

明 細 書

発明の名称：マイクロフォンの保持構造、及び電子機器

技術分野

[0001] 本願開示は、マイクロフォンの保持構造、及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] インターネット等の通信ネットワークを介して、遠隔地との間で遠隔会議を行う会議システムが普及している。このような会議システムでは、例えば、遠隔会議の出席者等の画像や音声を会議用の端末装置で取得し、それをデジタルデータに変換して通信先の端末装置に送信する。通信先の端末装置は、受信した出席者の画像や音声をディスプレイ表示、及び音声出力する。このような処理を双方向で行うことにより、遠隔会議の出席者は、実際の会議に近い状態で遠隔地との会議を行うことができる。

[0003] 例えば、このような会議システムに用いる端末装置の小型の筐体内にスピーカとマイクを搭載した場合、スピーカの音声出力による振動が端末装置の筐体に伝播し、さらに、その振動が筐体からマイクへと伝播してしまうという問題がある。端末装置がエコーキャンセラを有している場合、通常、スピーカから再生された音声が入力されても、エコーキャンセラの機能によりエコー成分は除去される。しかし、前述したようにマイクが筐体の振動を拾ってしまうと、マイクにはスピーカの再生音が歪んで入力されることになる。すなわち、スピーカからマイクへと音声伝達される経路が非線形となり、エコーが十分に除去しきれない場合がある。

[0004] このような、筐体の振動のマイクへの伝播を抑えるための技術として、マイクロフォンをフローティング状態で保持する技術が知られている。例えば、磁気力を利用してマイクロフォンをフローティング状態で保持し、周囲の振動や騒音を遮断するマイクロフォンの保持構造が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、キャビネット内にマイクロフォンを弾性支持し、マイクロフォンの背面をゴム状弾性体で形成された裏蓋で覆い、裏蓋をキャ

ビネットに固定ねじを用いて固定する電子機器が知られている（例えば、特許文献2参照）。さらに、略円筒形のマイクロフォンの側面を覆う弾性部材と、この弾性部材を箆合させることでマイクロフォンを保持する保持部材とを有するマイクロフォンの取付機構が知られている（例えば、特許文献3参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された技術は、磁力によるフローティング構造であり、組み込み性が悪く、コストが高くなるという問題がある。また、特許文献2に開示された技術は、背面からのネジ止めが必要であり、小型の電子機器等の限られたスペースでのマイクロフォンの組み込みや、交換等は困難である。また、特許文献3に開示された技術では、マイクロフォンが筐体と弾性部材を介して接触する面積が大きいため、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防ぐことは困難である。

[0006] このように、従来の技術では、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防止しつつ、低コストで、電子機器等の限られたスペースにマイクロフォンを組み込むことには困難を伴っていた。

[0007] 以上を鑑みると、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防止しつつ、低コストで、電子機器等の限られたスペースにマイクロフォンを容易に組み込むことができるマイクロフォンの保持構造を提供することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0008] ある実施形態によれば、マイクロフォンの保持構造は、少なくとも第1筐体と第2筐体とに分離可能な筐体と、弾性材料で形成され、前記マイクロフォンを保持する保持部と、前記保持部の周囲に設けられた取付部とを有する弾性部材と、前記取付部を前記第1筐体の所定位置に保持する保持部材と、前記第1筐体に前記第2筐体に取り付けられた状態において前記第2筐体により前記第1筐体に固定され、前記保持部材を前記第1筐体に固定する前記第2筐体と、を含む。

発明の効果

[0009] 少なくとも1つの実施形態によれば、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防止しつつ、低コストで、電子機器等の限られたスペースにマイクロフォンを容易に組み込むことができるマイクロフォンの保持構造を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態に係る会議装置の外観図である。

