によって羽根固定部 8 3 に固定される。これにより、上述したように、モータ 7 によって回転羽根結合体 8 が回転することによって、複数の羽根固定部 8 3 と、複数の回転羽根 5 とが連動して回転し、天井 4 近傍の空気を下方に送風することができる。

[0029] さらに、送風装置 1 は、無線信号を受信する無線通信部 9 を備える。無線通信部 9 は、回転羽根結合体 8 の内側又は下側に少なくとも一部が配置される。なお、ここで言う回転羽根結合体 8 の内側とは、筒状である回転羽根結合体 8 の内部の空洞部分を指す。また回転羽根結合体 8 の下側とは、回転羽

根結合体 8 を下方向から平面視したときに、回転羽根結合体 8 の内側であり、かつ、回転羽根結合体 8 を正面視したときに、回転羽根結合体 8 の下側である領域を指す。

[0030] 無線通信部 9 は、例えば、回路基板に電子部品を実装して形成された板状のモジュールであり、本実施形態では、回路基板の厚さ方向が上下方向となるように設置される。このとき、無線通信部 9 は回転羽根結合体 8 の内側に配置される。

[0031] 送風装置 1 の使用者 10 は、例えばスマートフォン 16 等の無線通信機器 11 から無線通信部 9 に無線信号を発信することによって、例えば送風装置 1 のモータ 7 の回転数等を無線制御することができる（図 6 参照）。なお、無線通信機器 11 はスマートフォン 16 に限定されず、例えば、タブレット端末等のモバイル端末、又はスマートウォッチ等のウェアラブル端末であってもよい。また、無線通信機器 11 は、送風装置 1 の専用のリモートコントローラでもよい。

[0032] また、本実施形態では、送風装置 1 は、図 3 に示すように、カバー 17 を更に有する。カバー 17 はシャフト 6 に取り付けられ、モータ 7 の少なくとも一部と回転羽根結合体 8 の少なくとも一部とを覆う。より詳細には、カバー 17 は、モータ 7 及び回転羽根結合体 8 と非接触状態で、第 1 軸受 14 上に取り付けられたカバー取付板 18 を介してシャフト 6 に取り付けられる。そのため、カバー 17 はモータ 7 によって回転しない構造になっている。

[0033] カバー 17 は例えば、下方に行くにしたがって直径が広がる円筒状の部品である。カバー 17 は、例えば合成樹脂製である。本実施形態では、カバー 17 はシャフト 6 の中心軸 A x 1 を通る平面で分割された 2 つの部品からなり、一方の部品をカバー取付板 18 にネジ等により取り付け、その後、カバー取付板 18 に取り付けられたカバー 17 の部品にもう一方の部品を嵌め込むことで、カバー 17 はシャフト 6 に取り付けられる。

[0034] また、図 2 及び図 3 に示すように、送風装置 1 は照明器具 19 を更に有しており、室内を照明することができる。

- [0035] シャフト 6 は照明器具装着部 6 3 を下端に有し、照明器具 1 9 はシャフト 6 の照明器具装着部 6 3 に取り付けられる。これにより、照明器具 1 9 は回転羽根結合体 8 の下側に設置され、モータ 7 によって回転しない構造になっている。また、本実施形態では、下方向から照明器具 1 9 を平面視したときに、照明器具 1 9 は複数の回転羽根 5 に囲まれるように設置される。
- [0036] 図 3 及び図 4 に示すように、照明器具 1 9 は発光モジュール 1 9 1 1 が実装された基板 1 9 1 と、基板 1 9 1 の熱を放熱するための金属製の放熱体 1 9 2 と、を備える。本実施形態では、発光モジュール 1 9 1 1 は基板 1 9 1 の片面に実装される。また照明器具 1 9 は上カバー 1 9 3 と下カバー 1 9 4 とを更に備える。
- [0037] 発光モジュール 1 9 1 1 としては、例えば、LED (Light Emitting Diode) モジュール等が使用される。放熱体 1 9 2 は例えばアルミダイカストなどで構成され、基板 1 9 1 の上側に取り付けられる。放熱体 1 9 2 は、例えば平板状であり、表面積を広げ放熱性能を上げるために、放熱体 1 9 2 の上面には、例えば複数のフィン形状が形成されている。
- [0038] 本実施形態では、基板 1 9 1 と放熱体 1 9 2 とは、上下方向（シャフト 6 の中心軸 A x 1 方向）において少なくとも一部が重なるように配置される。具体的には、上カバー 1 9 3 がシャフト 6 の照明器具装着部 6 3 に取り付けられ、回転羽根結合体 8 の下側に配置される。放熱体 1 9 2 は上カバー 1 9 3 の下側に配置される。基板 1 9 1 は、発光モジュール 1 9 1 1 が実装された発光面を下側に向けた状態で、上下方向において放熱体 1 9 2 と少なくとも一部が重なるように、放熱体 1 9 2 の下側に配置される。ここで、放熱体 1 9 2 と基板 1 9 1 とは、例えばネジ等で上カバー 1 9 3 にまとめて取り付けられる。さらに、基板 1 9 1 の下側に下カバー 1 9 4 が配置され、下カバー 1 9 4 は上カバー 1 9 3 に例えばネジ等で取り付けられる。これにより、放熱体 1 9 2 と基板 1 9 1 とは、下カバー 1 9 4 によって覆われる。また、下カバー 1 9 4 は透光性を有する合成樹脂であり、これにより基板 1 9 1 に実装された発光モジュール 1 9 1 1 から照射される光により室内を照明する

