

明 細 書

発明の名称：

集塵デバイスおよび集塵デバイスを搭載した空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、摩擦によって静電気を発生させ空気中の塵埃を捕集する集塵デバイスおよび集塵デバイスを搭載した空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の集塵デバイスとして、空気の通過方向と交差する方向に互いに間隔を空けて配列された複数の捕集板と、捕集板間の隙間に差し込まれ、捕集板の表面に接触するように配置されたブラシとを備えたものがある（例えば特許文献1参照）。特許文献1では、捕集板を回転させてブラシと摩擦させることにより捕集板の表面に静電気を発生させ、捕集板間を通過する空気中に含まれる塵埃を静電的に捕集している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭61-227860号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、ブラシが捕集板間に差し込まれて配置されているが、捕集板に対するブラシの姿勢が明確にされていない。よって、ブラシの姿勢によっては、捕集板間の風路が狭められて通風抵抗が増大し、十分な集塵性能が得られない可能性があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、通風抵抗が小さく、集塵性能が高い集塵デバイスおよび集塵デバイスを搭載した空気調和機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

[0006] 本発明に係る集塵デバイスは、空気が通過する風路内に空気の通過方向と交差する方向に間隔を空けて配列され、摩擦により帯電する複数の捕集板と、捕集板間の空気が通過する隙間に差し込まれて配置され、捕集板の表面を摩擦するとともに、捕集板で捕集した塵埃を払い落とす複数のブラシとを備え、ブラシは、空気の通過方向に沿った姿勢で捕集板間の隙間に差し込まれているものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ブラシが空気の通過方向に沿った姿勢にあるため、捕集板間の風路の狭まりが抑制され、通風抵抗が小さく、集塵性能が高い集塵デバイスを実現できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る集塵デバイスを搭載した空気調和機の概略断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る集塵デバイスの斜視図である。

[図3]図2のブラシの斜視図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る集塵デバイスを搭載した空気調和機の動作を説明するフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態2に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。

[図6]本発明の実施の形態2に係る集塵デバイスを備えた空気調和機の動作を説明するフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態3に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。

[図8]本発明の実施の形態3に係る集塵デバイスを備えた空気調和機の動作を説明するフローチャートである。

[図9]本発明の実施の形態4に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る集塵デバイスの好適な実施の形態について図面を用いて説明する。また、各図において同一または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 から図 4 を参照して、実施の形態 1 に係る集塵デバイスおよび集塵デバイスを搭載した空気調和機について説明する。

[0011] 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る集塵デバイスを搭載した空気調和機の概略断面図である。なお、図 1 および後述の各図に図示された白抜き矢印は、空気の流れを示している。

空気調和機は、集塵デバイス 1 と、熱交換換気装置 10 とを備えており、家屋の室内の下がり天井 20 内に収納されている。下がり天井 20 とは、図 1 に示すように天井の一部が下がっている領域を指す。室内美観の点から、図 1 のように下がり天井 20 内に空気調和機およびその他の空調機器をまとめて収納する家屋も多い。設置スペースとして下がり天井 20 を用いる場合、一般に室内に設置する場合と比較して、広い設置スペースを確保できる。

[0012] 図 1 において、室外の壁面には、室外給気口 21 と室外排気口 22 とが設けられている。また、室内の下がり天井 20 に室内給気口 23 と室内排気口 24 とが設けられている。そして、下がり天井 20 内には給気風路 30 と排気風路 40 とが形成されている。給気風路 30 は、室外空気を室外給気口 21 から下がり天井 20 内に取り入れて、室内給気口 23 から室内に送風する風路である。排気風路 40 は、室内空気を室内排気口 24 から下がり天井 20 内に取り入れて室外排気口 22 から室外に排気する風路である。

