(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2009-147594
(P2009-147594A)
(43)公開日　平成21年7月2日(2009.7.2)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04R	1/28	(2006.01)	H04R	1/28	310Z	5D017
H04R	1/02	(2006.01)	H04R	1/02	101B	5D018

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 12 頁）

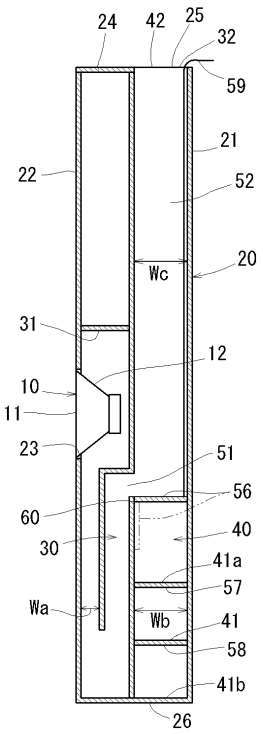
(21)出願番号　特願2007-321774 (P2007-321774)
(22)出願日　平成19年12月13日 (2007.12.13)

(71)出願人　507408992
戸谷　光明
愛知県名古屋市中区丸の内３丁目１７番３０号
(74)代理人　110000394
特許業務法人岡田国際特許事務所
(72)発明者　戸谷　光明
愛知県名古屋市中区丸の内３丁目１７番３０号

Ｆターム(参考)　5D017 AD16
5D018 AD12　AD18

(54)【発明の名称】スピーカーエンクロージャー

(57)【要約】
【課題】大きさが過大にならないスピーカーエンクロージャーで低い周波数の音の再生が十分にできるようにする。
【解決手段】スピーカーエンクロージャー２０の第１音響管３０と第２音響管４０は分岐箇所５１で接続され、第１音響管３０の一端３１と分岐箇所５１との間にて第１音響管３０に形成された孔２３がスピーカー１０の背面１２にて閉塞され、第１音響管３０の一端３１および第２音響管４０の一端４１が閉塞されている。分岐箇所５１と開口部２５との間には第１音響管３０と第２音響管４０の共通部分５２が接続され、共通部分５２の開口部２５との接続箇所は第１音響管３０の他端３２および第２音響管４０の他端４２となる。スピーカー１０の背面１２から出る音が第１音響管３０を通過し、その際、第１音響管３０を通過する音のうち第２音響管４０の一端４１から開口部２５までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が第２音響管４０にて共振する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
スピーカーをスピーカーエンクロージャーのスピーカー用孔に取り付けたスピーカーエンクロージャーにおいて、
第１音響管と、第２音響管と、スピーカーエンクロージャーの開口部とを具備し、
前記第１音響管の一端が閉塞され、
前記第２音響管の一端が閉塞され、
前記第１音響管と前記第２音響管は分岐箇所で接続され、
前記分岐箇所と前記開口部との間には前記第１音響管と第２音響管の共通部分が接続され、
前記第１音響管と第２音響管の共通部分の前記開口部との接続箇所は前記第１音響管の他端および前記第２音響管の他端となり、
前記第１音響管の一端と前記分岐箇所との間にて前記第１音響管に形成された孔が前記スピーカーの背面にて閉塞され、
前記スピーカーの背面から出る音が前記第１音響管を通過し、その際、前記第１音響管を通過する音のうち前記第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振することを特徴とするスピーカーエンクロージャー。
【請求項２】
スピーカーをスピーカーエンクロージャーのスピーカー用孔に取り付けたスピーカーエンクロージャーにおいて、
第１音響管と、第２音響管と、スピーカーエンクロージャーの開口部とを具備し、
前記第１音響管の一端が前記スピーカーの背面にて閉塞され、
前記第２音響管の一端が閉塞され、
前記第１音響管と前記第２音響管は分岐箇所で接続され、
前記分岐箇所と前記開口部との間には前記第１音響管と第２音響管の共通部分が接続され、
前記第１音響管と第２音響管の共通部分の前記開口部との接続箇所は前記第１音響管の他端および前記第２音響管の他端となり、
前記スピーカーの前面から出る音がそのままスピーカーエンクロージャーの外部に放出され、
前記スピーカーの背面から出る音が前記第１音響管を通過し、その際、前記第１音響管を通過する音のうち前記第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振することを特徴とするスピーカーエンクロージャー。
【請求項３】
請求項１または２記載のスピーカーエンクロージャーであって、
前記第２音響管の一端から他端までの前記第２音響管の長さが前記スピーカーの背面から前記第１音響管の他端までの前記第１音響管の長さの０．６７５倍～０．８２５倍であることを特徴とするスピーカーエンクロージャー。
【請求項４】
請求項３記載のスピーカーエンクロージャーであって、
前記スピーカーの背面から前記第１音響管の他端までの前記第１音響管の長さが１ｍ～２．５ｍであることを特徴とするスピーカーエンクロージャー。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、音の低域周波数において十分に再生音を得ることができるスピーカーエンクロージャーに関するものである。
【背景技術】
【０００２】

