

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600813号
(P6600813)

(45) 発行日 令和1年11月6日 (2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日 (2019.10.18)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 4 F 13/24 (2006.01)	F 2 4 F 13/24 2 4 7
G 1 O K 11/175 (2006.01)	G 1 O K 11/175

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-9717 (P2016-9717)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成28年1月21日 (2016.1.21)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2017-129322 (P2017-129322A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成29年7月27日 (2017.7.27)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	平成30年11月26日 (2018.11.26)		弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100115554
			弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	倉井 真理子
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			パナソニックエコシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	長田 篤
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			パナソニックエコシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送風装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前記回転軸に垂直に設けられた吸気口より吸気を行う遠心ファンと、
前記遠心ファンの前記吸気口の上流側に配置した円筒形の能動消音風路を有する能動消音装置と、
前記遠心ファンと前記能動消音装置とを内包して両者を接続する拡大空間と、を備えた送風装置であって、
前記能動消音風路と前記遠心ファンとは、前記能動消音風路の中心軸と前記回転軸とを縦横の関係で配置され、
前記能動消音装置は、前記能動消音風路の側壁に、気流の上流側よりスピーカと下流マイクをこの順に配置して構成され、
前記能動消音風路には、前記側壁上の前記中心軸に沿った母線において、対向する一对の母線の長さが最も長い最長母線と最も短い最短母線とになるように前記中心軸に対して傾斜を有して形成された開口であって、気流の下流側の開口である下流側開口が形成され、
前記最長母線に接する仮想平面と前記回転軸とは、前記回転軸の方向で平行になるように配置され、
前記下流マイクは、前記最長母線側で、かつ前記最短母線側の前記下流開口部の端部よりも気流の上流側に配置されていることを特徴とする送風装置。

【請求項2】

10

20

前記下流側開口は、前記下流側開口の端部から前記下流マイクまでの直線距離が前記最長母線上で最小になるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の送風装置。

【請求項 3】

前記能動消音装置は、2つの前記能動消音風路を並列に並べて一体風路とし、
2つの前記能動消音風路は、それぞれの前記最短母線側を隣接して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の送風装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部風路に配置して運転時に発生する騒音を消音する能動消音装置を備えた送風装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、空調機や換気扇などの送風機において、その運転時に発生する騒音を低減することが求められている。このような課題を解決する手段の一つとして、内部風路にダクト構成の能動消音装置を搭載するという方法が挙げられる。

【0003】

従来、この種の能動消音装置として、風路内の気流の影響を緩和するために比較的気流の遅い位置に空間を設けてマイクロホンを設置したものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0004】

以下、その能動消音装置について図 7、図 8 を参照しながら説明する。

【0005】

従来、ダクト構成の能動型消音装置としては、薄板鋼板製の角型ダクト 101 の内部に上流側から適宜間隔をそれぞれ設けて順次付設された内部原音のリファレンスマイク 111、消音用スピーカ 112、エラーマイク 113 と、これらをそれぞれ接続した演算制御器 102 とから構成されるものが知られている。この場合、図 8 に示すように、角型ダクト 101 の場合には隅部にマイクロホン用区画 104 を設けてリファレンスマイク 111、エラーマイク 113 をそれぞれ配設している。

【0006】

この種の装置においては、角型ダクト 101 内を気流 103 とともに伝搬する音波は、リファレンスマイク 111 で検出される。演算制御器 102 では上記音波を原音としてその逆位相の信号が作成され、それが消音用スピーカ 112 から角型ダクト 101 内に逆位相の音波として放出される。上記逆位相の音波は、上記原音に対して消音作用を発揮する。エラーマイク 113 は、消音用スピーカ 112 よりも伝播する音波の下流側で角型ダクト 101 内の音をモニターし、演算制御器 102 は、前記モニター音からエラーマイク 113 の出力が零になるように前記逆位相の信号を調整している。

【0007】

これにより、リファレンスマイク 111 とエラーマイク 113 は、上記ダクト内で気流が発生させる騒音を検知することがなく、消音対象となる騒音原音のみを精度よく検知することができ、消音器のフィードバック機能が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】実開平 5 - 11198 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の装置では、装置の大きさに制限があるためダク

