(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2019/131529

発行日　令和2年4月16日(2020.4.16)

(43)国際公開日　令和1年7月4日(2019.7.4)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H04R 1/30	(2006.01)	H04R 1/30	B	5D018

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 16 頁）

出願番号　特願2019-561660 (P2019-561660)
(21)国際出願番号　PCT/JP2018/047300
(22)国際出願日　平成30年12月21日(2018.12.21)
(31)優先権主張番号　特願2017-253091 (P2017-253091)
(32)優先日　平成29年12月28日(2017.12.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

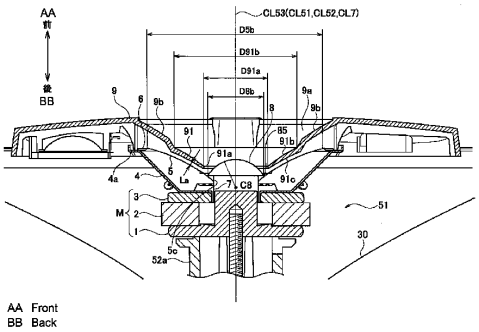
(71)出願人　308036402
株式会社ＪＶＣケンウッド
神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一
(72)発明者　冨田　雄助
神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地
(72)発明者　稲垣　和幸
神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地

Ｆターム(参考)　5D018 AE21　AE27

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スピーカ

(57)【要約】
スピーカ（５１）は、振動板（５）とセンターキャップ（８）とイコライザ（９１）とを備える。センターキャップ（８）は、振動板（５）の内周側に位置する。イコライザ（９１）は、センターキャップ（８）の直径よりも大きい内径（Ｄ９１ａ）の中央孔（９１ａ）を有し、センターキャップ（８）が中央孔（９１ａ）に臨んだ状態で、振動板（５）の内周側の領域を覆うように配置されている。イコライザ（９１）における振動板（５）による放音方向側の第１の面（９１ｂ）は曲面で形成されている。イコライザ（９１）の内周端部はセンターキャップ（８）と振動板（５）との近接部（８５）に近接している。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
振動板と、
前記振動板の内周側に位置するセンターキャップと、
前記センターキャップの直径よりも大きい内径の中央孔を有し、前記センターキャップが前記中央孔に臨んだ状態で、前記振動板の内周側の領域を覆うように配置されたイコライザと、
を備え、
前記イコライザにおける前記振動板による放音方向側の第１の面が曲面で形成され、
前記イコライザの内周端部が前記センターキャップと前記振動板との近接部に近接している
スピーカ。
【請求項２】
前記イコライザにおける前記第１の面とは反対側の第２の面は、前記振動板の前記放音方向側の第３の面と対向し、
前記イコライザは、前記第３の面と直交する方向の前記第２の面と前記第３の面との距離が一定である定距離対向部を有する
請求項１に記載のスピーカ。
【請求項３】
前記イコライザは、外周端部の前記第２の面に、前記振動板に接近するよう突出した凸部を有する請求項２に記載のスピーカ。
【請求項４】
前記イコライザは、前記中央孔内に、前記センターキャップの一部を覆うキャップ対向部をさらに有し、
前記キャップ対向部の外周端部と前記イコライザの内周端部との間に音の放出口を有する
請求項１～３のいずれか１項に記載のスピーカ。
【請求項５】
前記イコライザは、前記振動板と対向する面に吸音構造を有する請求項１～４のいずれか１項に記載のスピーカ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、イコライザを備えるスピーカに関する。
【背景技術】
【０００２】
中央が前方に突出するセンターキャップが取り付けられたコーン型の振動板では、センターキャップの周縁部及びその近傍が環状に窪んだ凹部となっている。このようなスピーカを動作させると、凹部近くの前方空間において、センターキャップからの出力音と振動板からの出力音とが干渉して特定の周波数にピークまたはディップが発生し周波数特性が乱れる、いわゆる前室効果が生じることが知られている。前室効果はキャビティ効果とも称される。特許文献１には、前室効果を抑制する技術が記載されている。
【０００３】
特許文献２にはセンターキャップが取り付けられた振動板を備えるスピーカにおいて、センターキャップの前方側に出力音の周波数特性などを調整するためのイコライザを配置することが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００４－３４３８０４号公報