従来、スピーカーシステムは、スピーカーおよびスピーカーエンクロージャー（キャビネットを含む。）を備えている。

スピーカーの前面から出る音波とスピーカーの背面から出る音波は位相が逆であるので、スピーカーエンクロージャーがない場合には、スピーカーの前面から出る音波とスピーカーの背面から出る音波はスピーカーの横で打ち消しあってしまうことになる。これを防ぐためにバッフル板が使用されるが、このバッフル板の代わりにスピーカーエンクロージャーが使用されている（例えば非特許文献１参照）。

スピーカーエンクロージャーの内部において、スピーカーの背面から放出される再生音を音響管を通過させることにより、１８０度位相反転させてスピーカーエンクロージャーの前面から放出し、前記スピーカーの前面から放出された再生音と合成する場合がある（例えば非特許文献２参照）。このようにすると、前記１８０度位相反転する周波数においては、スピーカーの前面から放出される再生音とスピーカーの背面から放出される再生音がスピーカーの前方にて同相で合成されるので、再生音が強調されることになる。

【非特許文献１】加銅鉄平著　「わかりやすいオーデイオの基礎知識」　株式会社オーム社　平成１８年２月２０日　第１版第６刷発行　２８頁～３７頁

【非特許文献２】「ラジオ技術」　１９７７年１月臨時増刊号　２６２頁～２７０頁　ラジオ技術社発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかし、上述の従来例では、低い周波数になるほど波長が長くなるから、低い周波数の再生音を強調するためには、スピーカーエンクロージャーの内部において長い音響管が必要になるので、スピーカーエンクロージャーの大きさが過大になる。このため、スピーカーエンクロージャーの大きさが過大にならないようにして、低い周波数の音を十分に再生することができなかった。

そこで、本発明が解決しようとする課題は、スピーカーエンクロージャーの大きさが過大にならないようにして、低い周波数の音の再生が十分にできるようなスピーカーエンクロージャーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

上記課題を解決するため、請求項１記載の発明は、スピーカーをスピーカーエンクロージャーのスピーカー用孔に取り付けたスピーカーエンクロージャーにおいて、第１音響管と、第２音響管と、スピーカーエンクロージャーの開口部とを具備し、前記第１音響管の一端が閉塞され、前記第２音響管の一端が閉塞され、前記第１音響管と前記第２音響管は分岐箇所で接続され、前記分岐箇所と前記開口部との間には前記第１音響管と第２音響管の共通部分が接続され、前記第１音響管と第２音響管の共通部分の前記開口部との接続箇所は前記第１音響管の他端および前記第２音響管の他端となり、前記第１音響管の一端と前記分岐箇所との間にて前記第１音響管に形成された孔が前記スピーカーの背面にて閉塞され、前記スピーカーの背面から出る音が前記第１音響管を通過し、その際、前記第１音響管を通過する音のうち前記第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振することを特徴とするスピーカーエンクロージャーである。

【０００５】

請求項１記載の発明により、スピーカーエンクロージャーのスピーカー用孔に取り付けたスピーカーの前面から放出される音波はそのまま進む。一方、前記スピーカーの背面から出る音波はスピーカーの前面から出る音波と位相が１８０度異なり、第１音響管を通過する。そして、第１音響管の他端の音波がスピーカーエンクロージャーの開口部からスピーカーエンクロージャーの外に放出される。

その際、前記第１音響管の一端と前記分岐箇所との間にて前記第１音響管に形成された孔が前記スピーカーの背面にて閉塞されているので、スピーカーの背面から第１音響管の

他端（開口部）までの第１音響管の長さが１／２波長になる周波数では、第１音響管の他端においてスピーカーの背面から出る音波の位相が１８０度変わるため、スピーカーの前面から出る音波と同相になる。このため、スピーカーエンクロージャーの外部において、スピーカーの前面からの距離とスピーカーエンクロージャーの開口部からの距離が等しくなる位置では、スピーカーの前面から出る音波と背面から出る音波が同相で加えられることになる。

さらに、前記第１音響管を通過する音波のうち前記第２音響管の一端から他端（開口部）までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振するので、この共振周波数において音波が強調される。このため、前記共振周波数を人の可聴周波数の低い周波数成分に設定すると、低い周波数成分を強調した再生音を得ることができる。