10

20

30

40

50

ト（角型ダクト１０１）を送風装置駆体内に内包するためには、ダクトを実用的な長さに短縮する必要がある。送風装置駆体体内では、ダクトは気流の下流端部より先は風路が拡大し、即ち急拡大風路となり、ダクトの下流端部で渦が発生する。ダクトの下流端部と気流の下流側マイクであるリファレンスマイクとが近接する場合、リファレンスマイクは、前記渦が発生させる騒音を拾うことになる。つまり、ダクト内を伝播する騒音の原音を検知するにあたり、前記渦がノイズとなり、十分な消音効果が得られないという課題があった。

【００１０】

そこで本発明は、上記課題を解決するものであり、ダクトの下流端部で発生する渦の影響を受けにくくして、消音効果を向上させる送風装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【００１１】

そして、本発明に係る送風装置は、回転軸に垂直に設けられた吸気口より吸気を行う遠心ファンと、遠心ファンの吸気口の上流側に配置した円筒形の能動消音風路を有する能動消音装置と、遠心ファンと能動消音装置とを内包して両者を接続する拡大空間と、を備える。能動消音風路と遠心ファンとは、能動消音風路の中心軸と回転軸とを縦横の関係で配置されている。能動消音装置は、能動消音風路の側壁に、気流の上流側よりスピーカと下流マイクをこの順に配置して構成されている。能動消音風路には、側壁上の中心軸に沿った母線において、対向する一対の母線の長さが最も長い最長母線と最も短い最短母線とになるように中心軸に対して傾斜を有して形成された開口であって、気流の下流側の開口である下流側開口が形成されている。最長母線に接する仮想平面と回転軸とは、回転軸の方向で平行になるように配置されている。下流マイクは、最長母線側で、かつ最短母線側の下流開口部の端部よりも気流の上流側に配置されており、これによって所期の目的を達成するものである。

20

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、下流マイクと下流側開口の距離を所定の範囲外に離すことができるため、センサマイクの下流側における端部において生じる渦を遠ざけて、その影響を小さくする、すなわち気流や定在波による消音効果の低下を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の実施の形態１に係る送風装置の構成概要図

【図２】同実施の形態１に係る送風装置の遠心ファンの配置を示す図

【図３】同実施の形態１において円筒の定義を説明する図

【図４】同能動消音装置の部分拡大図

【図５】同実施の形態２に係る送風装置の側断面図

【図６】同送風装置の下流マイクの位置を示す図

【図７】従来の能動消音装置の構成概要図

【図８】従来の能動消音装置の断面図

【発明を実施するための形態】

40

【００１４】

本発明に係る送風装置は、回転軸に垂直に設けられた吸気口より吸気を行う遠心ファンと、遠心ファンの吸気口の上流側に配置した円筒形の能動消音風路を有する能動消音装置と、遠心ファンと能動消音装置とを内包して両者を接続する拡大空間と、を備える。能動消音風路と遠心ファンとは、能動消音風路の中心軸と回転軸とを縦横の関係で配置されている。能動消音装置は、能動消音風路の側壁に、気流の上流側よりスピーカと下流マイクをこの順に配置して構成されている。能動消音風路には、側壁上の中心軸に沿った母線において、対向する一対の母線の長さが最も長い最長母線と最も短い最短母線とになるように中心軸に対して傾斜を有して形成された開口であって、気流の下流側の開口である下流側開口が形成されている。最長母線に接する仮想平面と回転軸とは、回転軸の方向で平行

50

になるように配置されている。下流マイクは、最長母線側で、かつ最短母線側の下流開口部の端部よりも気流の上流側に配置されていることを特徴とする。

【0015】

これにより、下流マイクと下流側開口の距離を所定の範囲外に離すことができるため、下流マイクの下流側における端部において生じる渦を遠ざけて、その影響を小さくする、即ちノイズの悪影響を排除して消音効果を大きくすることができる。

【0016】

また、能動消音風路は、円筒形の側壁上で対向する一对の母線の長さが最も長い最長母線と最も短い最短母線となるよう下流側開口を形成し、遠心ファンの回転軸方向で最長母線に接する仮想平面と遠心ファンの回転軸をこの回転軸の方向で平行になるように配置することで、最長母線側は遠心ファンを避けるよう空スペースに設置することができるので、送風装置の寸法拡大が発生しない。