【特許文献２】特開平５－１０３３８８号公報
【発明の概要】
【０００５】
特許文献１に記載されたスピーカは、振動板を薄く（高さを低く）することで前室効果を抑制するものであり、放出された音の干渉を抑制するものではない。
【０００６】
特許文献２に記載されたスピーカにおいて、イコライザは、出力音の周波数特性などを調整して音質を改善するために、センターキャップを覆うようにその前方に近接して配置されている。しかしながら、特許文献２に記載のイコライザは前室効果を抑制するものではなく、前室効果によって再生周波数特性にピークまたはディップによる乱れが生じている状態では、イコライザによる音質改善には限界がある。
【０００７】
実施形態は、前室効果を抑制して高音質が得られるスピーカを提供することを目的とする。
【０００８】
実施形態の一態様によれば、振動板と、前記振動板の内周側に位置するセンターキャップと、前記センターキャップの直径よりも大きい内径の中央孔を有し、前記センターキャップが前記中央孔に臨んだ状態で、前記振動板の内周側の領域を覆うように配置されたイコライザとを備え、前記イコライザにおける前記振動板による放音方向側の第１の面が曲面で形成され、前記イコライザの内周端部が前記センターキャップと前記振動板との近接部に近接しているスピーカが提供される。
【０００９】
実施形態のスピーカによれば、前室効果を抑制して高音質を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】図１は、第１実施形態のスピーカを示す斜視図である。
【図２】図２は、図１のＳ２－Ｓ２位置での断面図である。
【図３】図３は、第１実施形態のスピーカを前方から見た模式的な平面図である。
【図４】図４は、第１実施形態のスピーカが備える振動板５及びイコライザ９１の構成を説明するための模式的な断面図である。
【図５】図５は、第１実施形態のスピーカ及び従来のスピーカの再生周波数特性を示すグラフである。
【図６】図６は、第２実施形態のスピーカを示す模式的な断面図である。
【図７】図７は、第３実施形態のスピーカを示す模式的な断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
＜第１実施形態＞
図１は、２ウエイのコアキシャルスピーカ５３を示す。第１実施形態のスピーカは、２ウエイのコアキシャルスピーカ５３におけるツイータ５１である。コアキシャルスピーカ５３は、高音域を再生するツイータ５１と低音域を再生するウーハ５２とを有する。
【００１２】
ツイータ５１及びウーハ５２は、それぞれの軸線ＣＬ５１，ＣＬ５２が同軸の軸線ＣＬ５３上に位置し、前方側に放音するよう構成されている。ここで、軸線ＣＬ５１及び軸線ＣＬ５２は、ツイータ５１及びウーハ５２のそれぞれの振動板の放音軸であり、軸線ＣＬ５３は、コアキシャルスピーカ５３の放音軸である。ウーハ５２は振動板３０を有し、振動板３０の外周端部がエッジ２０を介してフレーム１０に取り付けられている。
【００１３】
図２は、図１におけるＳ２－Ｓ２位置での断面図であり、ツイータ５１の縦断面図である。図１及び図２において、コアキシャルスピーカ５３またはツイータ５１の前後方向が矢印で規定されている。前方は、軸線ＣＬ５３に沿い、ツイータ５１の振動板５に対し磁

気回路Ｍとは反対側である。前方はコアキシャルスピーカ５３の放音方向である。

【００１４】

ツイータ５１は、ウーハ５２のヨークの中心部位に連結された軸線ＣＬ５３上に延びるツイータブラケット５２ａの先端にねじなどによって固定されて、ウーハ５２と一体化されている。ツイータ５１は、例えば前方に向かって径が拡大するコーン状の振動板５を有するダイナミック型のスピーカである。振動板５の形状は、軸線を含む断面が直線状になるコーン状に限らず、曲線状になる朝顔の花弁状などであってもよい。以下、振動板の形状をコーン状として説明する。

【００１５】

図１及び図２に示すように、ツイータ５１は、ヨーク１、ヨーク１に固定された環状のマグネット２、及びマグネット２に固定されたプレート３からなる磁気回路Ｍを有する。プレート３の前面には、ツイータ５１のフレーム４が固定されている。フレーム４は前方側に向け径が拡大する形状を有し、最前部には環状の枠部４ａを有する。枠部４ａには、コーン状（または朝顔の花弁状）の振動板５の外周端部が、エッジ６を介して取り付けられている。

【００１６】

振動板５の中央部には円孔である中央孔５ｃが形成されている。中央孔５ｃには、円筒状のボイスコイルボビン７が、その軸線ＣＬ７を軸線ＣＬ５３と同軸として後方側に延びるよう接着されている。

【００１７】

振動板５の中央部には、前方に凸で球面形状に形成されたセンターキャップ８が、ボイスコイルボビン７の前端部を覆うように接着されている。このとき、センターキャップ８と振動板５とは谷部８５を形成し、谷部８５においてセンターキャップ８と振動板５とが近接する。このときの谷部８５を近接部とする。センターキャップ８と振動板５の構成は限定されない。

【００１８】

センターキャップ８がボイスコイルボビン７と接着され、振動板５との間に距離を有している場合、センターキャップ８と振動板５の最接近部を近接部とする。センターキャップ８が振動板５と接着されている場合は、接着部が近接部となる。

【００１９】

センターキャップ８と振動板５とが別部品である場合、センターキャップ８と振動板５とを接続する接続箇所は、センターキャップ８と振動板５との高周波数領域における振動態様が変化する境界となる。この接続箇所が近接部である。センターキャップ８と振動板５とが一体物である場合、センターキャップ８とボイスコイルボビン７との接合部が高周波数領域における振動態様が変化する境界である。この接合部が近接部となる。

【００２０】

センターキャップ８の形状は、前方に凸の形状に限定されず、後方に凸の形状であってもよい。図２に示すように、センターキャップ８の曲率中心Ｃ８は、軸線ＣＬ５３上に位置している。

【００２１】

フレーム４の枠部４ａの前面には、イコライザ９１を有するイコライザパネル９が取り付けられている。イコライザパネル９は例えば樹脂製であり、軸線ＣＬ５３を中心とする環状のフレーム９ａを有する。イコライザ９１は、概略、朝顔の花弁の一部に類似する形状に形成されている。イコライザ９１は、イコライザパネル９に対し、直径方向に延びる２つの支持腕９ｂ，９ｂにより連結するように支持されている。

