明　細　書

発明の名称 ： 送風装置

技術分野

[0001]　本発明は、送風装置に関する。

背景技術

[0002]　空間において気流を生成するための様々な技術が提案されている。特許文献１には、部屋内で空気流を生成するための送風機アセンブリが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－１３２４５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本発明は、直進性に優れた気流を吹き出すことができる送風装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明の一態様に係る送風装置は、並列に配置された長尺状の一対のダクトと、前記一対のダクトの間に位置し、前記一対のダクトのそれぞれの内部へ送風を行う第一送風機とを備え、前記一対のダクトのそれぞれには、当該ダクトの長手方向に沿う長尺状の吹き出し口であって、前記送風により第一方向に向かう気流が吹き出される吹き出し口が設けられる。

発明の効果

[0006]　本発明の一態様に係る送風装置は、直進性に優れた気流を吹き出すことができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、実施の形態に係る送風装置、及び、送風装置が設置された空間

を示す図である。

[図2]図２は、実施の形態に係る送風装置の動作を説明するための概略図である。

[図3]図３は、実施の形態に係る送風装置の外観斜視図である。

[図4]図４は、実施の形態に係る送風装置の、上面図、正面図、下面図、及び、側面図である。

[図5]図５は、実施の形態に係る送風装置の機能構成を示すブロック図である。

[図6]図６は、実施の形態に係る送風装置の動作例１のフローチャートである。

[図7]図７は、実施の形態に係る送風装置の動作例２のフローチャートである。

[図8]図８は、実施の形態に係る送風装置の動作例３のフローチャートである。

[図9]図９は、実施の形態に係る送風装置の動作例４のフローチャートである。

[図10]図１０は、実施の形態に係る送風装置の動作例５のフローチャートである。

[図11]図１１は、実施の形態に係る送風装置の動作例６のフローチャートである。

[図12]図１２は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例１を示す図である。

[図13]図１３は、一対の吹き出し口の形状が投影された、机の上面図である。

[図14]図１４は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例２を示す図である。

[図15]図１５は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例３を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0009] なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付し、重複する説明は省略又は簡略化される場合がある。

[0010] （実施の形態）

［概略構成］

まず、実施の形態に係る送風装置の構成について説明する。図１は、実施の形態に係る送風装置、及び、送風装置が設置された空間を示す図である。図２は、実施の形態に係る送風装置の動作を説明するための概略図である。

[0011] 図１及び図２に示されるように、実施の形態に係る送風装置１０は、空間８０の天井８３に設置され、下方に向かう気流を吹き出す装置である。送風装置１０は、並列に配置された一対のダクト２０と、第一送風機３０と、第二送風機４０とを備える。なお、図２では、第一送風機３０及び第二送風機４０の図示が省略されている。

[0012] 第一送風機３０及び第二送風機４０が一対のダクト２０の内部に送風を行うことにより、一対のダクト２０のそれぞれは吹き出し口２３から下方に向かう気流を吹き出す。そうすると一対のダクト２０の間の空間８１は負圧となり、空間８１には、一対のダクト２０の上方の空間８２の空気が誘引される。この結果、送風装置１０は、一対のダクト２０の吹き出し口２３から吹き出される気流と誘引された空気に基づく気流とが合わさった、直進性に優れた気流を下方へ向けて吹き出すことができる。送風装置１０は、このよう

な直進性に優れた気流を吹き出すことにより、空間８０内にいわゆるエアカーテン（シート状の気流）を形成することができる。シート状の気流は、図１においては破線矢印で、図２においてドットで模式的に図示されている。

[0013] 送風装置１０は、例えば、机９０などの什器の上方に設置され、机９０に設けられた開口９１へ向けて気流を吹き出す。これにより、開口９１を隔てて座る２人のユーザの間にエアカーテンが形成される。送風装置１０によって形成されるエアカーテンによれば、一方のユーザが発する飛沫（図２において小さい丸で図示）が他方のユーザへ到達することを抑制することができる。

[0014] 一方のユーザが発する飛沫には感染性物質が含まれる可能性があり、感染性物質が含まれる飛沫は、感染症の拡大の一因となる。送風装置１０は、ユーザが発する飛沫が他方のユーザへ到達することを抑制することにより、感染症の拡大を抑制することができる。送風装置１０のように上方から下方へ向かう気流（ダウンフロー）によりエアカーテンを形成する構成は、下方から上方へ向かう気流（アップフロー）によりエアカーテンが形成される構成に比べて、飛沫が舞い上がりにくい。このため、送風装置１０による感染症の拡大の抑制効果は高い。

[0015] ［構成］

次に、送風装置１０のより具体的な構成について説明する。図３は、送風装置１０の外観斜視図である。図４の（ａ）は、送風装置１０の上面図であり、図４の（ｂ）は、送風装置１０の正面図である。図４の（ｃ）は、送風装置１０の下面図であり、図４の（ｄ）は、送風装置１０の側面図である。

[0016] 送風装置１０は、一対のダクト２０と、第一送風機３０と、第二送風機４０とを備える。なお、送風装置１０は、少なくとも１つ送風機を備えればよく、第一送風機３０、及び、第二送風機４０のうち第一送風機３０のみを備えてもよい。まず、一対のダクト２０について説明する。