【０００６】

さらに、請求項２記載の発明は、スピーカーをスピーカーエンクロージャーのスピーカー用孔に取り付けたスピーカーエンクロージャーにおいて、第１音響管と、第２音響管と、スピーカーエンクロージャーの開口部とを具備し、前記第１音響管の一端が前記スピーカーの背面にて閉塞され、前記第２音響管の一端が閉塞され、前記第１音響管と前記第２音響管は分岐箇所で接続され、前記分岐箇所と前記開口部との間には前記第１音響管と第２音響管の共通部分が接続され、前記第１音響管と第２音響管の共通部分の前記開口部との接続箇所は前記第１音響管の他端および前記第２音響管の他端となり、前記スピーカーの前面から出る音がそのままスピーカーエンクロージャーの外部に放出され、前記スピーカーの背面から出る音が前記第１音響管を通過し、その際、前記第１音響管を通過する音のうち前記第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振することを特徴とするスピーカーエンクロージャーである。

【０００７】

請求項２記載の発明により、請求項１記載の発明と同様に第２音響管の共振周波数で強調された再生音を得ることができる。

すなわち、スピーカーの背面（第１音響管の一端）から第１音響管の他端までの第１音響管の長さが１／２波長になる周波数では、第１音響管の他端においてスピーカーの背面から出る音波の位相が１８０度変わるため、スピーカーの前面から出る音波と同相になる。このため、スピーカーエンクロージャーの外部において、スピーカーの前面からの距離とスピーカーエンクロージャーの開口部からの距離が等しくなる位置では、スピーカーの前面から出る音波と背面から出る音波が同相で加えられることになる。

さらに、前記第１音響管を通過する音波のうち前記第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が前記第２音響管にて共振するので、この共振周波数において音波が強調される。このため、前記共振周波数を人の可聴周波数の低い周波数成分に設定すると、低い周波数成分を強調した再生音を得ることができる。

【０００８】

さらに、請求項３記載の発明は、請求項１または２記載のスピーカーエンクロージャーであって、前記第２音響管の一端から他端までの前記第２音響管の長さが前記スピーカーの背面から前記開口部までの前記第１音響管の長さの０．６７５倍～０．８２５倍であることを特徴とするスピーカーエンクロージャーである。

【０００９】

請求項３記載の発明により、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの長さの２倍の波長の音波はスピーカーの背面から第１音響管の他端まで伝播した時点で１８０度位相が遅れるので、スピーカーの前面から出た音波と同相になり強調されるが、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの長さに等しい波長の音波（例えばスピーカーの背面から第１音響管の他端までの長さが２ｍである場合には、波長２ｍで周波数１７０Ｈｚの音波）はスピーカーの背面から第１音響管の他端まで伝播した時点で３６０度位相が遅れるので、スピーカーの前面から出た音波と逆相のままである。このため、第２音響管がない場合には、スピーカーエンクロージャーから放出される音波のうち周波数１７０Ｈｚの音波の音圧は低下する。

そして、第２音響管の一端から他端までの長さの４／３倍の波長の周波数の音波が第２音響管にて共振する。また、前記第２音響管の一端から他端までの長さが前記スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さの０．６７５倍～０．８２５（０．７５－０．０７５～０．７５＋０．０７５）倍であるので、中心の０．７５倍においては、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さと等しい長さの波長の周波数の音波が第２音響管にて共振する。

したがって、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さに等しい長さの波長の音波はスピーカーの前面から放出される音波と打ち消しあって減衰するが、この周波数の音波は第２音響管にて共振するので、強調されることになる。このため、全体として、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さに等しい長さの波長の音波の減衰は小さくなり、音波の周波数特性が平坦に近づくことになる。

このことは、前記第２音響管の一端から他端までの長さが前記スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さの０．６７５倍～０．８２５倍であるときもほぼ同様になる（図５～図７参照）。

【００１０】

さらに、請求項４記載の発明は、請求項３記載のスピーカーエンクロージャーであって、前記スピーカーの背面から前記第１音響管の他端までの前記第１音響管の長さが１ｍ～２．５ｍであることを特徴とするスピーカーエンクロージャーである。

【００１１】

請求項４記載の発明により、前記スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さが２ｍであるときは、スピーカーの背面から出る音波のうち、波長４ｍで周波数８５Ｈｚの音波成分は前記第１音響管の他端にて位相が１８０度遅れるので、スピーカーエンクロージャーの開口部から放出されるこの周波数８５Ｈｚ成分はスピーカーの前面から出た音波と同相になって強調される。しかし、スピーカーの背面から出る音波のうち、波長２ｍで周波数１７０Ｈｚの音波成分は前記第１音響管の他端にて位相が３６０度遅れるので、スピーカーの前面から出る音波と打ち消しあうので、減衰することになる。けれども、第２音響管の共振は、１７０Ｈｚで発生するので、周波数１７０Ｈｚの再生音の減衰が小さくなり、再生音が平坦な周波数特性に近づくことになる。

