

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311223号
(P5311223)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl. F I
H04R 9/02 (2006.01) H04R 9/02 A

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-122691 (P2009-122691)	(73) 特許権者	308036402
(22) 出願日	平成21年5月21日(2009.5.21)		株式会社 JVCケンウッド
(65) 公開番号	特開2010-273066 (P2010-273066A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(43) 公開日	平成22年12月2日(2010.12.2)	(74) 代理人	100092808
審査請求日	平成23年12月26日(2011.12.26)		弁理士 羽鳥 亘
		(74) 代理人	100140981
			弁理士 中村 希望
		(72) 発明者	今村 智
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
		(72) 発明者	飯野 純司
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカ用センターキャップ及びキャップ付スピーカユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の音波の伝搬速度及び第1の内部損失を有し、中心孔を有する振動板の前記中心孔を覆うキャップ本体と、

前記第1の音波の伝搬速度よりも高い第2の音波の伝搬速度及び前記第1の内部損失よりも小さい第2の内部損失を有し、前記キャップ本体の裏面に貼付された環状部と前記環状部から中心に向かう突片部と前記環状部から外周部に向けて放射状に広がる突片部とを有する薄膜状部材と、

を備えることを特徴とするスピーカ用センターキャップ。

【請求項 2】

コイルボタンの外周に導電線を巻き付けたボイスコイルと、

前記ボイスコイルに連通する中心孔を有する振動板と、

請求項1に記載のスピーカ用センターキャップと、

を備えることを特徴とするキャップ付スピーカユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動板の中心に装着されるスピーカ用センターキャップと、センターキャップを備えたスピーカユニットに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、ボイスコイルの先端に接合する振動板の中心にセンターキャップを装着したスピーカユニットが一般に広く知られている（例えば、特許文献 1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 実開平 5 - 1 8 1 9 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

上記のようなスピーカ用センターキャップは、ボイスコイルに連通するコーン型振動板の中心孔を覆うドーム状の部材であって、振動板を駆動する磁気回路内への塵埃の侵入を防止する役割を担うほか、振動板の一部として高音域の再生にも寄与している。

【 0 0 0 5 】

尚、振動板は、軽量で剛性が高く内部損失の大きいものが理想とされるが、その中心部に装着されるセンターキャップも振動板に連れて振動しスピーカの音響特性に影響を及ぼすため、振動板と同じく軽量で剛性が高く内部損失の大きいものであることが望まれる。

【 0 0 0 6 】

センターキャップが軽量であれば振動板の動きを阻害せず、駆動力に対して感度よく反応するため、再生音の音圧が向上するなどの効果が得られる。又、剛性（ヤング率）が高ければ、センターキャップが定形を維持して振動するので歪みの少ないクリアな音を再生することができ、しかも相関して音波の伝搬速度（ヤング率 E / 密度 の平方根）が大きくなるので再生帯域を広げることができる。一方、内部損失は、外部からの振動エネルギーを吸収する減衰性能をあらわすもので、これが大きいものであれば、音質を劣化させる分割振動を吸収できるため残響を生じ難く、音質を向上させることができる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、これまでスピーカ用センターキャップの多くは、高音域を伸ばすことなどを目的として、金属系材料から成形されていたため、高域特性は向上するものの、金属製のセンターキャップでは内部損失が小さいことに起因して、高音域での共鳴による耳障りな異音や残響を発生しやすいという問題がある。

【 0 0 0 8 】

この点、特許文献 1 のように金属製センターキャップの裏面に紙製シートを貼り付けると、高音域での共鳴の発生を抑制することはできるが、高域限界周波数が低下して高域特性の劣化を招く。又、センターキャップには金属以外にも種々の素材が用いられるが、金属その他の均一素材からなるセンターキャップでは、上下左右の全方向で音波の伝搬速度が等しくなる（音波の伝搬速度に等方性を有する）ために音質の劣化要因となる定在波を発生しやすく、しかも高域での音の広がりにも乏しく大きな音場空間を創成することが困難となる。

