

明 細 書

発明の名称：送風システム

技術分野

[0001] 本開示は、送風システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1の送風装置は、複数の等しい長さのノズルを備える。ノズルには流入口及び吹出口が設けられている。そして、高圧空気が流入口を通してノズル内に流入し、ノズル内の高圧空気は吹出口から吹き出す。複数のノズルは、それぞれの吹出口が同一面となるように間隙を設けて備えられ、この間隙によって、吹出口から吹き出す空気流に誘引される空気の誘引風路がノズルの外側に形成される。そして、送風装置は、ノズルの流入口の開口面積を可変とするダンパ機構を備えており、ノズルの流入口の開口面積を調整することで、送風範囲を調整する。

[0003] 特許文献1のような送風装置では、送風方向を可変とするために、ノズルの流入口の開口面積を可変とするダンパ機構をノズルに設ける必要があった。この結果、ノズルの構造が複雑になっていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-3658号公報

発明の概要

[0005] 本開示の目的は、ノズルの構造を簡易としながら送風方向を可変とすることができる送風システムを提供することである。

[0006] 本開示の一態様に係る送風システムは、ノズルユニットと、送風装置と、制御装置と、を備える。前記ノズルユニットは、第1方向に沿って延びる中空の長尺形状に形成された筐体をそれぞれ有して、第1方向に交差する第2方向に沿って並んで配置された少なくとも2つのノズルを有する。前記送風装置は、前記ノズルユニットの上方に配置されて、前記ノズルユニットの前

記第1方向における第1端から第2端に向かって送風する。前記制御装置は、前記送風装置を制御する。前記少なくとも2つのノズルの各筐体の下面には、前記第1方向に沿って延びる送風口が形成される。前記送風口は、前記筐体の内部に送り込まれた空気を、前記筐体の外部に吹き出す。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態の送風システムを示す斜視図である。

[図2]図2は、同上の送風システムが備える送風ユニットを示す斜視図である。

[図3]図3は、同上の送風ユニットを示す側面断面図である。

[図4]図4は、同上の送風ユニットを示す下面図である。

[図5]図5Aは、同上の送風ユニットが備えるノズルの右端を示す平面図である。図5Bは、同上の送風ユニットが備えるノズルの左端を示す平面図である。

[図6]図6は、同上の送風ユニットの一部を示す図である。

[図7]図7は、同上の送風システムにおける直下気流を示す図である。

[図8]図8は、同上の送風システムにおける斜め気流を示す図である。

[図9]図9は、第1変形例の送風システムが備える送風ユニットを示す斜視図である。

[図10]図10は、同上の送風ユニットを示す側面断面図である。

[図11]図11は、同上の送風システムにおける直下気流を示す図である。

[図12]図12は、同上の送風システムにおける第1斜め気流を示す図である。

[図13]図13は、同上の送風システムにおける第2斜め気流を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本実施形態は、一般に、送風システムに関する。より詳細には、本開示は、中空の長尺形状に形成されて並列に配置された少なくとも2つのノズルを備える送風システムに関する。

- [0009] なお、以下に説明する実施形態は、本開示の実施形態の一例にすぎない。本開示は、以下の実施形態に限定されず、本開示の効果を奏することができれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。
- [0010] また、以下の説明では、特に断りのない限り、図1において、互いに直交するX軸、Y軸、及びZ軸を規定する。便宜的に、X軸に沿う両方向のうち一方向を右方向とし、他方向を左方向とする。また、Y軸に沿う両方向のうち一方向を前方向とし、他方向を後方向とする。また、Z軸に沿う両方向のうち一方向を上方向とし、他方向を下方向とする。
- [0011] (実施形態)
- (1) 概略
- 図1は、本実施形態の送風システムVS1を示す。送風システムVS1は、例えばオフィスビル、事務所、店舗、工場、又は商業施設などの施設に用いられる。また、送風システムVS1は、集合住宅の住戸、戸建て住宅などで用いられてもよい。送風システムVS1は、施設及び住宅などの建造物に設置されることを想定しているが、建造物以外の構造物に設置されてもよい。
- [0012] 本実施形態の送風システムVS1は、ノズルユニット1と、送風装置3と、制御装置4と、を備える。ノズルユニット1は、少なくとも2つのノズル10を有する。少なくとも2つのノズル10は、第1方向に沿って延びる中空の長尺形状に形成された筐体10aをそれぞれ有して、第1方向に交差する第2方向に沿って並んで配置されている。送風装置3は、ノズルユニット1の上方に配置されて、ノズルユニット1の第1方向における第1端1aから第2端1bに向かって送風する。制御装置4は、送風装置3を制御する。少なくとも2つのノズル10の各筐体10aの下面には、第1方向に沿って延びる送風口10bが形成される。送風口10bは、筐体10aの内部に送り込まれた空気を、筐体10aの外部に吹き出す。
- [0013] 上述の構成を有する送風システムVS1では、制御装置4が送風装置3を制御することで、上述の特許文献1のようなダンパ機構をノズルに設けるこ