そして、前記スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さが１ｍ～２．５ｍである場合も同様に、前記スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さに等しい長さの波長の音波成分の減衰が小さくなり、再生音が平坦な周波数特性に近づくことになる。

【発明の効果】

【００１２】

請求項１記載の発明によれば、スピーカーにて再生する音において、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さを１／２波長とする周波数の音および第２音響管の長さを３／４波長とする周波数の音が強調される。このため、第１音響管および第２音響管の長さを低い周波数に合わせることにより、スピーカーエンクロージャーの大きさが過大にならないようにして、低い周波数の音の再生が十分にできるようになる。

さらに、請求項２記載の発明によっても、スピーカーにて再生する音において、スピーカーの背面から第１音響管の他端までの第１音響管の長さを１／２波長とする周波数の音および第２音響管の長さを３／４波長とする周波数の音が強調される。このため、第１音響管および第２音響管の長さを低い周波数に合わせることにより、スピーカーエンクロージャーの大きさが過大にならないようにして、低い周波数の音の再生が十分にできるようになる。

さらに、請求項３記載の発明によれば、請求項１または２記載の発明の効果とともに、再生音の周波数特性が平坦に近づくことになる。

さらに、請求項４記載の発明によれば、請求項３記載の発明の効果とともに、再生音の低周波数成分において、音波の周波数特性が平坦に近づくことになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】
以下、本発明における実施の形態を図面に基づいて説明する。
図１は本発明の実施の形態に係わるスピーカーエンクロージャーの外観を示し、図２は図１のスピーカーエンクロージャーの平面を示し、図３は図２のＡ－Ａ断面を示す。さらに、図４は図１のスピーカーエンクロージャーの特性測定方法を示し、図５は第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端から他端までの長さが１５０ｃｍの場合の測定結果であり、図６は第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端の第１変形例から他端までの長さが１３５ｃｍの場合の測定結果であり、図７は第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端の第２変形例から他端までの長さが１６５ｃｍの場合の測定結果である。
【００１４】
図１に示すように、スピーカー１０がスピーカーエンクロージャー２０のスピーカー用孔２３に取り付けられている。
図３に示すように、スピーカーエンクロージャー２０は、第１音響管３０と、第２音響管４０と、スピーカーエンクロージャー２０の開口部２５（図２参照）とを具備している。なお、第１仕切板５６および第２仕切板５７はスピーカーエンクロージャー２０の特性を測定するために付加されたものであり、通常は取り外されている（図４参照）。
第１音響管３０の一端３１が閉塞され、第２音響管４０の一端４１が閉塞されている。
第１音響管３０と第２音響管４０は分岐箇所５１で接続され、分岐箇所５１と開口部２５との間には第１音響管３０と第２音響管４０の共通部分５２が接続され、共通部分５２の開口部２５との接続箇所は第１音響管３０の他端３２および第２音響管４０の他端４２となる。
スピーカー用孔２３は第１音響管３０の一端３１と分岐箇所５１との間にて第１音響管３０に形成され、スピーカー１０の背面１２にて閉塞されている。なお、具体的には、スピーカー用孔２３は筐体２１の前面板２２に形成されている。
スピーカー１０の前面１１から出る音がそのままスピーカーエンクロージャー２０の外部に放出され、スピーカー１０の背面１２から出る音が第１音響管３０を通過し、その際、第１音響管３０を通過する音のうち第２音響管４０の一端４１から他端４２（開口部２５）までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が第２音響管４０にて共振する。
なお、第１音響管３０は、折れ曲っており、第１音響管３０の共通部分５２以外の部分の幅Ｗａと第１音響管３０の共通部分５２の幅Ｗｃは異なるので、スピーカー１０の背面１２から他端３２までの間で共振しにくい形状を有している。これに対し、第２音響管４０は、折れ曲っていない筒状で、第２音響管４０の共通部分５２以外の部分の幅Ｗｂと第２音響管４０の共通部分５２の幅Ｗｃは同じであるので、一端４１から他端４２までの間で共振し易い形状を有している。
【００１５】
さらに、第２音響管４０の一端４１から他端４２までの第２音響管４０の長さがスピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．６７５倍～０．８２５倍である。
具体的には、第１仕切板５６を二点鎖線で示すように倒し、第２仕切板５７を取り除いた状態で、第２音響管４０の一端４１（第３仕切板５８で構成する。）から第２音響管４０の他端４２まではスピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．７５倍の場合である。
また、第１仕切板５６を二点鎖線で示すように倒した状態で、第２音響管４０の一端４１の第１変形例４１ａ（第２仕切板５７で構成する。）から第２音響管４０の他端４２まではスピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．６７５倍の場合である。
また、第１仕切板５６を二点鎖線で示すように倒した状態で、第２仕切板５７および第３仕切板５８を取り除いた状態で、第２音響管４０の一端４１の第２変形例４１ｂ（筐体２１の底板２６で構成する。）から第２音響管４０の他端４２まではスピーカー１０の背