[0013] そして、給気風路 30 には、上流側から順に、集塵デバイス 1 と熱交換換気装置 10 とが配置されている。また、排気風路 40 に、熱交換換気装置 10 が配置されている。給気風路 30 において、室外給気口 21 と室内給気口 23 とは、集塵デバイス 1 と熱交換換気装置 10 とを介してダクト 31 で接続されている。また、排気風路 40 において、室内排気口 24 と室外排気口 22 とは、熱交換換気装置 10 を介してダクト 41 で接続されている。

[0014] 熱交換換気装置 10 は、換気機能と空調補助機能とを有する換気装置である。換気機能とは、室外空気を室内へ給気し、室内空気を室外に排気する機能である。この換気機能を実現する構成として、熱交換換気装置 10 は、給

気風路30において室外から室内に向けて空気を送風するファン（図示せず）と、排気風路40において室内から室外に向けて空気を送風するファン（図示せず）とを有している。

[0015] また、空調補助機能とは、排気する室内空気から熱を回収し、回収した熱を、給気する空気へ与えることで、エアコンなどの室内温度を調整する機器の空調動作を補助する機能である。空調補助機能は、機器におけるエネルギー負担を軽減する機能であることから省エネ機能とも言える。この空調補助機能を実現する構成として、熱交換換気装置10は排気風路40を通過する空気と給気風路30を通過する空気とを熱交換する熱交換器（図示せず）を備えている。

[0016] 集塵デバイス1は、室外給気口21から下がり天井20内に流入した室外空気中の塵埃を捕集するデバイスである。集塵デバイス1の詳細については改めて説明する。集塵デバイス1の上流側と下流側にはそれぞれ、空気の塵埃濃度をセンシングするパーティクルセンサ11aおよびパーティクルセンサ11bが設けられている。上流側のパーティクルセンサ11aは、室外空気中の塵埃濃度を検出し、下流側のパーティクルセンサ11bは、塵埃除去後の空気中の塵埃濃度を検出する。パーティクルセンサ11aおよびパーティクルセンサ11bのそれぞれの検出信号は後述の連携制御部25に出力される。

[0017] 空気調和機はさらに、集塵デバイス1と熱交換換気装置10との運転を連携させる連携制御部25を備えている。連携制御部25は、集塵デバイス1および熱交換換気装置10のそれぞれと電氣的に接続されている。また、連携制御部25は、パーティクルセンサ11aおよびパーティクルセンサ11bからの検出信号に基づいて集塵デバイス1および熱交換換気装置10の運転を制御する。連携制御部25は、その機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、マイコンまたはCPUのような演算装置と、その上で実行されるソフトウェアとにより構成することもできる。

[0018] 図2は、本発明の実施の形態1に係る集塵デバイスの斜視図である。図3は、図2のブラシの斜視図である。

集塵デバイス1は、筐体15内に、回転駆動される複数の捕集板2と、複数のブラシ3と、ダストボックス4とが収納された構成を有する。筐体15は、吸入口13と、排出口14とを有し、吸入口13から吸入された空気が排出口14から排気される風路16が筐体15内に形成されている。集塵デバイス1は、図1に示したように給気風路30に設けられているため、室外給気口21から流入した室外空気が通過するようになっている。

[0019] 捕集板2は、例えば厚さ1mm、例えば直径300mm、負の摩擦帯電傾向を有するPP(Poly Propylene)の円状のプラスチック板である。捕集板2は、筐体15における室外空気の通過方向と交差する方向に例えば3mmの間隔を開けて複数配列され、捕集板2の中央部を貫通する第1シャフト8によって結合されて全体が一体化されている。

[0020] ブラシ3は、捕集板2の表面を摩擦して捕集板2の表面に静電気を帯電させるとともに、捕集板2で捕集した塵埃を払い落とすものである。ブラシ3は、例えば厚さ1mmのアルミニウムの長形状の支持板3aに、正の摩擦帯電傾向を有する例えばPA6(Polyamide6)繊維の不織布3bを貼り付けた構成を有する。支持板3aには、2つの取付穴3cが空けられており、各取付穴3cに第2シャフト9がそれぞれ挿入されて各ブラシ3が結合するとともに動かないように固定化されている。