[0017] 一対のダクト２０のそれぞれは、Ｙ軸方向を長手方向とする長尺状である。一対のダクト２０は、Ｙ軸方向と交差するＸ軸方向に並んで配置される。

つまり、一対のダクト２０は、並列に配置される。一対のダクト２０の間には、隙間（上述の空間８１）が設けられている。

[0018] ダクト２０は、より具体的には、中空の直方体状である。ダクト２０の上面、及び、２つの側面は、閉鎖されている。つまり、ダクト２０の上面、及び、２つの側面には、開口が設けられていない。一対のダクト２０のそれぞれは、例えば、樹脂材料によって形成されるが、アルミニウムなどの軽量の金属材料によって形成されてもよい。

[0019] 一対のダクト２０のうち、正面側（Ｘ軸プラス側）に位置するダクト２０は、正面には開口が設けられていないが、背面に通気口２１、及び、通気口２２が設けられている（図４の（ｂ）参照）。一対のダクト２０のうち、背面側（Ｘ軸マイナス側）に位置するダクト２０は、背面には開口が設けられていないが、正面に通気口２１、及び、通気口２２が設けられている。

[0020] 通気口２１は、第一送風機３０の筐体３１の内部につながっており、第一送風機３０は、通気口２１を介して一対のダクト２０のそれぞれの内部に送風を行う。また、通気口２２は、第二送風機４０の筐体４１の内部につながっており、第二送風機４０は、通気口２２を介して一対のダクト２０のそれぞれの内部に送風を行う。第一送風機３０及び第二送風機４０の送風による空気の流れは、図４の（ａ）に破線矢印で示されている。

[0021] 一対のダクト２０のそれぞれの下面には、吹き出し口２３が設けられている。吹き出し口２３は、図４の（ｃ）において斜線ハッチングで示されている。吹き出し口２３は、ダクト２０の長手方向（Ｙ軸方向）に沿う長尺状である。第一送風機３０及び第二送風機４０のそれぞれが一対のダクト２０の内部へ送風を行うと、吹き出し口２３からは、下方（Ｚ軸マイナス方向）へ向かう気流が吹き出される。なお、図２の拡大図に示されるように、吹き出し口２３の断面において、吹き出し口２３の幅（Ｘ軸方向の長さ）は、下方へ向かうほど狭くなる。吹き出し口２３の幅は、例えば、下方へ向かうほど指数関数的に狭くなる。

[0022] 次に、第一送風機３０について説明する。第一送風機３０は、一対のダク

ト２０の長手方向の一方の端部（Ｙ軸プラス側の端部）における一対のダクト２０の間に位置し、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ送風を行う。第一送風機３０は、筐体３１と、ファン３２とを有する。

[0023] 筐体３１は、中空の直方体状であり、少なくともＹ軸プラス側の端部が開口している（図４の（ｄ）参照）。また、筐体３１の正面は、一対のダクト２０のうち正面側のダクト２０の背面と接し、筐体３１の正面には、正面側のダクト２０の通気口２１と連通する送風口３１ａが設けられる。筐体３１の背面は、一対のダクト２０のうち背面側のダクト２０の正面と接し、筐体３１の背面には、背面側のダクト２０の通気口２１と連通する送風口３１ａが設けられる。筐体３１は、例えば、樹脂材料によって形成されるが、アルミニウムなどの軽量の金属材料によって形成されてもよい。

[0024] ファン３２は、筐体３１の内部に収容され、筐体３１のＹ軸プラス側の端部から空気を取り込み、２つの送風口３１ａのそれぞれへ送風する。第一送風機３０は、筐体３１内にモータなどを含む駆動回路（図示せず）を有し、駆動回路は、一対のダクト２０の長手方向に沿う軸周りにファン３２を回転させる。なお、ファン３２の配置（回転軸の向き等）は一例である。ファン３２は、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ空気を送り込むことができるのであれば、どのように配置されてもよい。

[0025] 次に、第二送風機４０について説明する。第二送風機４０は、一対のダクト２０の長手方向の他方の端部（Ｙ軸マイナス側の端部）における一対のダクト２０の間に位置し、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ送風を行う。第二送風機４０は、筐体４１と、ファン４２とを有する。

[0026] 筐体４１は、中空の直方体状であり、少なくともＹ軸マイナス側の端部が開口している（図示省略）。また、筐体４１の正面は、一対のダクト２０のうち正面側のダクト２０の背面と接し、筐体４１の正面には、正面側のダクト２０の通気口２２と連通する送風口４１ａが設けられる。筐体４１の背面は、一対のダクト２０のうち背面側のダクト２０の正面と接し、筐体４１の背面には、一対のダクト２０のうち背面側のダクト２０の通気口２２と連通