[図2]一実施形態に係る会議装置の筐体の構成例を示す図である。

[図3]一実施形態に係るマイクロフォンの保持構造の斜視図である。

[図4A]一実施形態に係るマイクラバーの一例を示す図である。

[図4B]一実施形態に係るマイクラバーの一例を示す図である。

[図4C]一実施形態に係るマイクラバーの一例を示す図である。

[図4D]一実施形態に係るマイクラバーの一例を示す図である。

[図5]一実施形態に係るマイクホルダの筐体上カバーへの取付例を示す図である。

[図6]一実施形態に係る筐体下カバーとマイクホルダとの関係を示す図である。

[図7A]一実施形態に係る筐体下カバーによるマイクホルダの固定について説明するための図である。

[図7B]一実施形態に係る筐体下カバーによるマイクホルダの固定について説明するための図である。

[図8]一実施形態に係るマイクロフォンの保持構造の断面図である。

[図9]一実施形態に係る筐体下カバーのホルダ固定用のリブの位置を示す図である。

[図10]一実施形態に係る筐体下カバーのホルダ固定用のリブの位置の拡大図である。

[図11]一実施形態に係るホルダ固定用のリブの例を示す図である。

[図12]一実施形態に係るボス部の形状の一例を示す図である。

[図13]一実施形態に係るボス部に配置されるマイクラバーの例を示す図である。

[図14]一実施形態に係るボス部を側面から見た図である。

[図15]一実施形態に係るマイクロフォン前方の空間の例を示す断面図である。

[図16]一実施形態に係るマイクロフォンの周波数特性の一例を示す図である。

[図17]一実施形態に係るマイクロフォンの前方の空間による周波数特性の変化の一例を示す図である。

[図18]第1の実施形態に係るボス部の切欠きの例を示す図である。

[図19]第1の実施形態に係るボス部を側面から見た図である。

[図20]第1の実施形態に係る切欠きによる周波数特性を変化の例を示す図である。

[図21]第2の実施形態に係る收音用孔の一例を示す図である。

[図22]第2の実施形態に係る收音用孔の別の一例を示す図である。

[図23]第2の実施形態に係る收音用孔の変形例を示す図である。

[図24A]第3の実施形態に係る收音用孔の長さの違いを説明するための図である。

[図24B]第3の実施形態に係る收音用孔の長さの違いを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

[0012] <電子機器の構成例>

図1は一実施形態に係る会議装置の外観図である。図1に示す会議装置10は、本願開示の電子機器の一例であり、遠隔会議システムで用いられる端末装置である。尚、本願開示の電子機器は、例えば、携帯電話装置、電話装置、インターホン、録音装置、録画装置、撮像装置等、筐体にマイクロフォンを備える様々な電子機器を含む。

[0013] 図1において、会議装置10は、筐体1100、アーム1200、およびカメラハウジング1300を含む。このうち、筐体1100の前側壁面1110には、複数の吸気孔によって形成された不図示の吸気面が設けられており、筐体1100の後側壁面1120には、複数の排気孔が形成された排気面1121が設けられている。これにより、筐体1100に内蔵された冷却ファンの駆動によって、不図示の吸気面を介して会議装置10の前方の外気を取り込み、排気面1121を介して会議装置10の後方へ排気することができる。筐体1100の右側壁面1130には、收音用孔1131が形成され、筐体1100に内蔵されるマイクロフォンによって音声、物音等の周囲の音を收音可能となっている。

[0014] 筐体1100の上面の右側壁面1130側には、操作パネル1150が形成されている。この操作パネル1150には、例えば、複数の操作ボタン（108a～108e）、電源スイッチ109、及びアラームランプ119等が設けられている。また、操作パネル1150には、筐体1100に内蔵されるスピーカからの出力音を通すための複数の音声出力孔によって形成された音出面1151が形成されている。また、筐体1100の上面の左側壁面1140側には、アーム1200およびカメラハウジング1300を収容するための凹部としての収容部1160が形成されている。

[0015] 筐体1100の右側壁面1130には、例えば、有線LAN（Local Area Network）、USB（Universal Serial Bus）等のケーブルを接続するための複数の接続口（1132a～1132c）が設けられている。一方、筐体1100の左側壁面1140には、例えば、ディスプレイ用のケーブル等を接続するための不図示の接続口が設けられている。

[0016] 次に、アーム1200は、トルクヒンジ部1210を介して筐体1100に取り付けられており、アーム1200が筐体1100に対して、0度から135度のチルト角 $\theta 1$ の範囲で、上下方向に回転可能に構成されている。図1は、チルト角 $\theta 1$ が90度の状態を示している。

[0017] カメラハウジング1300には、内蔵型のカメラ1021が設けられてお

り、例えば、利用者、書類、部屋等の画像を撮像することができる。また、カメラハウジング1300には、トルクヒンジ部1310が形成されている。カメラハウジング1300は、トルクヒンジ部1310を介して、アーム1200に取り付けられている。そして、カメラハウジング1300は、トルクヒンジ部1310を介してアーム1200に取り付けられている。また、カメラハウジング1300がアーム1200に対して、図1で示されている状態を0度として-180度から+180度のパン角 $\theta 2$ の範囲で、且つ、-45度から+45度のチルト角 $\theta 3$ の範囲で、上下左右方向に回転可能に構成されている。

[0018] 尚、上記の收音用孔1131、音出面1151、複数の操作ボタン(108a~108e)、電源スイッチ109等は、筐体1100の任意の位置に配置できるものである。また、チルト角 $\theta 1$ 、パン角 $\theta 2$ 、チルト角 $\theta 3$ の可動範囲は一例であり、可動範囲は任意に設定可能である。

[0019] 図2は、一実施形態に係る会議装置の筐体の構成例を示す図である。図2に示すように、会議装置10の筐体1100は、例えば、その厚さ方向に互いに分離可能な筐体上カバー201(第1筐体)と、筐体下カバー202(第2筐体)とを有する。筐体上カバー201には、前述した收音用孔1131が設けられている。筐体1100の材料としては、例えば、プラスチック等の硬質樹脂等が用いられる。尚、筐体1100は、2つではなく3つ以上に分離可能とすることもできる。

[0020] <マイクロフォンの保持構造>

図3は、一実施形態に係るマイクロフォンの保持構造の斜視図である。本実施形態に係るマイクロフォンの保持構造300は、マイクロフォン301、マイクロフォン301の周囲に設けられたマイクラバー(弾性部材)302、マイクロフォン301及びマイクラバー302を保持するマイクホルダ(保持部材)303を含む。