[0021] ブラシ3は、不織布3bが捕集板2の表面に接触するように捕集板2間の隙間に差し込まれ、捕集板2の下流側に配置されている。また、ブラシ3は、筐体15内を通過する室外空気に対する通風抵抗が少なくなるように、室外空気の通過方向に沿った姿勢で捕集板2間に配置されている。この例では、ブラシ3は水平姿勢で配置されている。このようにブラシ3を配置することにより、通風抵抗の低減に効果的である。また、各ブラシ3はすべてアースと接続されている。

[0022] 筐体15内において、ブラシ3の下方には、捕集板2に付着してブラシ3

で除去された塵埃等の塊である凝集体 17 を回収するダストボックス 4 が配置されている。

[0023] 筐体 15 内にはさらに、捕集板 2 を挟んで対向するように第 1 バッフル材 18 および第 2 バッフル材 19 が配置されている。第 1 バッフル材 18 および第 2 バッフル材 19 は、筐体 15 内に流入した室外空気が捕集板 2 を通過するように整流するものである。第 1 バッフル材 18 は、筐体 15 の上面 15 a の内面側に配置され、捕集板 2 の外周面に沿う面形状を有する。第 2 バッフル材 19 は、筐体 15 の下面 15 b の内面側に配置され、平坦な面形状を有する。また、第 2 バッフル材 19 は、ダストボックス 4 へ空気が衝突することによるがたつき音を阻止するとともに、ダストボックス 4 内に回収した塵埃が、ダストボックス 4 内部への空気流入によって舞い上がるのを阻止する役割も担う。このため、第 2 バッフル材 19 の配置位置は、ダストボックス 4 の先端部 4 a と同等以上の高さであることが望ましい。

[0024] また、集塵デバイス 1 は、筐体 15 外にモーター 6 とモーター 6 の制御を行う駆動制御部 7 とを備える。モーター 6 は第 1 シャフト 8 にギアを介して連結されており、モーター 6 の回転により第 1 シャフト 8 が回転する。第 1 シャフト 8 が回転すると、第 1 シャフト 8 に固定された捕集板 2 も回転する。

[0025] 次に、本発明の実施の形態 1 に係る集塵デバイス 1 の動作について説明する。

集塵デバイス 1 を初めて或いは 1 ケ月以上の長期間停止した後、運転する場合、捕集板 2 の表面に静電気を帯電させるための摩擦帯電動作を行う。すなわち、集塵デバイス 1 の駆動制御部 7 からモーター 6 への命令により、捕集板 2 を回転させる。ここでは、捕集板 2 を 1 r p m の速さで 20 秒間、正回転（図 2 の矢印 12 方向の回転）させる。捕集板 2 が回転して捕集板 2 の表面がブラシ 3 と擦れることで、捕集板 2 の表面に負の静電気が発生する。捕集板 2 の回転が停止すると摩擦帯電が完了し、摩擦帯電動作が終了する。捕集板 2 の回転は、静電気が発生するように行えばよく、ここで示した回転

速度および回転時間等は一例を示したに過ぎず、それらは実使用条件等に応じて適宜設定すれば良い。

[0026] そして、摩擦帯電動作後、室外空気が集塵デバイス 1 内に取り込まれると、室外空気は、第 1 バッフル材 18 および第 2 バッフル材 19 により整流されて捕集板 2 間の中心部を通過する。捕集板 2 間を室外空気が通過する際、室外空気中の塵埃 5 が、捕集板 2 の表面に発生した静電気によって捕集板 2 の表面に捕集される。

[0027] ここで、ブラシ 3 は空気の通過方向に沿った姿勢で、例えば空気の通過方向に平行な姿勢で捕集板 2 間に配置されているため、捕集板 2 間を通過する室外空気の流れを大きく阻害せず、通風抵抗が小さい。よって、高い集塵性能を得ることができる。