する送風口４１ａが設けられる。筐体４１は、例えば、樹脂材料によって形成されるが、アルミニウムなどの軽量の金属材料によって形成されてもよい。

[0027] ファン４２は、筐体４１の内部に収容され、筐体４１のＹ軸マイナス側の端部から空気を取り込み、２つの送風口４１ａのそれぞれへ送風する。第二送風機４０は、筐体４１内にモータなどを含む駆動回路（図示せず）を有し、駆動回路は、一対のダクト２０の長手方向に沿う軸周りにファン４２を回転させる。なお、ファン４２の配置（回転軸の向き等）は一例である。ファン４２は、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ空気を送り込むことができるのであれば、どのように配置されてもよい。

[0028] 以上説明した送風装置１０においては、一対のダクト２０の間に第一送風機３０及び第二送風機４０が配置されている。これにより、第一送風機３０及び第二送風機４０は、一対のダクト２０の間隔を一定に保つ部材としても機能する。送風装置１０は、第一送風機３０及び第二送風機４０によって一対のダクト２０の間であって、長手方向における第一送風機３０及び第二送風機４０の間に空間８１が形成され、空間８１に空気が誘引されるので、直進性に優れた気流を吹き出すことができる。

[0029] また、一対のダクト２０の間に第一送風機３０及び第二送風機４０が配置されれば、第一送風機３０及び第二送風機４０が放射する騒音を一対のダクト２０によって抑制することができる。

[0030] また、第一送風機３０（筐体３１）の一部は、一対のダクト２０の上面よりも上方に位置している。同様に、第二送風機４０（筐体４１）の一部は、一対のダクト２０の上面よりも上方に位置している。

[0031] 上述のように、送風装置１０においては、一対のダクト２０の上方の空間８２から空気を誘引することにより、効率的にエアカーテンを形成することができる。第一送風機３０及び第二送風機４０の一部が一対のダクト２０よりも上方に突出していれば、送風装置１０を天井８３に取り付けたときに、一対のダクト２０の上方に空間８２を確保することができる。なお、送風装

置１０は、第一送風機３０及び第二送風機４０の上面が天井８３に接続されることにより天井８３に取り付けられてもよいし、ワイヤなどにより、天井８３から吊り下げられてもよい。この場合のワイヤは、第一送風機３０及び第二送風機４０の上面、及び、一対のダクト２０の上面の少なくとも一方に接続される。

[0032] また、送風装置１０は、長手方向の一方の端部に第一送風機３０を備え、長手方向の他方の端部に第二送風機４０を備える。このような構成によれば、一対のダクト２０から吹き出される気流（風）の長手方向における強度分布（風速分布）の均一化を図ることができる。長手方向における強度分布が均一化されれば、送風装置１０は、上方の空間８２から長手方向において均一に空気を誘引することができ、エアカーテンを長手方向において均一に形成することができる。

[0033] なお、一対のダクト２０から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図るために、一対のダクト２０の長手方向における中央部Ｃ（図４の（ａ）及び（ｂ）に破線で図示）には、必要に応じて仕切り板（仕切り部材）が設けられてもよい。また、一対のダクト２０から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図るために、第一送風機３０の送風の強さと第二送風機４０の送風の強さとは、例えば、同一に設定される。

[0034] ［機能構成］

次に、送風装置１０の機能構成について説明する。図５は、送風装置１０の機能構成を示すブロック図である。図５では、送風装置１０に加えて、情報端末６１、測距センサ６２、人感センサ６３、カメラ６４、及び、マイクロフォン６５も図示されている。なお、測距センサ６２、人感センサ６３、カメラ６４、及び、マイクロフォン６５は、送風装置１０に備えられ、送風装置１０に内蔵されてもよい。

[0035] 送風装置１０は、第一送風機３０と、第二送風機４０と、制御部５１と、記憶部５２を備える。制御部５１及び記憶部５２は、例えば、送風装置１０に内蔵される。

[0036] 制御部５１は、第一送風機３０の送風の強さ（例えば、ファン３２及びファン４２の回転速度）、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する。送風の強さは、風量または風速などと言い換えることができる。制御部５１は、例えば、第一送風機３０の送風の強さと第二送風機４０の送風の強さとを合わせる（同じ強さに整合させる）制御を行う。これにより、送風装置１０は、一対のダクト２０から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図ることができる。

[0037] また、制御部５１は、情報端末６１、測距センサ６２、人感センサ６３、カメラ６４、及び、マイクロフォン６５等のそれぞれと有線通信または無線通信を行うことができる。制御部５１は、情報端末６１、測距センサ６２、人感センサ６３、カメラ６４、及び、マイクロフォン等から通信により得られる情報に基づいて第一送風機３０の送風の強さ及び第二送風機４０の送風の強さを制御する。

[0038] 制御部５１は、例えば、マイクロコンピュータによって実現されるが、プロセッサによって実現されてもよい。制御部５１の機能は、例えば、制御部５１を構成するマイクロコンピュータ等が記憶部５２に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。

[0039] 記憶部５２は、制御部５１が第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御するために必要な各種情報、及び、コンピュータプログラムなどが記憶される記憶装置である。記憶部５２は、例えば、半導体メモリなどによって実現される。記憶部５２は、制御部５１に内蔵されてもよい。

