

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-149100

(P2014-149100A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F	1/00	3 7 1 B
(2011.01)	F 2 4 F	1/00
	3 5 1	3 L 0 5 0
		3 L 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-16327 (P2013-16327)
 (22) 出願日 平成25年1月31日 (2013.1.31)

(71) 出願人 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (74) 代理人 100091720
 弁理士 岩崎 重美
 (72) 発明者 秋元 正徳
 栃木県栃木市大平町富田800番地
 日立アプライアンス
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

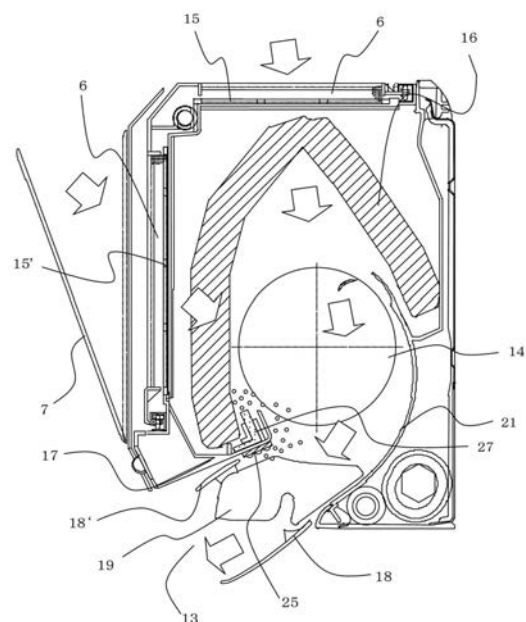
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、室内機通風路の通過時に室内空気に含まれる臭気等を除去することができる空気調和機を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明の空気調和機は、室内空気を吸い込む吸込口と、吸込口から吸い込まれた室内空気と熱交換する熱交換器と、熱交換器で熱交換した室内空気を吹き出す吹出口と、吸込口から吹出口に向かって形成される風路に沿って、室内空気を送風する送風ファンと、風路内に位置し、高压電極、高压電極に誘電体を介して設けられたアース電極、及び、高压電極に電圧を印加する電圧印加装置、を有し、高压電極に電圧を印加することによりプラズマを生成するプラズマ発生装置と、風路内に位置し、霧化電極、及び、霧化電極に電圧を印加する電圧印加装置を有し、霧化電極に電圧を印加することにより帯電した微細水滴を放出する静電霧化装置と、を備える。

【選択図】 図3

【図3】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内空気を吸い込む吸込口と、
前記吸込口から吸い込まれた室内空気と熱交換する熱交換器と、
前記熱交換器で熱交換した室内空気を吹き出す吹出口と、
前記吸込口から前記吹出口に向かって形成される風路に沿って、室内空気を送風する送風ファンと、

前記風路内に位置し、高圧電極、前記高圧電極に誘電体を介して設けられたアース電極、及び、前記高圧電極に電圧を印加する電圧印加装置、を有し、前記高圧電極に電圧を印加することによりプラズマを生成するプラズマ発生装置と、

前記風路内に位置し、霧化電極、及び、前記霧化電極に電圧を印加する電圧印加装置を有し、前記霧化電極に電圧を印加することにより帯電した微細水滴を放出する静電霧化装置と、

を備えた空気調和機。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記プラズマ発生装置及び前記静電霧化装置を前記熱交換器の空気流れ方向下流側に配置した空気調和機。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記プラズマ発生装置を前記静電霧化装置の空気流れ方向下流側に配置した空気調和機。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかにおいて静電霧化に必要な水分生成手段は、ペルチェ素子もしくは熱交換器を使用し使用温度、湿度により自動で水分生成手段を選択することを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は空気調和機に関する。

【背景技術】**【0002】**

空気調和機は、室内空気を熱交換器と熱交換することにより、加熱、冷却、除湿された空気（調和空気）とし、これを室内に吹出すことにより室内を空気調和する。このとき、温度、湿度の調節以外にも様々な機能を付加することにより、使用空間内を快適な空間にするのみならず、長期間使用しても室内機が汚れを抑制しクリーンに保つ機能が望まれる。

【0003】

室内には、生活に付随して種々の臭いの発生源が生じ、これら臭いの発生源は鼻の臭気細胞を刺激し、臭いとして感知される。これらの臭い発生源は、気体、小液滴、微細な塵埃などであり、いずれも、放置しておくとも宇宙線などにより電離した空気中のイオンなどと衝突して帯電したり、重力のため沈降したり、気流により壁に衝突したりして、室内の壁、家具、床、天井などの固定物に吸着されて室内の空気中から取り除かれたり、活性物質と遭遇して分解、変成されて、臭いは消えてしまう。

【0004】

しかし、分解されないで、部屋の壁や床などに吸着、沈降した臭いの発生源は、温度が上がったり、風が当たったり、掃除で舞い上がったりすると、また、室内空気に浮遊することになり、臭いとして感知される。

【0005】

また、近年の住宅環境においては、高気密化が進み、台所で魚、肉を焼いた時などの調理臭に含まれるアセトアルデヒドや居室内で飼育するペットからの尿に含まれるアンモニアのにおい、喫煙によるタバコ臭に含まれる酢酸等の生活臭に加え、建材の防腐剤から発

10

20

30

40

50

生するホルムアルデヒドなどのVOCガスなど様々な臭いが発生し室内環境を悪化させる。さらに、室内環境を悪化させる要因として、毎年冬季に騒がれるインフルエンザウイルスをはじめとするウイルスや菌、カビ類は、目には見えない極微細な物体で空気中を浮遊し、口から体内へ入り込み感染し、様々な疾患を患うこととなる。