[0028] また、集塵デバイス 1 の動作として、捕集板 2 の自動表面清掃および自動再帯電動作（以下、清掃兼帯電動作という）がある。清掃兼帯電動作では、まず、前述した初期の摩擦帯電動作と同様、集塵デバイス 1 の駆動制御部 7 からモーター 6 への命令により、捕集板 2 を 1 r p m の速さで 20 秒間、正回転させる。捕集板 2 が回転して捕集板 2 の表面がブラシ 3 と擦れることで、捕集板 2 の表面に付着した塵埃がブラシ 3 により払い落とされるとともに、捕集板 2 が摩擦帯電する。つまり、捕集板 2 の回転により、付着した塵埃の払い落としと捕集板 2 の摩擦帯電との両方が行われる。なお、ブラシ 3 の下部には塵埃の一部が凝集体 17 となって付着し、凝集体 17 が一定以上の大きさになると、重力で落下し、ブラシ 3 の下部に備えられたダストボックス 4 に回収される。

[0029] 清掃兼帯電動作ではさらに、捕集板 2 とブラシ 3 との間に詰まった凝集体 17 を除去するため、捕集板 2 を 1 r p m の速さで逆方向に半回転（以下、逆半回転という）させる。捕集板 2 の逆半回転により、捕集板 2 とブラシ 3 との間に詰まった凝集体 17 に下向き方向の摩擦力がかかり、凝集体 17 が落下してダストボックス 4 に回収される。

[0030] 以上の清掃兼帯電動作における捕集板 2 の回転速度および回転時間等は、

一例を示したに過ぎず、それらは実使用条件等に応じて適宜設定すれば良い。

[0031] 図4は、本発明の実施の形態1に係る集塵デバイスを搭載した空気調和機の動作を説明するフローチャートである。以下、図4を参照して空気調和機の動作について説明する。

連携制御部25は、集塵デバイス1の上述の初期の摩擦帯電動作が必要な場合（ステップS1）、熱交換換気装置10のファン（図示せず）を停止させた状態で、駆動制御部7に命令して、上述した初期の摩擦帯電動作を行わせる（ステップS2）。そして、初期の摩擦帯電動作が終了すると、換気を開始する。つまり、連携制御部25は、熱交換換気装置10のファン（図示せず）を運転させる（ステップS3）。これにより、室外から取り込まれた室外空気が集塵デバイス1を通過して室外空気中の塵埃が除去される。塵埃が除去された空気は、熱交換換気装置10に供給される。熱交換換気装置10に供給された室外空気は、室内排気口24を介して熱交換換気装置10に流入した室内空気と熱交換して熱回収し、室内給気口23から室内に供給される。

[0032] 連携制御部25は、集塵デバイス1に配置されたパーティクルセンサ11aおよびパーティクルセンサ11bのそれぞれからの検出信号に基づいて、集塵デバイス1の集塵性能の低下をチェックしている（ステップS4）。そして、連携制御部25は、各検出信号に基づいて集塵デバイス1の集塵性能の低下を検知すると、熱交換換気装置10のファン（図示せず）を停止させる（ステップS5）。このように、空気の流れを停止した状態で、集塵デバイス1に清掃兼帯電動作を行わせる（ステップS6）。清掃兼帯電動作により、捕集板2の集塵性能が復活すると、再び捕集板2で塵埃の捕集が行われる。以上のステップS3～ステップS6の動作が、空気調和機の運転が停止されるまで繰り返される。

[0033] なお、パーティクルセンサ11aおよびパーティクルセンサ11bからの検出信号に基づく集塵デバイス1の集塵性能の低下の検知は、例えば、以下

のようにすればよい。集塵デバイス 1 の通過前後の塵埃濃度の差が、予め設定された濃度以下となった場合、集塵デバイス 1 の集塵性能の低下と判断すればよい。

[0034] 以上のように、実施の形態 1 によれば、集塵デバイス 1 のブラシ 3 が空気の通過方向に沿った姿勢で捕集板 2 間に差し込まれている。これにより、通風抵抗が小さく、集塵性能が高い集塵デバイス 1 を実現できる。なお、「空気の通過方向に沿った姿勢」とは、各捕集板 2 の配列方向を軸とした軸回りの回転角度であって、空気の通過方向を 0° としたとき -45° から $+45^{\circ}$ の角度範囲内とした姿勢が該当する。この角度範囲内であれば、十分に通風抵抗の低下に効果があり、集塵性能が高い集塵デバイス 1 を実現できる。なお、図 2 にはブラシ 3 の姿勢が回転角度 0° の例を示している。