[0021] マイクロフォン301は、收音した音を電気信号に変換する装置である。マイクロフォン301は、例えば、略円筒形の形状を有しており、前面から

音声を收音し、背面からケーブル等で電気信号に変換された音声信号を出力する。

[0022] マイクラバー 302 は、例えば、シリコンゴムやブチルゴム等の弾性材料で形成された弾性部材であり、マイクロフォン 301 を保持する保持部 309 と、保持部 309 の周囲に設けられたフランジ部（取付部） 310 とを有する。

[0023] 図 4 A 乃至 4 D は、一実施形態に係るマイクラバーの一例を示す図である。図 4 A はマイクラバー 302 の上面図、図 4 B は側面図、図 4 C は下面図、図 4 D は図 4 A の A-A における断面図を示している。

[0024] マイクラバー 302 の保持部 309 は、例えば、マイクロフォン 301 を覆うように形成され、上面には收音用の開口部 401、下面にはケーブル引出用の穴 402 が設けられている。また、保持部 309 の内壁は、例えば、マイクロフォン 301 の外周にほぼ接するように形成され、マイクロフォン 301 を保持する。尚、図 4 A 乃至 4 D に示すものは、保持部 309 の内壁全体でマイクロフォン 301 を保持する構成であるが、この構成は一例であって、例えば、保持部 309 の内壁に複数の突起部を形成して当該突起部でマイクロフォン 301 を保持するもの等であっても良い。

[0025] マイクラバー 302 にマイクロフォン 301 を組み込む場合は、マイクラバー 302 の弾性を利用して開口部 401 を広げて、マイクロフォン 301 をマイクラバー 302 の保持部 309 にはめ込むことができる。

[0026] マイクラバー 302 のフランジ部 310 は、例えば、図 4 A 乃至 4 D に示すように保持部 309 の周囲に設けられ、保持部 309 から突出する取付部である。

[0027] 尚、マイクラバー 302 に用いる弾性部材の特性は、共振時の伝達率（共振倍率）が低いものが望ましい。すなわち、損失係数が大きい材質であるほど、振動絶縁効果が高い。また、マイクラバー 302 の材質の硬度によって共振点を調整することができる。材質の硬度が小さければ共振点（共振周波数）が低く、硬度が大きければ共振点が高い。

[0028] マイクラバー 302 の共振点は、加振源（振動源）の振動数と一致しないことが望ましい。例えば、会議装置 10 では、加振源はスピーカであり、その再生周波数は、例えば、300 Hz ～ 12000 Hz と広帯域である。そのため、マイクラバー 302 の共振周波数をスピーカの再生周波数から外すことは困難であるが、可能であれば、マイクラバー 302 の共振周波数を 300 Hz 以下、若しくは 12000 Hz 以上とすることが望ましい。但し、マイクラバー 302 が共振した場合でも、損失係数の大きい材料を採用している場合、共振倍率が低いため、筐体からの振動の伝播を抑制することが可能である。

[0029] ここで、図 3 に戻ってマイクロフォンの保持構造の説明を続ける。

[0030] マイクホルダ 303 は、マイクロフォン 301 を保持するマイクラバー 302 のフランジ部 310 を筐体 1100 の所定位置に保持することにより、マイクロフォン 301 をフローティング状態で保持するための保持部材である。マイクホルダ 303 は、例えば、弾性を有する材料、又はプラスチック等で形成される。マイクホルダ 303 は、筐体 1100 に取り付けられた状態において筐体 1100 との間にフランジ部 310 を挟むことにより、フランジ部 310 を筐体 1100 の所定位置に保持してよい。なおフランジ部 310 は、保持部 309 から突出しており、この突出している部分であるフランジ部 310 が筐体 1100 とマイクホルダ 303 との間に挟まれることにより、フランジ部 310 が筐体 1100 の所定位置に保持されてよい。

[0031] マイクホルダ 303 は、マイクホルダ 303 の側面部 304、及び背面部 305 で、マイクラバー 302 を覆うように形成されている。これにより、ファン等による筐体 1100 内のノイズのマイクロフォン 301 への伝達を低減させる。また、マイクホルダ 303 は、取付軸 306、ケーブル引出部 307、爪部 308 a、308 b、位置決め用の切欠部 311 等を有する。組立時には、例えば、マイクロフォン 301 をマイクラバー 302 に装着した後、マイクラバー 302 をマイクホルダ 303 に装着し、その後、マイクホルダ 303 を筐体上カバー 201 に取付ける。

[0032] 図5は、一実施形態に係るマイクホルダの筐体上カバーへの取付例を示す図である。筐体上カバー201は、マイクホルダ303の取付軸306を支持する軸受部502a、502b、マイクホルダ303の位置決め用の突起部503、マイクホルダ303の爪部308a、308bに対応して設けられた第1リブ部504a、504b等を有する。