【0006】

このように室内環境を悪化させる悪臭やウイルスを抑制または除去する方法として、従来では、酸化チタンと活性炭またはゼオライトなどの多孔質材を組合せた波型コルゲート状の脱臭フィルタを室内空気が通過する通風路の塵埃捕集用フィルタ下流部へ設置することで臭気を吸着、分解する空気調和機がある。また、室内機内部に紫外線ランプを設け除菌する空気調和機がある。

10

【0007】

特許文献1では波型コルゲート状の脱臭フィルタを室内空気が通過する通風路の塵埃捕集用フィルタ下流部に設置し、波型コルゲート形状で形成されるセル(空間)に室内空気を強制的に通過させるため、室内空気が脱臭フィルタを通過する際、圧力損失が生じ、通過風量が低下するため熱交換効率が低下し、冷房、暖房能力の低下や消費電力の増大を招くおそれがある。また、活性炭やゼオライトなどの多孔質材を基材とした脱臭フィルタは、極微細なポアラスに臭い成分を吸着させることで室内空間の臭いを除去することができるが、臭い成分を分解することはできないため一定の吸着量を超えると飽和して吸着できなくなる。このため、酸化チタンなどの光触媒を併用して吸着した成分を分解し活性炭やゼオライトなどの吸着作用を回復させる。しかし、臭いの分解作用を有する酸化チタンなどの光触媒は蛍光灯の光や紫外光などの光励起により分解作用が発揮されるため、光の届きづらい空気調和機内部では光触媒の分解作用を十分に発揮させることは難しい。

20

【0008】

また、特許文献2では、室内機内の背面側上部に背外線ランプを配置し、この紫外線ランプをエアコンの運転に同期してONとし、紫外線を室内機内に放射することにより室内機内部を殺菌・脱臭する。しかし、紫外線ランプの紫外線が直接的に室内機内部に照射されるため、室内機を構成する樹脂部品が劣化するため好ましくない。また、紫外線ランプの搭載位置が室内機内部の上部にあり、紫外線ランプ付近の通過風量が少ないため空気中の菌や悪臭を十分に除去することが難しい。また、除菌、脱臭のためにオゾンを利用しており人体安全上、好ましくない。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-71154号公報

【特許文献2】特開平9-126485号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、室内機通風路の通過時に室内空気に含まれる臭気等を除去することができる空気調和機を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の空気調和機は、室内空気を吸い込む吸込口と、吸込口から吸い込まれた室内空気と熱交換する熱交換器と、熱交換器で熱交換した室内空気を吹き出す吹出口と、吸込口から吹出口に向かって形成される風路に沿って、室内空気を送風する送風ファンと、風路内に位置し、高圧電極、高圧電極に誘電体を介して設けられたアース電極、及び、高圧電極に電圧を印加する電圧印加装置、を有し、高圧電極に電圧を印加することによりプラズマを生成するプラズマ発生装置と、風路内に位置し、霧化電極、及び、霧化電極に電圧を印加する電圧印加装置を有し、霧化電極に電圧を印加することにより帯電した微細水滴を放出する静電霧化装置と、を備える。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明の空気調和機によれば、室内機通風路の通過時に室内空気に含まれる臭気等を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】 空気調和機の構成図

【図2】 図1の室内機の側断面図

【図3】 プラズマ発生装置と静電霧化装置の配置側断面図

【図4】 プラズマ発生装置と静電霧化装置の配置上面図

【図5】 プラズマ発生装置

【図6】 プラズマ発生装置と静電霧化装置の配置上面図

【図7】 アオカビ1パス除去試験結果

【発明を実施するための形態】

【0014】

本実施例の空気調和機は、室内空気を吸い込む吸込口と、吸込口から吸い込まれた室内空気と熱交換する熱交換器と、熱交換器で熱交換した室内空気を吹き出す吹出口と、吸込口から吹出口に向かって形成される風路に沿って、室内空気を送風する送風ファンと、風路内に位置し、高圧電極、高圧電極に誘電体を介して設けられたアース電極、及び、高圧電極に電圧を印加する電圧印加装置、を有し、高圧電極に電圧を印加することによりプラズマを生成するプラズマ発生装置と、風路内に位置し、霧化電極、及び、霧化電極に電圧を印加する電圧印加装置を有し、霧化電極に電圧を印加することにより帯電した微細水滴を放出する静電霧化装置と、を備える。本実施例の空気調和機によれば、除菌や脱臭に有効な反応性の高いOHラジカルを多量に生成することができ、空気調和機の使用空間の広い範囲に放出することで、使用空間内を清潔にして快適性を向上させ、さらに室内機内部の雑菌繁殖や雑菌、カビ発生による臭い放出を抑制することができる。

【0015】

以下、本発明の第1の実施例について図面を用いて説明する。まず、本実施例の空気調和機1の全体構成を図1～2を用いて説明する。図1は本実施例の空気調和機1の構成図、図2は図1の室内機2の側断面図である。

【0016】

図1において、空気調和機1は、室内機2と室外機3とを接続配管5で繋いで構成され、室内を空気調和する。室内機2の筐体9には送風ファン14、フィルタ15、15'、熱交換器16、露受皿17、上下風向板18、18'、左右風向板19等の基本的な内部構造体が取付けられる。熱交換器16は送風ファン14の吸込側に配置され、略逆V字状に形成される。