[0035] また、捕集板 2 を挟んで対向して第 1 バッフル材 18 および第 2 バッフル材 19 を配置し、風路 16 内の空気が捕集板 2 の中心部を流れるように整流するようにしたので、集塵性能が高い集塵デバイス 1 を実現できる。なお、第 1 バッフル材 18 および第 2 バッフル材 19 の形状は、空気が捕集板 2 の中心部を流れるよう整流されればよく、図 2 に示す形状に限定されない。

[0036] なお、上記実施の形態 1 では、捕集板 2 を負に帯電する例で説明したが、捕集板 2 の繊維を P A 6 とするか、捕集板 2 の摩擦体の材料に負帯電傾向の強い P T F E を用いるなどして、捕集板 2 を正に帯電してもよい。

[0037] また、実施の形態 1 において、ブラシ 3 の繊維が P A 6 繊維である例を示したが、P A N (P o l y a c r y l o n i t r i l e) 繊維などを用いてもよい。ブラシ 3 の帯電飽和を抑制するため、摩擦体の導電性は高い方が好ましく、前記材料に炭素を付与した材料を用いる等して導電性を付与してもよい。またブラシ 3 は不織布状以外にも、はけ状、スポンジ状または板状等であってもよい。

[0038] また実施の形態 1 において、ブラシ 3 は捕集板 2 の下流側から上流側に向け捕集板 2 の間隔に差し込まれている構成を示したが、捕集板 2 の上流側から下流側に向け捕集板 2 の間隔に差し込まれた構成としてもよい。この構成

の場合、ダストボックス 4 も同様にブラシ 3 の下方に配置すればよい。

[0039] 実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、集塵デバイス 1 の清掃兼帯電を行うタイミングを、パーティクルセンサの検出信号に基づいて制御していたが、実施の形態 2 ではタイマーで制御する。実施の形態 2 に係る集塵デバイス 1 は、基本的には実施の形態 1 に係る集塵デバイス 1 と同様の構成だが、タイマーを備えている点で実施の形態 1 と異なる。以下、実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なる点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 で説明されていない構成は実施の形態 1 と同様である。

[0040] 図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。

図 5 に示すように、本実施の形態 2 の集塵デバイス 1 は、タイマー 50 を備えている。タイマー 50 は、筐体 15 の外部に設けられ、モーター 6 および駆動制御部 7 と接続されている。タイマー 50 は、カウントを開始してから予め設定した設定時間が経過すると、駆動制御部 7 に信号を出力するものである。

[0041] 図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る集塵デバイスを備えた空気調和機の動作を説明するフローチャートである。以下、図 6 を参照して空気調和機の動作について説明する。なお、図 4 に示した実施の形態 1 と同様の処理については同一のステップ番号を示している。以下、実施の形態 1 と異なる動作を中心に説明する。

[0042] 実施の形態 2 において、タイマー 50 は初期の摩擦帯電動作の直後からカウントを開始する（ステップ S 11）。カウント開始から、予め設定された設定時間（ここでは例えば 24 時間）が経過するまでの間は、熱交換換気装置 10 のファンを運転して換気を続ける（ステップ S 12、ステップ S 3）。そして、カウント開始から 24 時間が経過すると（ステップ S 12）、タイマー 50 から信号が出力され、その信号を駆動制御部 7 が受信すると、駆動制御部 7 は熱交換換気装置 10 のファンを停止させる（ステップ S 5）。