【００２２】

イコライザ９１は、軸線ＣＬ５３を中心軸とする中央孔９１ａを有する環状部材である。イコライザ９１は、スリットなどを有して周方向に完全に連結していなくてもよいが、ここでは完全に連結した環状部材であるとする。

【００２３】

次に、図３及び図４を参照して、イコライザ９１と、センターキャップ８を含む振動板５との詳細な構成をも説明する。図３は、センターキャップ８、振動板５、及びイコライザ９１を模式的に示す平面図である。図３に示すように、イコライザ９１の内径Ｄ９１ａ及び外径Ｄ９１ｂはセンターキャップの外径Ｄ８ｂより大きい。

【００２４】

図４は、ツイータ５１のセンターキャップ８、振動板５、及びイコライザ９１のみを抽出して図示した模式的な断面図である。

【００２５】

図４において、中央孔９１ａの中心軸は軸線ＣＬ５３と一致し、中央孔９１ａは、センターキャップ８の直径（外径Ｄ８ｂ）よりも大きい開口として形成されている。詳しくは、イコライザ９１の内径Ｄ９１ａは、谷部８５の直径でもあるセンターキャップ８の外径Ｄ８ｂに対しわずかに大きく設定されている。イコライザ９１の内径Ｄ９１ａがセンターキャップ８の外径Ｄ８ｂよりもわずかに大きいため、ツイータ５１を軸線ＣＬ５３に沿って前方側から見ると、センターキャップ８は隠れることなく、センターキャップ８の全体が中央孔９１ａに臨んでいる。イコライザ９１は、振動板５の内周側の領域を覆うように配置されている。

【００２６】

イコライザ９１の中央孔９１ａ側の端部である内周端部が谷部８５の直上に位置すると、センターキャップ８から放出される音のうち、センターキャップ８の根元部からの出力音が、イコライザ９１の第１の面である前面９１ｂにて形成されるホーンに導かれない。このため、内径Ｄ９１ａを外径Ｄ８ｂよりわずかに大きくすることで、センターキャップ８から発せられる音響エネルギを効率よく利用できる。イコライザ９１の内周端部が、上記の近接部に近接していれば、センターキャップ８から発せられる音響エネルギを効率よく利用できるという効果が得られる。

【００２７】

イコライザ９１の外径Ｄ９１ｂは、振動板５の外径Ｄ５ｂよりも小さく設定されている。外径Ｄ９１ｂは、外径Ｄ５ｂの概ね１／２以下であることが望ましい。外径Ｄ９１ｂは、内径Ｄ９１ａの２倍以下であることが望ましい。内径Ｄ９１ａと外径Ｄ８ｂとの最大径差は、例えば直径で外径Ｄ８ｂの概ね１／１０であることが望ましい。

【００２８】

イコライザ９１の前面９１ｂと前面９１ｂとは反対側の第２の面である後面９１ｃとは、異なる形状の曲面である。具体的には、前面９１ｂは曲面で形成され、センターキャップ８から放音された音に対してホーンの役割を果たす。後面９１ｃは、対向する振動板５の前面５ａ（第３の面）に沿った面であって、振動板５の前面５ａと直交する方向の距離Ｌａを有するように形成されている。後面９１ｃの全体が、振動板５の前面５ａとの距離Ｌａが一定である定距離対向部Ｔａを形成することが好ましい。距離Ｌａは、ツイータ５１に許容される最大振幅の音声信号が入力した際の振動板５の振動に干渉しない範囲で、できるだけ小さい値に設定される。

【００２９】

一般的に、高音域において、センターキャップ８からは振動板５のコーン状の部分よりも大きな音圧が得られる。上記のようにセンターキャップ８の全体が中央孔９１ａに臨んでいるので、センターキャップ８からの高音域の出力音は妨げられることなく外部に放出することができ、高音域の出力音圧の低下が防止される。さらに、イコライザ９１の前面９１ｂが曲面となっているので、ホーン効果によって、センターキャップ８からの音が前方に放出される。

【００３０】

前面９１ｂの曲面形状は、例えば、指数関数ホーン、双曲線ホーン、直円錐状ホーンなどのいずれの形状であってもよい。また、イコライザ９１の外径Ｄ９１ｂと、イコライザ９１の前端９１ｅの径とは、一致していてもよいし、一致していなくてもよい。第１実施形態において、前端９１ｅの径は外径Ｄ９１ｂより小さいが、外径Ｄ９１ｂより大きくて

もよい。

【００３１】

イコライザ９１の後面９１ｃは、振動板５の前面５ａに近接している。後面９１ｃの内周端部は谷部８５に近接している。上記のように、後面９１ｃは、振動板５の前面５ａに対して直交する方向に一定の距離Ｌａ（例えば１ｍｍ以下）で僅かに離隔している。イコライザ９１の軸線ＣＬ５３に平行な方向の厚さを厚さｔとすると、イコライザ９１は、厚さｔが中央孔９１ａの縁部から径方向外側に向かうに従って連続的に増加する形状に形成されている。

【００３２】

図４において、前室効果に特に影響する谷部８５の前方空間Ｖａは、センターキャップ８の頂点８ａを通り軸線ＣＬ５３に直交する面の位置を示す直線ＬＮａと、振動板５及びセンターキャップ８とに挟まれた環状の空間であるとする。前方空間Ｖａはツイータ５１の前室である。図４において、前方空間Ｖａには網点が付されている。なお、センターキャップ８が後方に凸状（前方から見て凹状）である場合には、振動板５の外径Ｄ５ｂに対して１／２～２／３程度の径の範囲において、後方側の振動板５とセンターキャップ８との間の空間を前室とする。