10

【0017】

また、本発明に係る送風装置では、下流側開口は、下流側開口の端部から下流マイクまでの直線距離が最長母線上で最小になるように形成されていることを特徴とする。

【0018】

これにより、下流マイクとから下流側開口までの距離を確保し、近接する渦を遠ざける効果を確実に得ることができ、ノイズの悪影響を排除して消音効果を大きくすることができる。

【0019】

20

また、本発明に係る送風装置では、能動消音装置は、2つの能動消音風路を並列に並べて一体風路とし、2つの能動消音風路は、それぞれの最短母線側を最も隣接して配置されていることを特徴とする。

【0020】

これにより、能動消音風路の1つあたりの風路幅を小さくできるので、より高周波までの消音効果を得ることが出来る。

【0021】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図1を参照しながら説明する。なお図1は、送風装置の構成概略図である。

30

【0022】

本実施の形態1に係る送風装置1は、外形が略直方体の筐体から成り、底面側に位置する吸込口2、天面側に位置する排気口3を備えている。筐体の内部には、能動消音装置4、拡大空間5、遠心ファン6を備えている。なお、前記筐体は立方体であってもよい。

【0023】

吸込口2は、送風装置1の空気の流れ方向において最上流(図1の下方)に位置し、送風装置1の外部から空気を吸い込む開口部として設けられている。

【0024】

排気口3は、送風装置1における気流の流れ方向において最下流(図1の上方)に位置し、遠心ファン6の吐出口7部と連通している。

40

【0025】

遠心ファン6は、吸気口8において上流側の空気を吸気し、排気口3から空気を排出することで、吸込口2から吸い込んだ空気を送風装置1の外部に排出するものである。

【0026】

遠心ファン6は、円形が多翼ファン10と、多翼ファン10を回転させるモータ(図示せず)と、多翼ファン10を包み込むスクロールケーシング11を備えている。多翼ファン10は、回転の中心となる回転軸12を備えている。

【0027】

スクロールケーシング11は、回転軸12および多翼ファン10の外周で風路を除々に拡大するスクロール板13を二つの平板状の側面14で挟んだ形状をしている。

50

【 0 0 2 8 】

吐出口 7 は、二つの側面 1 4 とスクロール板 1 3 で囲まれた上部面に位置している。

【 0 0 2 9 】

吸気口 8 は、一方の側面 1 4 に、回転軸 1 2 に対して垂直に設けられている。

【 0 0 3 0 】

モータ（図示せず）は、回転軸 1 2 と同軸上であって、遠心ファン 6 内部の空間に埋め込まれる形で配置される。また、回転軸 1 2 は、略水平、すなわち横方向に配置されている。

【 0 0 3 1 】

このような構成において、拡大空間 5 は、遠心ファン 6 と能動消音装置 4 を内包して接続する空間である。図 2 に示すように遠心ファン 6 は、既に説明したようにスクロール板 1 3 が風路を除々に拡大するものであり、円弧状の曲面を有するものである。略直方体の筐体内では、前記スクロール板 1 3 と筐体の壁面との間に空スペース 1 5 が形成される。そして、能動消音装置 4 は、吸込口 2 の下流側であって遠心ファン 6 の吸気口 8 の上流側に配置している。

10

【 0 0 3 2 】

また、能動消音装置 4 は、円筒形の能動消音風路 1 6 とこの能動消音風路 1 6 内に配置したスピーカである消音スピーカ 1 7 と下流マイクであるセンサマイク 1 8 と上流マイクであるエラーマイク 1 9 と演算制御部 2 0 とを備えている。なお、上流マイクであるエラーマイク 1 9 は、消音性能を向上させるためには必要であるが、必ずしも必須ではない。

20

【 0 0 3 3 】

能動消音風路 1 6 は、中空状の円筒形状であり、気流の流れ方向である円筒の中心軸 2 1 方向に対して垂直な断面 2 2 の形状が円形をしている。

【 0 0 3 4 】

この中心軸 2 1 は、略鉛直、すなわち縦方向に配置されている。そして、能動消音風路 1 6 は、中心軸 2 1 と遠心ファン 6 の回転軸 1 2 が、縦と横の関係になるように配置している。

