(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7522377号
(P7522377)

(45)発行日　令和6年7月25日(2024.7.25)

(24)登録日　令和6年7月17日(2024.7.17)

(51)国際特許分類		FI		
F24F 13/02 (2006.01)		F24F	13/02	H
F24F 13/24 (2006.01)		F24F	13/24	245
F24F 8/80 (2021.01)		F24F	8/80	110
F24F 13/20 (2006.01)		F24F	8/80	200
G10K 11/16 (2006.01)		F24F	1/02	411D

請求項の数　13　（全24頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-150945(P2023-150945)
(22)出願日　令和5年9月19日(2023.9.19)
(65)公開番号　特開2024-52573(P2024-52573A)
(43)公開日　令和6年4月11日(2024.4.11)
審査請求日　令和5年9月19日(2023.9.19)
(31)優先権主張番号　特願2022-158801(P2022-158801)
(32)優先日　令和4年9月30日(2022.9.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号
大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(74)代理人　110001427
弁理士法人前田特許事務所
(72)発明者　山田 翔太
大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号
大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社内
(72)発明者　石橋 知大
大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号
大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社内
(72)発明者　丸山 要

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　空調装置及び空気清浄機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

筐体（10）と、前記筐体（10）の内部に配置された送風機（20）と、を備えた空調装置であって、

前記筐体（10）の吸込開口（12）と前記送風機（20）の吸込口（21）との間には、吸込側流路（13）が設けられ、

音を伝播する伝播通路（31）を有する筒状の消音器（30）を備え、

前記消音器（30）は、前記伝播通路（31）の一端に開口し且つ前記吸込側流路（13）に連通する開口部（32）と、前記伝播通路（31）の他端を閉塞し且つ前記伝播通路（31）を通過した音を前記開口部（32）に向けて反射する閉塞部（33）と、を有し、

前記吸込側流路（13）内には、消音室（36）が配置され、

前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記消音室（36）に連通し、

前記消音室（36）における、前記筐体（10）の前記吸込開口（12）から前記送風機（20）の前記吸込口（21）を臨む方向に対して前記送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０、前記送風機（20）の前記吸込口（21）の断面積をＳ１、前記筐体（10）の前記吸込開口（12）の断面積をＳ２としたときに、Ｓ１＜Ｓ０、Ｓ２＜Ｓ０という条件を満たし、

前記消音器（30）の体積は、前記消音室（36）の体積よりも小さく、

前記筐体（10）の内部を、前記送風機（20）が配置された送風機室（37）と、前記送風機室（37）よりも空気流通方向の上流側で音を伝播させる前記消音室（36）と、に仕

切る仕切板（35）を備え、
　前記仕切板（35）は、前記送風機（20）の前記吸込口（21）よりも空気流通方向の上流側に配置され、
　前記仕切板（35）には、前記送風機（20）の前記吸込口（21）に連通する連通口（35a）が形成される
空調装置。
【請求項２】
　筐体（10）と、前記筐体（10）の内部に配置された送風機（20）と、を備えた空調装置であって、
　前記筐体（10）の吸込開口（12）と前記送風機（20）の吸込口（21）との間には、吸込側流路（13）が設けられ、
　音を伝播する伝播通路（31）を有する筒状の消音器（30）を備え、
　前記消音器（30）は、前記伝播通路（31）の一端に開口し且つ前記吸込側流路（13）に連通する開口部（32）と、前記伝播通路（31）の他端を閉塞し且つ前記伝播通路（31）を通過した音を前記開口部（32）に向けて反射する閉塞部（33）と、を有し、
　前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記送風機（20）の軸方向から見て前記吸込口（21）の外周縁に沿って配置される
空調装置。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の空調装置において、
前記吸込側流路（13）における音の伝播方向を第１方向、前記第１方向に直交する方向を第２方向としたときに、１つの前記消音器（30）において、前記消音器（30）の前記開口部（32）における前記第１方向の平均長さよりも前記第２方向の平均長さの方が大きい
空調装置。
【請求項４】
請求項１又は２に記載の空調装置において、
前記消音器（30）は、筒状の前記消音器（30）の一部が屈曲されることで設けられ、前記伝播通路（31）の一部が屈曲した屈曲部（34）を有する
空調装置。
【請求項５】
　請求項１又は２に記載の空調装置において、
　前記吸込側流路（13）で生じる音は、前記送風機（20）の回転に起因する
空調装置。
【請求項６】
　請求項１又は２に記載の空調装置において、
　前記吸込側流路（13）で生じる音は、前記筐体（10）の形状に基づく共鳴音に起因する
空調装置。
【請求項７】
　請求項１又は２に記載の空調装置において、
　前記消音器（30）の前記開口部（32）の断面積をＳ、前記吸込側流路（13）における、前記筐体（10）の前記吸込開口（12）から前記送風機（20）の前記吸込口（21）を臨む方向に対して前記送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０としたときに、０．０２＜Ｓ／Ｓ０という条件を満たす
空調装置。
【請求項８】
　請求項７に記載の空調装置において、
　Ｓ／Ｓ０＜０．０５という条件を満たす
空調装置。
【請求項９】
　請求項１又は２に記載の空調装置において、

前記消音器（30）は、前記吸込側流路（13）の体積に依存する共鳴音を低減する
空調装置。
【請求項１０】
請求項１又は２に記載の空調装置において、
前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記吸込側流路（13）内の音の伝播方向と同じ方向に開口する
空調装置。
【請求項１１】
請求項１又は２に記載の空調装置において、
前記消音器（30）は、複数設けられる
空調装置。
【請求項１２】
請求項１又は２に記載の空調装置において、
前記消音器（30）の前記伝播通路（31）の長さは、音の周波数に応じて設定される
空調装置。
【請求項１３】
請求項１又は２に記載の空調装置（1）を備える
空気清浄機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、空調装置及び空気清浄機に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、空気の流れの下流側に、第１フィルタであるＨＥＰＡフィルタと、第２フィルタである脱臭フィルタと、を互いに接近して且つ互いに対向して配置するようにした空気清浄機が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特許第６４７７７９８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ここで、送風機の吹き出し側で生じる音は、高圧損フィルタとしてのＨＥＰＡフィルタによって遮音される。これにより、送風機の吹き出し側で生じる音を低減することができる。
【０００５】
一方、ＨＥＰＡフィルタを配置したことで、送風機の吹き出し側の流路圧損が上がることとなる。その結果、送風機の回転数が上がってしまい、送風機の吸い込み側で生じる音が大きくなるおそれがあった。
【０００６】
本開示の目的は、送風機の吸い込み側で生じる音を低減することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本開示の第１の態様は、筐体（10）と、前記筐体（10）の内部に配置された送風機（20）と、を備えた空調装置であって、前記筐体（10）の吸込開口（12）と前記送風機（20）の吸込口（21）との間には、吸込側流路（13）が設けられ、音を伝播する伝播通路（31）を有する筒状の消音器（30）を備え、前記消音器（30）は、前記伝播通路（31）の一端に開口し且つ前記吸込側流路（13）に連通する開口部（32）と、前記伝播通路（31

）の他端を閉塞し且つ前記伝播通路（31）を通過した音を前記開口部（32）に向けて反射する閉塞部（33）と、を有する。

【０００８】

第１の態様では、吸込側流路（13）で生じる音を、消音器（30）の伝播通路（31）に伝播させて消音器（30）の閉塞部（33）で反射して、開口部（32）において位相が反転した音波を重ね合わせることで、吸込側流路（13）で生じる突出音を低減することができる。

【０００９】

本開示の第２の態様は、第１の態様に記載の空調装置において、前記吸込側流路（13）における音の伝播方向を第１方向、前記第１方向に直交する方向を第２方向としたときに、前記消音器（30）の前記開口部（32）における前記第１方向の平均長さよりも前記第２方向の平均長さの方が大きい。

【００１０】

第２の態様では、消音器（30）の開口部（32）の形状を工夫することで、減音効果を高めることができる。

【００１１】

本開示の第３の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記吸込側流路（13）で生じる音は、前記送風機（20）の回転に起因する。