【００３３】

前室において、センターキャップ８からの出力音と振動板５からの出力音が干渉して特定の周波数にピークまたはディップが発生して周波数特性が乱れる現象を前室効果と呼ぶ。センターキャップ８の凹凸形状または曲面形状に関わらず、センターキャップ８からの音の出力方向は全方位に渡っており、振動板５からの出力音との干渉が発生する。

【００３４】

イコライザ９１は、内周端部９１ｄが前方空間Ｖａに進入し、谷部８５に接近した位置にある。これにより、コーン状の振動板５からの出力音とセンターキャップ８からの出力音との干渉が、内周端部９１ｄが遮蔽壁として機能することによって防止され、ツイータ５１の出力音の周波数特性の乱れが生じにくくなっている。

【００３５】

また、イコライザ９１は、振動板５の外周側の領域は開放し、内周側の領域を環状に覆うように設けられている。詳しくは、イコライザ９１は、振動板５のエッジ６側の領域である外周縁側の領域を覆わず、前方空間Ｖａに対応する、振動板５の谷部８５側の領域である内周縁側の領域を覆うように設けられている。これにより、振動板５におけるセンターキャップ８に近い内周側から前方に放出される音が、イコライザ９１によって妨げられる。イコライザ９１がない場合における振動板５から放出された音が進むべき方向の音が、イコライザ９１により妨げられて放出方向が変化し、音はイコライザ９１に覆われた領域の端から放出される。

【００３６】

このように音の放出位置及び方向がずれ、ホーン外周からの距離がある位置で放音されるため、前方空間Ｖａの外側でセンターキャップ８からの出力音との干渉が仮に起きたとしても、その程度は無視できる程度となる。よって、ツイータ５１の出力音の周波数特性の乱れは生じにくい。

【００３７】

また、イコライザ９１は、振動板５の径方向の一部の範囲を、近接した位置で環状に覆う。振動板５が振動すると、イコライザ９１と振動板５との間の空間の空気が膨張または圧縮される。空気の膨張または圧縮による抵抗によって、イコライザ９１によって覆われている部分の振動板５の振動が抑制され、平滑化される。よって、振動板５の振動とボイスコイルボビン７の振動との位相が揃うため、振動板５からの放出音のひずみ成分が減少する。

【００３８】

一方で、振動板５の径方向外側の部分は、イコライザ９１には覆われず開放されている。この開放された部分からの出力音圧は十分確保されるため、振動板５全体として出力音

の音圧が過度に低下することはない。すなわち、ツイータ５１はイコライザ９１を備えることにより、振動板５からの出力音の音圧を確保しつつ、センターキャップ８からの出力音と干渉する振動板５の内周側からの出力音を抑制する。よって、イコライザ９１を備えるツイータ５１は、ひずみ成分を減少させて、高音質を得ることができる。

【００３９】

振動板の放音方向のごく近傍に振動板の形状に沿うような形状の遮蔽物があると、振動板と遮蔽物の間の空気が少なくなる。振動板が放音方向に移動した際には、遮蔽物がない場合と比べて振動板の放音方向側の空気の圧力が高くなって空気が圧縮される。一方、振動板が放音方向と反対に移動した際には、振動板の放音方向側の空気の圧力が低くなって、周囲からの空気の圧力が高くなる。

【００４０】

その結果、遮蔽物の存在は振動板の振動にとって抵抗となり、振幅が制限される。また、振動板と遮蔽物との間隙が小さいためパスカルの原理を近似的に適用できるので、振動板の遮蔽領域にかかる圧力が均一となる。その結果、遮蔽領域全体で振動の位相が揃うようになり、かつ、振幅が平滑化される。

【００４１】

以上の原理によって、振動板５の振幅または振動の位相の平滑化によって、振動板５の振動は一般にピストン振動と呼ばれる振動に近くなるため、ボイスコイルボビン７の振動との位相が揃うようになる。

【００４２】

このように、イコライザ９１は、振動板５のコーン状の部分による出力音の音質向上及び音圧維持を図り、かつセンターキャップ８からの出力音を、ホーンとして高効率に放出する。さらに、イコライザ９１は、振動板５のコーン状の部分からの出力音とセンターキャップ８からの出力音との干渉を効果的に防止するので、ツイータ５１の周波数特性においてピークまたはディップが生じにくく、出力音の周波数の乱れを抑制して高音質が得られる。

【００４３】

イコライザ９１の外径Ｄ９１ｂと、振動板５の外径Ｄ５ｂまたは中央孔９１ａの内径Ｄ９１ａとの各比率、並びに、イコライザ９１の内径Ｄ９１ａとセンターキャップ８の外径Ｄ８ｂとの径差は、用いる磁気回路Ｍまたは振動板５の形状及び特性などに応じて自由に設定することができる。

【００４４】

上記のように、出力音の音圧維持の観点で好適なのは、

外径Ｄ９１ｂ≦０．５×外径Ｄ５ｂ

外径Ｄ９１ｂ≦２×内径Ｄ９１ａ

内径Ｄ９１ａと外径Ｄ８ｂとの最大径差　０．１×外径Ｄ８ｂ

である。

【００４５】

図５は、イコライザ９１を備えるツイータ５１と、比較のためツイータ５１からイコライザ９１を外したものに相当する従来のツイータとを、同じ入力信号で駆動させたときの、周波数－音圧特性を示すグラフである。測定方向は軸線ＣＬ５１上である。図５において、実線がツイータ５１の特性であり、破線が従来のツイータの特性である。