となく、送風方向を可変とすることができる。すなわち、送風システムVS1は、ノズル10の構造を簡易としながら送風方向を可変とすることができる。

[0014] なお、本実施形態では、第1方向はX軸に沿う左右方向に相当し、第2方向はY軸に沿う前後方向に相当する。

[0015] (2) 詳細

図1に示すように、送風システムVS1は部屋R1に設置されている。部屋R1は、ワーキングスペース、会議室、休憩室、待合室、応接室、及び居間などのように、人が存在する空間である。部屋R1の上面は天井R11であり、部屋R1の下面は床R12である。

[0016] 送風システムVS1は、ノズルユニット1、送風装置3、及び制御装置4を備える。ノズルユニット1は、8つのノズル10を有する。また、送風システムVS1は、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22を更に備えることが好ましい。ここで、ノズルユニット1、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22は、送風ユニットU1を構成する。

[0017] また、送風システムVS1は、操作端末5、及び人感センサ6を更に備えることが好ましい。

[0018] (2.1) 送風ユニット

送風ユニットU1は、天井R11の下面に図示しない吊りボルト又はワイヤなどで固定されている。送風ユニットU1は、図2-図4に示すように、ノズルユニット1、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22を備える。

[0019] ノズルユニット1は、8つのノズル10を備える。ノズル10は、X軸に沿って左右方向に長辺が延びた中空の矩形板状の筐体10aを有する。筐体10aの下面には、左右方向に長辺が延びた矩形状の開口が送風口10bとして形成されている。送風口10bは、筐体10aの下面において、前後方向の中心に形成されている。そして、8つのノズル10の各筐体10aは、Y軸に沿って前後方向に並んで並列に配置されている。ノズル10の筐体1

0 a の前面は、前方に隣接するノズル 1 0 の筐体 1 0 a の後面と対向し、ノズル 1 0 の筐体 1 0 a の後面は、後方に隣接するノズル 1 0 の筐体 1 0 a の前面と対向している。筐体 1 0 a 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。

[0020] 筐体 1 0 a の内部空間において、筐体 1 0 a の長手方向における中央部には仕切り板 1 0 c が設けられている。仕切り板 1 0 c は、筐体 1 0 a の内部空間を、右側の空間である右空間 1 0 d 及び左側の空間である左空間 1 0 e の 2 つの空間に分割する。

[0021] 図 5 A に示すように、筐体 1 0 a の右端には開口 1 0 f が形成されており、右空間 1 0 d は開口 1 0 f を介して筐体 1 0 a の外部に連通している。図 5 B に示すように、筐体 1 0 a の左端には開口 1 0 g が形成されており、左空間 1 0 e は開口 1 0 g を介して筐体 1 0 a の外部に連通している。

[0022] 図 3、図 4、図 5 A 及び図 5 B に示すように、右空間 1 0 d 及び左空間 1 0 e のそれぞれの下面には、複数のフィン 1 0 h が X 軸に沿って一定間隔で左右方向に並んで設けられている。フィン 1 0 h は、右空間 1 0 d 及び左空間 1 0 e のそれぞれの下面から上方に延びる板形状であり、X 軸に沿う方向から見て、右空間 1 0 d 及び左空間 1 0 e のそれぞれの下部（右空間 1 0 d 及び左空間 1 0 e のそれぞれの下側の一部）を塞いでいる。図 4 に示すように、ノズル 1 0 の筐体 1 0 a を下方から見ると、複数のフィン 1 0 h が送風口 1 0 b を X 軸に沿って一定間隔で区切るように位置している。

[0023] 第 1 ノズル送風機 2 1 は、クロスフローファンである。第 1 ノズル送風機 2 1 は、図 2 - 図 4 に示すように、中空の矩形体状の筐体 2 1 a を備えて、筐体 2 1 a の内部にファン 2 1 b を有している。第 1 ノズル送風機 2 1 はノズルユニット 1 の右端（第 1 端）1 a に設けられており、筐体 2 1 a の左面はノズルユニット 1 の右端面に対向している。筐体 2 1 a は図示しないダクトに接続して、ダクトから空気を供給され、筐体 2 1 a の左面には送風口 2 1 c（図 3 参照）が形成されている。そして、ファン 2 1 b が回転することで送風口 2 1 c から左方へ吹き出した空気は、ノズルユニット 1 の各ノズル