【００１２】

第３の態様では、送風機（20）の回転に起因する音を低減することができる。

【００１３】

本開示の第４の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記吸込側流路（13）で生じる音は、前記筐体（10）の形状に基づく共鳴音に起因する。

【００１４】

第４の態様では、筐体（10）の形状に基づく共鳴音に起因する音を低減することができる。

【００１５】

本開示の第５の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）の前記開口部（32）の断面積をＳ、前記吸込側流路（13）における前記送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０としたときに、０．０２＜Ｓ／Ｓ０という条件を満たす。

【００１６】

第５の態様では、消音器（30）の開口部（32）の断面積を適切に設定することで、減音効果を高めることができる。

【００１７】

本開示の第６の態様は、第５の態様に記載の空調装置において、Ｓ／Ｓ０＜０．０５という条件を満たす。

【００１８】

第６の態様では、消音器（30）の開口部（32）の断面積を適切に設定することで、減音効果を高めることができる。

【００１９】

本開示の第７の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記吸込側流路（13）内には、消音室（36）が配置され、前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記消音室（36）に連通し、前記消音室（36）における前記送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０、前記送風機（20）の前記吸込口（21）の断面積をＳ１、前記筐体（10）の前記吸込開口（12）の断面積をＳ２としたときに、Ｓ１＜Ｓ０、Ｓ２＜Ｓ０という条件を満たし、前記消音器（30）の体積は、前記消音室（36）の体積よりも小さい。

【００２０】

第７の態様では、消音器（30）よりも体積の大きな消音室（36）において、仕切板（3

5）や筐体（10）の壁部で反射した音波によって音を低減するとともに、消音室（36）で消音しきれない音波を、消音器（30）の閉塞部（33）で反射した音波によって打ち消すことができる。

【００２１】

本開示の第８の態様は、第７の態様に記載の空調装置において、前記筐体（10）の内部を、前記送風機（20）が配置された送風機室（37）と、前記送風機室（37）よりも空気流通方向の上流側で音を伝播させる前記消音室（36）と、に仕切る仕切板（35）を備え、前記仕切板（35）には、前記送風機（20）の前記吸込口（21）に連通する連通口（35a）が形成される。

【００２２】

第８の態様では、筐体（10）の内部を仕切板（35）で仕切ることで、消音室（36）を形成することができる。

【００２３】

本開示の第９の態様は、第７の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）は、前記吸込側流路（13）の体積に依存する共鳴音を低減する。

【００２４】

第９の態様では、吸込側流路（13）の体積に依存する共鳴音を低減することができる。

【００２５】

本開示の第１０の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記吸込側流路（13）内の音の伝播方向と同じ方向に開口する。

【００２６】

第１０の態様では、消音器（30）の開口部（32）の開口方向を、吸込側流路（13）内の音の伝播方向に合わせることで、消音器（30）の伝播通路（31）に入射する音波量を増加させ、減音効果を高めることができる。

【００２７】

本開示の第１１の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）の前記開口部（32）は、前記送風機（20）の軸方向から見て前記吸込口（21）の外周縁に沿って配置される。

【００２８】

第１１の態様では、送風機（20）の吸込口（21）の近傍で且つ送風機（20）に吸い込まれる空気の流れを妨げない位置に、消音器（30）を配置することができる。

【００２９】

本開示の第１２の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）は、複数設けられる。

【００３０】

第１２の態様では、消音器（30）を複数設けることで、減音効果をさらに高めることができる。

【００３１】

本開示の第１３の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）は、前記伝播通路（31）の一部が屈曲した屈曲部（34）を有する。

【００３２】

第１３の態様では、消音器（30）の伝播通路（31）を屈曲させることで、消音器（30）のレイアウトの自由度が高まるとともに、伝播通路（31）の全長を長くすることができる。

【００３３】

本開示の第１４の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置において、前記消音器（30）の前記伝播通路（31）の長さは、音の周波数に応じて設定される。

【００３４】

第１４の態様では、音の周波数に応じて伝播通路（31）の長さを設定することで、消音

器（30）の減音効果を高めることができる。
【００３５】
本開示の第１５の態様は、第１又は２の態様に記載の空調装置（1）を備える空気清浄機である。
【００３６】
第１５の態様では、空調装置（1）を備えた空気清浄機を提供できる。
【図面の簡単な説明】
【００３７】
【図１】図１は、実施形態１の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２】図２は、音波の伝播方向を説明する正面断面図である。
【図３】図３は、空調装置の構成を示す平面断面図である。
【図４】図４は、実施形態２の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図５】図５は、消音器を設けた場合の周波数と音圧レベルとの関係を示すグラフ図である。
【図６】図６は、消音器の伝播通路の長さを変更した場合の周波数と音圧レベルとの関係を示すグラフ図である。
【図７】図７は、消音室の体積を変更した場合の周波数と減音量との関係を示すグラフ図である。
【図８】図８は、消音室に消音器を設けた場合の周波数と減音量との関係を示すグラフ図である。
【図９】図９は、開口部及び吸込側流路の断面積比と減音量との関係を示すグラフ図である。
【図１０】図１０は、消音器の開口部のアスペクト比を変更した場合の形状について説明するための平面断面図である。
【図１１】図１１は、消音器の開口部のアスペクト比を変更した場合の周波数と音圧レベルとの関係を示すグラフ図である。
【図１２】図１２は、実施形態３の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図１３】図１３は、消音室に第１の消音器と第２の消音器とを設けた場合の周波数と減音量との関係を示すグラフ図である。
【図１４】図１４は、実施形態４の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図１５】図１５は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図１６】図１６は、実施形態５の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図１７】図１７は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図１８】図１８は、実施形態６の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図１９】図１９は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図２０】図２０は、実施形態７の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２１】図２１は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図２２】図２２は、実施形態８の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２３】図２３は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図２４】図２４は、実施形態９の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２５】図２５は、実施形態１０の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２６】図２６は、空調装置の構成を示す側面断面図である。
【図２７】図２７は、加湿装置の図示を省略した状態の空調装置の構成を示す正面断面図である。
【図２８】図２８は、加湿装置の図示を省略した状態の空調装置の構成を示す側面断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
《実施形態１》
図１に示すように、空調装置（1）は、筐体（10）と、フィルタ（18）と、送風機（2

0）と、を備える。本実施形態では、空調装置（1）は、空気清浄機である。
【００３９】
筐体（10）は、縦長の箱状に形成される。筐体（10）は、例えば、樹脂材料で構成される。筐体（10）の内部には、水平方向に延びる天面板（11）が配置される。筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。第１空間（S1）は、天面板（11）よりも下方に設けられる。第２空間（S2）は、天面板（11）よりも上方に設けられる。
【００４０】
筐体（10）には、第１空間（S1）に連通する吸込開口（12）が形成される。吸込開口（12）は、筐体（10）における図１で左右両側の壁部にそれぞれ形成される。
【００４１】
送風機（20）は、第１空間（S1）に配置される。送風機（20）は、シロッコファンで構成される。送風機（20）の吸込口（21）は、筐体（10）の吸込開口（12）に対向して配置される。これにより、第１空間（S1）における、筐体（10）の吸込開口（12）と送風機（20）の吸込口（21）との間には、吸込側流路（13）が設けられる。送風機（20）の吹出口（22）は、天面板（11）を貫通して第２空間（S2）に開口する。
【００４２】
筐体（10）には、第２空間（S2）に連通する吹出開口（15）が形成される。吹出開口（15）は、筐体（10）における図１で上側の壁部に形成される。
【００４３】
筐体（10）の吹出開口（15）と送風機（20）の吹出口（22）との間には、吹出側流路（16）が設けられる。吹出側流路（16）の途中には、フィルタ（18）が配置される。フィルタ（18）は、例えば、ＨＥＰＡフィルタ（High Efficiency Particulate Air Filter）である。
【００４４】
吹出側流路（16）におけるフィルタ（18）よりも下流側には、吹出側流路（16）の流路面積が狭くなった絞り部（17）が設けられる。
【００４５】
送風機（20）を回転動作させると、図１に白塗矢印線で示すように、筐体（10）の吸込開口（12）から吸い込まれた空気が、吸込側流路（13）を通って送風機（20）の吸込口（21）に吸い込まれる。送風機（20）に吸い込まれた空気は、吹出口（22）から第２空間（S2）の吹出側流路（16）に吹き出される。吹出側流路（16）に吹き出された空気中に含まれる塵埃は、フィルタ（18）を通過する際に集塵される。塵埃が取り除かれた後の空気は、筐体（10）の吹出開口（15）から吹き出される。
【００４６】
〈消音器〉
ところで、空調装置（1）では、送風機（20）の動作に伴って、突出音が生じる。送風機（20）の吹き出し側で生じる音は、フィルタ（18）によって遮音される。これにより、送風機（20）の吹き出し側で生じる音を低減することができる。
【００４７】
一方、フィルタ（18）を配置したことで、送風機（20）の吹き出し側の流路圧損が上がることとなる。また、吹出側流路（16）の途中に絞り部（17）を設けたことによっても、送風機（20）の吹き出し側の流路圧損が上がることとなる。
【００４８】
その結果、送風機（20）の回転数が上がってしまい、送風機（20）の吸い込み側で生じる音が大きくなるおそれがあった。
【００４９】
そこで、本実施形態では、送風機（20）の吸い込み側で生じる音を低減するために、消音器（30）を設けるようにした。
【００５０】