【 0 0 3 5 】

一般に円筒は、図 3 に示すように、平面「h」上に、平行な 2 直線「l」、「g」をとり、「l」を中心軸として、この平面を回転させるときに、母線である「g」がつくる曲面が側面となるものである。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、能動消音風路 1 6 は、気流の下流側の開口である下流側開口 2 3 と、気流の上流側の開口であって円筒形の底面 2 5 に位置する上流側開口 2 4 と、前記側面に相当する側壁 2 6 を有するものである。加えて、上流側開口 2 4 を基準にして、図 4 に示すように、側壁 2 6 上の母線において、対向する一対の母線 2 7 の長さが最も長い最長母線 2 8 と最も短い最短母線 2 9 となるように下流側開口 2 3 を形成している。すなわち、能動消音風路 1 6 の下流側開口 2 3 の端部 3 0 は、前記円形の中心軸 2 1 もしくは断面 2 2 に対して傾斜を有した切り口となっている。

【 0 0 3 7 】

エラーマイク 1 9、消音スピーカ 1 7、センサマイク 1 8 は、図 1 に示すように、能動消音風路 1 6 の気流の流れ方向における上流側より順に備えている。

40

【 0 0 3 8 】

また、図 4 に示すように、センサマイク 1 8 は、側壁 2 6 の最長母線 2 8 側で、かつ最短母線 2 9 側の下流側開口 2 3 の端部 3 0 よりも気流の上流側に配置している。

【 0 0 3 9 】

さらに、センサマイク 1 8 を最長母線 2 8 上に配置し、かつ端部 3 0 の形状を調整して、センサマイク 1 8 から下流側開口 2 3 の端部 3 0 までの最長母線 2 8 上での直線距離 3 1 が、他の下流側開口 2 3 の端部 3 0 までの直線距離 3 2 の中で最小になるようにしている。

50

【 0 0 4 0 】

能動消音風路 1 6 は、一例として、下流側開口 2 3 は、断面 2 2 に対して 4 5 度よりも小さな角度で、0 度よりも大きな角度で円筒を切った切り口として、センサマイク 1 8 は、直線距離 3 1 が円筒の直径と等しい距離となるようにすることで実現できる。

【 0 0 4 1 】

演算制御部 2 0 には、エラーマイク 1 9、消音スピーカ 1 7、センサマイク 1 8 が接続されている。

【 0 0 4 2 】

また、図 1 および図 4 に示すように、能動消音風路 1 6 は、最長母線 2 8 に接する仮想平面 3 3 と回転軸 1 2 はこの回転軸 1 2 の方向で平行になるように配置している。

10

【 0 0 4 3 】

能動消音風路 1 6 は、吸込口 2 の下流側において、能動消音風路 1 6 の上流側開口 2 4 と吸込口 2 とを連通して設けられている。

【 0 0 4 4 】

さて、既に図 1 を用いて説明したように、拡大空間 5 は、遠心ファン 6 と能動消音装置 4 を内包して両者を接続する空間である。すなわち、能動消音風路 1 6 の下流に、能動消音風路 1 6 の下流側開口 2 3 と遠心ファン 6 とを接続する拡大空間 5 が設けられている。拡大空間 5 の断面 3 4 は、能動消音風路 1 6 の断面 2 2 よりも大きく、能動消音風路 1 6 の下流側開口 2 3 から拡大空間 5 に至る際に風路が急激に拡大している。

20

【 0 0 4 5 】

能動消音風路 1 6 は、拡大空間 5 内で下流側開口 2 3 を傾斜させることで、スクロール板 1 3 の傍らの空スペース 1 5 に位置させている。

【 0 0 4 6 】

上記構成において、送風装置 1 の遠心ファン 6 が稼動すると、吸込口 2 から排気口 3 に至る気流が発生する。これと同時に、遠心ファン 6 の騒音が拡大空間 5 と能動消音風路 1 6 を通り吸込口 2 から放射される。