【0017】

そして、筐体9の内側に取付けられた送風ファン14等の基本的な内部構造体は、化粧枠8を取付けることにより室内機2内に内包される。化粧枠8の前面には前面パネル7が取付けられる。前面パネル7の下方には運転状況を表示する表示部11と、別体のリモコン12からの赤外線操作信号を受ける受光部10とが配置される。

【0018】

図2において、送風ファン14を作動することにより空気は白抜き矢印のように流れ、通過する空気中の塵埃はフィルタ15、15'に捕集される。フィルタ15、15'は、吸い込まれた室内空気中に含まれる塵埃を取り除くためのものであり、熱交換器16の吸込側を覆うように配置される。送風ファン14は、室内空気を空気吸込口6から吸い込んで、空気吹出口13から吹出すように室内機2内の中央に配置される。

【0019】

空気調和機1は、室内空気を熱交換器16に循環させて、加熱、冷却または除湿した調和空気にし、これを室内に吹出すことにより室内環境を快適なものとする。このとき、循

10

20

30

40

50

環空气中の塵埃を除去するフィルタ15、15'を熱交換器16の吸込み側に配置するので、循環空气中の塵埃はフィルタ15、15'で大半が捕集されるが、その一部はフィルタ15、15'の網目を潜って空気調和機1の内部に入る。この塵埃は、空気調和機1内の風路に面したあらゆる壁に衝突し、跳ね返されて再び気流中に戻る。気流中に戻った塵埃は空気調和機1の吹出口から室内に戻る。

【0020】

しかし、塵埃中のあるものは、静電氣的な力、重力の作用、化学的な親和力などの影響で跳ね返されずに空気調和機1の内壁に付着する。特に低湿度環境では静電氣的な力が主に作用し、特に低湿度の冬に塵埃が付着しやすくなる。

【0021】

壁に付着した塵埃は、あるものは比較的短時間のうちに気流その他の影響で壁から剥離し、気流に乗って空気調和機1の外に運び出されるが、あるものは、比較的長時間壁に付着したままとなる。

【0022】

このように、付着してから長時間が経過すると塵埃の種類によっては物理化学的に変化し、含まれるカビなどの菌類が成長し、その分泌物や菌糸などで壁に強固に付着する。このようになると、付着した塵埃で送風ファンは目詰まりを起こし、送風性能に悪影響を与える。また、送風路を形成するケーシング部21や室内機を形成する樹脂部品のいたるところに埃が堆積し、堆積した埃に含まれるカビ胞子が成長し、室内空気を汚染したり、悪臭を放つ。また、分泌物の粘性で空气中的塵埃が更に壁に付着し易くなる。その結果、菌類から悪臭が生じたり、カビ等の胞子が飛散するなどして室内の環境を悪化させる。

【0023】

従って、このような課題を解決するためには、通過する空気に含まれる雑菌やカビを除菌して清浄空気にして吹出すことと、室内機に付着して残留するほこりに含まれる雑菌やカビを除菌すればよい。除菌の手段としては、高電圧印加によるコロナ放電や誘電体バリア放電で発生する反応性の高いイオンやラジカルを多量に生成し、浮遊汚染物質に接触させて不活化させることが有効な手段である。このイオンやラジカルに積極的に汚染物質を接触させるために室内機2内での通過空気に対してプラズマ発生装置および静電霧化装置を設置することが有効となる。ここで、冷暖房性能を悪化させないための装置構造と風路上への配置が重要となる。また、プラズマ装置の高電圧印加による周囲酸素の解離により発生するオゾンの抑制、及び、静電霧化で使用する水分の確保も重要な課題となる。

【0024】

次に、プラズマ発生装置と静電霧化装置を備えた空気調和機の室内機2について図3～図5を用いて説明する。図3はプラズマ発生装置25と静電霧化装置26を備えた室内機2の側断面図、図4はプラズマ発生装置25と静電霧化装置26を備えた室内機2の上面図、図5はプラズマ発生装置の構成図である。

【0025】

本実施例の空気調和機は、静電霧化に必要な霧化電極27、高電圧発生装置28、プラズマ発生装置25を備える。静電霧化に必要な水分を熱交換器16から得るために、熱交換器16を通過する空気の下流側の露受け皿17の露受け面に、アクリル繊維やスポンジなどの吸湿性の材料が設置される。この吸湿性の材料が、例えば、冷房運転時に冷却された熱交換器16に空气中的水分が凝集して付着する結露水を吸水する。高電圧発生装置28により結露水が供給された霧化電極に対して $-3\text{ kV} \sim -6\text{ kV}$ の高電圧を印加することにより、マイナスに帯電した微細水滴29を発生させる。

【0026】

プラズマ発生装置25は霧化電極27の下流側であって、露受け皿17の吹出し風路面に設置する。図5にプラズマ発生装置25の構成を示す。プラズマ発生装置25は、高圧電極30とアース電極31の間に誘電体32を設け、高圧電極30に高周波電源33によって 3 kV 程度の高電圧を印加する。これによりアース電極31と高圧電極30間で誘電体バリア放電が起きプラズマ34を発生させる。プラズマ発生装置25の高圧電極30、

10

20

30

40

50

アース電極 31 の厚さは 10 μm 程度、誘電体の厚さは 20 μm 程度、絶縁体 xx の厚さは 2 mm 程度の非常に薄い構造で構成できるため、室内機 2 の風路上に貼り付けても抵抗体とならず風量の低下を抑制することができる。