ことができる。照明器具 19 の明るさは、無線通信機器 11 から無線通信部 9 に無線信号を発信することによって制御することができる。

[0039] また、送風装置 1 は、モータ 7 と無線通信部 9 と照明器具 19 とに接続された制御部 20 を更に有する。さらに、送風装置 1 は、制御部 20 に接続される記憶部 23 を備える。

[0040] 図 3 に示すように、本実施形態では、制御部 20 及び記憶部 23 は制御基板 24 に設けられる。また、制御基板 24 はシャフト 6 に取り付けられる。換言すると、制御部 20 はシャフト 6 に取り付けられる。そのため、制御部 20 が設けられた制御基板 24 はモータ 7 によって回転しない構造になっている。制御部 20 の動作の詳細については後述する。

[0041] (2. 2) 送風装置の無線制御のための構成

次に、送風装置 1 の無線制御のための構成について詳細に説明する。

[0042] 本実施形態では、スマートフォン 16 から無線通信部 9 に無線信号を発信することによって、例えばモータ 7 の回転数及び照明器具 19 の明るさを変更することができる。なお、モータ 7 の回転数の変更は、モータ 7 の回転のオン／オフの制御を含み、照明器具 19 の明るさの変更は、照明器具 19 のオン／オフの制御を含む。

[0043] 本実施形態では、無線通信機器 11 から発信される無線信号が適切に無線通信部 9 に伝達されるように、電磁波である無線信号の遮蔽を抑制する構造を有している。以下に無線信号の遮蔽を抑制するための構造について詳細を説明する。

[0044] まず、回転羽根結合体 8 には、少なくとも 1 つの開口部 12 (以下、第 1 開口部という) が設けられる。ここで、少なくとも 1 つの開口部 12 (第 1 開口部) は、少なくとも 1 つの開口部 12 (第 1 開口部) の開口寸法が、無線通信部 9 が通信に用いる電磁波の波長 λ の $1/2$ の長さとなる部分を有する。ここで言う開口寸法とは、第 1 開口部 12 の周縁上で対向する 2 点間の距離を示す。また、少なくとも 1 つの開口部 12 (第 1 開口部) は、一方向に長い開口部を含む。

[0045] 図5に示すように、本実施形態では、回転羽根結合体8には第1開口部12が複数設けられ、複数の第1開口部12のそれぞれが一方方向に長い開口部である。より詳細には、図3及び図5に示すように、第1開口部12は、回転羽根結合体8の外側に沿った一方方向に長手方向を持つスロット形状であり、第1開口部12のスロット形状の長手方向の長さが、波長λの1/2の長さの開口寸法L1となる。

[0046] 表1に示すように、第1開口部12の開口寸法L1を波長λの1/2の長さにした条件1（L1=λ/2）において、後述する放射効率ηが、条件2（L1=λ/4）及び条件3（L1=0）と比較して向上することが分かった。なお、条件3は、第1開口部12の開口寸法L1=0、つまり第1開口部12が回転羽根結合体8に設けられていないという条件である。

[0047] 放射効率ηは、回転羽根結合体8の内側に設置した発信用アンテナから波長λの無線信号（電磁波）を発信させ、回転羽根結合体8の外側に設置した受信用アンテナで波長λの無線信号を受信することで求めた。放射効率ηは、波長λの無線信号を発信させるために発信用アンテナに供給した電力P1と、受信用アンテナが受信した波長λの無線信号が持つ電力P2とを、以下に示す式1によって計算した値である。

[0048] $\eta \text{ [dB]} = 10 \log_{10} (P2/P1) \cdots \text{(式1)}$

[0049] [表1]

	条件1 (L1=λ/2)	条件2 (L1=λ/4)	条件3 (L1=0)
放射効率η [dB]	-2.4	-3.0	-3.4

[0050] 本実施形態では、第1開口部12は、第1開口部12と送風装置1とを正面視したときに、長手方向が上下方向と平行になるように形成される。

[0051] なお、第1開口部12の形状はスロット形状に限らず、例えば円形等であってもよい。

[0052] 上述したように、無線通信部9は、金属製の回転羽根結合体8の内側又は下側に少なくとも一部が配置される。このため、回転羽根結合体8に第1開

口部 1 2 が無い場合、無線通信部 9 への無線信号が金属製の回転羽根結合体 8 によって遮蔽される可能性がある。

[0053] 一方、回転羽根結合体 8 に少なくとも 1 つの第 1 開口部 1 2 が設けられている場合、無線信号は少なくとも 1 つの第 1 開口部 1 2 を通過し、無線通信部 9 に到達することができるため、無線信号の遮蔽が抑制される。