【 0 0 4 7 】

能動消音風路 1 6 は、音圧が断面方向で均一となる平面波に対する作用を有するため、風路内では一次的に音圧が伝播する。

30

【 0 0 4 8 】

まず、能動消音風路 1 6 において、センサマイク 1 8 が騒音を検出し、検出した騒音を騒音信号として演算制御部 2 0 に伝達する。

【 0 0 4 9 】

次に演算制御部 2 0 は、まずセンサマイク 1 8 で検知した音に基づき消音スピーカ 1 7 よりも気流の上流側に想定した消音点 3 5 での音を予測する。

【 0 0 5 0 】

図 4 の端部 3 0 側の拡大図は、遠心ファン 6 が拡大空間 5 の（図 4 上方から）空気を吸引している場合のものである。つまり気流はエラーマイク 1 9 からセンサマイク 1 8 に向かう方向に流れ、能動消音風路 1 6 の下流側開口 2 3 から拡大空間 5 へ放出される。一般的に気流が拡大する空間に放出される際には、風路の端部 3 0 で渦 3 6 が生成される。渦 3 6 は圧力変化を伴うために音を発生するため、センサマイク 1 8 で検出されてしまうことになる。

40

【 0 0 5 1 】

本実施の形態の送風装置 1 では、センサマイク 1 8 を最長母線 2 8 側で、かつ最短母線 2 9 側の下流側開口 2 3 よりも気流の上流側に配置している。

【 0 0 5 2 】

これにより、センサマイク 1 8 と端部 3 0 の距離を所定の範囲外に離すことができるため、センサマイクの下流側における端部 3 0 において生じる渦 3 6 を遠ざけて、その影響を小さくする、即ちノイズの悪影響を排除して消音効果を大きくすることができる。

【 0 0 5 3 】

50

さらに、センサマイク 18 を最長母線 28 上に配置し、かつ端部 30 の形状を調整して、センサマイク 18 から下流側開口 23 の端部 30 までの最長母線 28 上での直線距離 31 が、他の下流側開口 23 の端部 30 までの直線距離 32 の中で最小になるようにしている。

【0054】

つまり、送風装置 1 では、直線距離 32 を、直線距離 31 よりも長くなるようにすることで、センサマイク 18 と端部 30 との距離を確保し、近接する渦を遠ざける効果を確実に得ることができ、ノイズの悪影響を排除して消音効果を大きくすることができる。

【0055】

また、能動消音風路 16 は、拡大空間 5 内で下流側開口 23 を中心軸 21 に対して傾斜させることでスクロール板 13 の傍らの空スペースに位置させており、即ち軸方向から空気を吸引する遠心ファン 6 の吸込み気流を妨げない位置に配置しているので、送風性能を低下させることがない。また、送風装置の寸法拡大を最小にすることができる。

【0056】

さて、消音点 35 での音の予測は、消音点 35 にエラーマイク 19 を備えた場合には、あらかじめ求められたセンサマイク 18 とエラーマイク 19 の相関性に基づいて行われる。次に予測した音を打ち消すための逆位相の信号を生成し、これを打消音として消音スピーカ 17 から発生させて消音する。さらにエラーマイク 19 に到達する音と予測音にズレが発生して消音効果が低下することを防ぐために、エラーマイク 19 が検出した音を演算制御部 20 に送信することで、演算制御部 20 が予測音を修正する。これにより消音性能を向上させている。この仕組みでは、センサマイク 18 が検出する音とエラーマイク 19 が検出する音との相関性が高いほど、消音効果を高くすることができる。

【0057】

ところで、この相関性を高めるためには、センサマイク 18 で検出した音と同じ音がエラーマイク 19 に伝わる必要がある。しかし、例えば、一方のマイクにしか聞こえないような音が発生すると、相関性は低下することとなる。この相関性を低下させる原因のひとつが、端部 30 における「渦」の発生や風路の長さ起因して発生する「定在波」である。

【0058】

既に図 4 の端部 30 側の拡大図を用いて説明したように、遠心ファン 6 が拡大空間 5 の（図 4 上方から）空気を吸引している場合のものである。つまり気流はエラーマイク 19 からセンサマイク 18 に向かう方向に流れ、能動消音風路 16 の下流側開口 23 から拡大空間 5 へ放出され、風路の端部 30 で渦 36 が生成される。この渦 36 は発生する音は小さく、センサマイク 18 では検出できるが、センサマイク 18 よりも離れた位置にあるエラーマイク 19 では検出できない騒音信号となる。つまり、この渦 36 の存在が、センサマイク 18 とエラーマイク 19 の相関性を低下させることになるので、消音効果も低下することとなる。