【0027】

しかし、このプラズマ装置 25 で発生するプラズマ 34 からは除菌に有効な反応性の高い OH ラジカルのほか、空気中の酸素が解離して生成され、人体に有害なオゾンを多量に発生させる。このため、上流側に配置した霧化電極 27 で発生させた帯電微細水滴 29 (H_2O) とプラズマ装置 25 で発生するオゾン (O_3) を化学式 ($\text{H}_2\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow \text{OH} + \text{OH} + \text{O}_2$) の通り反応させることで人体に有害なオゾン量を低減し、除菌に有効な OH ラジカルを増加させ、除菌効果を高めることができる。

10

【0028】

この反応式を検証するための実験として送風ファンの下流に静電霧化装置 26、さらにその下流にプラズマ発生装置 25 を設置し、その下流に設置したオゾン濃度計によりオゾン濃度測定を計測した。その結果、プラズマ発生装置 25 から 100 mm 離れた位置におけるオゾン濃度はプラズマ発生装置 25 のみ運転させた場合には 0.5 ppm であったのに対し、静電霧化装置 26 とプラズマ発生装置 25 を同時に動作させた場合には 0.12 ppm となった。つまり、プラズマ発生装置 25 と静電霧化装置 26 を同時に動作させることにより、オゾン発生量を 76% 低減させることができることを確認した。このことから、プラズマ発生装置 25 で発生したオゾンが静電霧化装置 26 で発生した帯電微細水滴 29 と反応することで OH ラジカルに変化し、オゾン量が低減したと考えられる。

20

【0029】

次に、本発明の第 2 の実施例について図 6 を用いて説明する。本実施例の空気調和機は、プラズマ発生装置 25 と静電霧化装置 26 を備え、ペルチェ素子を用いて静電霧化に必要な水分を生成させるものである。

【0030】

図 6 はプラズマ発生装置 25 と静電霧化装置 26 と水生成部 40 を備えた室内機 2 の上面図である。本実施例の空気調和機は、静電霧化に必要な霧化電極 27、高電圧発生装置 28、プラズマ発生装置 25、ペルチェ素子 41 を利用した水生成部 40 を備える。水生成部 40 は露受け皿 17 の側面に配置される。

【0031】

ペルチェ素子 41 を通電することにより、素子の風路側の面が冷却されて素子表面に空気中の水分が結露して水分が生成される。この水分を導水板 42 で霧化電極 27 に送り吸水させる。霧化電極 27 に高電圧発生装置 28 により $-3\text{ kV} \sim -6\text{ kV}$ の高電圧を印加することによりマイナスに帯電した微細水滴 29 を発生させる。霧化電極 27 およびプラズマ発生装置 25 の配置は実施例 1 と同様であり熱交換器 16 の下流に配置する。

30

【0032】

実施例 1 が冷房運転時の熱交換器 16 に付着する結露水を利用する実施例であるが、本実施例では、熱交換器 16 が結露しない暖房運転時にも対応する。従って、実施例 1 と実施例 2 の構成を組み合わせることにより、特に湿気が多く、雑菌が繁殖しやすい夏季には熱交換器 16 を利用して水分を生成し、冬季はペルチェ素子 41 を利用して水分を生成することができる。特に、内蔵のカレンダー機能を利用して運転時期を判断し自動で選択する機能を備えることで、1 年を通して室内空間および室内機 2 内部を清潔に保つことができる。

40

【0033】

上記各実施例で記載したプラズマ発生装置 25 と静電霧化装置 26 の組合せによる除菌効果の検証として、アオカビを用いた 1 パス除菌試験の結果について図 7 を用いて説明する。

【0034】

この 1 パス除菌試験では、40 L 容積の密閉されたボックス内にアオカビ発生源を設置し送風ファンでアオカビを飛散させ 40 L 容器内をアオカビで充満させた後、40 L 容器

50

内の空気をダクトを通して回収した。ダクト内には静電霧化装置 26 とその下流にプラズマ発生装置 25 を設置し、プラズマ発生装置 25、静電霧化装置 26 をそれぞれ ON、OFF させた場合の各装置通過後のカビ数を測定し効果を検証した。その結果、各装置を動作させなかった場合に通過空気に含まれていたアオカビの個数が 2130 個であったのに対し、静電霧化装置 26 のみ動作させた場合は 35 個、プラズマ発生装置 25 のみの動作で 72 個、静電霧化装置 26 とプラズマ発生装置 25 を同時に動作させた場合には 2 個であり除菌率は 99.9% であった。つまり、静電霧化装置 26 とプラズマ発生装置 25 を同時に動作させることで反応性の高い OH ラジカルが各装置単体で動作させるよりも増加し、最も効果が高くなっており、汚染空気は静電霧化装置 26 とプラズマ発生装置 25 を 1 回通過することにより除菌されて清浄空気となることが確認された。

10

【0035】

以上説明した熱交換器 16 と熱交換するように送風する送風ファン 14 とこの送風ファン 14 からの気流を案内するケーシング部 21 とこのケーシング部 21 と連続して配置された吹出口と吹出し風の上下方向を制御する羽根で構成される風路内に、プラズマ発生装置 25 と静電霧化装置 26 を設置することにより、除菌や脱臭に有効な反応性の高い OH ラジカルを多量に生成することができ、空気調和機の使用空間の広い範囲に放出することで使用空間内を清潔にして快適性を向上させ、さらに室内機内部の雑菌繁殖や雑菌、カビ発生による臭い放出を抑制する空気調和機を提供することができる。