[0040] 情報端末６１は、送風装置１０を制御するためにユーザが情報を入力する情報端末である。情報端末６１は、例えば、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、または、タブレット端末などの汎用装置であるが、送風装置１０の専用装置（例えば、専用のリモートコントローラ）であってもよい。

[0041] 測距センサ６２は、送風装置１０から対象面までの距離を計測し、計測された距離を示す距離情報を出力する。対象面は、送風装置１０の下面（吹き

出し口２３が設けられる面）と実質的に対向する面であり、例えば、机９０の上面である。測距センサ６２は、例えば、赤外線レーザ光を発し、反射された赤外線レーザ光を検知するＴＯＦ（Ｔｉｍｅ　Ｏｆ　Ｆｌｉｇｈｔ）方式のレーザ測距センサであるが、その他の測距センサであってもよい。

[0042] 人感センサ６３は、送風装置１０が設置される空間８０に滞在する人の存否をセンシングし、空間８０における人の存否を示す情報を出力する。人感センサ６３は、例えば、人の体から発せられる赤外線をセンシングする焦電センサである。

[0043] カメラ６４は、送風装置１０が設置される空間８０内の画像（動画像及び静止画像）を撮影し、撮影した画像の画像情報を出力する。カメラ６４は、言い換えれば、画像センサである。カメラ６４は、例えば、監視カメラなどである。

[0044] マイクロフォン６５は、送風装置１０が設置される空間８０内の音を取得し、取得した音の音情報を出力する。マイクロフォン６５は、言い換えれば、音センサである。

[0045] ［動作例１］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０から対象面（例えば、机９０の上面）までの距離に基づいて制御することができる。以下、このような送風装置１０の動作例１について説明する。図６は、送風装置１０の動作例１のフローチャートである。

[0046] ユーザは、情報端末６１に送風装置１０から対象面までの距離を入力する。ユーザは、距離を数値で入力してもよいし、情報端末６１から提示される距離の選択肢を入力してもよい。なお、このような入力は、例えば、送風装置１０を空間８０の天井８３に設置する際に、施工者（施工事業者に属する作業者）によって行われる。つまり、上記ユーザは、例えば、施工者である。情報端末６１は、入力された距離を示す距離情報を送風装置１０に出力する。なお、上記ユーザは、一般ユーザであってもよい。

[0047] 送風装置１０の制御部５１は、出力された距離情報を取得し（Ｓ１１）、取得した距離情報が示す距離に基づいて、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ１２）。制御部５１は、具体的には、距離情報が示す距離が長いほど第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。これにより、送風装置１０は、送風装置１０によって形成されるエアカーテンを机９０の上面まで到達させることができる。

[0048] なお、ステップＳ１１において取得される距離情報は、測距センサ６２によって計測された計測値を示す距離情報であってもよい。つまり、制御部５１は、測距センサ６２から距離情報を取得してもよい。

[0049] また、ステップＳ１１において取得される距離情報が測距センサ６２によって計測された計測値を示す場合、情報端末６１には、距離の閾値が入力されてもよい。制御部５１は、測距センサ６２によって計測された距離情報が示す距離が情報端末６１に入力された距離の閾値よりも大きいと判断した場合、測距センサ６２によって計測された距離情報が示す距離が情報端末６１に入力された距離の閾値以下であると判断した場合よりも、第一送風機３０および第二送風機の送風を強める。

[0050] ［動作例２］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０の下方の空間８０における人の存否に基づいて制御してもよい。以下、このような送風装置１０の動作例２について説明する。図７は、送風装置１０の動作例２のフローチャートである。

[0051] 人感センサ６３は、人の体から発せられる赤外線をセンシングし、センシング結果に基づいて空間８０における人の存否を示す情報を送風装置１０に出力する。

[0052] 送風装置１０の制御部５１は、出力された人の存否を示す情報を取得し（Ｓ２１）、取得した情報が示す人の存否に基づいて、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ２２）。制御部

５１は、具体的には、空間８０に人が存在するときには、空間８０人が存在しないときよりも、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。このように、送風装置１０は、空間８０に人が存在し、飛沫を遮断する必要性が高いときに送風を強めることで効率的に動作することができる。なお、制御部５１は、空間８０に人が存在しないときには、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を停止させてもよい。

[0053] また、制御部５１は、ステップＳ２１においてカメラ６４によって出力される空間８０内の画像の画像情報を取得し、ステップＳ２１の後、取得した画像情報を処理することにより、人の存否を判定してもよい。この場合、画像から人の検出を行う既存の各種処理が用いられる。このように、制御部５１は、人感センサ６３に代えて、カメラ６４を用いて人の存否を判定してもよい。

[0054] ［動作例３］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０の下方の空間８０における人の滞在時間に基づいて制御してもよい。以下、このような送風装置１０の動作例３について説明する。図８は、送風装置１０の動作例３のフローチャートである。

[0055] 人感センサ６３は、人の体から発せられる赤外線をセンシングし、センシング結果に基づいて空間８０における人の存否を示す情報を送風装置１０に出力する。

[0056] 送風装置１０の制御部５１は、出力された人の存否を示す情報を取得し（Ｓ３１）、取得した情報に基づいて、空間８０における人の滞在時間を算出する（Ｓ３２）。制御部５１は、例えば、取得した情報が人が存在することを示している時間を積算することで人の滞在時間を算出することができる。滞在時間は、取得した情報が人が存在しないことを示した時にリセットされる。