【 0 0 0 9 】

本発明は以上のような事情に鑑みて成されたものであり、その目的は高域での音質向上と指向特性の拡大を図ることのできるスピーカ用センターキャップとこれを備えたスピーカユニットを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明に係るスピーカ用センターキャップ 7 は、第 1 の音波の伝搬速度及び第 1 の内部損失を有し、中心孔 5 a を有する振動板 5 の前記中心孔 5 a を覆うキャップ本体 7 1 と、前記第 1 の音波の伝搬速度よりも高い第 2 の音波の伝搬速度及び前記第 1 の内部損失よりも小さい第 2 の内部損失を有し、前記キャップ本体 7 1 の裏面に貼付された環状部 7 2 a と前記環状部 7 2 a から中心に向かう突片部 7 2 b と前記環状部 7 2 a から外周部に向けて放射状に広がる突片部 7 2 c とを有する薄膜状部材 7 2 と、を

10

20

30

40

50

備えることを特徴とする。

【0012】

又、本発明に係るキャップ付スピーカユニットは、コイルボビン31の外周に導電線を巻き付けたボイスコイル3と、前記ボイスコイル3に連通する中心孔5aを有する振動板5と、前記キャップ本体71と前記薄膜状部材72とを有するセンターキャップ7と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係るセンターキャップによれば、振動板の中心孔を覆うキャップ本体に、それよりも音波の伝搬速度が高く且つ内部損失が小さい薄膜状部材を貼付してなることから、高音域を伸ばしてクリアな音を再生しながら高域での異音や残響の発生を抑制することが可能となる。

10

【0014】

又、薄膜状部材が、キャップ本体の内周部から外周部に向けて放射状に広がる突片部を有していることから、高音域を広げて指向性を改善し、音場感を高めることができ、しかもキャップ全体として音波の伝播速度に異方性が生ずるために高音域での定在波による共鳴(カラーレーション)を抑制して音質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るキャップ付スピーカユニットの一実施の形態を示す断面図

20

【図2】一実施の形態のセンターキャップの装着部分を示す拡大断面図

【図3】同センターキャップを示す背面図

【図4】同センターキャップを背面側からみた斜視図

【図5】一実施の形態と従来のセンターキャップの指向性パターンを示すグラフ

【図6】薄膜状部材の変形例を示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を詳しく説明する。先ず、図1において、本発明に係るキャップ付スピーカユニットの一実施の形態を説明すれば、係るスピーカユニットは動電型(ダイナミック型)であって、高音から低音までの全帯域を出せるように作られるフルレンジ型のスピーカである。1はスピーカユニットのフレームであり、このフレーム1には磁気回路2(図示例において外磁型)が取り付けられている。

30

【0017】

磁気回路2は、厚さ方向に着磁されているリング状のマグネット21と、マグネット21の一方の磁極に装着されているリング状のトッププレート22と、マグネット21の他方の磁極に装着されているバックプレート23と、バックプレート23の中心に設けられているポールピース24とにより構成されており、ポールピース24とトッププレート22との間にはマグネット21の磁束が作用する磁気ギャップGが形成されている。

【0018】

トッププレート22、バックプレート23、及びポールピース24は、磁気ギャップGにマグネット21の磁束を集めるヨークとなるもので、その磁気ギャップGにはボイスコイル3が挿入される。尚、バックプレート23及びポールピース24を一体として成形することもある。

40

【0019】

ボイスコイル3は、紙などからなる非導電性(アルミなどの非磁性体を用いる場合もある)のコイルボビン31の外周に、絶縁被膜を施した銅やアルミなどの導電線を巻き付けて巻線部32とした構成であり、その内周にはポールピース24の先端部が挿入され、外周の巻線部32にはトッププレート22の内周面が臨んでいる。そして、ボイスコイル3は、フレーム1にダンパ4を介して取り付けられ、そのダンパ4により前後方向(ボイスコイル3の中心を通る軸線方向)であって図1の上下方向)に移動可能に支持されており

50

、その先端はコーン型の振動板 5 に接合している。

【 0 0 2 0 】

振動板 5 は、紙、木、又はポリプロピレンやポリエステルといった合成樹脂、アルミその他の金属、又は化学繊維などから形成されるコーン型の輻射器で、ボイスコイル 3 に接合する内側中心部にはボイスコイル 3 に連通する円形の中心孔 5 a が形成されており、大径側の外周は振動板 5 の前後方向の動きを許容するエッジ 6 を介してフレーム 1 に支持されている。