[0054] 加えて、少なくとも 1 つの開口部 1 2 (第 1 開口部) が設けられる回転羽根結合体 8 は、筒部 8 4 と、筒部 8 4 の外側に広がるフレア部 8 1 とを有している。詳細には、図 3 及び図 5 に示すように、回転羽根結合体 8 は、上下方向に直径が略一定の筒部 8 4 と、下方向に行くにしたがって円筒の直径が広がるフレア部 8 1 とを有している。このとき、フレア部 8 1 の外側は天井 4 と対向している。

[0055] また、少なくとも 1 つの開口部 1 2 (第 1 開口部) の少なくとも一部がフレア部 8 1 に設けられる。詳細には、少なくとも 1 つの第 1 開口部 1 2 は、回転羽根結合体 8 の筒部 8 4 とフレア部 8 1 とに跨って設けられている。これにより、第 1 開口部 1 2 のフレア部 8 1 に設けられた部分、すなわちスロット形状の下部が、天井 4 と対向することになる。これにより、送風装置 1 の上方向からの無線信号、例えば、送風装置 1 が取り付けられる部屋の階上の部屋から発信される無線信号を、無線通信部 9 が適切に受信でき、通信エラーの発生を抑制できる。

[0056] 図 5 に示すように、本実施形態では、回転羽根結合体 8 には第 1 開口部 1 2 が複数設けられ、それぞれの第 1 開口部 1 2 が、回転羽根結合体 8 の外側に沿った一方向に長いスロット形状の開口部である。ここで、複数の第 1 開口部 1 2 は 4 つの第 1 開口部 1 2 から成る複数のグループ G 1 に分かれている。

[0057] この複数のグループ G 1 と、回転羽根結合体 8 に取り付けられる複数の回転羽根 5 とは、上下方向に回転羽根結合体 8 を平面視したときに、回転羽根結合体 8 の回転方向において交互に設けられている。換言すると、複数の回転羽根 5 と、少なくとも 1 つの開口部 1 2 (第 1 開口部) とは、上下方向 (

シャフト6の中心軸A×1方向)に回転羽根結合体8を平面視したときに、回転羽根結合体8の回転方向において異なる位置に配置される。すなわち、送風装置1を下方向から平面視したときに、第1開口部12は、金属製の回転羽根結合体8の羽根固定部83と位置が重ならないため、送風装置1の下方向から無線通信部9が発信される無線信号が回転羽根5を固定するための羽根固定部83によって遮蔽されにくい。これにより、送風装置1の下方向から発信される無線信号を、無線通信部9が適切に受信できる。さらに、これにより、回転羽根5の重量がかかる羽根固定部83の上側に第1開口部12が配置されないため、回転羽根結合体8の強度低下を防ぐことができる。

[0058] また、図4に示すように、照明器具19が備える基板191には第2開口部21が設けられ、照明器具19が備える放熱体192には第3開口部22が設けられる。上下方向(シャフト6の中心軸A×1方向)に基板191と放熱体192とを平面視したときに、第2開口部21と第3開口部22とは、それぞれの少なくとも一部の領域AR1が重なり、上下方向(シャフト6の中心軸A×1方向)に基板191と放熱体192とを平面視したときに、無線通信部9は領域AR1に配置される。

[0059] 本実施形態では、図4に示すように、第2開口部21と第3開口部22とは、第3開口部22の大きさが、第2開口部21の大きさよりも大きくなるように形成されている。さらに、上下方向に基板191と放熱体192とを平面視したときに、第2開口部21が第3開口部22に含まれるように、基板191と放熱体192が配置される。つまり、領域AR1と第2開口部21は一致し、無線通信部9は、上下方向に基板191と放熱体192とを平面視したときに、第2開口部21に対応する位置に配置される。

[0060] 上下方向において、無線通信部9は、第3開口部22よりも上側に設置される。これにより、無線通信部9は基板191及び放熱体192に直接接触することなく配置されるため、基板191上に実装された発光モジュール1911の発光による熱が無線通信部9に伝わるのを抑制することができる。さらに、下方向から基板191と放熱体192とを平面視したときに、無線

通信部 9 が第 2 開口部 2 1 から露出するため、照明器具 1 9 の下方向から無線通信部 9 に発信される無線信号を、無線通信部 9 が適切に受信できる。また、基板 1 9 1 の第 2 開口部 2 1 よりも、金属製の放熱体 1 9 2 の第 3 開口部 2 2 の方が大きいので、放熱体 1 9 2 による無線信号の遮蔽が抑制され、無線通信部 9 が無線信号を適切に受信できる。