【符号の説明】

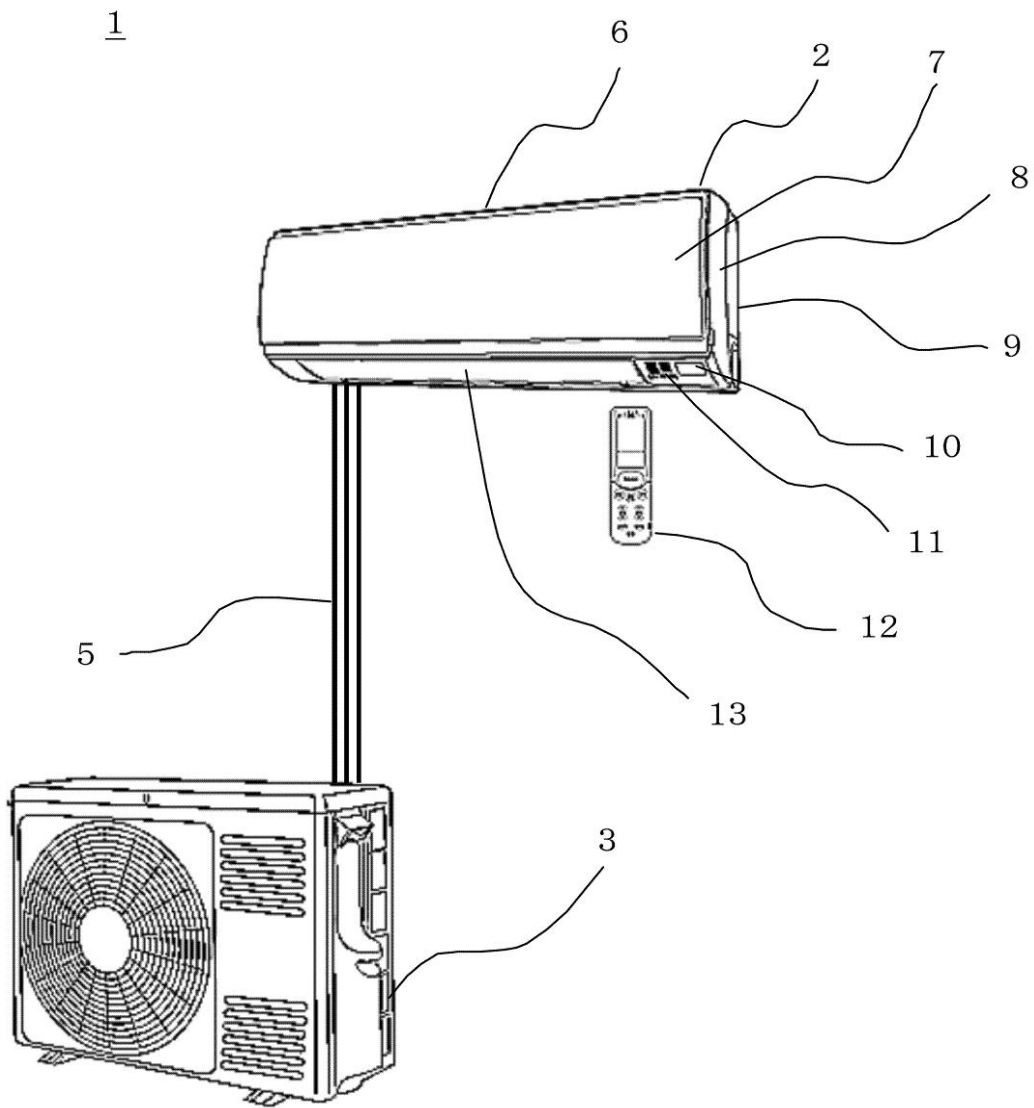
【0036】

1…空気調和機、2…室内機、3…室外機、5…接続配管、6…空気吸込口、7…前面パネル、8…化粧枠、9…筐体、10…受光部、11…表示部、12…リモコン、13…空気吹出口、14…送風ファン、15…フィルタ、15'…フィルタ、16…熱交換器、17…露受皿、18…上下風向板、18'…上下風向板、19…左右風向板、21…ケーシング部、25…プラズマ発生装置、26…静電霧化装置、27…霧化電極、28…高電圧発生装置、29…帯電微細水滴、30…高圧電極、31…アース電極、32…誘電体、33…高周波電源、34…プラズマ、40…水生成部、41…ペルチェ素子、42…導水板、43…ヒートシンク