[0057] 次に、制御部５１は、算出した滞在時間に基づいて、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ３３）。制御

部５１は、具体的には、空間８０における人の滞在時間が長いほど、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。

[0058] 空間８０における人の滞在時間が長い場合、空気中に含まれる飛沫が多いものと推定される。このように、送風装置１０は、空間８０における人の滞在時間が長く、飛沫を遮断する必要性が高いときに送風を強めることで効率的に動作することができる。なお、制御部５１は、空間８０に人が存在しないときには、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を停止させてもよい。

[0059] また、制御部５１は、ステップＳ３１においてカメラ６４によって出力される空間８０内の画像の画像情報を取得し、ステップＳ３２において画像情報を処理することにより、人の滞在時間を算出してもよい。この場合、画像から人の検出を行う既存の各種処理が用いられる。このように、制御部５１は、人感センサ６３に代えて、カメラ６４を用いて人の滞在時間を算出してもよい。

[0060] ［動作例４］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０の下方の空間８０における人のマスクの着用の有無に基づいて制御してもよい。以下、このような送風装置１０の動作例４について説明する。図９は、送風装置１０の動作例４のフローチャートである。

[0061] カメラ６４は、空間８０における画像を撮影し、撮影した画像の画像情報を送風装置１０に出力する。

[0062] 送風装置１０の制御部５１は、出力された画像情報を取得し（Ｓ４１）、取得した画像情報を処理することにより、空間８０に存在する人のマスクの着用の有無を判定する（Ｓ４２）。制御部５１は、具体的には、取得した画像情報を処理することにより、画像内に映る人を検出し、検出した人の顔の部分に鼻及び口が映っているか否かに基づいて、マスクの着用の有無を判定することができる。なお、マスクの着用の有無の判定には、既存の他の処理

（アルゴリズム）が用いられてもよい。

[0063] 次に、制御部５１は、マスク着用の有無の判定結果に基づいて、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ４３）。制御部５１は、具体的には、空間８０に存在する人がマスクを着用していないときには、当該人がマスクを着用しているときよりも、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。このように、送風装置１０は、空間８０に存在する人がマスクを着用しておらず、飛沫を遮断する必要性が高いときに送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0064] なお、空間８０に複数名の人が存在する場合には、制御部５１は、一人でもマスクを着用していない人がいれば、全員がマスクを着用しているときよりも、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。空間８０に複数名の人が存在する場合には、制御部５１は、マスクを着用していない人の人数が多いほど、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強めてもよい。

[0065] ［動作例５］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０の下方の空間８０における人の発話量（発話時間）に基づいて制御してもよい。以下、このような送風装置１０の動作例５について説明する。図１０は、送風装置１０の動作例５のフローチャートである。

[0066] マイクロフォン６５は、空間８０における音を取得し、取得した音の音情報を送風装置１０に出力する。

[0067] 送風装置１０の制御部５１は、出力された音情報を取得し（Ｓ５１）、取得した音情報に基づいて、空間８０における人の発話量を算出する（Ｓ５２）。制御部５１は、例えば、単位期間（例えば、数分～１０分程度）において、音量（音圧レベル）が所定値以上となる期間の長さを発話量（発話時間）とみなす。なお、人が発話している期間を特定する方法としては、波形解析を行う方法など、既存の他の方法が用いられてもよい。

[0068] 次に、制御部５１は、算出した発話量に基づいて、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ５３）。制御部５１は、具体的には、ある単位期間における発話量に基づいて、次の単位期間における第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する。制御部５１は、ある単位期間における発話量が多いほど次の単位期間における第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。

[0069] 空間８０における人の発話量が多い場合、空気中に含まれる飛沫が多いものと推定される。このように、送風装置１０は、空間８０における人の発話量が多く、飛沫を遮断する必要性が高いときに送風を強めることで効率的に動作することができる。なお、制御部５１は、空間８０において人が発話していないとき（単位期間において音量が所定値以上とならないとき）には、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を停止させてもよい。

[0070] ［動作例６］

送風装置１０は、第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを、送風装置１０の下方の空間８０における人の発話音量に基づいて制御してもよい。以下、このような送風装置１０の動作例６について説明する。図１１は、送風装置１０の動作例６のフローチャートである。

[0071] マイクロフォン６５は、空間８０における音を取得し、取得した音の音情報を送風装置１０に出力する。

[0072] 送風装置１０の制御部５１は、出力された音情報を取得し（Ｓ６１）、取得した音情報に基づいて、空間８０における人の発話音量を算出する（Ｓ６２）。制御部５１は、例えば、単位期間（例えば、数分～１０分程度）において、音量（音圧レベル）が所定値以上となる期間を特定し、特定した期間における平均音量を発話音量とみなす。なお、人が発話している期間を特定する方法としては、波形解析を行う方法など、既存の他の方法が用いられてもよい。