[0033] 図5において、マイクホルダ303は、取付軸306を中心に、筐体上カバー201に対して回転できるようになっている。筐体上カバー201への取付時には、マイクホルダ303を筐体上カバー201の右側壁面1130（図1参照）に対して傾斜させた状態で、取付軸306を筐体上カバー201の軸受部502a、502bにはめ込む。次に、取付軸306を中心に右側壁面1130側にマイクホルダ303を回転させ、マイクホルダ303の爪部308a、308bをリブ部504a、504bに止める。本実施の形態では、マイクホルダ303の位置決め用の切欠部311を、筐体上カバー201の位置決め用の突起部503と合わせることで、マイクロフォン301及びマイクホルダ303の取付位置の精度を高めている。また、本実施の形態では、マイクホルダ303を爪部308a、308bにより筐体上カバー201に取付けるため、ネジ止めが不要であり、小スペースでのマイクロフォン301の取付け、取外しが容易な構成となっている。

[0034] 尚、マイクロフォン301からの音声信号を出力するケーブルハーネス501は、マイクラバー302のケーブル引出用の穴402と、マイクホルダ303のケーブル引出部307を通して引き出すことができる。

[0035] 図6は、一実施形態に係る筐体下カバーとマイクホルダとの関係を示す図である。本実施の形態では、マイクロフォン301及びマイクラバー302を装着したマイクホルダ303を、図5に示すように筐体上カバー201に取付けた後に、筐体下カバー202を閉じる（取付ける）構造となっている。尚、筐体下カバー202を閉じるときは、例えば、筐体上カバー201の開口部を上に向けて置き、上から筐体下カバー202を取付けるものであっても良いし、筐体下カバー202の上に、筐体上カバー201を取付けるもの

であっても良い。

[0036] また、筐体下カバー２０２は、筐体下カバー２０２を閉じたとき、マイクホルダ３０３の爪部３０８ａ、３０８ｂの内側に接触するように設けられたマイクホルダ３０３固定用の第２リブ部６０１ａ、６０１ｂを有している。これにより、筐体下カバー２０２を閉じたとき、第２リブ部６０１ａ、６０１ｂにより、マイクホルダ３０３の爪部３０８ａ、３０８ｂが外側に開く構造となっている。また、筐体下カバー２０２の第２リブ部６０１ａ、６０１ｂの上面には、例えば、図６に示すように外側に向けて傾斜面が設けられている。これにより、第２リブ部６０１ａ、６０１ｂがマイクホルダ３０３の爪部３０８ａ、３０８ｂの内側とスムーズに接触するようになっている。

[0037] 図７Ａ及びＢは、一実施形態に係る筐体下カバーによるマイクホルダの固定について説明するための図である。図７Ａは、筐体下カバー２０２を閉じる前（図５の状態）のマイクホルダ３０３の爪部３０８ｂ、及び筐体下カバー２０２の第２リブ部６０１ｂの状態を示す。また、図７Ｂは、図５の状態から筐体下カバー２０２を閉じた後のマイクホルダ３０３の爪部３０８ｂ、及び筐体下カバー２０２の第２リブ部６０１ｂの状態を示す。

[0038] 図７Ａの状態から、筐体下カバー２０２を閉じると、筐体下カバー２０２の第２リブ部６０１ｂが、マイクホルダ３０３固定用の爪部３０８ｂの内側（図７では右側）に接触し、爪部３０８ｂを筐体上カバー２０１の第１リブ部５０４ｂ側に押しつける。このようにして、マイクホルダ３０３は、爪部３０８ａ、３０８ｂが、筐体上カバー２０１のリブ部５０４ａ、５０４ｂに押し付けられ、筐体上カバー２０１（筐体１１００）に固定される。このように、本実施の形態では、筐体下カバー２０２を閉じたとき、マイクホルダ３０３の爪部３０８ａ、３０８ｂの弾性力により、マイクホルダ３０３が筐体上カバー２０１に強固に精度良く固定される。

[0039] 尚、本実施の形態では、筐体下カバー２０２を筐体上カバー２０１から外すと、マイクホルダ３０３の爪部３０８ｂは、図７Ｂの状態から、図７Ａの状態に戻り、マイクホルダ３０３の取り外しが可能な状態となる。従って、

本実施の形態によれば、マイクロフォン３０１の取付けだけではなく、マイクロフォン３０１の取り外しや、交換も容易に行えるようになる。

[0040] 図８は、一実施形態に係るマイクロフォンの保持構造の断面図である。図８は、筐体上カバー２０１に、マイクロフォン３０１、マイクラバー３０２、及びマイクホルダ３０３を取付後、筐体下カバー２０２を閉じた状態の断面図である。

[0041] 筐体上カバー２０１の内壁には、例えば、收音用孔１１３１を中心とする円周状に、マイクラバー３０２のフランジ部３１０に接するようにボス部８０１が設けられている。尚、円周状に設けられたボス部８０１は一例であって、ボス部８０１は、マイクラバー３０２の取付け部（フランジ部３１０等）に応じた形状を有しているものとする。