面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．８２５倍の場合である。
【００１６】
さらに、スピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さが２ｍである。
【００１７】
以上の構成のスピーカーエンクロージャー２０は、以下の動作をする。
スピーカーエンクロージャー２０のスピーカー用孔２３に取り付けたスピーカー１０の前面１１から放出される音波はそのまま進む。一方、スピーカー１０の背面１２から出る音波はスピーカー１０の前面１１から出る音波と位相が１８０度異なり、第１音響管３０を通過する。そして、第１音響管３０の他端３２の音波がスピーカーエンクロージャー２０の開口部２５からスピーカーエンクロージャー２０の外に放出される。
その際、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２（開口部２５）までの第１音響管３０の長さが１／２波長になる周波数では、第１音響管３０の他端３２においてスピーカー１０の背面１２から出る音波の位相が１８０度変わるため、スピーカー１０の前面１１から出る音波と同相になる。このため、スピーカーエンクロージャー２０の外部において、スピーカー１０の前面１１からの距離とスピーカーエンクロージャー２０の開口部２５からの距離が等しくなる位置では、スピーカー１０の前面１１から出る音波と背面１２から出る音波が同相で加えられることになる。
さらに、第１音響管３０を通過する音波のうち第２音響管４０の一端４１から他端４２（開口部２５）までの長さの４／３倍の波長の周波数成分が第２音響管４０にて共振するので、この共振周波数において音波が強調される。このため、前記共振周波数を人の可聴周波数の低い周波数成分に設定すると、低い周波数成分を強調した再生音を得ることができる。
【００１８】
さらに、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの長さの２倍の波長の音波はスピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２まで伝播した時点で１８０度位相が遅れるので、スピーカー１０の前面１１から出た音波と同相になり強調されるが、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの長さに等しい波長の音波はスピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２まで伝播した時点で３６０度位相が遅れるので、スピーカー１０の前面１１から出た音波と逆相のままである。
そして、第２音響管４０の一端４１から他端４２までの長さの４／３倍の波長の周波数の音波が第２音響管４０にて共振する。また、第２音響管４０の一端４１から他端４２までの長さがスピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さの０．６７５倍～０．８２５（０．７５－０．０７５～０．７５＋０．０７５）倍であるので、中心の０．７５倍においては、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さと等しい長さの波長の周波数の音波が第２音響管４０にて共振する。
したがって、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さに等しい長さの波長の音波はスピーカー１０の前面１１から放出される音波と打ち消しあって減衰するが、この周波数の音波は第２音響管４０にて共振するので、強調されることになる。このため、全体として、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さに等しい長さの波長の音波の減衰は小さくなり、音波の周波数特性が平坦に近づくことになる。
このことは、第２音響管４０の一端４１の代わりに、第２音響管４０の一端４１の第１変形例４１ａまたは第２変形例４１ｂ（段落００１５参照）を使用した場合もほぼ同様になる（図５～図７参照）。
【００１９】
図４に示すように、マイクロフォン６１を配置してスピーカーエンクロージャー２０の特性を測定した。具体的には、マイクロフォン６１の高さは、スピーカー１０の中心とス

ピーカーエンクロージャー２０の上面板２４との中点である。すなわち、マイクロフォン６１の高さとスピーカーエンクロージャー２０の上面板２４との距離Ｌ１とスピーカー１０の中心の高さとマイクロフォン６１の高さとの距離Ｌ２は等しい。また、マイクロフォン６１とスピーカーエンクロージャー２０の前面板２２との距離Ｌ３は２ｍである。

このようにすると、開口部２５からマイクロフォン６１までの距離とスピーカー１０の前面１１からマイクロフォン６１までの距離とがほぼ等しくなる。このため、開口部２５から放出される音波とスピーカー１０の前面１１から放出される音波との合成音波がマイクロフォン６１で検出される。なお、実際には、民家の庭で測定しているので、スピーカーエンクロージャー２０およびマイクロフォン６１を配置した場所の地面、建物、塀などによる定在波、自動車等の外部雑音等によりマイクロフォン６１による測定に誤差が発生している。