[0073] 次に、制御部５１は、算出した発話音量に基づいて、第一送風機３０の送

風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する（Ｓ６３）。制御部５１は、具体的には、ある単位期間における発話音量に基づいて、次の単位期間における第一送風機３０の送風の強さ、及び、第二送風機４０の送風の強さを制御する。制御部５１は、ある単位期間における発話音量が多いほど次の単位期間における第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を強める。

[0074] 空間８０における人の発話音量が多い場合（つまり、人が大きな声で発話している場合）、空気中に含まれる飛沫が多いものと推定される。このように、送風装置１０は、空間８０における人の発話音量が多く、飛沫を遮断する必要性が高いときに送風を強めることで効率的に動作することができる。なお、制御部５１は、空間８０において人が発話していないとき（単位期間において音量が所定値以上とならないとき）には、第一送風機３０の送風、及び、第二送風機４０の送風を停止させてもよい。

[0075] ［気流制御システムの構成例１］

本発明は、送風装置１０を備える気流制御システムとして実現されてもよい。図１２は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例１を示す図である。

[0076] 図１２に示されるように、実施の形態に係る気流制御システム１００は、送風装置１０と、キャビネットファン７０と、机９０とを備える。机９０は、什器の一例である。

[0077] 送風装置１０は、第一送風装置の一例である。送風装置１０は、例えば、机９０などの什器の上方に設置され、机９０に設けられた開口９１へ向けて気流を吹き出す。つまり、机９０には、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３から吹き出される気流を通すための開口９１が設けられている。

[0078] キャビネットファン７０は、第二送風装置の一例である。キャビネットファン７０は、空間８０に設けられた壁８４の内部空間８６に設置される。キャビネットファン７０は、壁８４の下部に設けられた開口８４ａから、送風装置１０によって床８５に吹き付けられた空気を吸引し、天井８３の上の上

部空間８７へ向けて（つまり、上方へ向けて）送出する。キャビネットファン７０は、エアフィルタ、及び、送風ファンなどを有し、これらの構成要素が筐体に収容されることによって実現されるユニットである。

[0079] このような気流制御システム１００は、送風装置１０によって床８５に吹き付けられた空気に含まれるエアロゾル（飛沫等）を、空間８０の外に排出することができる。よって、気流制御システム１００は、空間８０における感染症の拡大を抑制することができる。

[0080] なお、送風装置１０によって吹き出された気流が机９０の上面にあたると、机９０の上面付近にエアロゾルが飛散してしまう可能性がある。そこで、気流が机９０の上面にあたらないように、開口９１は、一対の吹き出し口２３よりも十分大きい大きさとされる。図１３は、一対の吹き出し口２３の形状が投影された、机９０の上面図である。

[0081] 図１３に示されるように、机９０の上面に一対の吹き出し口２３を投影すると、一対の吹き出し口２３はいずれも開口９１が設けられた領域内に位置する。この投影は、机９０の上面の位置において吹き出し口の形状が実寸で現れるように机９０の上面に垂直に行われる。開口９１の長さ（Ｙ軸方向の長さ）は、吹き出し口２３の長さよりも長く、開口９１の幅（Ｘ軸方向の長さ）は、吹き出し口２３の幅よりも長い。これにより、送風装置１０によって吹き出された気流が机９０の上面にあたってしまうことが抑制される。

[0082] ［気流制御システムの構成例２］

送風装置１０を備える気流制御システムは、気流制御システム１００のような構成に限定されない。図１４は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例２を示す図である。

[0083] 図１４に示されるように、気流制御システム１００ａは、送風装置１０と、キャビネットファン７０と、机９０とを備える。

[0084] 気流制御システム１００ａにおいて、机９０の上面には吸込口９２が設けられる。また、気流制御システム１００ａは、吸込口９２と壁８４の下部に設けられた開口８４ａとを接続する吸気経路９３（ダクト）を備えている。

これにより、キャビネットファン７０は、吸込口９２から空気を吸込むことができる。

[0085] 送風装置１０は、例えば、机９０などの什器の上方に設置され、机９０に設けられた吸込口９２へ向けて気流を吹き出す。つまり、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３から吹き出される気流は、吸込口９２に漏れなく取り込まれるようになっている。そのために、気流制御システム１００ａにおいては、送風装置１０から送風される空気量よりも吸込口９２から吸込まれる空気量が多くなるように設定されている。

[0086] キャビネットファン７０は、空間８０に設けられた壁８４の内部空間８６に設置される。キャビネットファン７０は、壁８４の下部に設けられた開口８４ａから、吸気経路９３を通じて吸込口９２から空気を吸引し、天井８３の上の上部空間８７へ向けて（つまり、上方へ向けて）送出する。キャビネットファン７０は、エアフィルタ、及び、送風ファンなどを有し、これらの構成要素が筐体に収容されることによって実現されるユニットである。

[0087] このような気流制御システム１００ａは、送風装置１０によって人から発生するエアロゾル（飛沫等）を、空間８０の外に排出することができる。よって、気流制御システム１００は、空間８０における感染症の拡大を抑制することができる。