20

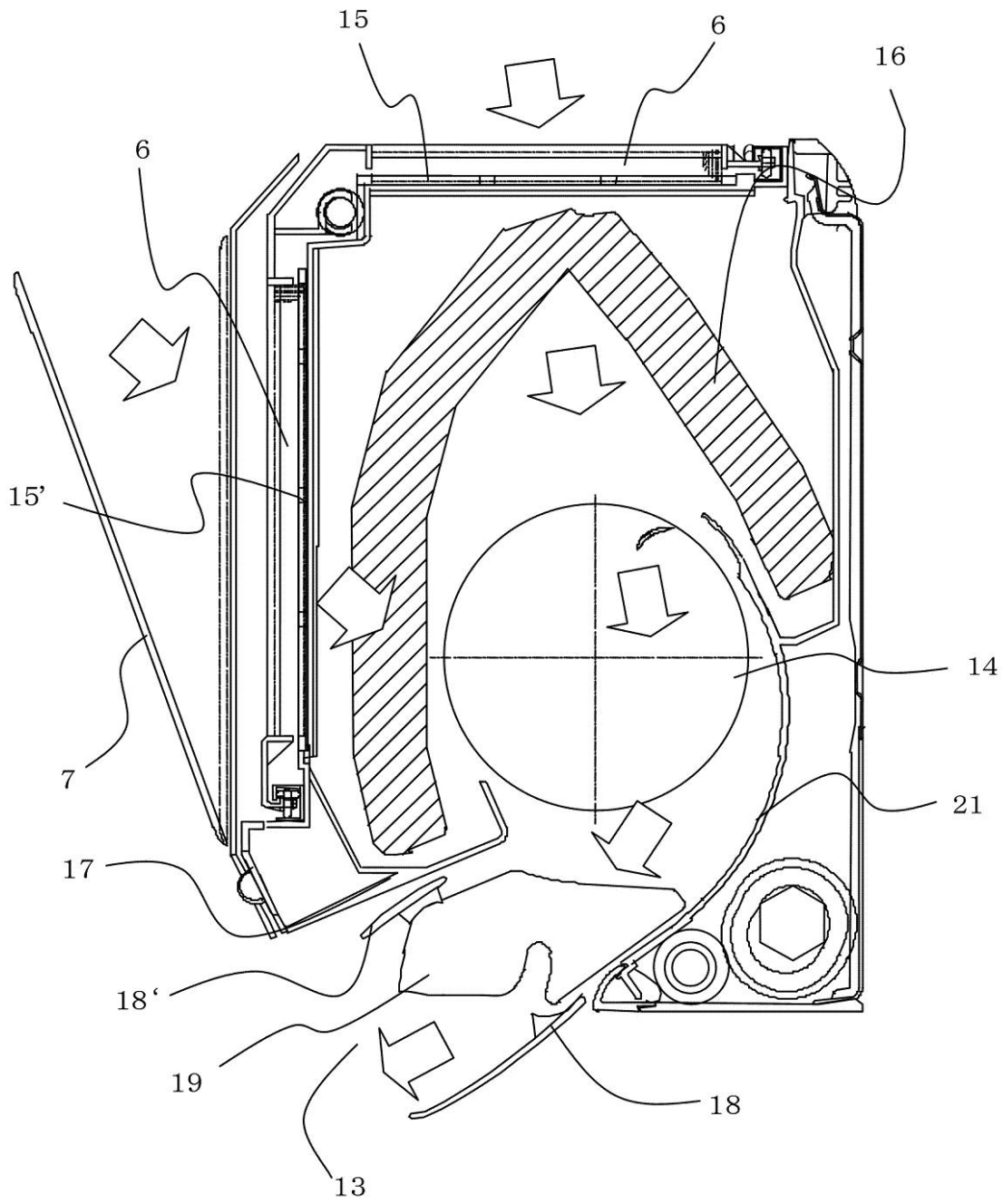
【図 1】

【図 1】



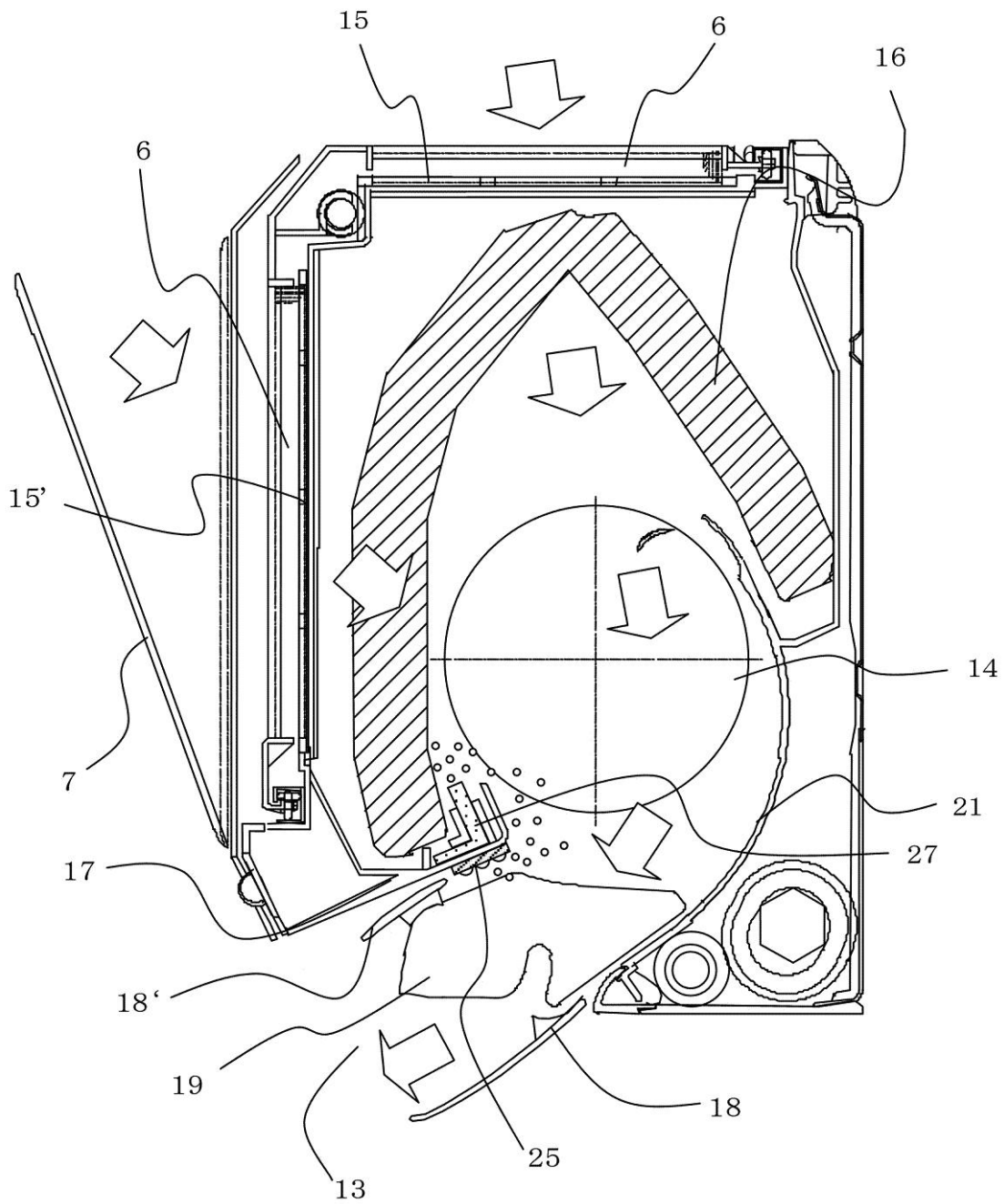
【図 2】

【図 2】



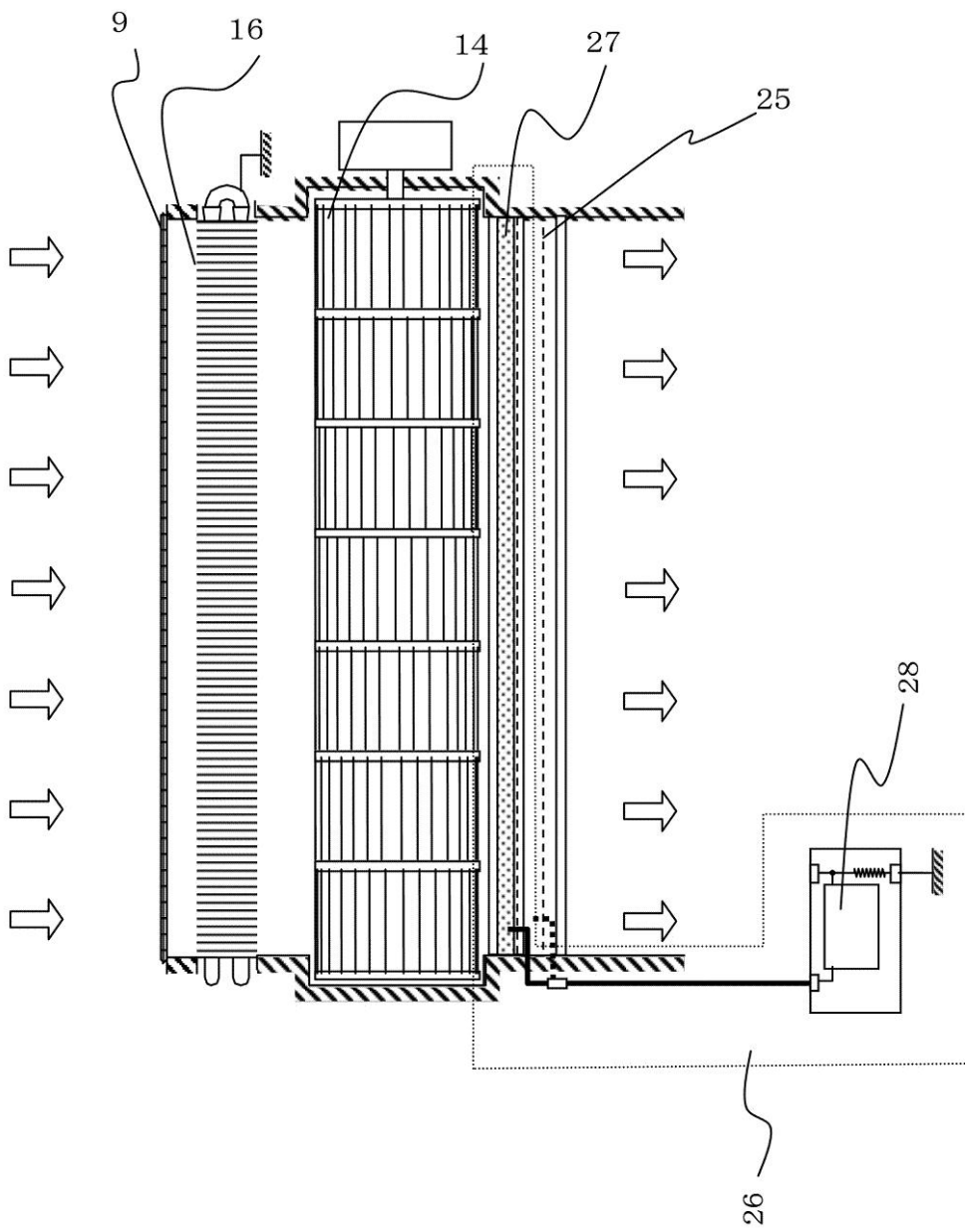
【図 3】

【図 3】