具体的に、図２に示すように、消音器（30）は、音を伝播する伝播通路（31）を有する筒状に形成される。消音器（30）は、開口部（32）と、閉塞部（33）と、を有する。開口部（32）は、伝播通路（31）の一端（図２で下端）に開口し且つ吸込側流路（13）に連通する。閉塞部（33）は、伝播通路（31）の他端（図２で上端）を閉塞し且つ伝播通路（31）を通過した音を開口部（32）に向けて反射する。図２では、音波の伝播方向を矢印線で示す。

【００５１】

なお、吸込側流路（13）で生じる音は、送風機（20）の回転に起因する突出音、又は筐体（10）の形状に基づく共鳴音に起因する突出音である。

【００５２】

図３に示すように、吸込側流路（13）における音の伝播方向を第１方向、第１方向に直交する方向を第２方向とする。このとき、消音器（30）の開口部（32）における第１方向の平均長さよりも第２方向の平均長さの方が大きくなるように、開口部（32）の形状を設定している。

【００５３】

具体的に、消音器（30）の開口部（32）における第１方向の平均長さをｘ、消音器（30）の開口部（32）における第２方向の平均長さをｙとすると、第１方向の平均長さｘよりも、第２方向の平均長さｙの方が大きくなっている。

【００５４】

図２に示すように、消音器（30）は、第１空間（S1）を仕切る天面板（11）に取り付けられる。天面板（11）には、消音器（30）の開口部（32）に対応した孔が形成される。送風機（20）で生じて吸込側流路（13）を伝播する第１音波（25）の一部は、消音器（30）の開口部（32）から伝播通路（31）を通過する。伝播通路（31）を通過する音波は、閉塞部（33）で反射されることで位相が反転した第２音波（26）となる。第２音波（26）は、伝播通路（31）を通過して開口部（32）から放出される。

【００５５】

これにより、吸込側流路（13）を伝播する第１音波（25）と、消音器（30）から放出された第２音波（26）と、を重ね合わせることで、第１音波（25）の一部と、第２音波（26）と、が打ち消し合う。これにより、吸込側流路（13）を伝播する音を減音することができる。

【００５６】

－実施形態１の効果－

本実施形態の特徴によれば、吸込側流路（13）で生じる音を、消音器（30）の伝播通路（31）に伝播させて消音器（30）の閉塞部（33）で反射して、開口部（32）において位相が反転した音波を重ね合わせることで、吸込側流路（13）で生じる突出音を低減することができる。

【００５７】

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の開口部（32）における第１方向の平均長さよりも第２方向の平均長さの方を大きくしている。このように、消音器（30）の開口部（32）の形状を工夫することで、減音効果を高めることができる。

【００５８】

本実施形態の特徴によれば、送風機（20）の回転に起因する音を低減することができる。

【００５９】

本実施形態の特徴によれば、筐体（10）の形状に基づく共鳴音に起因する音を低減することができる。

【００６０】

《実施形態２》

以下、前記実施形態１と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明する。

【００６１】
図４に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。
【００６２】
第１空間（S1）には、仕切板（35）が設けられる。仕切板（35）は、第１空間（S1）を上下方向に延びる。仕切板（35）は、第１空間（S1）の内部を、送風機室（37）と、消音室（36）と、に仕切る。送風機室（37）には、送風機（20）が配置される。消音室（36）は、送風機室（37）よりも空気流通方向の上流側で音を伝播させる。図４では、音波の伝播方向を矢印線で示す。
【００６３】
仕切板（35）には、送風機（20）の吸込口（21）に連通する連通口（35a）が形成される。吸込側流路（13）は、消音室（36）を含む。消音器（30）は、吸込側流路（13）における消音室（36）側に配置される。消音器（30）の開口部（32）は、消音室（36）に連通する。
【００６４】
本実施形態では、消音室（36）における送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０、送風機（20）の吸込口（21）の断面積をＳ１、筐体（10）の吸込開口（12）の断面積をＳ２としたときに、Ｓ１＜Ｓ０、Ｓ２＜Ｓ０という条件を満たす。また、消音器（30）の体積を、消音室（36）の体積よりも小さく設定した。
【００６５】
図４に矢印線で示すように、消音室（36）では、送風機（20）で生じて吸込側流路（13）を伝播する音波が、消音室（36）を構成する筐体（10）の壁部と天面板（11）との隅部に向かって伝播した後、反射することとなる。そのため、位相が反転した音波によって、消音室（36）の内部を伝播する音波が減音される。
【００６６】
ところで、消音室（36）は、広い周波数範囲において消音効果を得ることができる一方、特定の周波数において、体積空間に依存した共鳴音が存在するおそれがある。ここで、本実施形態では、消音室（36）には、消音器（30）が設けられているから、消音室（36）で十分に減音できなかった音波を、消音器（30）の伝播通路（31）に伝播させて反射させることで、消音室（36）内の音波をさらに減音することができる。
【００６７】
具体的に、図５のグラフ図に示すように、消音室（36）に消音器（30）を設けない場合には、周波数６５０Ｈｚにおいて、１１１ｄＢＡの騒音が発生している。一方、消音室（36）に消音器（30）を設けた場合、周波数６５０Ｈｚにおいて、１００ｄＢＡまで騒音が低下しており、減音効果を得ることができていることが分かる。
【００６８】
〈消音器の伝播通路の長さについて〉
消音器（30）の伝播通路（31）の長さは、音の周波数に応じて設定するのが好ましい。具体的に、図６のグラフ図に示すように、消音器（30）の伝播通路（31）の長さを、例えば、１０５mm、１２０mm、１８０mmとして、音圧レベルの変化を解析したところ、消音器（30）の伝播通路（31）が長いほど、低い周波数域における減音効果が高いことが分かる。また、伝播通路（31）の長さを変更しても、減音効果のある周波数の幅は一定であり、その幅は５０Ｈｚ程度であることが分かる。
【００６９】
このように、音の周波数に応じて伝播通路（31）の長さを設定することで、消音器（30）の減音効果を高めることができる。
【００７０】
〈消音室の体積について〉
次に、消音室（36）の体積を変化させた場合の減音量の変化について説明する。図４に示すように、消音室（36）の体積は、仕切板（35）の左右方向の位置によって規定され

る。そこで、筐体（10）の図４で左側の壁部から仕切板（35）までの距離を変更した場合に、減音量がどのように変化するかについて検討した。

【００７１】

図７のグラフ図では、仕切板（35）を設けない場合と、筐体（10）の壁部から仕切板（35）までの距離を、６０mm、１８０mm、２７０mmとした場合とで、減音量を比較している。なお、図７のグラフ図では、消音器（30）を設けていない場合について検討している。

【００７２】

図７に示すように、仕切板（35）を設けて消音室（36）を形成した方が、仕切板（35）が無い場合に比べて、減音量を低減する効果の高いピーク周波数が存在していることが分かる。一方、消音室（36）の体積を変化させても、同一箇所において、吸込側流路（13）の体積に依存する共鳴音が生じることによる減音量が悪化する領域が存在することが分かる。