【0059】

また、能動消音風路 16 と拡大空間 5 との境界は急に拡大する開口部となっている。このような開口部においては、能動消音風路 16 内に定在波が発生し、音が増幅されたり減衰されたりして、センサマイク 18 の位置とエラーマイク 19 の位置における相関性を下げる現象が発生する。例えば、センサマイク 18 の位置に強い定在波の腹が位置し、エラーマイク 19 の位置に強い定在波の節が該当した場合には相関性が大きく低下するのである。しかし、上流側開口 24 を基準にして、側壁 26 上の母線において、対向する一對の母線 27 の長さが最も長い最長母線 28 と最も短い最短母線 29 となるように下流側開口 23 を形成して、さらに下流側開口 23 に傾斜をもたせた構成とすることで、吸込口 2 から能動消音風路 16 の端部 30 までの長さを上流側開口 24 の端部 30 において不均一にすることができる、即ち強い定在波の発生を抑止して定在波の影響を緩和できる。これによりセンサマイク 18 の位置とエラーマイク 19 の位置との相関性を高め、消音効果を大きくすることが出来る。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

なお、本実施の形態では、エラーマイク 1 9、消音スピーカ 1 7、センサマイク 1 8を中心軸 2 1 方向において同一直線上に配置しているが、エラーマイク 1 9、消音スピーカ 1 7は、下流側開口 2 3 からの距離が十分確保されており渦の影響を受けにくいいため、同一直線状に配置しなくても同様の効果を奏する。

【 0 0 6 1 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 において、実施の形態 1 と同様の構成要素については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略し、図 5、図 6を参照しながら説明する。

【 0 0 6 2 】

図 5 の送風装置の側断面図に示すように、本実施の形態 2 の送風装置 3 7 は、端部 3 0 下流側開口 2 3 が中心軸 2 1 に対して傾斜した能動消音風路 3 8、3 9 を並列に隣接させて一体に備えている。

【 0 0 6 3 】

能動消音風路 3 8、3 9 は、実施の形態 1 の能動消音風路 1 6 と同様に、中心軸 2 1 の形状が円形の円筒である。また、能動消音風路 3 8、3 9 は、最長母線 2 8 に接する仮想平面 3 3 と回転軸 1 2 はこの回転軸 1 2 の方向で平行になるように配置し、一体としている。なお、外側にそれぞれの風路の最長母線 2 8 を配置している。言い換えると、2 つの前記能動消音風路 3 8、3 9 は、それぞれの最短母線 2 9 側を最も隣接して配置している。つまり、本実施の形態では、能動消音風路が能動消音風路 3 8 と能動消音風路 3 9 の 2 つの風路から構成されている。

【 0 0 6 4 】

ダクト内で能動消音を適用できる音の下限周波数は、音速 ÷ (2 × 風路幅) の数式で決定される。この数式によると、分割して 1 つの風路あたりの風路幅を小さくすることで、消音周波数範囲を拡大できる。

【 0 0 6 5 】

また、図 6 に示すように、能動消音風路 3 8、3 9 において、センサマイク 1 8 は、最長母線 2 8 上、かつ中心軸 2 1 方向で最短母線 2 9 側の下流側開口 2 3 よりも上流側に設置されている。さらに、センサマイク 1 8 は最長母線 2 8 上に配置して、下流側開口 2 3 の端部 3 0 までの直線距離 3 1 は、他の端部 3 0 までの直線距離 3 2 よりも小さくなるように下流側開口 2 3 の形状を調整している。これにより、端部 3 0 の渦 3 6 をセンサマイク 1 8 から所定の距離以上に遠ざけ、かつ定在波の影響を緩和できるので、センサマイク 1 8 の位置とエラーマイク 1 9 の位置における相関性を高め、消音効果を大きくすることができる。

【 0 0 6 6 】

また、下流側開口 2 3 を中心軸 2 1 に対して傾斜させることで下流側開口 2 3 はスクロール板 1 3 の左右の空スペースに位置できるため、吸気口 8 への流れを阻害することによる送風性能の低下がない。また、送風装置の寸法拡大を最小にすることができる。