その後、駆動制御部 7 は、モーター 6 を駆動して清掃兼帯電を行わせる（ステップ S 6）。そして、ステップ S 11 に戻り、改めてタイマー 50 はカウントを開始する。これにより、空気調和機の運転が停止されるまで 24 時間毎に清掃兼帯電動作が繰り返される。

[0043] 以上のように、本実施の形態 2 によれば実施の形態 1 と同様の効果が得られるとともに、以下の効果が得られる。すなわち、清掃兼帯電を行うタイミングを、タイマー 50 で制御するため、実施の形態 1 のようにパーティクルセンサなど高価な機器が不要である。よって、長期にわたって性能を持続できる集塵デバイス 1 を安価に実現できる。

[0044] なお、本実施の形態 2 では、タイマー 50 の設定時間を 24 時間としたが、設定時間は、使用する外気環境によって適宜決定してよい。外気の塵埃濃度が高い場合は 24 時間より短く、外気の塵埃濃度が低い場合は 24 時間より長い間隔としてもよい。

[0045] 実施の形態 3.

実施の形態 3 は、常にモーター音が静かな集塵デバイス 1 に関する。実施の形態 3 に係る集塵デバイス 1 は、基本的には実施の形態 1 に係る集塵デバイス 1 と同様の構成だが、負荷センサを備えている点で実施の形態 1 と異なる。以下、実施の形態 3 が実施の形態 1 と異なる点を中心に説明するものとし、実施の形態 3 で説明されていない構成は実施の形態 1 と同様である。

[0046] 図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。

図 7 に示すように、本実施の形態 3 の集塵デバイス 1 は、モーター 6 の負荷を測定する負荷センサ 51 を備えている。負荷センサ 51 は、モーター 6 に流れる電流を測定する電流測定素子で構成されている。負荷センサ 51 は筐体 15 の外部に備えられ、モーター 6 および駆動制御部 7 と接続されている。なお、モーター 6 の負荷を測定する負荷センサ 51 として、ここでは電流測定素子を用いるとしたが、モーター 6 のトルクを検出するトルクセンサを用いてもよい。

- [0047] 図8は、本発明の実施の形態3に係る集塵デバイスを備えた空気調和機の動作を説明するフローチャートである。以下、図8を参照して空気調和機の動作について説明する。なお、図4に示した実施の形態1と同様の処理については同一のステップ番号を示している。以下、実施の形態1と異なる動作を中心に説明する。
- [0048] 集塵デバイス1の繰り返しの使用により、自動表面清掃を行っていても捕集板2とブラシ3との間には、僅かながら凝集体17が詰まっていく。捕集板2とブラシ3との間に凝集体17が詰まると、凝集体17が捕集板2の回転時の抵抗となり、モーター6の電流値が徐々に増大し、モーター音が増大する。
- [0049] 負荷センサ51は、モーター6の負荷を測定しており、測定負荷が予め設定された設定負荷以上となると（ステップS21）、駆動制御部7は、凝集体17の詰まりを解消する動作を捕集板2に行わせる（ステップS22）。具体的には、負荷センサ51は、モーター6に流れる電流値を測定しており、その測定値が、初期と比べて例えば1.2倍以上に増加した場合、駆動制御部7は、凝集体17の詰まりを解消する動作を行う。
- [0050] 凝集体17の詰まりを解消する動作として、駆動制御部7は、捕集板2を逆半回転させ、捕集板2とブラシ3との間に詰まった凝集体17を落とし、その後、捕集板2を4分の1、正回転させる動作を行う。駆動制御部7は、詰まりが解消するまで凝集体17の詰まりを解消する動作を繰り返す（ステップS22、ステップS23）。具体的には、負荷センサ51で測定された電流値が初期と同等の値に低下するまで、捕集板2の逆半回転と、4分の1正回転とを交互に繰り返し行う。
- [0051] そして、凝集体17の詰まりが解消すると、ステップS3に戻り、連携制御部25は熱交換換気装置10のファンを運転させ、再び換気を開始する。
- [0052] 以上のように、本実施の形態3によれば実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、以下の効果が得られる。すなわち、負荷センサ51の測定負荷に基づいて凝集体17の詰まりを検知した場合、凝集体17の詰まりを解