[0061] (2. 3) 送風制御システムの無線制御動作

次に、本実施形態における送風制御システム 2 の無線制御動作について詳細に説明する。

[0062] 図 6 に示すように、送風制御システム 2 は、送風装置 1 と、無線通信部 9 と通信を行い送風装置 1 の制御を行う無線通信機器 1 1 と、を備える。本実施形態では無線通信機器 1 1 として例えばスマートフォン 1 6 が使用される。スマートフォン 1 6 は、表示部 1 6 1 と、操作部 1 6 2 と、記憶部 1 6 3 と、無線通信部 1 6 4 と、制御部 1 6 5 と、を備える。制御部 1 6 5 には、表示部 1 6 1 と、操作部 1 6 2 と、記憶部 1 6 3 と、無線通信部 1 6 4 とが接続されている。

[0063] 本実施形態では、図 7 に示すように、送風装置 1 の使用者 1 0 がスマートフォン 1 6 において送風装置 1 の動作設定アプリケーションを起動すると、タッチパネルである表示部 1 6 1 に操作部 1 6 2 が表示される。なお操作部 1 6 2 は表示部 1 6 1 とは別に、物理ボタン等として設けられてもよい。

[0064] 使用者 1 0 は、操作部 1 6 2 を操作して送風装置 1 のモータ 7 の回転数及び照明器具 1 9 の明るさを変更することができる。表示部 1 6 1 に表示される操作部 1 6 2 は、住宅 3 の各部屋（リビング 3 1、キッチン 3 2、寝室 3 3）の天井 4 に設置されたそれぞれの送風装置 1 毎にモータ 7 の回転数及び照明器具 1 9 の明るさを変更できるように構成されている。

[0065] 操作部 1 6 2 には、モータ 7 の回転のオン／オフを制御するために操作するボタンアイコン 1 6 8 と、照明器具 1 9 のオン／オフを制御するために操作するボタンアイコン 1 6 9 が表示される。また操作部 1 6 2 には、モータ 7 の回転数及び照明器具 1 9 の明るさに対応した 2 つのスライダーバー 1 6

6が、ボタンアイコン168及びボタンアイコン169に右側にそれぞれ表示され、使用者10はそれぞれのスライダバー166上のスライダー167を左又は右に移動させることによって、モータ7の回転数及び照明器具19の明るさの設定値を所望の値に変更する。

[0066] 使用者10が、ボタンアイコン168又はボタンアイコン169を押して、モータ7の回転のオン／オフ又は照明器具19のオン／オフを選択すると、図6に示すように、スマートフォン16の制御部165はモータ7の回転のオン／オフ又照明器具19のオン／オフを制御する信号パターンの無線信号S i g 1を無線通信部164から送風装置1の無線通信部9に発信する。また使用者10がスライダー167を移動させて、モータ7の回転数又は照明器具19の明るさの設定値を所望の値に変更すると、スマートフォン16の制御部165は記憶部163から変更した設定値に対応した信号パターンを読み出し、記憶部163から読み出した信号パターンの無線信号S i g 1を無線通信部164から送風装置1の無線通信部9に発信する。

[0067] 送風装置1の無線通信部9は、スマートフォン16の無線通信部164から発信された無線信号S i g 1を受信する。

[0068] 無線通信部9が無線信号S i g 1を受信すると、送風装置1の制御部20は受信した無線信号S i g 1の信号パターンに対応して、モータ7の回転のオン／オフ又は照明器具19のオン／オフを行う。または、無線通信部9が無線信号S i g 1を受信すると、送風装置1の制御部20は受信した無線信号S i g 1の信号パターンに対応して、モータ7の回転数又は照明器具19の明るさの設定値を送風装置1の記憶部23から読み出す。

[0069] モータ7の回転数又は照明器具19の明るさの設定値を変更する場合、制御部20は、記憶部23から読み出した設定値に従って、モータ7の回転数又は照明器具19の明るさを変更する。

[0070] なお、スマートフォン16の記憶部163及び送風装置1の記憶部23は、EEPROM (E l e c t r i c a l l y E r a s a b l e P r o g r a m m a b l e R e a d - O n l y M e m o r y)、フラッシュメモ