【００２０】

図５においては、図４に示す方法で測定した結果をグラフで示している。ただし、実線で示すグラフが第２音響管４０がない場合（図３の第１仕切板５６の先端に糸５９を取り付けこの糸５９を上方に引くことにより第１仕切板５６が実線で示すようにセットされ、第１仕切板５６により第２音響管４０を第１音響管３０から切り離した場合）であり、点線で示すグラフが本発明の実施例（図３の第１仕切板５６をヒンジ６０により二点鎖線で示すように倒して第２音響管４０を第１音響管３０に接続し、第２仕切板５７が取り除かれている場合）である。なお、スピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さが２ｍであり、第２音響管４０の一端４１から他端４２までの第２音響管４０の長さが１．５ｍで、スピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．７５倍である。

図５のグラフからは、第２音響管４０がない場合においては、実線で示すように約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおいてマイクロフォン６１による測定音圧が低下しているがこれは理論値の１７０Ｈｚに近い値である。そして、第２音響管４０がある場合には、点線で示すように「第２音響管４０がない場合の約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおける測定音圧の低下」が緩和されている。これは第２音響管４０の１７０Ｈｚでの共振の効果である。

なお、周波数１９０Ｈｚ付近における測定音圧の低下は前記測定誤差によるものである。

【００２１】

図６のグラフは、図３のスピーカー１０の背面１２から開口部２５までの第１音響管３０の長さが２ｍであり、第２音響管４０の一端４１の第１変形例４１ａから開口部２５までの第２音響管４０の長さがスピーカー１０の背面１２から開口部２５までの第１音響管３０の長さの０．６７５倍の場合である。その他は図５の場合と同様である。

図６のグラフより、第２音響管４０（図３参照）がない場合には、実線で示すように約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の測定音圧が低下しているが、第２音響管４０がある場合では、点線で示すように「第２音響管４０がない場合の約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の測定音圧の低下」が緩和されている。その他は図５の場合と同様である。

このため、第２音響管４０の一端４１の第１変形例４１ａから他端４２までの長さがスピーカー１０の背面１２から開口部２５までの第１音響管３０の長さの０．６７５倍（０．７５×０．９倍）である場合でも、図５の場合と同様に実線で示す第２音響管４０がない場合の約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の測定音圧の低下が緩和されている。

【００２２】

図７のグラフは、図３のスピーカー１０の背面１２から開口部２５までの第１音響管３０の長さが２ｍであり、第２音響管４０の一端４１の第２変形例４１ｂから他端４２までの第２音響管４０の長さがスピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．８２５倍の場合である。この場合も図５の場合と同様に実線で示すように第２音響管４０がない場合には約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の

測定音圧が低下しているが、第２音響管４０がある場合は、点線で示すように「第２音響管４０がない場合の約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の測定音圧の低下」が緩和されている。

このため、第２音響管４０の一端４１の第２変形例４１ｂから他端４２までの長さがスピーカー１０の背面１２から他端３２までの第１音響管３０の長さの０．８２５倍（０．７５×１．１倍）である場合でも、図５の場合と同様に実線で示す第２音響管４０がない場合の約１４０Ｈｚ～約１７０Ｈｚにおけるマイクロフォン６１の測定音圧の低下が緩和されている。

【００２３】

さらに、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さが２ｍであるときは、スピーカー１０の背面１２から出る音波のうち、周波数８５Ｈｚの音波成分は第１音響管３０の他端３２にて位相が１８０度遅れるので、スピーカーエンクロージャー２０の開口部２５から放出されるこの周波数８５Ｈｚ成分はスピーカー１０の前面１１から出た音波と同相になって強調される。さらに、８５Ｈｚの３倍、５倍等の周波数成分においても同様になる。

さらに、第２音響管４０の共振は、実際には一端４１から他端４２までの第２音響管４０の長さの４倍、４／３倍、４／５倍等の波長の周波数でも生じるので、５６Ｈｚ、１７０Ｈｚ、２８０Ｈｚ等で発生するので、低周波数域の５６Ｈｚでも再生音が強調されることになる。

さらに、周波数１７０Ｈｚの再生音の減衰が小さくなり、音波が平坦な周波数特性に近づくことになる。

そして、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２までの第１音響管３０の長さが１ｍ～２．５ｍである場合もほぼ同様になる。

【００２４】

なお、上記実施の形態において、第１音響管３０の一端３１と分岐箇所５１との間にて第１音響管３０に形成されたスピーカー用孔２３の位置は図３に示された位置に限定されない。例えば、スピーカー用孔２３の位置を図３に示された位置よりも分岐箇所５１に近づけてもよい。

さらに、第１音響管３０の一端３１と分岐箇所５１との間にて第１音響管３０に形成されたスピーカー用孔２３がスピーカー１０の背面１２にて閉塞されているが、これに限定せず、第１音響管３０の一端３１がスピーカー１０の背面１２にて閉塞されているようにしてもよい。