【００７３】

これに対し、図８に示すように、消音室（36）に消音器（30）を設けた場合には、消音室（36）で消音しきれない音波を、消音器（30）の閉塞部（33）で反射した音波によって打ち消すことで、消音室（36）の共鳴音を、低周波数域にずらすことができることが分かる。

【００７４】

〈消音器の開口部の断面積について〉

消音器（30）の開口部（32）の断面積は、以下のように設定するのが好ましい。図４に示すように、消音器（30）の開口部（32）の断面積をＳ、吸込側流路（13）における送風機（20）の軸方向に直交する方向の断面積をＳ０とする。

【００７５】

図９のグラフ図に示すように、０．０２＜Ｓ／Ｓ０＜０．０５の範囲では、減音量が増加傾向にあることが分かる。そこで、本実施形態では、０．０２＜Ｓ／Ｓ０＜０．０５という条件を満たすように、消音器（30）の開口部（32）の断面積を設定するようにした。

【００７６】

〈消音器の開口部の形状について〉

次に、消音器（30）の開口部（32）の形状が音圧レベルに及ぼす影響について検討した。図１０に示すように、吸込側流路（13）における音の伝播方向を第１方向、第１方向に直交する方向を第２方向とする。消音器（30）の開口部（32）の形状は矩形状である。消音器（30）の開口部（32）における第１方向の平均長さをｘ、消音器（30）の開口部（32）における第２方向の平均長さをｙとする。そして、アスペクト比ａを、ａ＝ｙ／ｘとして算出する。このとき、消音器（30）の開口部（32）の断面積は一定となるようにしている。

【００７７】

アスペクト比ａを大きくすると、第２方向の平均長さｙが、第１方向の平均長さｘよりも大きくなる。このとき、図１１のグラフ図に示すように、アスペクト比が大きくなるほど、減音効果のある周波数帯域幅が広くなることが分かる。

【００７８】

ここで、周波数帯域幅が広くなる理由としては、断面形状の変更による音の回折効果の向上によるものであると考えられる。音の伝播方向である第１方向に対して、第１方向に直交する第２方向における開口部（32）の長さを増大させることにより、回折が起こる領域が広くなり、消音器（30）内に入射する音波量が増加する。その結果として、消音器（30）で反射される音波量も増加することで、消音器（30）の共鳴周波数を中心とした幅広い周波数帯域において減音効果が増加する。

【００７９】

－実施形態２の効果－

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の開口部（32）の断面積を適切に設定する

ことで、減音効果を高めることができる。

【００８０】

本実施形態の特徴によれば、音の周波数に応じて伝播通路（31）の長さを設定することで、消音器（30）の減音効果を高めることができる。

【００８１】

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）よりも体積の大きな消音室（36）において、仕切板（35）や筐体（10）の壁部で反射した音波によって音を低減するとともに、消音室（36）で消音しきれない音波を、消音器（30）の閉塞部（33）で反射した音波によって打ち消すことができる。

【００８２】

本実施形態の特徴によれば、吸込側流路（13）の体積に依存する共鳴音を低減することができる。

【００８３】

本実施形態の特徴によれば、筐体（10）の内部を仕切板（35）で仕切ることで、消音室（36）を形成することができる。なお、仕切板（35）が無い状態で、吸込側流路（13）内を消音室（36）とした場合であっても、減音効果を得ることができる。

【００８４】

《実施形態３》

以下、前記実施形態２と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明する。

【００８５】

図１２に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。

【００８６】

第１空間（S1）には、仕切板（35）が設けられる。仕切板（35）は、第１空間（S1）を上下方向に延びる。仕切板（35）は、第１空間（S1）の内部を、送風機室（37）と、消音室（36）と、に仕切る。送風機室（37）には、送風機（20）が配置される。消音室（36）は、送風機室（37）よりも空気流通方向の上流側で音を伝播させる。図１２では、音波の伝播方向を矢印線で示す。

【００８７】

仕切板（35）には、送風機（20）の吸込口（21）に連通する連通口（35a）が形成される。吸込側流路（13）は、消音室（36）を含む。

【００８８】

消音器（30）は、複数設けられる。図１２に示す例では、消音器（30）は、２つ設けられる。２つの消音器（30）は、筐体（10）の壁部側と、天面板（11）側と、にそれぞれ配置される。以下の説明では、筐体（10）の壁部側の消音器（30）を第１の消音器（30）、天面板（11）側に配置された消音器（30）を第２の消音器（30）と呼ぶ。

【００８９】

第１の消音器（30）は、筐体（10）の図１２で左側の壁部に設けられる。第１の消音器（30）の伝播通路（31）は、図１２で左右方向に沿って延びる。第１の消音器（30）の開口部（32）は、消音室（36）内の音の伝播方向と同じ第１方向（図１２で右方向）に開口する。

【００９０】

第２の消音器（30）は、天面板（11）に設けられる。第２の消音器（30）の伝播通路（31）は、図１２で上下方向に沿って延びる。第２の消音器（30）の開口部（32）は、第１方向に直交する第２方向（図１２で下方向）に開口する。

【００９１】

図１３のグラフ図に示すように、第１の消音器（30）を設けた場合と、第２の消音器（30）を設けた場合と、の両方の場合において、消音室（36）で消音しきれない音波を、消音器（30）の閉塞部（33）で反射した音波によって打ち消すことで、消音室（36）の

共鳴音を、低周波数域にずらすことができることが分かる。

【００９２】

また、開口部（32）の開口方向を、消音室（36）内の音の伝播方向に合わせた第１の消音器（30）の方が、第２の消音器（30）よりも、減音量が大きくなっていることが分かる。

【００９３】

－実施形態３の効果－

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の開口部（32）の開口方向を、吸込側流路（13）内の音の伝播方向に合わせることで、消音器（30）の伝播通路（31）に入射する音波量を増加させ、減音効果を高めることができる。

【００９４】

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）を複数設けることで、減音効果をさらに高めることができる。

【００９５】

《実施形態４》

図１４及び図１５に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。なお、図１５は、図１４の筐体（10）を右側から見たときの側面断面図である。

【００９６】

第１空間（S1）内には、消音器（30）が複数配置される。図１４及び図１５に示す例では、消音器（30）は、２つ設けられる。

【００９７】

図１４で上側の消音器（30）は、送風機（20）よりも図１４で紙面手前側に配置される。上側の消音器（30）は、左右方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。上側の消音器（30）は、図１４で右側（図１５で紙面手前側）に開口部（32）が設けられる。上側の消音器（30）は、図１４で左側（図１５で紙面奥側）に閉塞部（33）が設けられる。これにより、上側の消音器（30）の開口部（32）は、吸込側流路（13）内の音の伝播方向と同じ第１方向に開口する。

【００９８】

図１４で下側の消音器（30）は、送風機（20）よりも図１４で右下側に配置される。下側の消音器（30）は、紙面奥行方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。下側の消音器（30）は、図１４で紙面奥側（図１５で右側）に開口部（32）が設けられる。下側の消音器（30）は、図１４で紙面手前側（図１５で左側）に閉塞部（33）が設けられる。これにより、下側の消音器（30）の開口部（32）は、第１方向に直交する第２方向に開口する。

【００９９】

－実施形態４の効果－

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）を筐体（10）に配置することで、装置全体の省スペース化を図ることができる。また、消音器（30）を複数設けることで、減音効果をさらに高めることができる。

【０１００】

《実施形態５》

図１６及び図１７に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。なお、図１７は、図１６の筐体（10）を左側から見たときの側面断面図である。

【０１０１】

第１空間（S1）内には、消音器（30）が配置される。消音器（30）は、送風機（20）よりも図１６で紙面奥側に配置される。消音器（30）は、左右方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。消音器（30）は、図１６で右側且つ紙面手前側（図１７で紙面奥側且つ右側）に開口部（32）が設けられる。消音器（30）は、図１６で左側（図１７で紙