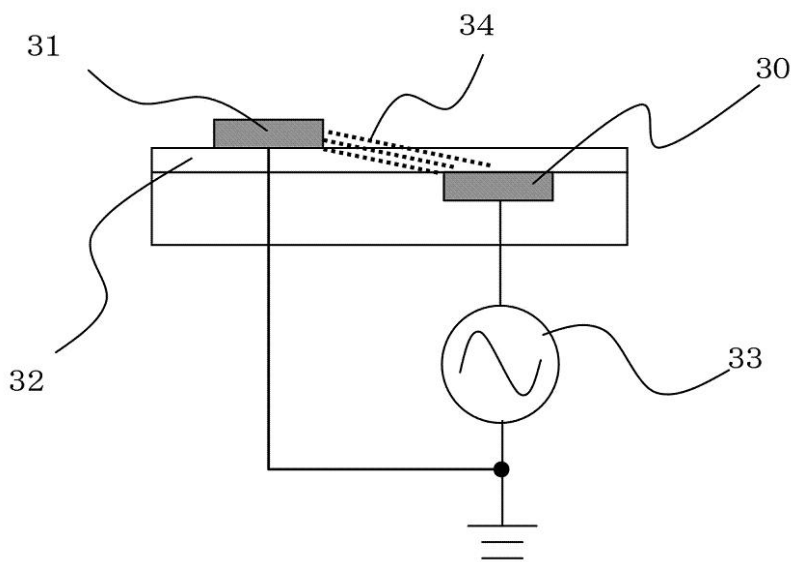
【図 4】

【図 4】



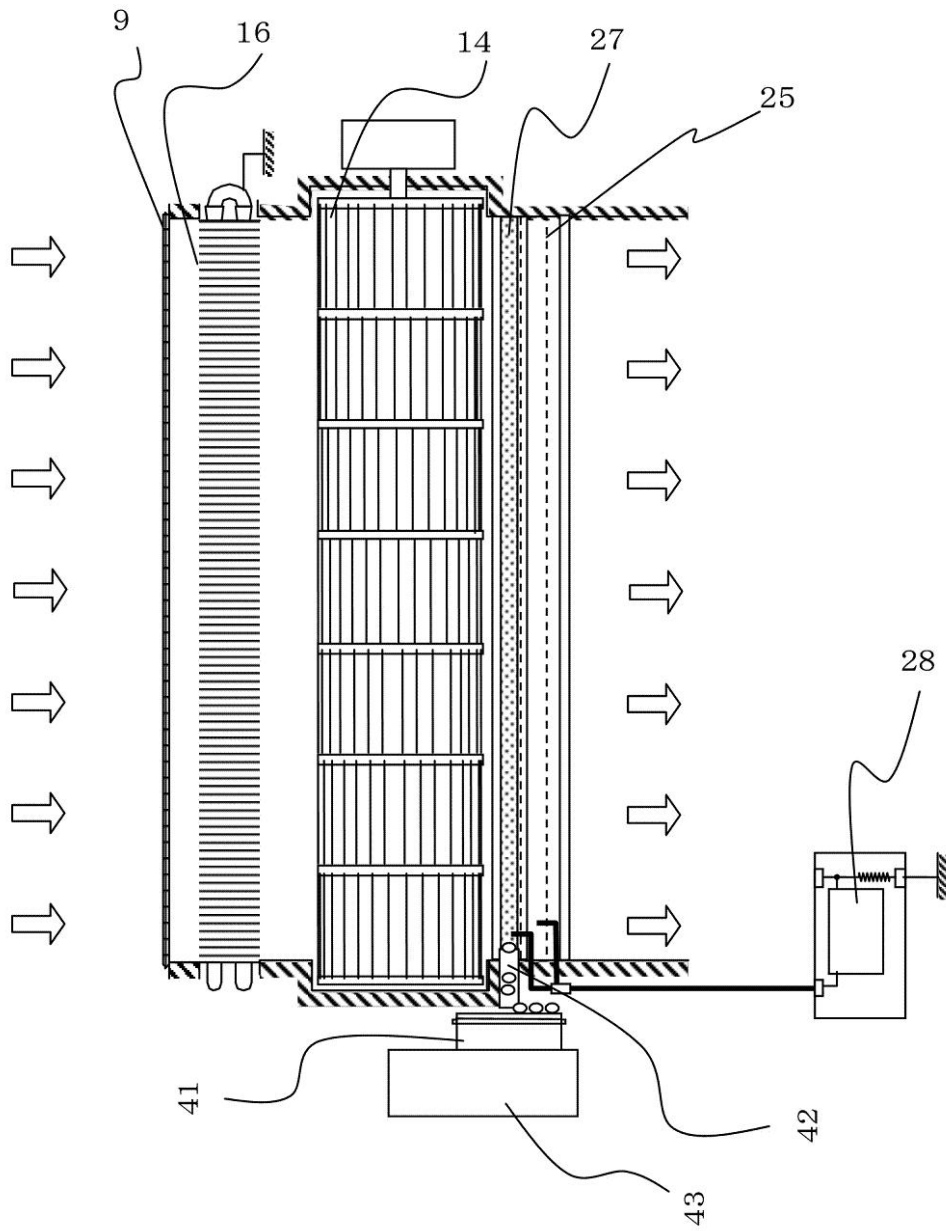
【図 5】

【図 5】



【図 6】

【図 6】



【図 7】

【図 7】

	ブランク	静電霧化装置	プラズマ発生装置	静電霧化+プラズマ
カビ個数 (個)	2103	35	72	2
除菌率 (%)	—	98.34	96.58	99.90

フロントページの続き

(72)発明者 丹藤 匠

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地

株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 3L050 BC05

3L051 BC00