【００４６】

図５に示すように、ツイータ５１の特性は、従来のツイータの特性と比べて、概ね９ｋＨｚ～１７ｋＨｚの範囲で高い音圧が得られていることがわかる。これは、イコライザ９１の内周端部９１ｄによる振動板５からの出力音とセンターキャップ８からの出力音との干渉防止、及び、イコライザ９１とそれが覆う部分の振動板５との近接空間の振動時の空気の膨張または圧縮による不要な共振の抑制の結果であると推察される。このように、ツイータ５１は、前室効果を抑制して高音質が得られる。

【００４７】

＜第２実施形態＞

図６は、第２実施形態のスピーカであるツイータ５１Ａを示す。ツイータ５１Ａは、イコライザ９２及び振動板５Ａを備える。図６は、振動板５Ａと、それに対応して設けられたイコライザ９２とを示す模式的に示している。図６は、図４に対応する。

【００４８】

イコライザ９２は、コーン状の振動板５Ａの内周側の領域を覆う部分である環状部９３と、センターキャップ８Ａの一部を覆うキャップ対向部９４とを有する。環状部９３はイコライザ９１に相当する。すなわち、環状部９３は中央孔９３ａを有し、前面９３ｂが曲面とされ、後面９３ｃが振動板５Ａの前面５Ａａに対して直交する方向の距離ＬＡａが一定の面とされている。

【００４９】

キャップ対向部９４は、中央孔９４ａを有し、後面９４ｃがセンターキャップ８Ａの前面８Ａａに対して直交する方向の距離ＬＡｂが一定の面とされている。キャップ対向部９４の前面９４ｂは、軸線ＣＬ５１Ａに平行な方向での厚さｔがほぼ一定になるように形成されている。

【００５０】

このように、イコライザ９２は、センターキャップ８Ａに近接して配置され、その一部を覆うキャップ対向部９４を有している。この構造は、振動板５Ａの表面積に対しセンターキャップ８Ａが大型でその表面積が比較的大きい場合に有効である。センターキャップ８Ａが大型であると、センターキャップ８Ａからの出力音は十分に大きい。キャップ対向部９４がセンターキャップ８Ａの一部を覆ってセンターキャップ８Ａからの出力音圧を抑制すると、センターキャップ８Ａの過剰な振動に伴い生じる不要な共振を低減することができる。よって、振動板５Ａからの出力音圧とセンターキャップ８Ａからの出力音圧とのバランスを取ることができる。

【００５１】

このように、ツイータ５１Ａは、イコライザ９２が環状部９３を備えることで、ツイータ５１と同様の効果が得られ、さらにキャップ対向部９４を備えることで、センターキャップ８Ａの出力音質の改善を図ることができる。

【００５２】

キャップ対向部９４は、キャップ対向部９４の外周端部と環状部９３の内周端部との間に音の放出口となる狭い空間、いわゆるホーンのスロートを形成する。通常、センターキャップの中央から放出された音は、ホーン効果が得られにくい。そこでキャップ対向部９４を設けてセンターキャップ８Ａの中央から放出される音の音圧を高めることにより、中央から放出された音をスロートに導きやすくすることができる。この構造によって、センターキャップ８Ａからの出力音を曲面である環状部９３の前面９３ｂにより多く導き、高いホーン効果を得ることができる。

【００５３】

図６に示すように、イコライザ９２は、環状部９３の後面９３ｃに窪み９３ｃ１を有していてもよい。窪み９３ｃ１は、振動板５Ａの前面５Ａａと環状部９３の後面９３ｃとの間で往復反射して定在する音のエネルギを吸収して減衰させ、振動板５Ａからの出力音を抑制する吸音構造となる。振動板５Ａからの出力音を抑制することで、センターキャップ８Ａからの出力音との干渉による前室効果をさらに抑制し、高音質を得ることができる。

【００５４】

吸音構造は、エネルギを吸収して減衰させることができればよい。例えば、吸音構造は、イコライザ９２の前面方向に向かい孔径が小さくなる、くさび形状であってもよく、周状の溝であってもよい。吸音構造は、ディンプルが多数配置された形状であってもよく、不規則な形状の孔であってもよい。イコライザ９２に、エネルギを吸収して減衰させることができるグラスウールなどの多孔質材料による吸音材を振動板５Ａに接触しないように貼付してもよい。

【００５５】

なお、第１実施形態のツイータ５１におけるイコライザ９１の後面９１ｃに窪み９３ｃ１などの吸音構造を設けてもよい。

【００５６】

＜第３実施形態＞

図７は、第３実施形態のスピーカであるツイータ５１Ｂを示す。ツイータ５１Ｂは、イコライザ９１の代わりにイコライザ９１’を備える。図７に示すように、イコライザ９１’の後面９１ｃの外周端部に、振動板５の前面５ａに接近するよう突出した凸部９１ｆが設けられている。凸部９１ｆは、外周端部の全周に設けてもよいし、周方向に部分的に円弧状に設けてもよい。