[0042] 図８に示すようにマイクロフォン３０１は、マイクラバー３０２の保持部３０９に保持される。また、マイクラバー３０２は、マイクラバー３０２のフランジ部３１０が、マイクホルダ３０３と、筐体上カバー２０１にマイクホルダ３０３に対向するように設けられたボス部８０１とに挟み込まれることにより、筐体１１００（図１参照）の所定の位置に保持される。

[0043] 本実施の形態では、マイクラバー３０２のフランジ部３１０を筐体１１００（筐体上カバー２０１）に固定し、保持部３０９は筐体１１００に直接固定しない。また、マイクラバー３０２の保持部３０９と、マイクホルダ３０３及び筐体１１００との間に所定の間隙を設けることにより、マイクロフォン３０１のフローティング構造を実現し、筐体１１００からマイクロフォン３０１への振動の伝播を低減させている。

[0044] 尚、マイクラバー３０２のフランジ部３１０以外の部分（保持部３０９等）と、マイクホルダ３０３及び筐体１１００との間には、間隙が設けられていることが好ましい。但し、マイクラバー３０２のフランジ部３１０以外の部分は、マイクホルダ３０３及び筐体１１００に対して実質的にフローティング状態となっていれば、マイクホルダ３０３又は筐体１１００と接触している箇所があっても良い。

- [0045] また、マイクロフォン301の背面は、マイクホルダ303の背面部305が設けてあるので、背面部305が壁となり、筐体1100の内部からマイクロフォン301に回り込む雑音を低減させている。
- [0046] 図9は、一実施形態に係る筐体下カバーのホルダ固定用のリブの位置を示す図である。図6の筐体上カバー201のマイクホルダ303の取付位置に対応するエリア901に、マイクホルダ303の固定用の第2リブ部が設けられている。
- [0047] 図10は、一実施形態に係る筐体下カバーのホルダ固定用のリブの拡大図である。図10に示すように、筐体下カバー202のエリア901には、マイクホルダ303の固定用の第2リブ部601a、601bが設けられている。
- [0048] 図11は、一実施形態に係る筐体下カバーのホルダ固定用のリブの例を示す図である。前述したように、筐体上カバー201に取付られたマイクホルダ303に対して、筐体下カバー202を閉じると、筐体下カバー202の第2リブ部601a、601bが、それぞれマイクホルダ303の爪部308a、308bの内側に接触する。これにより、マイクホルダ303の爪部308a、308bは、外側に開き、マイクホルダ303は筐体上カバー201に強固に精度良く固定される。
- [0049] 図9～11に示すように、本実施の形態に係る筐体下カバー202は、内側に第2リブ部601a、601bを設けるだけで良く、部品点数の増加や、実質的なコストの上昇を伴わずに、マイクホルダ303を筐体1100（筐体上カバー201）に固定することができる。
- [0050] 尚、上記実施の形態のマイクラバー302のフランジ部310は、取付部の一例である。本実施の形態では、マイクラバー302の形状を簡素化するために、図4に示すマイクラバー302を採用しているが、マイクラバー302の取付け部は、他の形状を有していても良い。
- [0051] 例えば、マイクラバー302の保持部309は、できるだけ筐体1100との接触面積を減らした方が振動伝播の抑制効果が高い。また、マイクロフ

オン３０１の收音特性を発揮するためには、筐体１１００に設けられた收音用孔１１３１の中心部と、マイクロフォン３０１の中心部が精度良く一致することが望ましい。マイクラバー３０２の取付け部は、例えば、上記２つの条件を満たすように、３点で保持部３０９を保持するような形状であっても良い。

[0052] また、本実施の形態では、筐体上カバー２０１にマイクホルダ３０３を取付けた後、筐体下カバー２０２を取付けるものとして説明したが、本発明の範囲を限定するものではない。例えば、筐体下カバー２０２が收音用孔１１３１を有し、筐体下カバー２０２にマイクホルダ３０３を取付けた後、第２リブ部６０１ａ、６０１ｂを備えた筐体上カバー２０１を取付けるもの等であっても良い。

[0053] <共鳴について>

次にマイクロフォン３０１の前方の空間の共鳴について説明する。

[0054] 図１２は、一実施形態に係るボス部の形状の一例を示す図である。ボス部８０１は、筐体上カバー２０１の内壁に、例えば、收音用孔１１３１を中心とする円周状に、マイクラバー３０２のフランジ部３１０に接するように設けられている。これにより、ボス部８０１は、マイクホルダ３０３と対向して、マイクラバー３０２のフランジ部３１０を保持することができるようになっている。

[0055] 尚、上記説明では、ボス部８０１が、例えば、收音用孔１１３１を中心とする円周状である場合について説明を行ったが、円周状のボス部８０１は一例であって、ボス部８０１は、マイクラバー３０２の形状に応じて、例えば、楕円や多角系等であっても良い。

[0056] 図１３は、一実施形態に係るボス部に配置されるマイクラバーの例を示す図である。図１２、１３に示すように、ボス部８０１の形状は、マイクラバー３０２のフランジ部３１０の形状に対応している。これにより、図１２に示すボス部８０１は、マイクラバー３０２のフランジ部３１０と全周に亘って接するように構成されている。