面手前側）に閉塞部（33）が設けられる。
【０１０２】
図１７に示すように、消音器（30）の開口部（32）は、送風機（20）の軸方向から見て吸込口（21）の外周縁に沿って配置される。具体的に、消音器（30）における開口部（32）が開口する面は、送風機（20）本体の外周縁に沿った形状に形成される。
【０１０３】
－実施形態５の効果－
本実施形態の特徴によれば、送風機（20）の吸込口（21）の近傍で且つ送風機（20）に吸い込まれる空気の流れを妨げない位置に、消音器（30）を配置することができる。
【０１０４】
《実施形態６》
図１８及び図１９に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。なお、図１９は、図１８の筐体（10）を左側から見たときの側面断面図である。
【０１０５】
第１空間（S1）内には、消音器（30）が配置される。消音器（30）は、送風機（20）よりも図１８で右側に配置される。
【０１０６】
消音器（30）は、伝播通路（31）と、開口部（32）と、閉塞部（33）と、屈曲部（34）と、を有する。屈曲部（34）は、伝播通路（31）の一部を屈曲させることで構成される。
【０１０７】
図１９に示すように、消音器（30）の伝播通路（31）は、筐体（10）の底部に沿って左右方向に延びる第１通路（41）と、第１通路（41）の左端から上側に屈曲して筐体（10）の壁部に沿って上方に延びる第２通路（42）と、第２通路（42）の上端から右側に屈曲して左右方向に沿って延びる第３通路（43）と、を有する。屈曲部（34）は、第２通路（42）を含む。
【０１０８】
開口部（32）は、第３通路（43）の図１９で紙面手前側に設けられる。開口部（32）は、送風機（20）の軸方向から見て吸込口（21）の外周縁に沿って配置される。閉塞部（33）は、第１通路（41）の図１９で右側に設けられる。
【０１０９】
－実施形態６の効果－
本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の伝播通路（31）を屈曲させることで、消音器（30）のレイアウトの自由度が高まるとともに、伝播通路（31）の全長を長くすることができる。
【０１１０】
本実施形態の特徴によれば、送風機（20）の吸込口（21）の近傍で且つ送風機（20）に吸い込まれる空気の流れを妨げない位置に、消音器（30）を配置することができる。
【０１１１】
《実施形態７》
図２０及び図２１に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。なお、図２１は、図２０の筐体（10）を左側から見たときの側面断面図である。
【０１１２】
第１空間（S1）内には、消音器（30）が配置される。消音器（30）は、送風機（20）よりも図２０で右側に配置される。
【０１１３】
消音器（30）は、伝播通路（31）と、開口部（32）と、閉塞部（33）と、屈曲部（34）と、を有する。屈曲部（34）は、伝播通路（31）の一部を屈曲させることで構成され

る。
【０１１４】
図２１に示すように、消音器（30）の伝播通路（31）は、筐体（10）の底部に沿って左右方向に延びる第１通路（41）と、第１通路（41）の左端から上側に屈曲して筐体（10）の壁部に沿って上方に延びる第２通路（42）と、第２通路（42）の上端から右側に屈曲して左右方向に沿って延びる第３通路（43）と、を有する。屈曲部（34）は、第２通路（42）を含む。
【０１１５】
開口部（32）は、第３通路（43）の図２１で右側に設けられる。開口部（32）は、送風機（20）の軸方向から見て吸込口（21）の外周縁に沿って配置される。閉塞部（33）は、第１通路（41）の図２１で右側に設けられる。
【０１１６】
－実施形態７の効果－
本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の伝播通路（31）を屈曲させることで、消音器（30）のレイアウトの自由度が高まるとともに、伝播通路（31）の全長を長くすることができる。
【０１１７】
本実施形態の特徴によれば、送風機（20）の吸込口（21）の近傍で且つ送風機（20）に吸い込まれる空気の流れを妨げない位置に、消音器（30）を配置することができる。
【０１１８】
《実施形態８》
図２２及び図２３に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、に仕切られる。なお、図２３は、図２２の筐体（10）を左側から見たときの側面断面図である。
【０１１９】
消音器（30）は、第１空間（S1）及び第２空間（S2）に跨がって配置される。消音器（30）は、送風機（20）よりも図２２で左側に配置される。
【０１２０】
消音器（30）は、伝播通路（31）と、開口部（32）と、閉塞部（33）と、屈曲部（34）と、を有する。屈曲部（34）は、伝播通路（31）の一部を屈曲させることで構成される。
【０１２１】
図２３に示すように、消音器（30）の伝播通路（31）は、筐体（10）の左側の壁部に沿って上方に延びる第１通路（41）と、第１通路（41）の上端から右側に屈曲して左右方向に沿って延びる第２通路（42）と、を有する。屈曲部（34）は、第２通路（42）を含む。
【０１２２】
第１通路（41）は、第１空間（S1）及び第２空間（S2）に跨がって上下方向に延びる。第２通路（42）は、第２空間（S2）内を左右方向に延びる。
【０１２３】
開口部（32）は、第１通路（41）の図２２で右側（図２３で紙面奥側）に設けられる。閉塞部（33）は、第２通路（42）の図２２で紙面奥側（図２３で右側）に設けられる。
【０１２４】
－実施形態８の効果－
本実施形態の特徴によれば、消音器（30）の伝播通路（31）を屈曲させることで、消音器（30）のレイアウトの自由度が高まるとともに、伝播通路（31）の全長を長くすることができる。
【０１２５】
《実施形態９》
図２４に示すように、筐体（10）の内部は、天面板（11）によって、第１空間（S1）

と、第２空間（S2）と、に仕切られる。消音器（30）は、第１空間（S1）と、第２空間（S2）と、にそれぞれ配置される。

【０１２６】

第１空間（S1）の消音器（30）は、送風機（20）よりも図２４で左側に配置される。第１空間（S1）の消音器（30）は、上下方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。第１空間（S1）の消音器（30）は、図２４で右下側に開口部（32）が設けられる。第１空間（S1）の消音器（30）は、図２４で上側に閉塞部（33）が設けられる。

【０１２７】

第２空間（S2）の消音器（30）は、フィルタ（18）を取り付ける壁部に設けられる。第２空間（S2）の消音器（30）は、図２４で上下方向に延びる伝播通路（31）を有する。第２空間（S2）の消音器（30）は、図２４で下側に開口部（32）が設けられる。第２空間（S2）の消音器（30）は、図２４で上側に閉塞部（33）が設けられる。

【０１２８】

－実施形態９の効果－

本実施形態の特徴によれば、送風機（20）の吸い込み側である第１空間（S1）と、送風機（20）の吹き出し側である第２空間（S2）と、にそれぞれ消音器（30）を設けることで、送風機（20）の吸い込み側及び吹き出し側の両方で、減音効果を高めることができる。

【０１２９】

以上、実施形態及び変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。また、以上の実施形態、変形例、その他の実施形態に係る要素を適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。また、明細書及び特許請求の範囲の「第１」、「第２」、「第３」…という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

【０１３０】

《実施形態１０》

図２５及び図２６に示すように、筐体（10）は、縦長の箱状に形成される。筐体（10）の内部は、第１空間（S1）を有する。筐体（10）には、第１空間（S1）に連通する吸込開口（12）が形成される。吸込開口（12）は、筐体（10）における図２５で左側の壁部に形成される。吸込開口（12）には、フィルタ（18）が配置される。なお、図２６は、図２５の筐体（10）を左側から見たときの側面断面図である。

【０１３１】

送風機（20）は、第１空間（S1）に配置される。送風機（20）は、シロッコファンで構成される。送風機（20）の吸込口（21）は、筐体（10）の吸込開口（12）に対向して配置される。これにより、第１空間（S1）における、筐体（10）の吸込開口（12）と送風機（20）の吸込口（21）との間には、吸込側流路（13）が設けられる。送風機（20）の吹出口（22）は、筐体（10）の天面板（11）を貫通して開口する。

【０１３２】

空調装置（1）は、加湿装置（50）を備える。加湿装置（50）は、給水タンク（51）と、貯水槽（52）と、加湿フィルタ（53）と、を有する。

【０１３３】

給水タンク（51）には、加湿用の水が貯留される。給水タンク（51）は、例えば、筐体（10）から着脱可能となっている。

【０１３４】

貯水槽（52）は、上方が開口した箱状に形成される。貯水槽（52）には、給水タンク（51）から供給された水が貯留される。

【０１３５】

加湿フィルタ（53）は、円板状に形成される。加湿フィルタ（53）は、送風機（20）の吸込口（21）よりも空気流通方向の上流側に配置される。加湿フィルタ（53）の下部