【００５７】

凸部９１ｆにより、イコライザ９１’の後面９１ｃと振動板５の前面５ａとの間の空気が、ツイータ５１Ｂの動作時に外周側から外部に逃げにくくなる。そのため、振動板５の振動に伴う空気の膨張または圧縮によってより大きな抵抗が生じ、振動板５の振動がより抑制される。これにより、振動板５からの出力音圧も抑制されるが、振動板５に生じる不要な共振もさらに抑制され、ツイータ５１Ｂの出力音の音質が向上する。

【００５８】

第３実施形態において、後面９１ｃにおける凸部９１ｆ以外の部分が、振動板５の前面５ａとの直交する方向の距離Ｌａが一定の定距離対向部Ｔａとなる。外周端部に凸部９１ｆを設けることにより、凸部９１ｆ側からの音の出力が制限され、ホーン内側からの出力を増強させる。また、ホーン内側からの出力の増強により、凸部９１ｆがない状態と比べ、前面９１ｂによって形成されたホーンロードを通過する出力が増え、より高いホーン効果を得ることができる。なお、凸部９１ｆに相当する凸部を、第２実施形態のイコライザ９２の環状部９３に設けてもよい。

【００５９】

第１～第３実施形態のスピーカとして、イコライザ９１、９２、または９１’を備えるツイータ５１、５１Ａ、または５１Ｂを説明したが、スピーカはツイータに限定されず、スコーカ、ウーハ、またはフルレンジのスピーカであってもよい。

【００６０】

上述のように、センターキャップ８は、前方に凸状のものに限定されず、後方に向かって凸状の形状（前方から見て凹状）を有し、振動板５との間に谷部８５を形成しない形状であってもよい。この場合においてもセンターキャップ８と振動板５の出力音の干渉は発生するため、イコライザ９１、９２、または９１’によってセンターキャップ８からの出力音にホーン効果を持たせ、振動板５の内周部からの出力音を圧縮することで、干渉を防止し、高音質を得ることができる。