リ等の書き換え可能な不揮発性のメモリを含む。また、スマートフォン 16 の制御部 165 及び送風装置 1 の制御部 20 は、例えばプロセッサ及びメモリを有するコンピュータシステムを有している。そして、プロセッサがメモリに格納されているプログラムを実行することにより、コンピュータシステムがスマートフォン 16 の制御部 165 及び送風装置 1 の制御部 20 等の機能を実現する。プロセッサが実行するプログラムは、ここではコンピュータシステムのメモリに予め記録されているが、メモリカード等の記録媒体に記録されて提供されてもよいし、インターネット等の電気通信回線を通じて提供されてもよい。コンピュータシステムのプロセッサは、半導体集積回路（IC）又は大規模集積回路（LSI）を含む 1 ないし複数の電子回路で構成される。ここでいう IC 又は LSI 等の集積回路は、集積の度合いによって呼び方が異なっており、システム LSI、VLSI（Very Large Scale Integration）、又は ULSI（Ultra Large Scale Integration）と呼ばれる集積回路を含む。さらに、LSI の製造後にプログラムされる、FPGA（Field Programmable Gate Array）、又は LSI 内部の接合関係の再構成若しくは LSI 内部の回路区画の再構成が可能な論理デバイスについても、プロセッサとして採用することができる。複数の電子回路は、1 つのチップに集約されていてもよいし、複数のチップに分散して設けられていてもよい。複数のチップは、1 つの装置に集約されていてもよいし、複数の装置に分散して設けられていてもよい。

[0071] （3）変形例

以下、上記実施形態の変形例に係る送風装置 1 及び送風制御システム 2 について説明する。ただし上記実施形態の送風装置 1 及び送風制御システム 2 と共通する構成要素については同じ参照符号を付して、適宜その説明を省略する。また、以下に説明する変形例の各構成は、上記実施形態で説明した各構成と適宜組み合わせて適用可能である。

[0072] （3. 1）変形例 1

以下、変形例 1 に係る送風装置 1 について説明する。

[0073] 上記実施形態の送風装置 1 では、無線通信部 9 は、回路基板に電子部品を実装して形成された板状のモジュールであり、回路基板の板厚方向が上下方向と平行になるように設置される。

[0074] 本変形例 1 では、図 8 に示すように、無線通信部 9 は、無線通信部 9 の回路基板の板厚方向が上下方向と直交するように配置される点で上記実施形態とは異なる。このとき、回路基板の上側の一部は回転羽根結合体 8 の内側に配置され、下側の残りの一部は回転羽根結合体 8 の下側に配置される。

[0075] (3. 2) 変形例 2

以下、変形例 2 に係る送風制御システム 2 について説明する。

[0076] 上記実施形態の送風制御システム 2 は、送風装置 1 と、無線通信機器 1 1 と、を備える。無線通信機器 1 1 は、無線通信部 9 と通信を行い、送風装置 1 の制御を行う。

[0077] 本変形例 2 では、送風制御システム 2 は、図 9 に示すように、無線通信部 9 と無線通信機器 1 1 との間の通信を無線中継する中継機器 2 5 を更に備える点で、上記実施形態及び変形例 1 とは異なる。中継機器 2 5 は、図 10 に示すように、無線通信部 2 5 2 と、制御部 2 5 3 とを備える。制御部 2 5 3 には、無線通信部 2 5 2 が接続されている。

[0078] 送風装置 1 の使用者 1 0 は、例えばスマートフォン 1 6 等の無線通信機器 1 1 から、送風装置 1 とは離れて設置された中継機器 2 5 を介して、送風装置 1 の無線通信部 9 に無線信号を発信することで、例えばモータ 7 の回転数及び照明器具 1 9 の明るさを変更することができる。図 9 に示すように、中継機器 2 5 は、例えば住宅 3 の二階の廊下 3 4 等に設置される。

[0079] 上記実施形態と同様に、使用者 1 0 は、スマートフォン 1 6 を用いて、モータ 7 の回転のオン／オフ又は照明器具 1 9 のオン／オフの選択、もしくはモータ 7 の回転数又は照明器具 1 9 の明るさの設定値の所望の値への変更を行う。

[0080] 図 10 に示すように、スマートフォン 1 6 の制御部 1 6 5 はモータ 7 の回

転のオン／オフ又は照明器具 19 のオン／オフを制御する信号パターンの無線信号 S i g 1 を無線通信部 164 から中継機器 25 の無線通信部 252 に発信する。

[0081] もしくは、スマートフォン 16 の制御部 165 は記憶部 163 から、使用者 10 が変更した設定値に対応した信号パターンを読み出し、記憶部 163 から読みだした信号パターンの無線信号 S i g 1 を無線通信部 164 から中継機器 25 の無線通信部 252 に発信する。

[0082] 無線通信部 252 が無線信号 S i g 1 を受信すると、中継機器 25 の制御部 253 は、受信した無線信号 S i g 1 を、無線信号 S i g 2 として無線通信部 252 から送風装置 1 の無線通信部 9 へ再発信する。

[0083] 送風装置 1 の無線通信部 9 は、中継機器 25 の無線通信部 252 から発信された無線信号 S i g 2 を受信する。

[0084] 無線通信部 9 が無線信号 S i g 2 を受信すると、送風装置 1 の制御部 20 は受信した無線信号 S i g 2 の信号パターンに対応したモータ 7 の回転のオン／オフ又は照明器具 19 のオン／オフ制御を行う。もしくは、送風装置 1 の制御部 20 は、無線信号 S i g 2 の信号パターンに対応したモータ 7 の回転数又は照明器具 19 の明るさの設定値を送風装置 1 の記憶部 23 から読み出す。