10の開口10fを介して右空間10dに流れ込む。すなわち、第1ノズル送風機21は、各ノズル10の開口10fから右空間10dに空気を送り込むことで、右空間10dに開口10fから左方に向かって流れる内部気流F11（図3参照）を発生させる。内部気流F11は、右空間10d内のフィン10hによって整流されて、筐体10aの下面の送風口10bから下方に吹き出す。なお、図5Aに示すように、右空間10dの下部の前後方向の幅は、下へ向かうほど狭くなることが好ましい。

[0024] 第2ノズル送風機22は、クロスフローファンである。第2ノズル送風機22は、図2－図4に示すように、中空の矩形体状の筐体22aを備えて、筐体22aの内部にファン22bを有している。第2ノズル送風機22はノズルユニット1の左端（第2端）1bに設けられており、筐体22aの右面はノズルユニット1の左端面に対向している。筐体22aは図示しないダクトに接続して、ダクトから空気を供給され、筐体22aの右面には送風口22c（図3参照）が形成されている。そして、ファン22bが回転することで送風口22cから右方へ吹き出した空気は、ノズルユニット1の各ノズル10の開口10gを介して左空間10eに流れ込む。すなわち、第2ノズル送風機22は、各ノズル10の開口10fから左空間10eに空気を送り込むことで、左空間10eに開口10gから右方に向かって流れる内部気流F12（図3参照）を発生させる。内部気流F12は、左空間10e内のフィン10hによって整流されて、筐体10aの下面の送風口10bから下方に吹き出す。なお、図5Bに示すように、左空間10eの下部の前後方向の幅は、下へ向かうほど狭くなることが好ましい。

[0025] すなわち、図6に示すように、ノズルユニット1を構成する8つのノズル10のそれぞれは、筐体10aの下面の長尺の送風口10bから下方へ空気を吹き出すことで、送風気流F2を生成する。なお、図6は、ノズルユニット1を構成する8つのノズル10のうち、Y軸に沿って前後方向に隣り合って配置されている任意の2つのノズル10を示す。

[0026] ここで、前後方向に隣り合う2つのノズル10の間には、図6に示す誘引

経路 9 1 が形成されている。誘引経路 9 1 は、前側のノズル 1 0 の筐体 1 0 a の後面と後側のノズル 1 0 の筐体 1 0 a の前面とに前後から挟まれて、上方及び下方を開放した空間である。そして、並んで配置された 2 つのノズル 1 0 のそれぞれが送風口 1 0 b から下方へ吹き出す送風気流 F 2 を生成すると、誘引経路 9 1 は負圧となり、誘引経路 9 1 には、2 つのノズル 1 0 の上方の空間である上部空間 9 2 の空気が上から下に向かって誘引される。誘引経路 9 1 を上から下に向かって誘引された空気は、誘引経路 9 1 から下方に吹き出す。誘引経路 9 1 から下方に吹き出す空気は、誘引経路 9 1 から下に向かって流れる誘引気流 F 3 を生成する。

[0027] この結果、ノズルユニット 1 の下方では、隣り合う 2 つのノズル 1 0 によって生成された 2 つの送風気流 F 2 の間に誘引気流 F 3 が発生し、送風気流 F 2 と誘引気流 F 3 とが合わさった下降気流 F 1 が生成される。下降気流 F 1 はノズルユニット 1 から下に向かって吹き出す。

[0028] 送風口 1 0 b における下降気流 F 1 の流量をノズルユニット 1 の送風量とすると、ファン 2 1 b、2 2 b の各回転速度が上昇する程、ノズルユニット 1 の送風量は増加し、ファン 2 1 b、2 2 b の各回転速度が低下する程、ノズルユニット 1 の送風量は減少する。ファン 2 1 b、2 2 b の各回転速度は、制御装置 4 によって制御される。

[0029] (2. 2) 送風装置

送風装置 3 は、クロスフローファンである。送風装置 3 は、ノズルユニット 1 の上方に配置されて、周囲の空気を吸い込んで、ノズルユニット 1 の右端（第 1 端）1 a から左端（第 2 端）1 b に向かって送風する。

[0030] 具体的に図 3 に示すように、送風装置 3 は、第 1 ノズル送風機 2 1 の上方（又はノズルユニット 1 の右端 1 a の上方）に配置されている。送風装置 3 は、天井 R 1 1 の下面に図示しない吊りボルト又はワイヤなどで固定されている。送風装置 3 は、中空の矩形体状の筐体 3 a を備えて、筐体 3 a の内部にファン 3 b を有している。筐体 3 a の左面には送風口 3 c が形成されている。そして、ファン 3 b が回転することで送風口 3 c から左方へ吹き出した

空気は、ノズルユニット 1 の上方を右から左へ向かって流れる送風気流 F 2 1 となる。

[0031] 送風口 3 c における送風気流 F 2 1 の流量を送風装置 3 の送風量とすると、ファン 3 b の回転速度が上昇する程、送風装置 3 の送風量は増加する。また、ファン 3 b の回転速度が低下する程、送風装置 3 の送風量は減少する。ファン 3 b の回転速度は、制御装置 4 によって制御される。