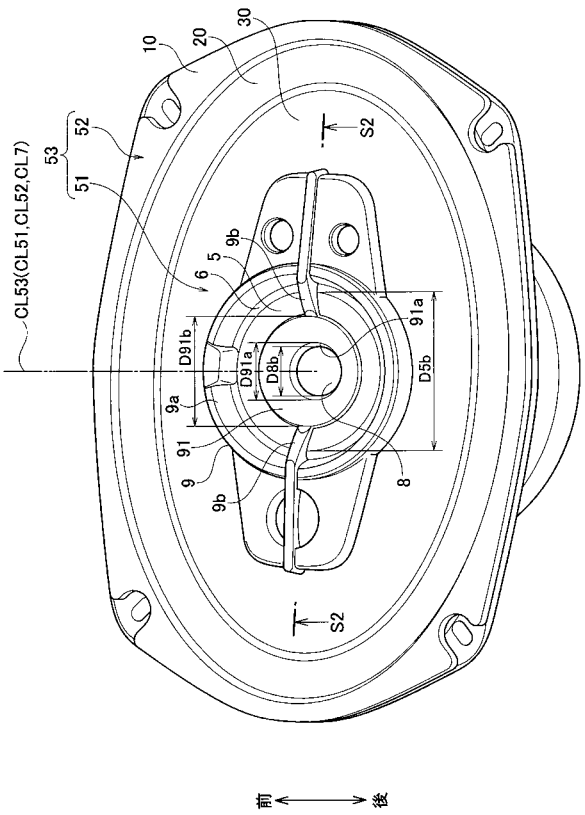
【００６１】

本発明は以上説明した第１～第３実施形態のスピーカに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

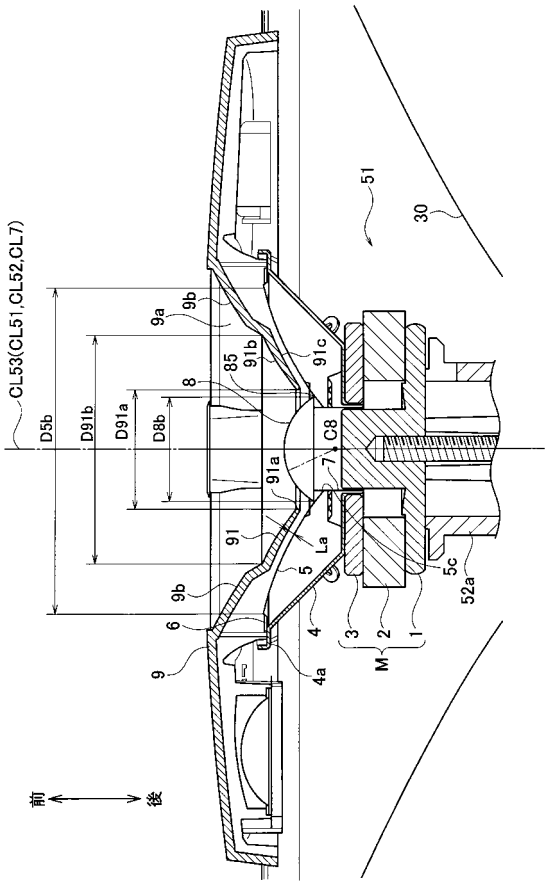
【００６２】

本願の開示は、２０１７年１２月２８日に出願された特願２０１７－２５３０９１号に記載の主題と関連しており、それらの全ての開示内容は引用によりここに援用される。

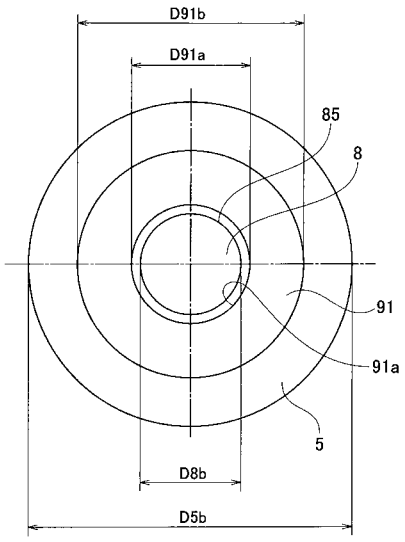
【図１】


CL53(CL51,CL52,CL7)
10
20
30
52
53
51
S2
6
5
9b
91a
D91b
D91a
D8b
D5b
9a
91
9
8
前
後

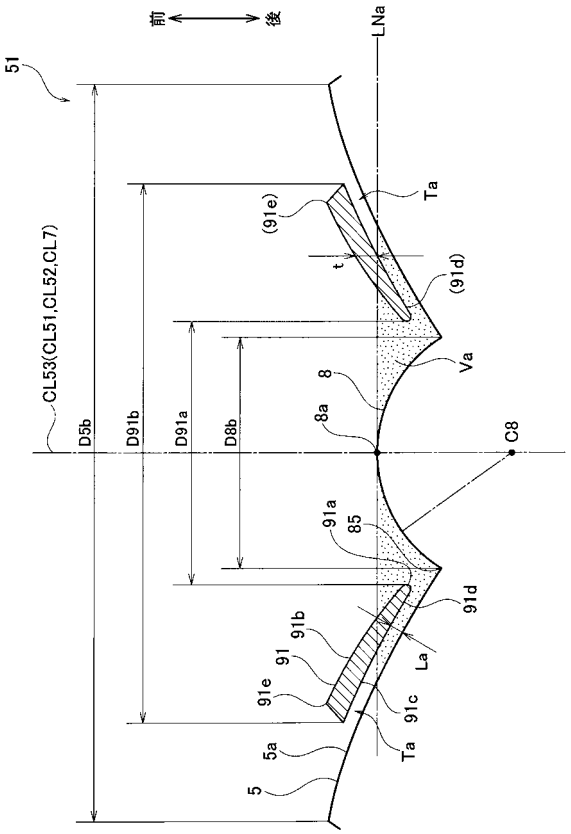
【図２】


CL53(CL51,CL52,CL7)
51
30
9a
9b
91b
91c
85
8
D5b
D91b
D91a
D8b
C8
7
91a
91
La
5
5c
52a
6
4
3
2
1
M
9
4a
前
後

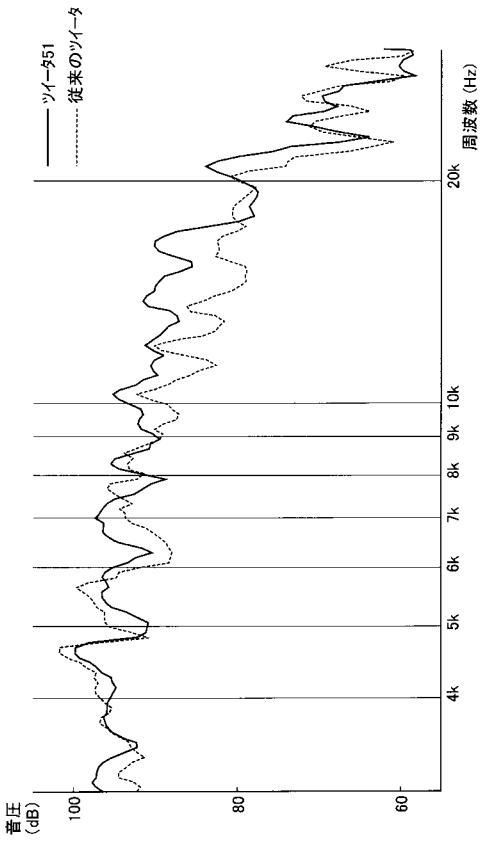
【図３】


D91b
D91a
85
8
91
91a
5
D8b
D5b

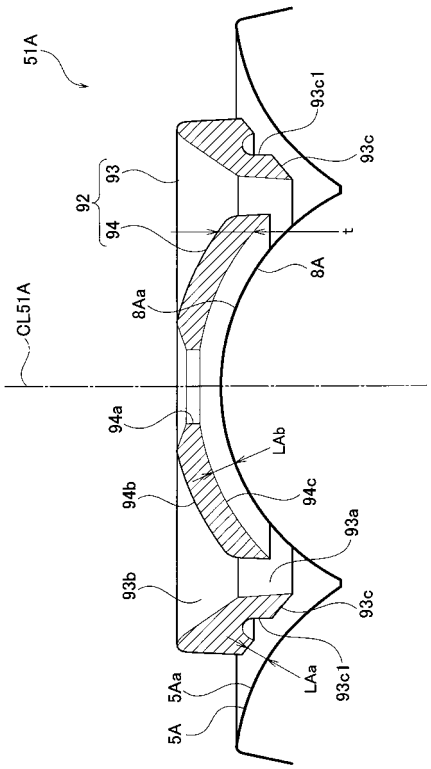
【図４】


前
後
LNa
51
Ta
(91e)
t
(91d)
Va
CL53(CL51,CL52,CL7)
D5b
D91b
D91a
D8b
8
8a
C8
91a
85
91d
91b
91
La
91e
91c
Ta
5a
5