[0085] モータ 7 の回転数又は照明器具 19 の明るさを変更する場合、制御部 20 は、記憶部 23 から読み出した設定値に従って、モータ 7 の回転数又は照明器具 19 の明るさを変更する。

[0086] このように、スマートフォン 16 から送信される無線信号を中継機器 25 が中継することによって、より遠方にある送風装置 1 でも無線信号を適切に受信することができる。

[0087] なお、中継機器 25 の制御部 253 は、例えばプロセッサ及びメモリを有するコンピュータシステムを有している。そして、プロセッサがメモリに格納されているプログラムを実行することにより、コンピュータシステムが中継機器 25 の制御部 253 等の機能を実現する。プロセッサが実行するプロ

グラムは、ここではコンピュータシステムのメモリに予め記録されているが、メモリカード等の記録媒体に記録されて提供されてもよいし、インターネット等の電気通信回線を通じて提供されてもよい。コンピュータシステムのプロセッサは、半導体集積回路（ＩＣ）又は大規模集積回路（ＬＳＩ）を含む１ないし複数の電子回路で構成される。ここでいうＩＣ又はＬＳＩ等の集積回路は、集積の度合いによって呼び方が異なり、システムＬＳＩ、ＶＬＳＩ（Very Large Scale Integration）、又はＵＬＳＩ（Ultra Large Scale Integration）と呼ばれる集積回路を含む。さらに、ＬＳＩの製造後にプログラムされる、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）、又はＬＳＩ内部の接合関係の再構成若しくはＬＳＩ内部の回路区画の再構成が可能な論理デバイスについても、プロセッサとして採用することができる。複数の電子回路は、１つのチップに集約されていてもよいし、複数のチップに分散して設けられていてもよい。複数のチップは、１つの装置に集約されていてもよいし、複数の装置に分散して設けられていてもよい。

[0088] （３．３）その他の変形例

以下、実施形態のその他の変形例を列挙する。以下の変形例は、適宜組み合わせることで実現されてもよい。

[0089] フレア部を有する回転羽根結合体 8 は、多角形の筒状でもよい。

[0090] 一方向に長い第 1 開口部 12 の長手方向が、第 1 開口部 12 と送風装置 1 とを正面視したときに、上下方向と交差するように形成されてもよい。

[0091] 送風制御システム 2 が備える無線通信機器 11 は音声認識機能を有してもよい。無線通信機器 11 が、使用者 10 が音声で発した指示内容を音声認識機能で認識し、指示内容に応じた無線信号を送風装置 1 に送信することによって、使用者 10 の音声によって送風装置 1 の制御を行ってもよい。

[0092] 上記の実施形態では送風装置 1 は天井に取り付けられているが、梁などの空間上部の構造物に取り付けられてもよい。

[0093] 送風装置 1 は住宅用の施設に用いられるものに限定されず、商業用の施設（オフィス、飲食店、ホテルなど）で用いられてもよいし、客船などの乗り物で用いられてもよい。

[0094] （４）まとめ

以上説明したように、第 1 の態様の送風装置（１）は、シャフト（６）と、モータ（７）と、金属製の回転羽根結合体（８）と、複数の回転羽根（５）と、無線通信部（９）と、を備える。シャフト（６）は空間上部の構造物に取付可能である。モータ（７）はシャフト（６）に取り付けられる。回転羽根結合体（８）はモータ（７）によって回転する。複数の回転羽根（５）は回転羽根結合体（８）に取り付けられ、回転羽根結合体（８）の回転方向において互いに離れて配置される。無線通信部（９）は回転羽根結合体（８）の内側又は下側に少なくとも一部が配置され、モータ（７）を制御するための電磁波である無線信号を受信する。また、回転羽根結合体（８）には少なくとも 1 つの開口部（１２）が設けられる。

[0095] この態様によれば、無線信号が通過する少なくとも 1 つの開口部（１２）によって、無線信号の回転羽根結合体（８）による遮蔽を抑制できるため、無線通信部（９）が無線信号を適切に受信できる。

[0096] 第 2 の態様の送風装置（１）は、第 1 の態様において、少なくとも 1 つの開口部（１２）は、少なくとも 1 つの開口部（１２）の開口寸法が、無線通信部（９）が通信に用いる電磁波の波長の $1/2$ の長さとなる部分を有する。

[0097] この態様によれば、無線信号が 1 つの開口部（１２）を効率良く通過することができる。

[0098] 第 3 の態様の送風装置（１）は、第 1 又は第 2 の態様において、少なくとも 1 つの開口部（１２）は、一方向に長い開口部を含む。

[0099] この態様によれば、無線信号が少なくとも 1 つの開口部（１２）を効率良く通過することができる。

[0100] 第 4 の態様の送風装置（１）は、第 1 ～第 3 のいずれか 1 つの態様におい

て、回転羽根結合体（８）は、筒部（８４）と、筒部（８４）の外側に広がるフレア部（８１）とを有しており、少なくとも１つの開口部（１２）の少なくとも一部がフレア部（８１）に設けられる。