[0032] (2. 3) 制御装置

制御装置 4 は、少なくとも送風装置 3 を制御する。本実施形態では、制御装置 4 は、送風装置 3、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 を制御する。

[0033] 制御装置 4 は、送風装置 3、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 との間で、有線通信又は無線通信を行うことで、送風装置 3、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 の各送風量を制御する。また、制御装置 4 は、操作端末 5 及び人感センサ 6 との間で、有線通信又は無線通信を行うことで、操作端末 5 から操作信号を取得し、人感センサ 6 からセンサ信号を取得する。なお、有線通信は、例えばツイストペアケーブル、専用通信線、または LAN (Local Area Network) ケーブルなどを介した有線通信である。無線通信は、例えば Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、ZigBee (登録商標) 又は免許を必要としない小電力無線 (特定小電力無線) 等の規格に準拠した無線通信である。

[0034] 操作端末 5 は、送風装置 3、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 の各動作を指示するためのスイッチ又はタッチパネルなどを備えており、ユーザの操作を受け付ける。そして、操作端末 5 は、ユーザの操作に応じた操作信号を制御装置 4 へ送信する。具体的に、操作端末 5 は、運転、停止、及び送風方向などの操作を受け付ける。制御装置 4 は、操作端末 5 から受け取った操作信号に基づいて、送風装置 3、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 のそれぞれの運転、停止、及び運転時の送風量を制御する。

[0035] 人感センサ6は、部屋R1内の人の有無、及び人の位置を検出し、検出結果をセンサ信号として制御装置4へ送信する。制御装置4は、人感センサ6から受け取ったセンサ信号に基づいて、送風装置3、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22のそれぞれの運転、停止、及び運転時の送風量を制御する。

[0036] したがって、制御装置4は、操作端末5が受け付けたユーザの操作、及び人感センサ6の検出結果に基づいて、送風装置3、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22のそれぞれの運転及び停止を切り替え、それぞれの運転時の送風量を調整することができる。

[0037] (2.4) 送風システムの動作

送風システムVS1では、制御装置4が、送風装置3、第1ノズル送風機21、及び第2ノズル送風機22を制御することで、ノズルユニット1の下方に生成される気流の方向を調整する。本実施形態では、制御装置4は、第1ノズル送風機21及び第2ノズル送風機22をそれぞれ運転状態としたうえで、送風装置3の運転、停止、送風量を調整することで、ノズルユニット1の下方に生成される気流の方向（送風方向）を可変とする。

[0038] (2.4.1) 直下気流

図7は、第1ノズル送風機21及び第2ノズル送風機22が運転状態であり、送風装置3が停止状態であるときにノズルユニット1の下方に生成される気流である直下気流F31を示す。

[0039] この場合、下降気流F1がノズルユニット1から下方に吹き出している。一方、送風装置3の送風口3cからは、送風気流F21が吹き出していない。したがって、ノズルユニット1から下方に吹き出した下降気流F1は直下方向（鉛直下向き）に進み、ノズルユニット1の下方では、直下方向に進む直下気流F31が生成される。

[0040] (2.4.2) 斜め気流

図8は、第1ノズル送風機21及び第2ノズル送風機22が運転状態であり、かつ、送風装置3も運転状態であるときにノズルユニット1の下方に生

成される気流である斜め気流 F 3 2 を示す。

[0041] この場合、下降気流 F 1 がノズルユニット 1 から下方に吹き出している。また、ノズルユニット 1 の上方では、送風気流 F 2 1 が送風装置 3 の送風口 3 c から左方へ吹き出している。ノズルユニット 1 の上方で右から左へ流れる送風気流 F 2 1 は、ノズルユニット 1 から吹き出している下降気流 F 1 に誘引されて下方へ引き寄せられ、前後方向に隣り合う 2 つのノズル 1 0 の間を通して左斜め下方向に進む。この結果、下降気流 F 1 はノズルユニット 1 の下方で左斜め下方向に進む送風気流 F 2 1 に誘引され、下降気流 F 1 も左斜め下方向に進む。したがって、ノズルユニット 1 の下方では、左斜め下方向に進む斜め気流 F 3 2 が生成される。

[0042] 送風装置 3 の送風量が大きい程（送風気流 F 2 1 の風量が大きい程）、斜め気流 F 3 2 の進行方向は水平方向に近くなる。また、送風装置 3 の送風量が小さい程（送風気流 F 2 1 の風量が小さい程）、斜め気流 F 3 2 の進行方向は直下方向に近くなる。すなわち、制御装置 4 は、送風装置 3 の送風量を調整することで、斜め気流 F 3 2 の進行方向を制御できる。