このようにしても、スピーカー１０の背面１２から第１音響管３０の他端３２（開口部２５）までの第１音響管３０の長さが１／２波長になる周波数では、第１音響管３０の他端３２においてスピーカー１０の背面１２から出る音波の位相が１８０度変わるため、スピーカー１０の前面１１から出る音波と同相になる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の実施の形態に係わるスピーカーエンクロージャーの外観を示す斜視図である。

【図２】図１のスピーカーエンクロージャーの平面図である。

【図３】図２のＡ－Ａ断面図である。

【図４】図１のスピーカーエンクロージャーの特性測定方法を示す説明図である。

【図５】第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端から他端までの長さが１５０ｃｍの場合の測定結果を示すグラフである。

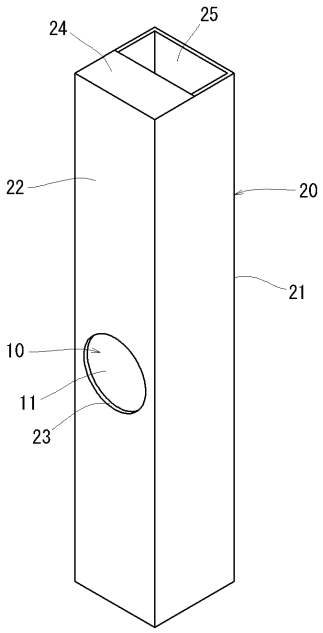
【図６】第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端の第１変形例から他端までの長さが１３５ｃｍの場合の測定結果の場合のグラフである。

【図７】第１音響管の一端から他端までの長さが２ｍで、第２音響管の一端の第２変形例から他端までの長さが１６５ｃｍの場合の測定結果を示すグラフである。

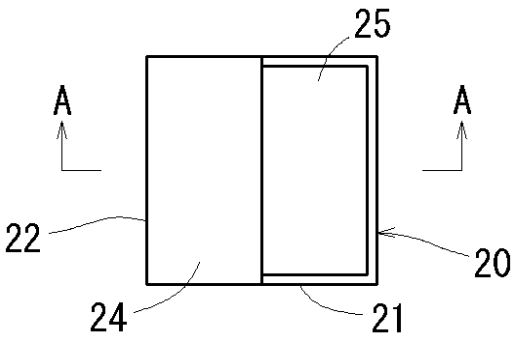
【符号の説明】

【００２６】
１０　スピーカー
１１　前面
１２　背面
２０　スピーカーエンクロージャー
２１　筐体
２２　前面板
２３　スピーカー用孔
２４　上面板
２５　開口部
３０　第１音響管
３１　一端
３２　他端
４０　第２音響管
４１　一端
４１ａ　一端４１の第１変形例
４１ｂ　一端４１の第２変形例
４２　他端
５１　分岐箇所
５２　共通部分