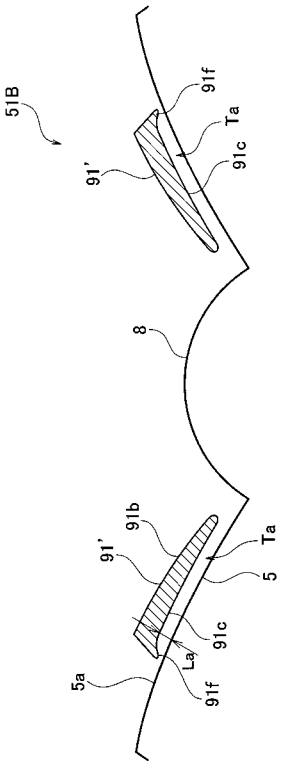
【図５】


ツイータ51
従来のツイータ
周波数（Hz）
20k
10k
9k
8k
7k
6k
5k
4k
音圧（dB）
100
80
60

【図６】


51A
93c1
93c
92
93
94
t
8A
8Aa
CL51A
94a
LAb
94b
94c
93a
93b
93c
LAa
93c1
5Aa
5A

【図７】


51B
91f
Ta
91'
91c
8
91b
91'
Ta
5
91c
La
5a
91f

【手続補正書】
【提出日】令和1年12月20日(2019.12.20)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
振動板と、
前記振動板の内周側に位置するセンターキャップと、
前記センターキャップの直径よりも大きい内径の中央孔を有し、前記センターキャップが前記中央孔に臨んだ状態で、前記振動板の内周側の領域を覆うように配置されたイコライザと、
を備え、
前記イコライザの内周端部は、前記センターキャップと前記振動板との近接部に近接し、
前記イコライザにおける前記振動板による放音方向側の第１の面は曲面で形成され、
前記イコライザにおける前記第１の面とは反対側の第２の面は、前記振動板の前記放音方向側の第３の面と対向し、
前記イコライザは、前記第３の面と直交する方向の前記第２の面と前記第３の面との距離が一定である定距離対向部と、外周端部の前記第２の面に設けられ、前記振動板に接近するよう突出した凸部とを有する
スピーカ。
【請求項２】
前記凸部は、前記外周端部の全周に設けられている請求項１に記載のスピーカ。
【請求項３】
前記凸部は、前記外周端部の周方向に部分的に設けられている請求項１に記載のスピーカ。
【請求項４】
前記イコライザは、前記中央孔内に、前記センターキャップの一部を覆うキャップ対向部をさらに有し、
前記キャップ対向部の外周端部と前記イコライザの内周端部との間に音の放出口を有する
請求項１～３のいずれか１項に記載のスピーカ。
【請求項５】
前記イコライザは、前記振動板と対向する面に吸音構造を有する請求項１～４のいずれか１項に記載のスピーカ。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
実施形態の一態様によれば、振動板と、前記振動板の内周側に位置するセンターキャップと、前記センターキャップの直径よりも大きい内径の中央孔を有し、前記センターキャップが前記中央孔に臨んだ状態で、前記振動板の内周側の領域を覆うように配置されたイコライザとを備え、前記イコライザの内周端部は、前記センターキャップと前記振動板との近接部に近接し、前記イコライザにおける前記振動板による放音方向側の第１の面は曲面で形成され、前記イコライザにおける前記第１の面とは反対側の第２の面は、前記振動

板の前記放音方向側の第３の面と対向し、前記イコライザは、前記第３の面と直交する方向の前記第２の面と前記第３の面との距離が一定である定距離対向部と、外周端部の前記第２の面に設けられ、前記振動板に接近するよう突出した凸部とを有するスピーカが提供される。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/047300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04R1/30(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H04R1/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922–1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971–2019
Registered utility model specifications of Japan	1996–2019
Published registered utility model applications of Japan	1994–2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62241/1983 (Laid-open No. 169183/1984) (TRIO CO., LTD.) 12 November 1984, page 3, line 4 to page 4, line 2, fig. 1-3 (Family: none)	1, 2 5 3, 4
Y	JP 3-71797 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 March 1991, page 2, lower left column, line 18 to page 3, lower right column, line 20, fig. 1-5, 8-11 (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 March 2019 (05.03.2019)	19 March 2019 (19.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告	国際出願番号 PCT／JP2018／047300

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04R1/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04R1/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2019年
日本国実用新案登録公報	1996－2019年
日本国登録実用新案公報	1994－2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	日本国実用新案登録出願58-62241号(日本国実用新案登録出願公開59-169183号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（トリオ株式会社）1984.11.12，第3頁第4行-第4頁第2行，第1-3図（ファミリーなし）	1,2 5 3,4
Y	JP 3-71797 A（三菱電機株式会社）1991.03.27，第2頁左下欄第18行-第3頁右下欄第20行，第1-5,8-11（ファミリーなし）	5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05．03．2019	19．03．2019

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	5Z	4546
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	渡邊 正宏 電話番号 03－3581－1101 内線 3591		

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。