[0043] (2. 4. 3) スイング気流

制御装置 4 は、送風装置 3 の運転及び停止を周期的に切り替えることで、直下気流 F 3 1（図 7 参照）と斜め気流 F 3 2（図 8 参照）とを周期的に切り替えることができる。この結果、送風システム V S 1 は、ノズルユニット 1 の下方において直下気流 F 3 1 と斜め気流 F 3 2 とが交互に発生するスイング気流を生成できる。

[0044] また、制御装置 4 は、送風装置 3 の送風量を周期的に増減させることで、斜め気流 F 3 2（図 8 参照）の進行方向を周期的に変化させることができる。制御装置 4 は、送風装置 3 の送風量を増加させる増加期間と送風装置 3 の送風量を減少させる減少期間とを交互に繰り返す。この結果、送風システム V S 1 は、ノズルユニット 1 の下方において斜め気流 F 3 2 の進行方向が連続的に変化するスイング気流を生成できる。

[0045] なお、制御装置 4 は、送風装置 3 の送風量をゼロと目標値との間で周期的

に増減させることで、直下気流 F 3 1 と斜め気流 F 3 2 との間で連続的に変化するスイング気流を実現できる。

[0046] 上述のように、送風システム V S 1 では、制御装置 4 が送風装置 3 を制御することで、直下気流 F 3 1 及び斜め気流 F 3 2 を生成できる。また、制御装置 4 が送風装置 3 の運転及び停止を切り替えたり、送風装置 3 の送風量を周期的に変化させたりすることで、スイング気流を生成できる。すなわち、送風システム V S 1 は、ダンパ機構をノズルに設けることなく、送風方向を可変とすることができる。すなわち、送風システム V S 1 は、ノズル 1 0 の構造を簡易としながら送風方向を可変とすることができる。

[0047] (3) 第 1 変形例

図 9 及び図 1 0 は、送風ユニットの変形例として、送風ユニット U 2 を示す。なお、他の構成は上述の実施形態と同様であり、同様の構成には同一の符号を付して、説明は省略する。

[0048] 送風ユニット U 2 は、第 2 ノズル送風機 2 2 の上方（又はノズルユニット 1 の左端 1 b の上方）に配置された送風装置 3 を、送風ユニット U 1 に追加したものである。なお、以下の説明では、第 1 ノズル送風機 2 1 の上方に配置された送風装置 3 を第 1 送風装置 3 1 とし、第 2 ノズル送風機 2 2 の上方に配置された送風装置 3 を第 2 送風装置 3 2 とする。

[0049] 第 2 送風装置 3 2 の筐体 3 a の右面には送風口 3 c が形成されている。そして、ファン 3 b が回転することで送風口 3 c から右方へ吹き出した空気は、ノズルユニット 1 の上方を左から右へ向かって流れる送風気流 F 2 2（図 1 0 参照）となる。

[0050] 本変形例では、制御装置 4 が、操作端末 5 が受け付けたユーザの操作、及び人感センサ 6 の検出結果に基づいて、第 1 送風装置 3 1、第 2 送風装置 3 2、第 1 ノズル送風機 2 1、及び第 2 ノズル送風機 2 2 のそれぞれの運転及び停止を切り替え、それぞれの運転時の送風量を調整することができる。そこで、制御装置 4 は、第 1 ノズル送風機 2 1 及び第 2 ノズル送風機 2 2 をそれぞれ運転状態としたうえで、第 1 送風装置 3 1 及び第 2 送風装置 3 2 の運

転、停止、送風量を制御することで、ノズルユニット 1 の下方に生成される気流の方向（送風方向）を調整する。

[0051] (3. 1) 直下気流

図 1 1 は、第 1 ノズル送風機 2 1 及び第 2 ノズル送風機 2 2 が運転状態であり、第 1 送風装置 3 1 及び第 2 送風装置 3 2 が停止状態であるときにノズルユニット 1 の下方に生成される気流である直下気流 F 4 1 を示す。

[0052] この場合、下降気流 F 1 がノズルユニット 1 から下方に吹き出している。一方、第 1 送風装置 3 1 及び第 2 送風装置 3 2 の各送風口 3 c からは、送風気流 F 2 1、F 2 2 がそれぞれ吹き出していない。したがって、ノズルユニット 1 から下方に吹き出した下降気流 F 1 は直下方向（鉛直下向き）に進み、ノズルユニット 1 の下方では、直下方向に進む直下気流 F 4 1 が生成される。

[0053] (3. 2) 第 1 斜め気流

図 1 2 は、第 1 ノズル送風機 2 1 及び第 2 ノズル送風機 2 2 が運転状態であり、かつ、第 1 送風装置 3 1 も運転状態であるときにノズルユニット 1 の下方に生成される気流である第 1 斜め気流 F 4 2 を示す。このとき、第 2 送風装置 3 2 は停止状態である。