[0057] 図14は、一実施形態に係るボス部を側面から見た図である。図14に示すように、ボス部801は、筐体上カバー201の内壁に対して所定の高さhを有し、マイクラバー302のフランジ部310と接するように設けられている。

[0058] 図15は、一実施形態に係るマイクロフォン前方の空間の例を示す断面図である。マイクロフォン301をマイクラバー302に装着し、マイクホルダ303でマイクラバー302を保持させ、筐体下カバー202を閉じると、図15に示すようにマイクロフォン301の前方及び後方に空間（間隙）ができる。本実施の形態では、このマイクロフォン301の前方及び後方の空間により、マイクロフォン301のフローティング構造を実現している。

[0059] このとき、マイクロフォン301の前方にできる空間1501と、筐体内部の空間との間は、ボス部801とマイクラバー302のフランジ部310とにより、密閉されている。これにより、本実施の形態では、筐体内部で生じる雑音（例えば、冷却ファンの音等）が、マイクロフォン301に収音されることを低減させる効果がある。

[0060] 一方、マイクロフォン301の前方にできる空間1501と、筐体内部の空間との間が密閉されていることにより、開口部（収音用孔1131）を有する空間1501が構成され、この空間1501に共鳴（ヘルムホルツ共鳴）が発生し、マイクロフォン301の周波数特性に影響を与える場合がある。

[0061] 図16は、一実施形態に係るマイクロフォンの周波数特性の一例を示す図である。図16は、マイクロフォン301を筐体に組み込んでいない場合の周波数特性の一例を示している。

[0062] 本実施形態に係る会議装置10では、ユーザが発した音声を正しく通信先の会議装置等に伝えることができるように、マイクロフォン301の周波数特性は、できるだけフラットであることが望ましい。図16の例では、周波数特性の上限1602を示すテンプレートと、下限1603を示すテンプレートとの間に、マイクロフォン301の周波数特性1601が収まることが

望ましい。

[0063] 図17は、一実施形態に係るマイクロフォン前方の空間による周波数特性の変化の一例を示す図である。図17は、マイクロフォン301を図15に示すように筐体に組み込むことによって、マイクロフォン301の前方の空間1501に共鳴（共振）が発生し、8～10kHz付近にピークが発生した場合の例を示している。図17の例では、マイクロフォン301前方の空間1501の共鳴により、マイクロフォン301の周波数特性が、上限1602を示すテンプレートと、下限1603を示すテンプレートとの間に、収まっていない。

[0064] ここでは、このピークによるマイクロフォン301の周波数特性への影響を低減させる、方策について説明する。

[0065] [第1の実施形態]

本実施形態は、ボス部801に切欠きを設けることにより、マイクロフォン301前方の空間1501と、筐体内部の空間との間の密閉構造を廃し、共鳴を防止するものである。

[0066] 図18は、第1の実施形態に係るボス部の切欠きの例を示す図である。図18の例では、ボス部801の一部を削除して、切欠き（開放部）1801を設けている。尚、図18の構成はあくまで一例であって、切欠きの数は2つ以上の数であっても良い。

[0067] 図19は、第1の実施形態に係るボス部を側面から見た図である。この切欠き1801により、マイクロフォン301前方の空間1501と、筐体内部の空間との間で空気が自由に移動できるようになる。ヘルムホルツ共鳴は、開口部を有する空間にある空気がばねとしての役割を果たし、共鳴するものなので、空間1501内の空気を自由に移動できるようにすることにより、共鳴を防止することができる。

[0068] 図20は、第1の実施形態に係る切欠きによる周波数特性の変化の例を示す図である。ボス部801に切欠きが無い場合の周波数特性2001に対し、ボス部801に切欠き1801がある場合の周波数特性2002は、共鳴

によるピークが解消されている。

[0069] 尚、本実施の形態では、マイクロフォン301前方の空間1501と、筐体内部の空間との間が密閉されていないので、マイクロフォン301は、筐体内の冷却用ファンや、スピーカ等からのノイズの影響を受け易くなる場合がある。従って、本実施の形態では、マイクロフォン301前方の空間1501と、筐体内のファンや、スピーカ等との間に仕切りを設け、遮音することが望ましい。

[0070] 或いは、ファンのノイズをノイズキャンセラ等により、消去するものであっても良い。

[0071] 以上、本実施の形態によれば、ボス部801が切欠きを有することにより、マイクロフォン301前方の空間1501の共鳴を防止し、マイクロフォン301の周波数特性への影響を防止することができる。

[0072] [第2の実施形態]

本実施の形態は、マイクロフォン301前方の開口部（収音用孔1131）の変更により、マイクロフォン301前方の空間1501の共鳴（共振）周波数を、例えば、会議装置10等の電子機器で使用する周波数帯域外へ移動させるものである。

[0073] マイクロフォン301前方の空間1501の共鳴（共振）周波数は、次の式（ヘルムホルツ共鳴の数式）により表される。

[0074] [数1]