消する動作を捕集板 2 に行わせ、凝集体 17 の詰まりを解消する。これにより、常にモーター音が静かな集塵デバイス 1 を実現できる。

[0053] なお、本実施の形態 3 では、凝集体 17 の詰まりを解消する動作を始めるトリガーとして、モーター 6 の電流値が初期と比べて 1.2 倍以上に増加した場合を挙げたが、これに限られたものではない。トリガーとする電流値の閾値は、用いるモーターの特性に応じて適宜決定してよい。

[0054] また、凝集体 17 の詰まりを解消する動作として、捕集板 2 の逆半回転と、4 分の 1 正回転とを交互に繰り返す例を示したが、これらの回転量はあくまでも一例であって、逆方向への回転と正方向への回転が交互に繰り返されればよい。また、凝集体 17 の詰まりを解消する動作として、他に例えば、モーター 6 の電流値が閾値を下回るまで、捕集板 2 に逆回転駆動を与え続ける動作であってもよい。凝集体 17 の詰まりを解消する動作は、要するに少なくとも清掃兼帯電の際とは異なる動作であればよい。

[0055] 実施の形態 4.

実施の形態 4 に係る集塵デバイス 1 は、基本的には実施の形態 1 に係る集塵デバイス 1 と同様の構成を備えるが、エアフィルタを備える点で異なる。以下、実施の形態 4 が実施の形態 1 と異なる点を中心に説明するものとし、実施の形態 4 で説明されていない構成は実施の形態 1 と同様である。

[0056] 図 9 は、本発明の実施の形態 4 に係る集塵デバイスの構成を示す斜視図である。図 9 に示すように、本実施の形態 4 の集塵デバイス 1 は、筐体 15 の下流側に、塵埃を捕集するエアフィルタ 52 を備えている。

[0057] エアフィルタ 52 として、ここでは P P のメルトブローン帯電不織布をブリーツ形状に成型した H E P A フィルタを用いている。H E P A フィルタは、繊維密度が高く、高い塵埃捕集率を有している。

[0058] このように筐体 15 の下流側にエアフィルタ 52 を備えることで、捕集板 2 で空気中の塵埃等が除去された空気を、さらに清浄にすることができ、高い集塵性能を得ることができる。

[0059] 以上のように、実施の形態 4 によれば実施の形態 1 と同様の効果が得られ

るとともに、以下の効果が得られる。すなわち、集塵デバイス１で空気中の塵埃等が除去された空気を、エアフィルタ５２でさらに清浄化することができ、高い集塵性能を得ることができる。

[0060] なお、エアフィルタ５２として用いるＨＥＰＡフィルタは、繊維密度が高く、捕集した塵埃により比較的早く目詰まりし、圧力損失が増大するため、数ヶ月毎のメンテナンス（フィルタ交換）が推奨されている。本実施の形態４の集塵デバイス１は、見方を変えれば、ＨＥＰＡフィルタの上流に捕集板２を備えた構成である。このため、ＨＥＰＡフィルタの上流で塵埃を除去することで、ＨＥＰＡフィルタへの塵埃負荷を低減できる。これによりＨＥＰＡフィルタの目詰まりによる圧力損失増加が緩やかとなる。このため、ＨＥＰＡフィルタのメンテナンス期間を向上でき、高い集塵性能かつロングライフな集塵を両立できる。

[0061] 以上、上記各実施の形態１～４においてそれぞれ別の実施の形態として説明したが、各実施の形態の特徴的な構成を適宜組み合わせることで集塵デバイスを構成してもよい。例えば、実施の形態２と実施の形態３とを組み合わせ、図４の構成にさらに負荷センサ５１を加えた構成としてもよい。また、例えば実施の形態２と実施の形態４とを組み合わせ、図４の構成にさらにエアフィルタ５２を加えた構成としてもよい。