[0054] この場合、下降気流 F 1 がノズルユニット 1 から下方に吹き出している。また、ノズルユニット 1 の上方では、送風気流 F 2 1 が第 1 送風装置 3 1 の送風口 3 c から左方へ吹き出している。ノズルユニット 1 の上方で右から左へ流れる送風気流 F 2 1 は、ノズルユニット 1 から吹き出している下降気流 F 1 に誘引されて下方へ引き寄せられ、前後方向に隣り合う 2 つのノズル 1 0 の間を通過して左斜め下方向に進む。この結果、下降気流 F 1 はノズルユニット 1 の下方で左斜め下方向に進む送風気流 F 2 1 に誘引され、下降気流 F 1 も左斜め下方向に進む。したがって、ノズルユニット 1 の下方では、左斜め下方向に進む第 1 斜め気流 F 4 2 が生成される。

[0055] 第 1 送風装置 3 1 の送風量が大きい程（送風気流 F 2 1 の風量が大きい程）、第 1 斜め気流 F 4 2 の進行方向は水平方向に近くなる。また、第 1 送風

装置 3 1 の送風量が小さい程（送風気流 F 2 1 の風量が小さい程）、第 1 斜め気流 F 4 2 の進行方向は直下方向に近くなる。すなわち、制御装置 4 は、第 1 送風装置 3 1 の送風量を調整することで、第 1 斜め気流 F 4 2 の進行方向を制御できる。

[0056] （3. 3）第 2 斜め気流

図 1 3 は、第 1 ノズル送風機 2 1 及び第 2 ノズル送風機 2 2 が運転状態であり、かつ、第 2 送風装置 3 2 も運転状態であるときにノズルユニット 1 の下方に生成される気流である第 2 斜め気流 F 4 3 を示す。このとき、第 1 送風装置 3 1 は停止状態である。

[0057] この場合、下降気流 F 1 がノズルユニット 1 から下方に吹き出している。また、ノズルユニット 1 の上方では、送風気流 F 2 2 が第 2 送風装置 3 2 の送風口 3 c から右方へ吹き出している。ノズルユニット 1 の上方で左から右へ流れる送風気流 F 2 2 は、ノズルユニット 1 から吹き出している下降気流 F 1 に誘引されて下方へ引き寄せられ、前後方向に隣り合う 2 つのノズル 1 0 の間を通して右斜め下方向に進む。この結果、下降気流 F 1 はノズルユニット 1 の下方で右斜め下方向に進む送風気流 F 2 2 に誘引され、下降気流 F 1 も右斜め下方向に進む。したがって、ノズルユニット 1 の下方では、右斜め下方向に進む第 2 斜め気流 F 4 3 が生成される。

[0058] 第 2 送風装置 3 2 の送風量が大きい程（送風気流 F 2 2 の風量が大きい程）、第 2 斜め気流 F 4 3 の進行方向は水平方向に近くなる。また、第 2 送風装置 3 2 の送風量が小さい程（送風気流 F 2 2 の風量が小さい程）、第 2 斜め気流 F 4 3 の進行方向は直下方向に近くなる。すなわち、制御装置 4 は、第 2 送風装置 3 2 の送風量を調整することで、第 2 斜め気流 F 4 3 の進行方向を制御できる。

[0059] （3. 4）スイング気流

制御装置 4 は、第 1 送風装置 3 1 及び第 2 送風装置 3 2 のそれぞれの運転及び停止を切り替えることができる。そこで、制御装置 4 は、第 1 送風装置 3 1 の運転期間と第 2 送風装置 3 2 の運転期間とを交互に切り替えることで

、第1斜め気流F42（図12参照）と第2斜め気流F43（図13参照）とを周期的に切り替えることが好ましい。この結果、送風システムVS1は、ノズルユニット1の下方において第1斜め気流F42と第2斜め気流F43とが交互に発生するスイング気流を生成できる。すなわち、送風システムVS1は、第1送風装置31及び第2送風装置32を制御することで、送風方向の可変範囲を拡げることができる。

[0060] また、制御装置4は、第1送風装置31の運転期間と第2送風装置32の運転期間とを交互に切り替える際に、第1送風装置31の運転期間と第2送風装置32の運転期間との間に、第1送風装置31と第2送風装置32との両方を停止させる全停止期間を設けてもよい。この場合、送風システムVS1は、ノズルユニット1の下方において第1斜め気流F42→直下気流F41→第2斜め気流F43→直下気流F41→第1斜め気流F42の順に繰り返し発生するスイング気流を実現できる。したがって、送風システムVS1は、滑らかなスイング気流を生成できる。