[0101] この態様によれば、送風装置（１）の上方向から発信される無線信号を無線通信部（９）が適切に受信できる。

[0102] 第５の態様の送風装置（１）は、第１～第４のいずれか１つの態様において、シャフト（６）の中心軸（ $A \times 1$ ）方向に回転羽根結合体（８）を平面視したときに、回転羽根結合体（８）の回転方向において複数の回転羽根（５）と、少なくとも１つの開口部（１２）とが異なる位置に配置されている。

[0103] この態様によれば、送風装置（１）の下方向から発信される無線信号が開口部（１２）を通過しやすくなり、無線通信部（９）が無線信号を適切に受信できる。

[0104] 第６の態様の送風装置（１）は、第１～第５のいずれか１つの態様において、シャフト（６）に取り付けられる照明器具（１９）を更に有する。照明器具（１９）は発光モジュール（１９１１）が実装された基板（１９１）と、基板（１９１）の熱を放熱するための金属製の放熱体（１９２）と、を備える。基板（１９１）と放熱体（１９２）とは、シャフト（６）の中心軸（ $A \times 1$ ）方向において少なくとも一部が重なるように配置される。また、開口部（１２）が第１開口部であり、基板（１９１）には第２開口部（２１）が設けられ、放熱体（１９２）には第３開口部（２２）が設けられる。シャフト（６）の中心軸（ $A \times 1$ ）方向に基板（１９１）と放熱体（１９２）とを平面視したときに、第２開口部（２１）と第３開口部（２２）とはそれぞれの少なくとも一部の領域（ $AR1$ ）が重なる。無線通信部（９）は、シャフト（６）の中心軸（ $A \times 1$ ）方向に基板（１９１）と放熱体（１９２）とを平面視したときに、領域（ $AR1$ ）に配置される。

[0105] この態様によれば、照明器具（１９）の下方向から発信される無線信号を無線通信部（９）が適切に受信できる。

- [0106] 第7の態様の送風装置(1)は、第6の態様において、第3開口部(22)の大きさは、第2開口部(21)の大きさよりも大きい。
- [0107] この態様によれば、照明器具(19)の下方向から発信される無線信号を無線通信部(9)が適切に受信できる。
- [0108] 第8の態様の送風装置(1)は、第6又は第7の態様において、モータ(7)と無線通信部(9)と照明器具(19)とに接続された制御部(20)を更に有し、制御部(20)はシャフト(6)に取り付けられる。
- [0109] この態様によれば、モータ(7)及び照明器具(19)の動作を無線信号によって制御できる。
- [0110] 第9の態様の送風装置(1)は、第1～第8のいずれか1つの態様において、モータ(7)は、シャフト(6)に取り付けられる固定子(71)と、固定子(71)の外周において回転自在に配置された回転子(72)と、を有する。回転子(72)には回転羽根結合体(8)が取り付けられる。
- [0111] この態様によれば、回転羽根結合体(8)を、モータ(7)と連動して回転させることができる。
- [0112] 第10の態様の送風装置(1)は、第9の態様において、第1軸受(14)及び第2軸受(15)を更に有する。第1軸受(14)と第2軸受(15)とは、固定子(71)を挟んで、シャフト(6)にそれぞれ取り付けられる。第1軸受(14)は、回転子(72)を回転可能な状態で支持し、第2軸受(15)は、回転羽根結合体(8)を回転可能な状態で支持する。
- [0113] この態様によれば、回転子(72)と、回転羽根結合体(8)とが、シャフト(6)の中心軸(A×1)を回転軸として回転することができる。
- [0114] 第11の態様の送風装置(1)は、第1～第10のいずれか1つの態様において、モータ(7)の少なくとも一部と回転羽根結合体(8)の少なくとも一部とを覆う、カバー(17)を更に有し、カバー(17)は、シャフト(6)に取り付けられる。
- [0115] この態様によれば、カバー(17)によって、モータ(7)と回転羽根結合体(8)を保護することができる。

- [0116] 第12の態様の送風制御システム(2)は、第1～第11のいずれか1つの態様の送風装置(1)と、無線通信機器(11)と、を備える。無線通信機器(11)は、無線通信部(9)と通信を行い、送風装置(1)の制御を行う。
- [0117] この態様によれば、無線通信機器(11)によって送風装置(1)の制御を行うことができる。
- [0118] 第13の態様の送風制御システム(2)は、第12の態様において、無線通信部(9)と無線通信機器(11)との間の通信を無線中継する中継機器(25)を更に備える。
- [0119] この態様によれば、中継機器(25)が無線中継することで、無線通信機器(11)からより離れた場所にある送風装置(1)の制御を行うことができる。
- [0120] なお、第2～第11の態様は送風装置(1)に必須の構成ではなく、適宜省略が可能である。また第13の態様は、送風制御システム(2)に必須の構成ではなく、適宜省略が可能である。