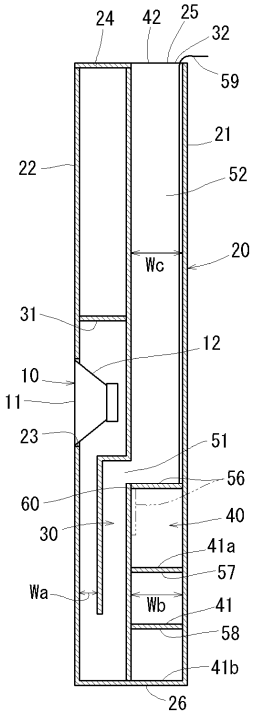
【図１】



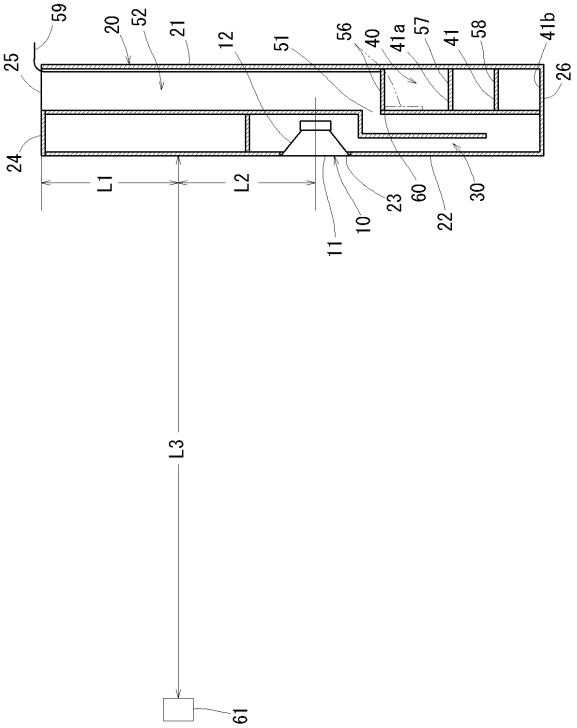
【図２】



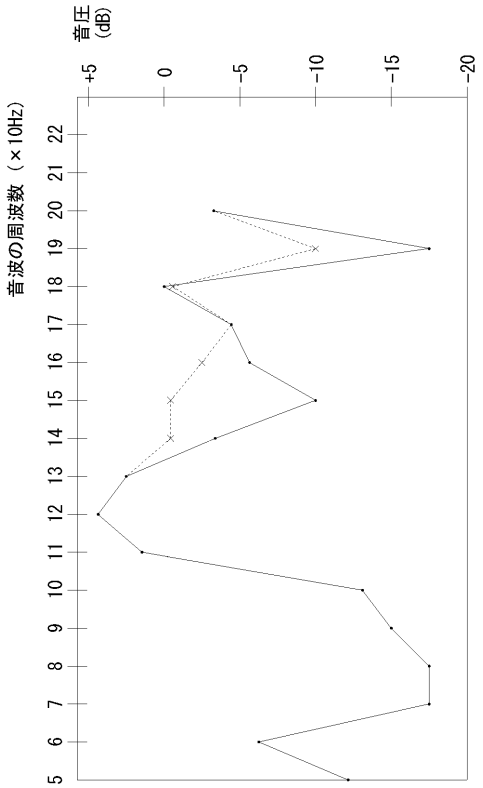
【図３】


24
42
25
32
59
21
22
52
20
Wc
31
12
10
11
23
51
56
60
40
30
41a
57
Wa
Wb
41
58
41b
26

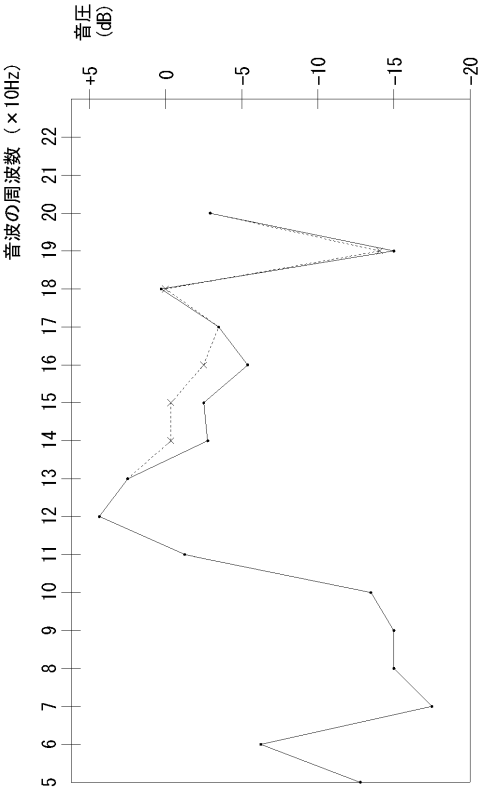
【図４】


59
20
52
21
12
51
56
40
41a
57
41
58
41b
25
26
24
L1
L2
23
60
22
30
11
10
L3
61

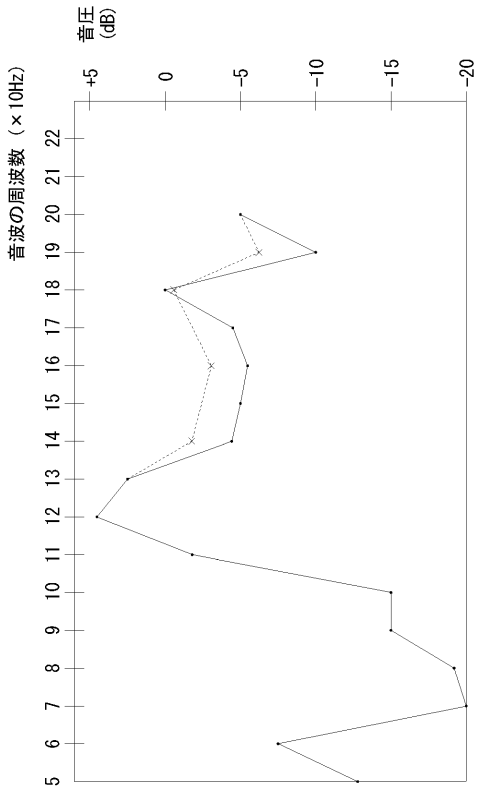
【図５】


音圧 (dB)
+5
0
-5
-10
-15
-20
音波の周波数（×10Hz）
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5

【図６】


音圧 (dB)
+5
0
-5
-10
-15
-20
音波の周波数（×10Hz）
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5

【図７】


音圧
(dB)
+5
0
−5
−10
−15
−20
音波の周波数（×10Hz）
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22