[0088] なお、吸込口９２の開口面積は一対の吹き出し口２３の投影面積よりも大きくなくてもよい。送風装置１０から送風される空気量よりも吸込口９２から吸込まれる空気量が多くなるように設定されることで机９０の上面からエアロゾルが漏れることを抑制することができる。

[0089] ［気流制御システムの構成例３］

図１５は、実施の形態に係る気流制御システムの構成例３を示す図である。図１５に示されるように、実施の形態に係る気流制御システム１００ｂは、送風装置１０と、キャビネットファン７０と、机９０とを備える。

[0090] 気流制御システム１００ｂにおいて、机９０の上面には吸込口９２が設けられる。また、気流制御システム１００ｂは、吸込口９２と吸込口９２の直

下に配置されたキャビネットファン７０とを接続する吸気経路９３（ダクト）が設けられている。吸込口９２には微粒子を捕集できる高性能フィルタ９４が設けられる。高性能フィルタ９４は、例えば、ＨＥＰＡ（Ｈｉｇｈ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｐａｒｔｉｃｕｌａｔｅ　Ａｉｒ）フィルタである。高性能フィルタ９４は、吸込口９２から吸込まれた空気に含まれるエアロゾルを捕集し、空気を清浄化する機能を有する。高性能フィルタ９４が吸込口９２の近傍に設けられることで、ユーザは、高性能フィルタ９４の交換、及び、高性能フィルタ９４のメンテナンスを容易に行うことができる。

[0091] 送風装置１０は、例えば、机９０などの什器の上方に設置され、机９０に設けられた吸込口９２へ向けて気流を吹き出す。つまり、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３から吹き出される気流は、吸込口９２に漏れなく取り込まれるようになっている。そのために、気流制御システム１００ｂにおいては、送風装置１０から送風される空気量よりも吸込口９２から吸込まれる空気量が多くなるように設定されている。

[0092] キャビネットファン７０は、机９０の下方に設置される。キャビネットファン７０は、吸気経路９３を通じて吸込口９２から空気を吸引し、高性能フィルタ９４を通過して清浄化した空気を空間８０内に送出する。キャビネットファン７０は、送風ファンなどを有し、これらの構成要素が筐体に収容されることによって実現されるユニットである。

[0093] このような気流制御システム１００ｂは、送風装置１０によって人から発生するエアロゾル（飛沫等）を、清浄化して空間８０内に戻すことにより、空間８０における空気を清浄化することができる。よって、気流制御システム１００ｂは、空間８０における感染症の拡大を抑制することができる。

[0094] なお、吸込口９２の開口面積は一対の吹き出し口２３の投影面積よりも大きくなくてもよい。送風装置１０から送風される空気量よりも吸込口９２から吸込まれる空気量が多くなるように設定されることで机９０の上面からエアロゾルが漏れることを抑制することができる。

[0095] ［変形例］

上記実施の形態において、送風装置１０は、天井８３に設置され、下方に向けて気流を吹き出した。しかしながら、送風装置１０は、壁８４に設置され、側方（例えば、前後左右方向）に向けて気流を吹き出してもよい。送風装置１０は、設置状態に応じて任意の方向に向けて気流を吹き出せばよい。以下、この任意の方向は、第一方向と記載される。第一方向の反対の方向は、第二方向と記載される。

[0096] ［効果等］

以上説明したように、送風装置１０は、並列に配置された長尺状の一対のダクト２０と、一対のダクト２０の間に位置し、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ送風を行う第一送風機３０とを備える。一対のダクト２０のそれぞれには、当該ダクト２０の長手方向に沿う長尺状の吹き出し口２３であって、送風により第一方向に向かう気流が吹き出される吹き出し口２３が設けられる。

[0097] このような送風装置１０は、第一送風機３０によって一対のダクト２０の間に空間８１が形成され、空間８１に空気が誘引されるので、直進性に優れた気流を吹き出すことができる。また、このような送風装置１０においては、第一送風機３０を一対のダクト２０の間隔を一定に保つ部材としても機能させることができる。また、第一送風機３０が放射する騒音を一対のダクト２０によって抑制することができる。

[0098] また、例えば、第一送風機３０の一部は、一対のダクト２０よりも、第一方向と反対の第二方向に突出している。

[0099] このような送風装置１０においては、一対のダクト２０の吹き出し口２３と反対の方向に空間（例えば、空間８２）を形成することが容易となる。送風装置１０は、形成された空間から空間８１へ空気が誘引されることで、直進性の高い気流を吹き出すことができる。

[0100] また、例えば、送風装置１０は、さらに、一対のダクト２０の間に位置し、一対のダクト２０のそれぞれの内部へ送風を行う第二送風機４０を備える。第一送風機３０は、一対のダクト２０の一方の端部における一対のダクト

２０の間に位置し、第二送風機４０は、一対のダクト２０の他方の端部における一対のダクト２０の間に位置する。

[0101] このような送風装置１０は、一対のダクト２０から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図ることができる。

[0102] また、例えば、第一送風機３０及び第二送風機４０のそれぞれは、長手方向に沿う軸周りに回転するファン（ファン３２及びファン４２）を有する。

[0103] このような送風装置１０は、第一送風機３０及び第二送風機４０のそれぞれが一対のダクト２０の長手方向に沿って送風を行うことで、吹き出し口２３から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図ることができる。