は、貯水槽（52）の水に浸漬される。加湿フィルタ（53）における貯水槽（52）に浸漬する部分には、水が吸収されて保持される。

【０１３６】

加湿フィルタ（53）は、回転軸（54）を中心に回転可能に支持される。回転軸（54）は、一対の支持脚（55）に跨がって設けられる。支持脚（55）の基端部は、例えば、貯水槽（52）に固定される。加湿フィルタ（53）は、図示しないモータ等の回転機構によって、回転軸（54）を中心に回転する。加湿フィルタ（53）を回転させながら、加湿フィルタ（53）に空気を通過させることで、加湿フィルタ（53）に吸収されていた水が、吸込側流路（13）に放出される。水分を含んだ空気は、送風機（20）の吸込口（21）に吸い込まれ、吹出口（22）から筐体（10）の外部に吹き出される。これにより、空気を加湿することができる。

【０１３７】

筐体（10）の内部には、消音器（30）が複数配置される。図２５及び図２６に示す例では、消音器（30）は、２つ設けられる。消音器（30）は、加湿装置（50）に干渉しない位置に配置される。以下、加湿装置（50）の図示を省略した図２７及び図２８を用いて、消音器（30）の構成について説明する。

【０１３８】

図２８で左側の消音器（30）は、送風機（20）よりも図２８で紙面手前側に配置される。左側の消音器（30）は、上下方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。左側の消音器（30）は、図２８で紙面奥側（図２７で右側）に開口部（32）が設けられる。左側の消音器（30）は、図２８で上側に閉塞部（33）が設けられる。

【０１３９】

図２８で右側の消音器（30）は、送風機（20）よりも図２８で紙面手前側に配置される。右側の消音器（30）は、上下方向に沿って延びる伝播通路（31）を有する。右側の消音器（30）は、図２８で紙面奥側（図２７で右側）に開口部（32）が設けられる。右側の消音器（30）は、図２８で上側に閉塞部（33）が設けられる。

【０１４０】

送風機（20）における吸込口（21）と吹出口（22）との間には、分岐口（23）が設けられる。分岐口（23）は、図２８で右側の消音器（30）の開口部（32）に連通する。送風機（20）の吹き出し側で生じる音は、分岐口（23）を通って消音器（30）の開口部（32）に入射する。

【０１４１】

－実施形態１０の効果－

本実施形態の特徴によれば、消音器（30）を複数設けることで、減音効果をさらに高めることができる。また、送風機（20）の吹き出し側に消音器（30）を配置することで、送風機（20）の吹き出し側で生じる音を低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【０１４２】