符号の説明

- [0121]
- 1 送風装置
 - 2 送風制御システム
 - 5 回転羽根
 - 6 シャフト
 - 7 モータ
 - 71 固定子
 - 72 回転子
 - 8 回転羽根結合体
 - 81 フレア部
 - 84 筒部
 - 9 無線通信部
 - 11 無線通信機器

- 1 2 開口部（第 1 開口部）
- 1 4 第 1 軸受
- 1 5 第 2 軸受
- 1 7 カバー
- 1 9 照明器具
- 1 9 1 基板
- 1 9 1 1 発光モジュール
- 1 9 2 放熱体
- 2 0 制御部
- 2 1 第 2 開口部
- 2 2 第 3 開口部
- 2 5 中継機器
- A x 1 中心軸
- A R 1 領域

請求の範囲

- [請求項1] 空間上部の構造物に取付可能なシャフトと、
前記シャフトに取り付けられるモータと、
前記モータによって回転する、金属製の回転羽根結合体と、
前記回転羽根結合体に取り付けられ、前記回転羽根結合体の回転方向において互いに離れて配置される複数の回転羽根と、
前記回転羽根結合体の内側又は下側に少なくとも一部が配置される、前記モータを制御するための電磁波である無線信号を受信する無線通信部と、を備え、
前記回転羽根結合体には、少なくとも1つの開口部が設けられる、送風装置。
- [請求項2] 前記少なくとも1つの開口部は、前記少なくとも1つの開口部の開口寸法が、前記無線通信部が通信に用いる前記電磁波の波長の $1/2$ の長さとなる部分を有する、
請求項1に記載の送風装置。
- [請求項3] 前記少なくとも1つの開口部は、一方向に長い開口部を含む、
請求項1又は2に記載の送風装置。
- [請求項4] 前記回転羽根結合体は、筒部と、前記筒部の外側に広がるフレア部とを有しており、前記少なくとも1つの開口部の少なくとも一部がフレア部に設けられる、
請求項1～3のいずれか1項に記載の送風装置。
- [請求項5] 前記シャフトの中心軸方向に前記回転羽根結合体を平面視したときに、前記回転羽根結合体の回転方向において前記複数の回転羽根と、前記少なくとも1つの開口部とが異なる位置に配置された、
請求項1～4のいずれか1項に記載の送風装置。
- [請求項6] 前記シャフトに取り付けられる照明器具を更に有し、
前記照明器具は、
発光モジュールが実装された基板と、

前記基板の熱を放熱するための金属製の放熱体と、を備え、
前記基板と前記放熱体とは、前記シャフトの中心軸方向において少なくとも一部が重なるように配置され、
前記開口部が第 1 開口部であり、
前記基板には第 2 開口部が設けられ、
前記放熱体には第 3 開口部が設けられ、
前記シャフトの中心軸方向に前記基板と前記放熱体とを平面視したときに、前記第 2 開口部と前記第 3 開口部とはそれぞれの少なくとも一部の領域が重なり、
前記無線通信部は、前記シャフトの中心軸方向に前記基板と前記放熱体とを平面視したときに、前記領域に配置される、
請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

[請求項7] 前記第 3 開口部の大きさは、前記第 2 開口部の大きさよりも大きい、
請求項 6 に記載の送風装置。

[請求項8] 前記モータと前記無線通信部と前記照明器具とに接続された制御部を更に有し、
前記制御部は前記シャフトに取り付けられる、
請求項 6 又は 7 に記載の送風装置。

[請求項9] 前記モータは、
前記シャフトに取り付けられる固定子と、
前記固定子の外周において回転自在に配置される回転子と、を有し、
前記回転子には前記回転羽根結合体に取り付けられる、
請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

[請求項10] 第 1 軸受及び第 2 軸受を更に有し、
前記第 1 軸受と前記第 2 軸受とは、前記固定子を挟んで、前記シャフトにそれぞれ取り付けられ、

前記第 1 軸受は、前記回転子を回転可能な状態で支持し、
前記第 2 軸受は、前記回転羽根結合体を回転可能な状態で支持する
、
請求項 9 に記載の送風装置。

[請求項 11] 前記モータの少なくとも一部と前記回転羽根結合体の少なくとも一部とを覆う、カバーを更に有し、
前記カバーは、前記シャフトに取り付けられる、
請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の送風装置。

[請求項 12] 請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の送風装置と、
前記無線通信部と通信を行い、前記送風装置の制御を行う無線通信機器と、を備えた、
送風制御システム。

[請求項 13] 前記無線通信部と前記無線通信機器との間の通信を無線中継する中継機器を更に備えた、
請求項 12 に記載の送風制御システム。