【 0 0 6 7 】

なお、上流マイクであるエラーマイク 1 9 は、消音性能を向上させるためには必要であるが、必ずしも必須ではない。この場合も、同様にセンサマイク 1 8 の下流側における端部 3 0 において生じる渦 3 6 を遠ざけて、消音効果を大きくする効果を奏する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 8 】

本発明にかかる送風装置は、空調機や換気扇等に内蔵して気流場に設置しても、消音効果の低下を抑制でき、また、能動消音装置として、風路の途中に設置しても、消音効果の低下を抑制できる能動消音装置として有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

1 送風装置

10

20

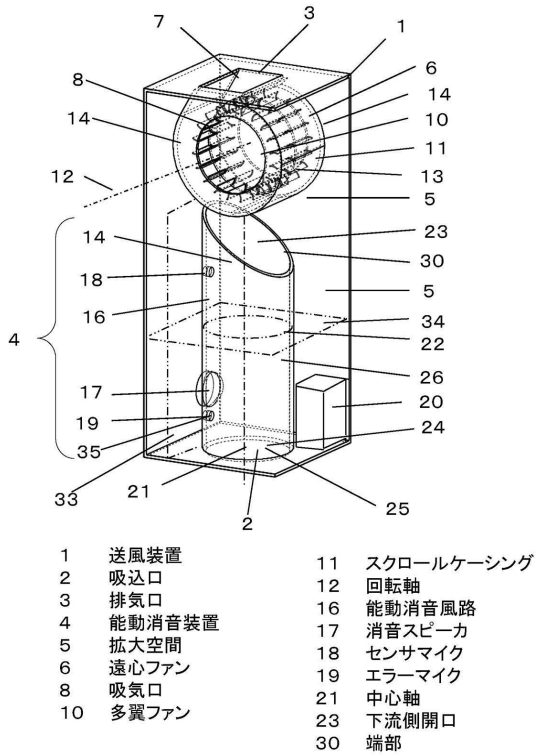
30

40

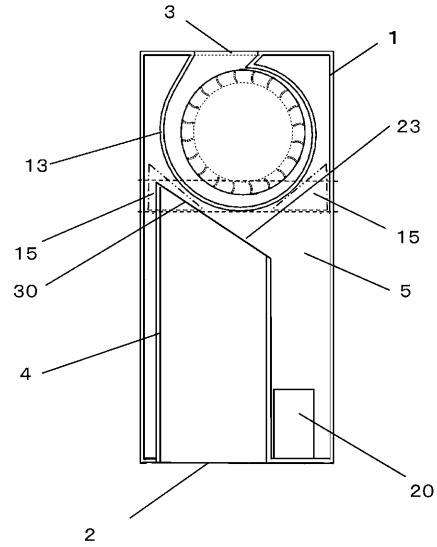
50

2	吸込口	
3	排気口	
4	能動消音装置	
5	拡大空間	
6	遠心ファン	
7	吐出口	
8	吸気口	
1 0	多翼ファン	
1 1	スクロールケーシング	
1 2	回転軸	10
1 3	スクロール板	
1 4	側面	
1 5	空スペース	
1 6	能動消音風路	
1 7	消音スピーカ	
1 8	センサマイク	
1 9	エラーマイク	
2 0	演算制御部	
2 1	中心軸	
2 2	断面	20
2 3	下流側開口	
2 4	上流側開口	
2 5	底面	
2 6	側壁	
2 7	一对の母線	
2 8	最長母線	
2 9	最短母線	
3 0	端部	
3 1	直線距離	
3 2	直線距離	30
3 3	仮想平面	
3 4	断面	
3 5	消音点	
3 6	渦	
3 7	送風装置	
3 8 , 3 9	能動消音風路	