以上説明したように、本開示は、空調装置及び空気清浄機について有用である。

【符号の説明】

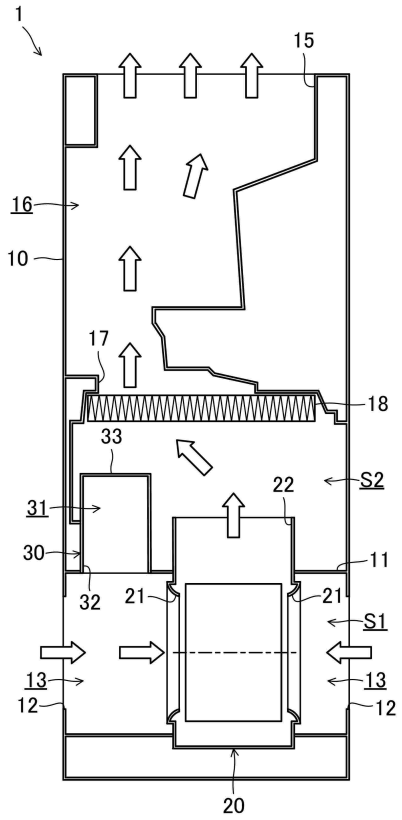
【０１４３】

１　空調装置（空気清浄機）
１０　筐体
１２　吸込開口
１３　吸込側流路
２０　送風機
２１　吸込口
３０　消音器
３１　伝播通路
３２　開口部

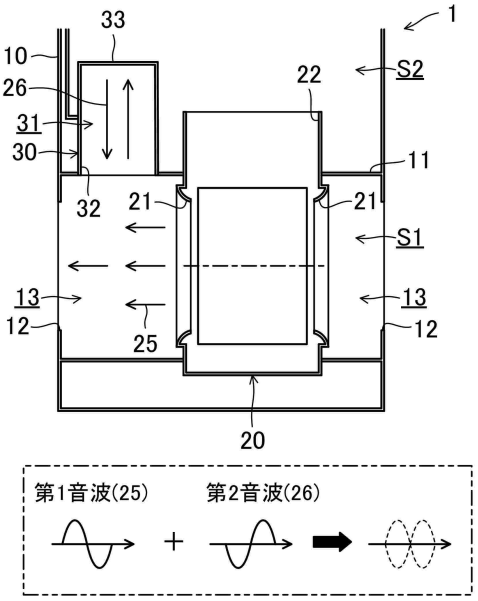
33　閉塞部
35　仕切板
35a　連通口
36　消音室
37　送風機室

【図面】

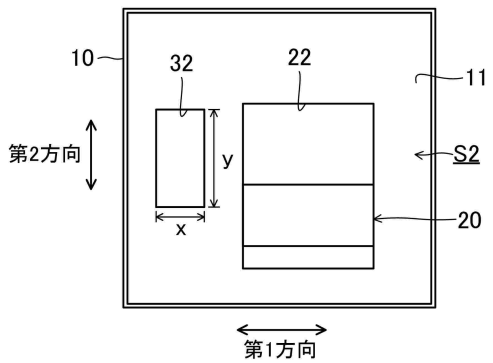
【図１】



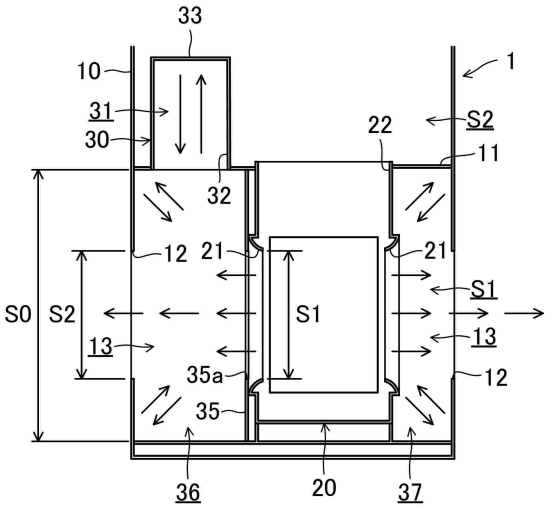
【図２】



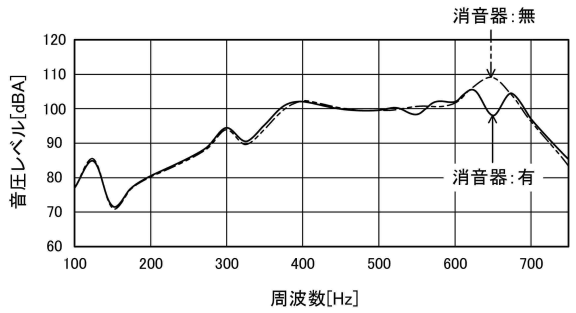
【図３】



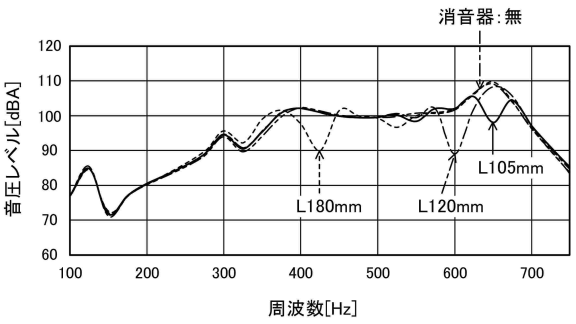
【図４】



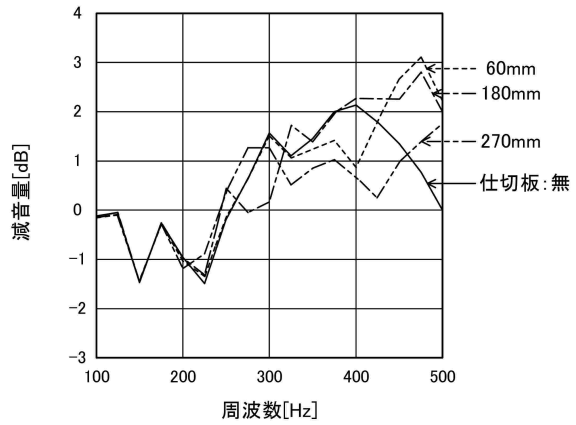
【図５】



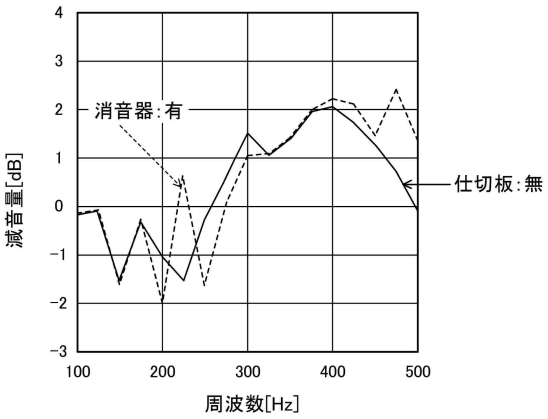
【図６】



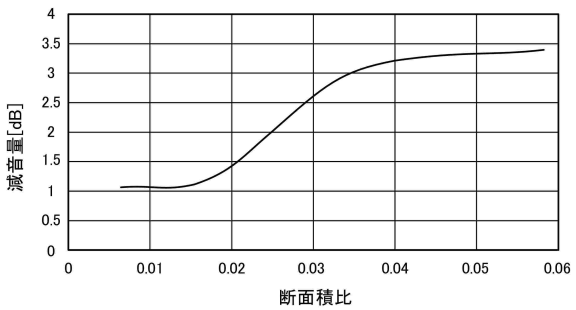
【図７】



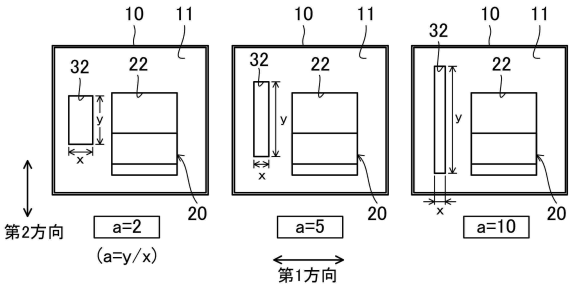
【図８】



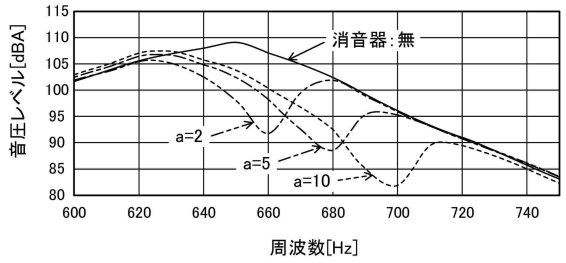
【図９】



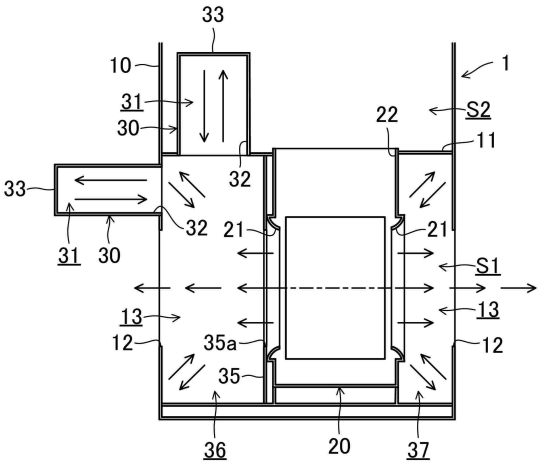
【図１０】



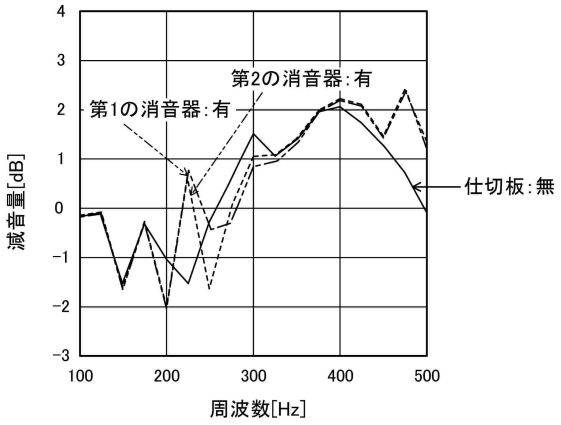
【図１１】



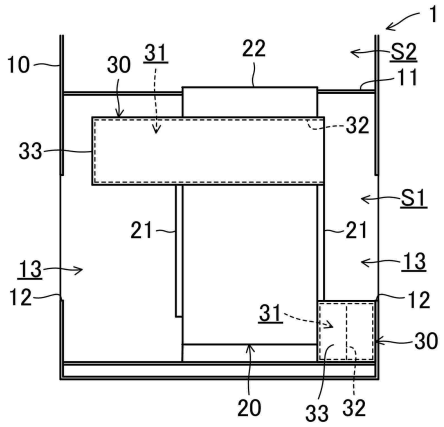
【図１２】



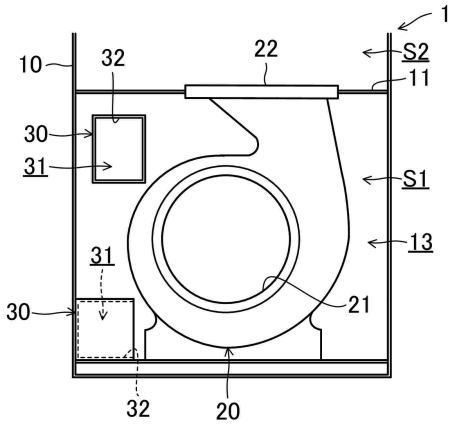
【図１３】



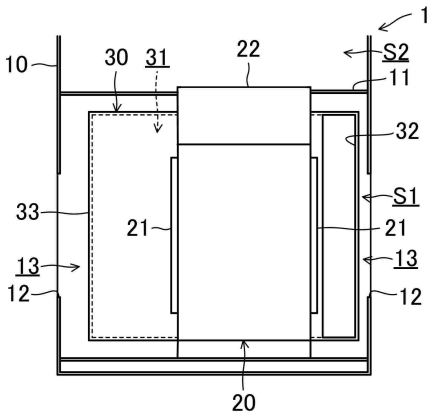
【図１４】



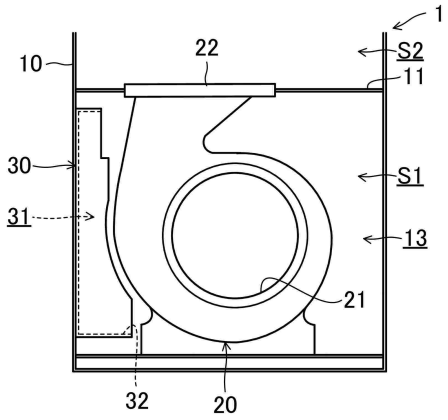
【図１５】



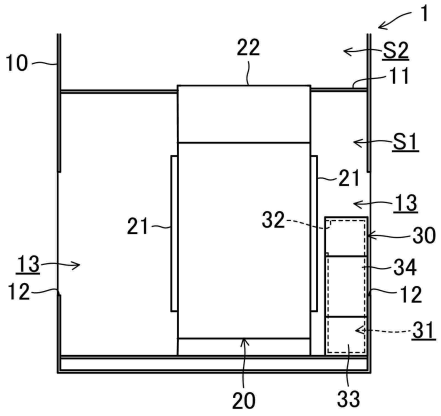
【図１６】



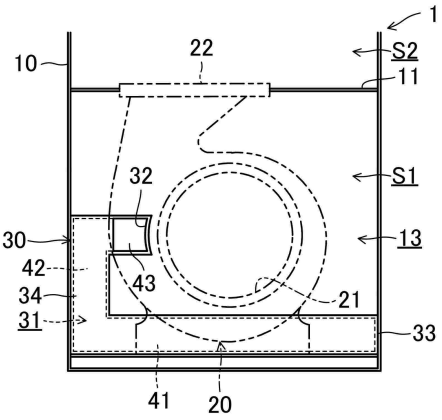
【図１７】