符号の説明

[0062] １ 集塵デバイス、２ 捕集板、３ ブラシ、３ａ 支持板、３ｂ 不織布、３ｃ 取付穴、４ ダストボックス、４ａ 先端部、５ 塵埃、６ モーター、７ 駆動制御部、８ 第１シャフト、９ 第２シャフト、１０ 熱交換換気装置、１１ａ パーティクルセンサ、１１ｂ パーティクルセンサ、１２ 矢印、１３ 吸入口、１４ 排出口、１５ 筐体、１５ａ 上面、１５ｂ 下面、１６ 風路、１７ 凝集体、１８ 第１バッフル材、１９ 第２バッフル材、２０ 天井、２１ 室外給気口、２２ 室外排気口、２３ 室内排気口、２４ 室内給気口、２５ 連携制御部、３０ 給気風路、３１ ダクト、４０ 排気風路、４１ ダクト、５０ タイマー、５１ 負荷

センサ、52 エアフィルタ。

請求の範囲

- [請求項1] 空気が通過する風路内に前記空気の通過方向と交差する方向に間隔を空けて配列され、摩擦により帯電する複数の捕集板と、
- 前記捕集板間の前記空気が通過する隙間に差し込まれて配置され、前記捕集板の表面を摩擦するとともに、前記捕集板で捕集した塵埃を払い落とす複数のブラシとを備え、
- 前記ブラシは、前記空気の通過方向に沿った姿勢で前記捕集板間の前記隙間に差し込まれている集塵デバイス。
- [請求項2] 前記ブラシは、前記捕集板の配列方向を軸とした軸回りの回転角度であって、空気の通過方向を 0° としたとき -45° から $+45^{\circ}$ の角度範囲内の姿勢で配置されている請求項1記載の集塵デバイス。
- [請求項3] 前記捕集板を挟んで対向するように配置され、前記風路内の空気が前記捕集板を通過するように整流する第1バッフル材および第2バッフル材を備えた請求項1または請求項2に記載の集塵デバイス。
- [請求項4] 前記捕集板の下流に、エアフィルタを備える請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の集塵デバイス。
- [請求項5] 前記捕集板を回転させて前記捕集板と前記ブラシとの間で摩擦を生じさせるモーターと、
- 前記モーターを制御して前記捕集板を回転させる駆動制御部とを備え、
- 前記駆動制御部は、前記捕集板を回転させ、この回転により前記捕集板を摩擦帯電させて空気中の塵埃の捕集を行わせる請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の集塵デバイス。
- [請求項6] 前記駆動制御部は、前記捕集板を回転させ、前記ブラシとの摩擦により前記捕集板に付着した塵埃を除去するとともに前記捕集板の表面を帯電させ、その後、前記捕集板を逆回転させ、前記捕集板間の隙間の塵埃を除去する、清掃兼帯電動作を行う請求項5記載の集塵デバイス。

- [請求項7] 予め設定された設定時間が経過すると信号を出力するタイマーを備え、
- 前記駆動制御部は、前記タイマーが前記信号を出力すると、前記清掃兼帯電動作を行う請求項6記載の集塵デバイス。
- [請求項8] 前記モーターの負荷を測定する負荷センサを備え、
- 前記駆動制御部は、前記負荷センサで測定された測定負荷が予め設定された設定負荷以上となると、前記清掃兼帯電動作とは異なる動作であって、前記捕集板と前記ブラシとの間の塵埃の詰まりを解消する動作を前記捕集板に行わせる請求項6または請求項7に記載の集塵デバイス。
- [請求項9] 前記負荷センサは、前記モーターに流れる電流を測定する電流測定素子または前記モーターのトルクを検出するトルクセンサである請求項8記載の集塵デバイス。
- [請求項10] 請求項1～請求項9のいずれか一項に記載の集塵デバイスを備えた空気調和機。