[0061] また、制御装置4は、第1送風装置31の運転期間において、第1送風装置31の送風量をゼロから第1目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させることが好ましい。この場合、ノズルユニット1の下方において第1斜め気流F42の進行方向が連続的に変化する。同様に、制御装置4は、第2送風装置32の運転期間において、第2送風装置32の送風量をゼロから第2目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させることが好ましい。この場合、ノズルユニット1の下方において第2斜め気流F43の進行方向が連続的に変化する。したがって、送風システムVS1は、送風方向を滑らかに変化させることができ、第1斜め気流F42及び第2斜め気流F43の各進行方向が連続的に変化するスイング気流を実現できる。

[0062] 具体的に、第1送風装置31の運転期間では、第1斜め気流F42の進行方向は、直下方向から左方向に徐々に変化した後、左方向から直下方向に徐々に戻る。第1斜め気流F42の進行方向が直下方向に戻ると、第1送風装置31の運転期間が終了し、第2送風装置32の運転期間が開始される。第

2送風装置32の運転期間では、第2斜め気流F43の進行方向は、直下方向から右方向に徐々に変化した後、右方向から直下方向に徐々に戻る。第2斜め気流F43の進行方向が直下方向に戻ると、第2送風装置32の運転期間が終了し、第1送風装置31の運転期間が開始される。前述の動作を繰り返すことで、第1斜め気流F42及び第2斜め気流F43の各進行方向が連続的に変化するスイング気流が実現される。

[0063] また、制御装置4は、第1送風装置31の送風量と第2送風装置32の送風量との比率を連続的に調整することで、スイング気流の送風方向を連続的に変化させてもよい。

[0064] 上述のように、第1変形例では、制御装置4が第1送風装置31及び第2送風装置32を制御することで、直下気流F41、第1斜め気流F42、及び第2斜め気流F43を生成できる。また、制御装置4が第1送風装置31及び第2送風装置32の運転及び停止を切り替えたり、第1送風装置31及び第2送風装置32の各送風量を周期的に変化させたりすることで、スイング気流を生成できる。すなわち、送風システムVS1は、ダンパ機構をノズルに設けることなく、送風方向を可変とすることができる。すなわち、送風システムVS1は、ノズル10の構造を簡易としながら送風方向を可変とすることができる。

[0065] (4) 第2変形例

第1ノズル送風機21、第2ノズル送風機22、及び送風装置3のそれぞれは、クロスフローファン以外であってもよく、例えばシロッコファン、又はプロペラファンであってもよい。

[0066] また、第1ノズル送風機21、第2ノズル送風機22、及び送風装置3のそれぞれの吸気は、ダクト経由で吸気する構成、及び筐体の周囲の空気を吸気する構成のいずれであってもよい。

[0067] 送風ユニットU1、U2は、送風装置3を備える代わりに、高圧空気が流れるダクトを備える構成であってもよい。この場合、ノズルユニット1の各ノズル10は、ダクトから空気を供給される。

- [0068] ノズルユニット1が有するノズル10の数は2つ以上であればよい。
- [0069] また、送風ユニットU1、U2が取り付けられる構造体は天井R11に限定されず、部屋R1の上方に設けられた架台などの他の構造体であってもよい。
- [0070] また、上述の実施形態、及び変形例の各構成のそれぞれは、適宜組み合わせることができ、各構成による効果を同様に得ることができる。

[0071] (5) まとめ

上述の実施形態に係る第1の態様の送風システム(VS1)は、ノズルユニット(1)と、送風装置(3)と、制御装置(4)と、を備える。ノズルユニット(1)は、少なくとも2つのノズル(10)を有する。少なくとも2つのノズル(10)は、第1方向に沿って延びる中空の長尺形状に形成された筐体(10a)をそれぞれ有して、第1方向に交差する第2方向に沿って並んで配置される。送風装置(3)は、ノズルユニット(1)の上方に配置されて、ノズルユニット(1)の第1方向における第1端(1a)から第2端(1b)に向かって送風する。制御装置(4)は、送風装置(3)を制御する。少なくとも2つのノズル(10)の各筐体(10a)の下面には、第1方向に沿って延びる送風口(10b)が形成される。送風口(10b)は、筐体(10a)の内部に送り込まれた空気を、筐体(10a)の外部に吹き出す。

- [0072] 上述の送風システム(VS1)は、ノズル(10)の構造を簡易としながら送風方向を可変とすることができる。

- [0073] 上述の実施形態に係る第2の態様の送風システム(VS1)では、第1の態様において、制御装置(4)は、送風装置(3)の送風量を調整することが好ましい。