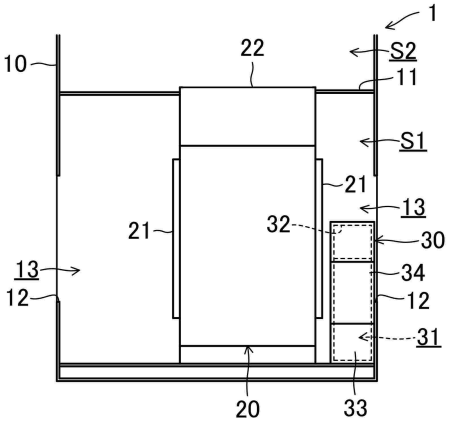
【図１８】



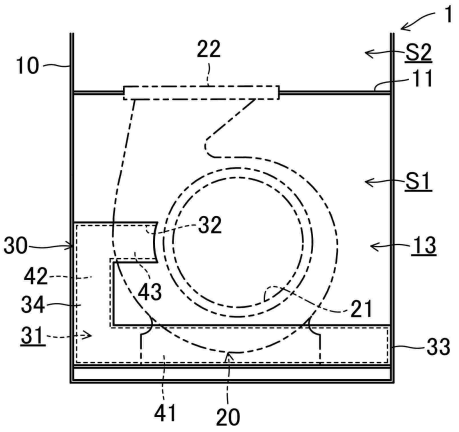
【図１９】



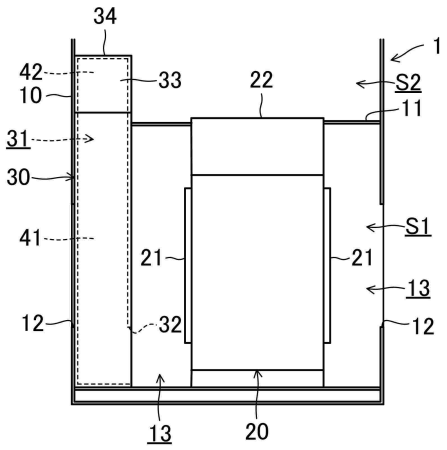
【図２０】



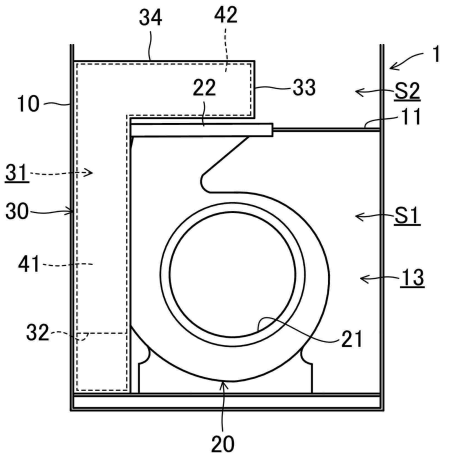
【図２１】



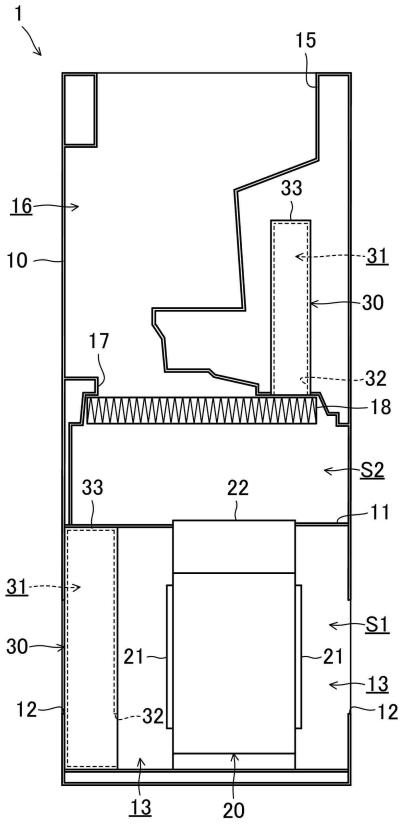
【図２２】



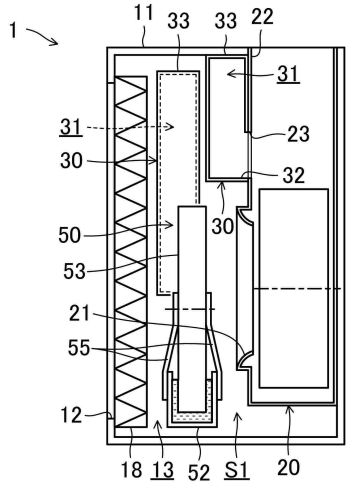
【図２３】



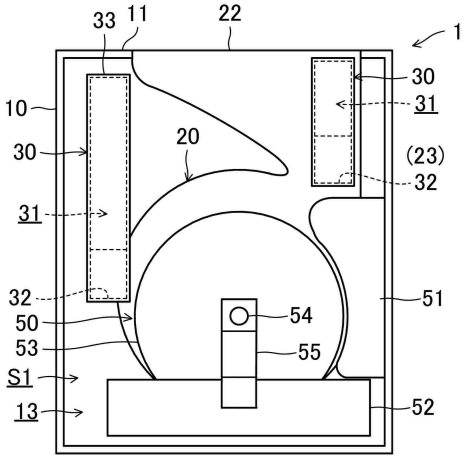
【図２４】



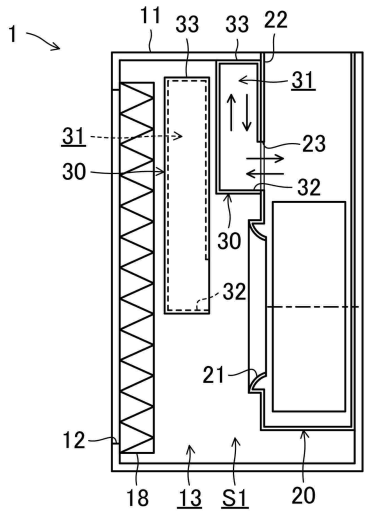
【図２５】



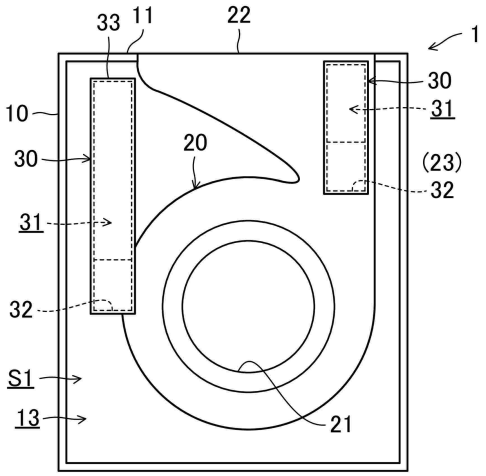
【図２６】



【図２７】


1
11
33
33
22
31
23
31
30
32
30
32
21
12
18
13
S1
20

【図２８】


33
11
22
1
30
31
10
20
(23)
30
32
31
32
S1
13
21

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
　　Ｇ１０Ｋ　11/16　１００

大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社内
審査官　杉山 健一

(56)参考文献　特開２０１０－１４９７４１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０２０／０３６０４０（WO，Ａ１）
特開２０１８－１１９４２１（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３０７８９５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／０３１６６０（WO，Ａ１）
特開２０１８－００１９７１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０５６５１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｆ　１３／０２
Ｆ２４Ｆ　１３／２４
Ｆ２４Ｆ　８／８０
Ｆ２４Ｆ　１３／２０
Ｇ１０Ｋ　１１／１６