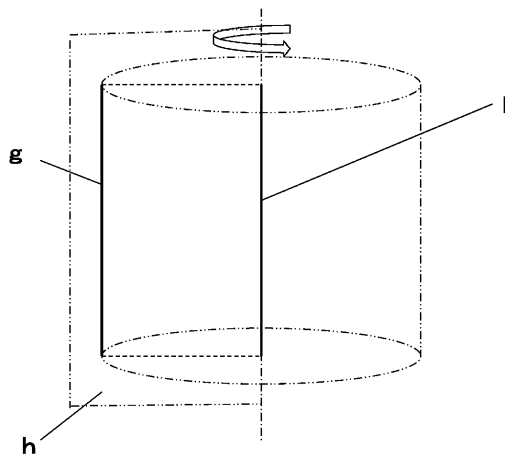
【図 1】



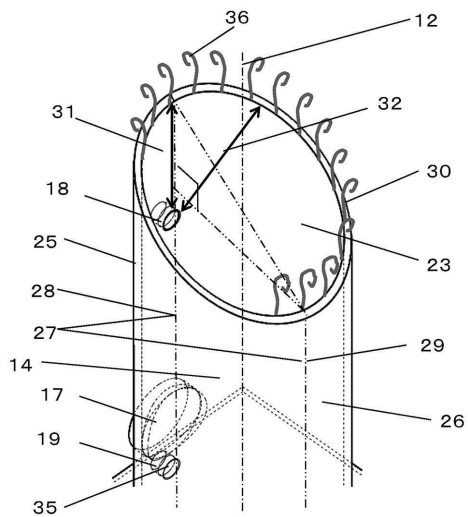
【図 2】



【図 3】

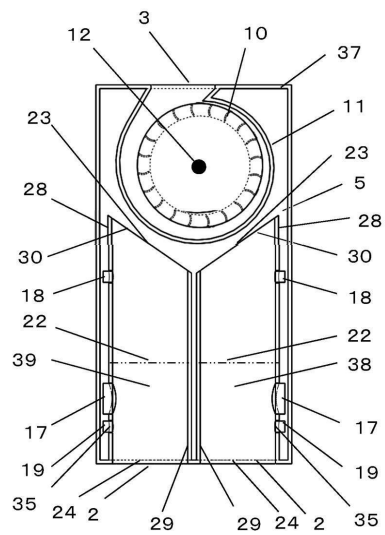


【図 4】



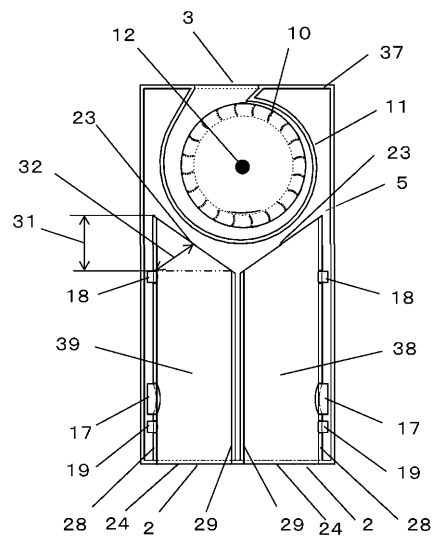
28 最長母線
29 最短母線
36 渦

【図 5】

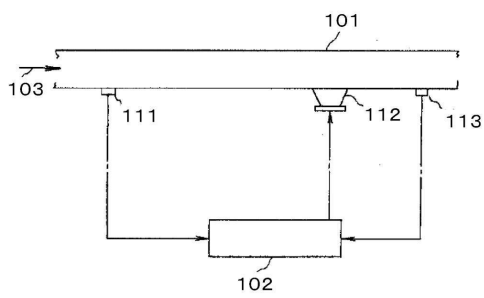


37 送風装置
38、39 能動消音風路

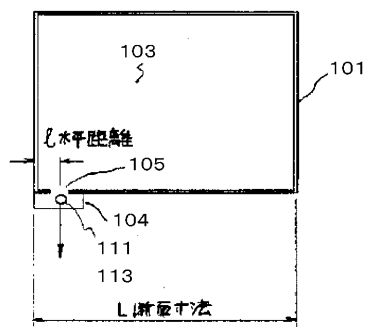
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉川 翔太

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

審査官 河内 誠

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 8 3 9 4 7 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 1 4 3 5 2 0 (J P , A)

特開平 6 - 2 4 1 5 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 4 F 7 / 0 0 - 7 / 1 0 , 1 3 / 0 0 - 1 3 / 3 2

G 1 0 K 1 1 / 1 7 5