- [0074] 上述の送風システム(VS1)は、送風装置(3)の送風量を調整することで、送風方向を滑らかに変化させることができる。

- [0075] 上述の実施形態に係る第3の態様の送風システム(VS1)では、第1又は第2の態様において、制御装置(4)は、送風装置(3)の送風量を周期

的に増減させることが好ましい。

- [0076] 上述の送風システム（VS1）は、スイング気流を生成できる。
- [0077] 上述の実施形態に係る第4の態様の送風システム（VS1）では、第1の態様において、前記送風装置（3）は、第1送風装置（31）であり、第2送風装置（32）を更に備えることが好ましい。第2送風装置（32）は、ノズルユニット（1）の上方に配置されて、第1方向における第2端（1b）から第1端（1a）に向かって送風する。制御装置（4）は、第1送風装置（31）及び第2送風装置（32）を制御する。
- [0078] 上述の送風システム（VS1）は、第1送風装置（31）及び第2送風装置（32）を制御することで、送風方向の可変範囲を拡げることができる。
- [0079] 上述の実施形態に係る第5の態様の送風システム（VS1）では、第4の態様において、制御装置（4）は、第1送風装置（31）の運転期間と第2送風装置（32）の運転期間とを交互に切り替えることが好ましい。
- [0080] 上述の送風システム（VS1）は、より広い範囲にスイング気流を生成できる。
- [0081] 上述の実施形態に係る第6の態様の送風システム（VS1）では、第5の態様において、制御装置（4）は、第1送風装置（31）の運転期間と第2送風装置（32）の運転期間との間に、第1送風装置（31）と第2送風装置（32）との両方を停止させる全停止期間を設けることが好ましい。
- [0082] 上述の送風システム（VS1）は、滑らかなスイング気流を生成できる。
- [0083] 上述の実施形態に係る第7の態様の送風システム（VS1）では、第4乃至第6の態様のいずれか1つにおいて、制御装置（4）は、第1送風装置（31）及び第2送風装置（32）のそれぞれの送風量を調整することが好ましい。
- [0084] 上述の送風システム（VS1）は、第1送風装置（31）及び第2送風装置（32）のそれぞれの送風量を調整することで、送風方向を滑らかに変化させることができる。
- [0085] 上述の実施形態に係る第8の態様の送風システム（VS1）では、第7の

態様において、制御装置（４）は、第１送風装置（３１）の運転期間において、第１送風装置（３１）の送風量をゼロから第１目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させることが好ましい。制御装置（４）は、第２送風装置（３２）の運転期間において、第２送風装置（３２）の送風量をゼロから第２目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させることが好ましい。

[0086] 上述の送風システム（ＶＳ１）は、送風方向を滑らかに変化させることができる。

符号の説明

[0087] ＶＳ１ 送風システム

１ ノズルユニット

１ａ 右端（第１端）

１ｂ 左端（第２端）

１０ ノズル

１０ａ 筐体

１０ｂ 送風口

３ 送風装置

３１ 第１送風装置

３２ 第２送風装置

４ 制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 第1方向に沿って延びる中空の長尺形状に形成された筐体をそれぞれ有して、第1方向に交差する第2方向に沿って並んで配置された少なくとも2つのノズルを有するノズルユニットと、
前記ノズルユニットの上方に配置されて、前記ノズルユニットの前記第1方向における第1端から第2端に向かって送風する送風装置と、
、
前記送風装置を制御する制御装置と、を備え、
前記少なくとも2つのノズルの各筐体の下面には、前記第1方向に沿って延びる送風口が形成され、
前記送風口は、前記筐体の内部に送り込まれた空気を、前記筐体の外部に吹き出す
送風システム。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記送風装置の送風量を調整する
請求項1の送風システム。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記送風装置の送風量を周期的に増減させる
請求項1又は2の送風システム。
- [請求項4] 前記送風装置は、第1送風装置であり、
前記ノズルユニットの上方に配置されて、前記第1方向における前記第2端から前記第1端に向かって送風する第2送風装置を更に備え、
、
前記制御装置は、前記第1送風装置及び前記第2送風装置を制御する
請求項1の送風システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記第1送風装置の運転期間と前記第2送風装置の運転期間とを交互に切り替える
請求項4の送風システム。
- [請求項6] 前記制御装置は、前記第1送風装置の運転期間と前記第2送風装置

の運転期間との間に、前記第 1 送風装置と前記第 2 送風装置との両方を停止させる全停止期間を設ける

請求項 5 の送風システム。

[請求項 7] 前記制御装置は、前記第 1 送風装置及び前記第 2 送風装置のそれぞれの送風量を調整する

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 つの送風システム。

[請求項 8] 前記制御装置は、

前記第 1 送風装置の運転期間において、前記第 1 送風装置の送風量をゼロから第 1 目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させ、

前記第 2 送風装置の運転期間において、前記第 2 送風装置の送風量をゼロから第 2 目標値まで増加させた後に、ゼロまで減少させる

請求項 7 の送風システム。