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{VL}}$$

尚、上式において、 f は、共振周波数、 c は音速、 S は開口部（収音用孔1131）の開口面積、 V は内部（空間1501）の容積、 L は、開口部（

收音用孔 1 1 3 1) の長さに対応する。

[0075] この式より、例えば、收音用孔 1 1 3 1 の開口面積を大きくすることにより、共振周波数 f を高くすることができることが判る。

[0076] 図 2 1 は、第 2 の実施形態に係る收音用孔の一例を示す図である。收音用孔 1 1 3 1 は、ボス部 8 0 1 に対応する円周の略中心に設けられた所定の内径（例えば、1.5 mm）を有する貫通孔である。例えば、この收音用孔 1 1 3 1 の内径を変更することにより、空間 1 5 0 1 の共鳴周波数を変更することができる。

[0077] 図 2 2 は、第 2 の実施形態に係る收音用孔の別の一例を示す図である。図 2 2 の例では、收音用孔 1 1 3 1 の内径は変更せず、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 を設けることにより、実質的に空間 1 5 0 1 の開口部の開口面積 S を拡大している。尚、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の数は一例であって、他の数であっても良い。また、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の内径は、必ずしも、收音用孔 1 1 3 1 と同じでなくても良い。

[0078] 図 2 3 は、第 2 の実施形態に係る收音用孔の変形例を示す図である。図 2 3 の例では、收音用孔 1 1 3 1 の内径を拡大（例えば、2 mm）し、また、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 を設けることにより、図 2 2 の例よりも、さらに共鳴周波数の変化を大きくしている。尚、図 2 3 の例では、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の内径は、收音用孔 1 1 3 1 と同じであるが、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の内径は、收音用孔 1 1 3 1 と異なる内径であっても良い。また、追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の数は、他の数であっても良い。

[0079] 尚、上記説明では、收音用孔 1 1 3 1、及び追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の開口部が円形であることを想定して説明を行ったが、本発明の範囲を限定するものではない。例えば、收音用孔 1 1 3 1、及び追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の開口部は、多角形や、楕円等であっても良い。また、收音用孔 1 1 3 1、及び追加の收音用孔 2 2 0 1、2 2 0 2 の開口部の面積の変更について、内径を変更することを想定して説明を行ったが、内径以外

の寸法（例えば、縦横の長さ、縦横比等）の変更によって開口部の面積を変更するものであっても良い。

[0080] 以上、本実施の形態によれば、收音用孔 1 1 3 1 の内径の変更、及び／又は收音用孔の追加により、マイクロフォン 3 0 1 前方の空間 1 5 0 1 の共鳴周波数を変更し、マイクロフォン 3 0 1 の周波数特性への影響を低減させることができる。

[0081] また、本実施の形態では、マイクロフォン 3 0 1 前方の空間 1 5 0 1 と、筐体内部の空間との間は、ボス部 8 0 1 により密閉された状態が保たれるので、マイクロフォン 3 0 1 の遮音性を維持したまま、空間 1 5 0 1 の共振による影響を低減させることができる。

[0082] [第 3 の実施形態]

本実施の形態は、例えば、マイクロフォン 3 0 1 前方の筐体を薄くし、收音用孔 1 1 3 1 の長さを短くすることにより、マイクロフォン 3 0 1 前方の空間 1 5 0 1 の共鳴（共振）周波数を、会議装置 1 0 等で使用する周波数帯域外へ移動させるものである。上記、ヘルムホルツ共鳴の数式によれば、收音用孔 1 1 3 1 の長さ L を短くすることにより、空間 1 5 0 1 による共鳴周波数を高くすることができることが判る。

[0083] 図 2 4 A 及び B は、第 3 の実施形態に係る收音用孔の長さの違いを説明するための図である。図 2 4 A は、対策前の状態を示しており、マイクロフォン 3 0 1 の前方の筐体の厚さは、 t_1 （例えば、2 mm）であるものとする。また、図 2 4 B は、本実施の形態による対策後の状態を示しており、マイクロフォン 3 0 1 の前方の筐体の厚さは、 t_2 （例えば、1.5 mm）であり、図 2 4 A の筐体よりも薄いものとする。

[0084] これにより、図 2 4 B の收音用孔 1 1 3 1 の長さは、図 2 4 A の收音用孔 1 1 3 1 の長さよりも短くなっている。このように、マイクロフォン 3 0 1 の前方の筐体の厚さを変更することにより、空間 1 5 0 1 の共鳴周波数を変更することが可能である。

[0085] 尚、図 2 4 A 及び B の例では、マイクロフォン 3 0 1 前方の筐体の厚みを

薄くしているが、收音用孔 1 1 3 1 の周囲だけを薄くしても良いことは言うまでもない。

[0086] 本実施形態によれば、收音用孔 1 1 3 1 の開口部の面積や、数を増加させることなく、マイクロフォン 3 0 1 前方の空間 1 5 0 1 の共鳴周波数を変更し、マイクロフォン 3 0 1 の周波数特性への影響を低減させることができる。

[0087] [その他の実施形態]