[0104] また、例えば、送風装置１０は、さらに、第一送風機３０の送風の強さと第二送風機４０の送風の強さとを合わせる制御を行う制御部５１を備える。

[0105] このような送風装置１０は、一対のダクト２０から吹き出される気流の長手方向における強度分布の均一化を図ることができる。

[0106] また、例えば、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３からは、下方へ向かう気流が吹き出される。

[0107] このような送風装置１０は、下方へ向けて直進性に優れた気流を吹き出すことができる。

[0108] また、例えば、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３からは、机９０へ向かう気流が吹き出され、机９０には、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３から吹き出される気流を通すための開口９１が設けられる。机９０は、什器の一例である。

[0109] このような送風装置１０は、机９０の上にエアカーテン（気流の壁）を形成することができる。

[0110] また、例えば、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３の形状を机９０へ向けて投影すると、吹き出し口２３の形状は、開口９１が設けられた領域内に位置する。

[0111] このような送風装置１０は、送風装置１０によって吹き出された気流が机

９０の上面にあたってしまうことを抑制することができる。

[0112] また、例えば、一対のダクト２０のそれぞれの吹き出し口２３からは、対象面へ向かう気流が吹き出される。送風装置１０は、さらに、第一送風機３０の送風の強さを、送風装置１０から対象面までの距離に基づいて制御する制御部５１を備える。対象面は、例えば、机９０の上面であるが、床８５の上面などであってもよい。

[0113] このような送風装置１０は、送風装置１０に吹き出される気流が対象面まで到達するように動作することができる。

[0114] また、例えば、制御部５１は、距離が長いほど第一送風機３０の送風を強める。

[0115] このような送風装置１０は、送風装置１０から吹き出される気流を対象面まで到達させることができる。つまり、送風装置１０は、安定してエアカーテンを形成することができる。

[0116] また、例えば、送風装置１０は、さらに、送風装置１０が設置された空間８０における人の存否に基づいて、第一送風機３０の送風の強さを制御する制御部５１を備える。

[0117] このような送風装置１０は、空間８０に人が存在するとき（つまり、送風装置１０から吹き出される気流によって飛沫を遮断する必要性が高いとき）に送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0118] また、例えば、送風装置１０は、さらに、送風装置１０が設置された空間８０における人の滞在時間に基づいて、第一送風機３０の送風の強さを制御する制御部５１を備える。

[0119] このような送風装置１０は、人の滞在時間が長いとき（つまり、送風装置１０から吹き出される気流によって飛沫を遮断する必要性が高いとき）に送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0120] また、例えば、送風装置１０は、さらに、送風装置１０が設置された空間８０における人のマスク着用の有無に基づいて、第一送風機３０の送風の強さを制御する制御部５１を備える。

[0121] このような送風装置１０は、人がマスクを着用していないとき（つまり、送風装置１０から吹き出される気流によって飛沫を遮断する必要性が高いとき）に送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0122] また、例えば、送風装置１０は、さらに、送風装置１０が設置された空間８０における人の発話量に基づいて、第一送風機３０の送風の強さを制御する制御部５１を備える。

[0123] このような送風装置１０は、人の発話量が多いとき（つまり、送風装置１０から吹き出される気流によって飛沫を遮断する必要性が高いとき）に送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0124] また、例えば、送風装置１０は、さらに、送風装置１０が設置された空間８０における人の発話音量に基づいて、第一送風機３０の送風の強さを制御する制御部５１を備える。

[0125] このような送風装置１０は、人の発話音量が多いとき（つまり、送風装置１０から吹き出される気流によって飛沫を遮断する必要性が高いとき）に送風を強めることで効率的に動作することができる。

[0126] （その他の実施の形態）

以上、実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0127] 例えば、上記実施の形態において、送風装置は並列に配置された長尺状の一対のダクトを備えたが、並列に配置された長尺状の３つ以上のダクトを備えてもよい。つまり、送風装置は、少なくとも２つのダクトを備えればよい。

[0128] また、上記実施の形態で説明された処理の順序は、一例である。複数の処理の順序は変更されてもよいし、複数の処理は並行して実行されてもよい。また、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。

[0129] また、上記実施の形態において、各構成要素は、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵ又はプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスク又は

半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0130] また、各構成要素は、ハードウェアによって実現されてもよい。例えば、各構成要素は、回路（又は集積回路）でもよい。これらの回路は、全体として１つの回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路でもよい。また、これらの回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

[0131] また、本発明の全般的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。例えば、本発明は、上記実施の形態の気流制御システムが適用された建物として実現されてもよい。また、本発明は、上記実施の形態の制御部などのコンピュータが実行する送風装置の制御方法として実行されてもよいし、このような制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよい。また、本発明は、このようなプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

[0132] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、又は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

符号の説明

[0133] １０ 送風装置
２０ ダクト
２３ 吹き出し口
３０ 第一送風機
４０ 第二送風機
５１ 制御部

８０　空間

９０　机（什器）

９１　開口

Ｃ　中央部