上記、ヘルムホルツ共鳴の数式によれば、空間 1 5 0 1 の容積 V の変更により、空間 1 5 0 1 による共鳴周波数を変更することも可能であることが判る。例えば、図 1 4 に示したボス部 8 0 1 の高さ h を変更することにより、空間 1 5 0 1 の容積を変更することができる。具体的には、ボス部 8 0 1 の高さ h を低くすることにより、空間 1 5 0 1 の容積 V を減少させ、空間 1 5 0 1 の共鳴周波数を高くすることができる。尚、前述した空間 1 5 0 1 の開口部の面積 S 、開口部の長さ L 、及び容積 V の変更は、任意の組合せで実施可能であることは言うまでもない。

[0088] また、空間 1 5 0 1 の共鳴によるマイクロフォン 3 0 1 の周波数特性の変化を、音響処理、例えば、イコライザ等により補正することにより、周波数特性をフラットに近づけることも可能である。但し、イコライザによる調整が音声劣化につながる可能性があるため、調整前の周波数はフラットに近いことが望ましい。

[0089] <まとめ>

以上、本実施形態に係るマイクロフォンの保持構造は、弾性材料で形成され、マイクロフォン 3 0 1 を保持する保持部 3 0 9 と、保持部 3 0 9 の周囲に設けられた取付部（フランジ部 3 1 0）とを有する弾性部材（マイクラバー 3 0 2）を有する。また、取付部（フランジ部 3 1 0）を第 1 筐体（筐体上カバー 2 0 1）の所定位置（ボス部 8 0 1）に保持する保持部材（マイクホルダ 3 0 3）を有する。さらに、保持部材（マイクホルダ 3 0 3）を第 1 筐体（筐体上カバー 2 0 1）に固定する第 2 筐体（筐体下カバー 2 0 2）を

有する。

[0090] 上記構成により、マイクラバー302、マイクホルダ303、及び筐体1100（筐体上カバー201、筐体下カバー202）のみでマイクロフォン301のフローティング構造を実現することができる。

[0091] 従って、本実施形態によれば、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防止しつつ、低コストで、電子機器等の限られたスペースにマイクロフォンを容易に組み込むことができるマイクロフォンの保持構造を提供することができる。

[0092] また、本実施の形態によれば、筐体1100から筐体下カバー202を取り外すことにより、マイクロフォン301の取り外し、交換等を容易に行うことができるようになる。従って、筐体からマイクロフォンへの振動の伝播を防止しつつ、低コスト、かつ電子機器等の限られたスペースでマイクロフォンを着脱自在なマイクロフォンの保持構造を提供することができる。

[0093] また、上記マイクロフォンの保持構造により、マイクロフォン301は、マイクラバー302及びマイクホルダ303によって、側面及び背面を密閉されるため、ファン等の筐体内部で生じるノイズの収音を低減させることができる。

[0094] 本願は、日本国に2014年2月24日に出願された基礎出願2014-033288号及び2014年5月20日に出願された基礎出願2014-104108号に基づくものであり、その全内容はここに参照をもって援用される。

符号の説明

- [0095] 1100 筐体
- 201 筐体上カバー（第1筐体）
- 202 筐体下カバー（第2筐体）
- 301 マイクロフォン
- 302 マイクラバー（弾性部材）
- 303 マイクホルダ（保持部材）
- 306 取付軸（軸部）

308 a、308 b 爪部
309 保持部
310 フランジ部（取付部）
502 a、502 b 軸受部
503 突起部
504 a、504 b 第1リブ部
601 a、601 b 第2リブ部
801 ボス部

先行技術文献

特許文献

- [0096] 特許文献1：特開2004－312094号公報
特許文献2：特開2004－304263号公報
特許文献3：特開2003－299173号公報

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも第1筐体と第2筐体とに分離可能な筐体と、
 弾性材料で形成され、前記マイクロフォンを保持する保持部と、前記保持部の周囲に設けられた取付部とを有する弾性部材と、
 前記第1筐体に前記第2筐体に取り付けられた状態において前記第2筐体により前記第1筐体に固定され、前記取付部を前記第1筐体の所定位置に保持する保持部材と、
 を含むマイクロフォンの保持構造。
- [請求項2] 前記保持部と、前記筐体及び前記保持部材との間に間隙がある請求項1に記載の保持構造。
- [請求項3] 前記第1筐体は、前記保持部材を取付けるための第1リブ部と、突起部とを有し、
 前記保持部材は、前記第1リブ部に対応する爪部と、前記突起部に対応する切欠部とを有する請求項1又は2に記載の保持構造。
- [請求項4] 前記第2筐体は、前記第1筐体に取り付けたとき、前記保持部材の爪部に接する第2リブ部を有する請求項3に記載の保持構造。
- [請求項5] 前記保持部材は軸部を有し、
 前記第1筐体は、前記軸部を支える軸受部を有する請求項1乃至4のいずれか一項に記載の保持構造。
- [請求項6] 前記第1筐体は、前記保持部材と対向して前記取付部を保持するボス部を有する
請求項1乃至5のいずれか一項に記載の保持構造。
- [請求項7] 請求項1乃至6のいずれか一項に記載のマイクロフォンの保持構造を有する電子機器。