【 0 0 2 1 】

又、振動板 5 の中心には、その中心孔 5 a を覆うセンターキャップ 7 が装着される。センターキャップ 7 は、振動板 5 の中心孔 5 a よりも大きいドーム型の部材で、その外周が接着剤にて振動板 5 に固定されると共に、このセンターキャップ 7 にもボイスコイル 3 の先端が接合されている。

10

【 0 0 2 2 】

そして、以上のように構成されるスピーカユニットによれば、磁気ギャップ G 内に発生する直流磁界の磁力線に直交するボイスコイル 3 (正確にはその巻線部 3 2) に音声電流を流すと、周知のようにボイスコイル 3 が軸方向の起振力を得て振動し、その振動が振動板 5 を介して空気振動に変換されることにより音を再生することができる。尚、センターキャップ 7 は、磁気回路 2 内に塵埃が侵入するのを防ぐ防塵機能を有するが、センターキャップ 7 それ自体も振動板 5 に連れて振動するため音響特性に影響を及ぼすことになる。

【 0 0 2 3 】

ここに、一実施の形態のセンターキャップ 7 の構成について説明すると、係るセンターキャップ 7 は、図 2 から明らかなように振動板 5 に接着固定されるドーム型のキャップ本体 7 1 と、そのキャップ本体 7 1 に貼付される薄膜状部材 7 2 とにより構成される。

20

【 0 0 2 4 】

キャップ本体 7 は、振動板 5 と同じく紙、木、又はポリプロピレンやポリエステルといった合成樹脂などの単一材料ないしは複合材料から形成される単層もしくは積層構造物であり、その裏面 (ボイスコイル 3 側の面) に上記の薄膜状部材 7 2 が貼付されている。

【 0 0 2 5 】

一方、薄膜状部材 7 2 は、キャップ本体 7 1 が有する音波の伝搬速度よりも音波の伝搬速度 (以下、音速とする) が高く、且つキャップ本体 7 1 が有する内部損失よりも内部損失の小さい部材から形成される厚さ $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ の薄片で、キャップ本体 7 1 の裏面に対して接着剤により固定される。逆に言えば、キャップ本体 7 1 には、薄膜状部材 7 2 よりも音速が低く、内部損失の大きい部材が選ばれる。尚、薄膜状部材 7 2 の厚さが $10\ \mu\text{m}$ 以下では成形や貼付が困難となり、 $150\ \mu\text{m}$ 以上の厚さでは重量が増して能率が低下する。

30

【 0 0 2 6 】

又、音速 (ヤング率 E / 密度 の平方根) と内部損失 ($\tan \delta$) は、音響性能を評価する指標となるもので、それらの数値は素材によって異なる。例えば、下表に示すように、紙では音速が $500 \sim 2500\ \text{m/s}$ 、内部損失が $0.025 \sim 0.055$ 、木 (カバの無垢材) では音速が $5039\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.022 、木 (シナの無垢材) では音速が $4896\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.019 、木 (ブナの無垢材) では音速が $4736\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.025 、ポリアミド樹脂では音速が $3000\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.018 、ポリフェニレンサルファイド樹脂 (PPS) では音速が $2740\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.017 、ポリプロピレン樹脂では音速が $1000\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.08 、ポリプロピレン樹脂 (炭素繊維 20 重量 % 含有) では音速が $2150\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.048 、アルミニウムでは音速が $5114\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.002 、マグネシウムでは音速が $5068\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.005 、銅では音速が $3800\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.001 、チタンでは音速が $5145\ \text{m/s}$ 、内部損失が 0.003 である。

40

【 0 0 2 7 】

50

【表 1】

	伝搬速度(m/s)	内部損失
紙	500~2500	0.025~0.055
カバ	5039	0.022
シナ	4896	0.019
ブナ	4736	0.025
ポリアミド	3000	0.018
PPS	2740	0.017
PP	1000	0.080
PP(20%炭素繊維)	2150	0.048
アルミニウム	5114	0.002
マグネシウム	5068	0.005
銅	3800	0.001
チタン	5145	0.003

10

従って、キャップ本体 7 1 の素材として、紙、カバやブナといった木材、又はポリプロピレン樹脂などの合成樹脂が用いられる場合、薄膜状部材 7 2 の素材には金属系材料、とりわけアルミニウム、チタン、銅などが好適に用いられる。特に、センターキャップ 7 2 は、振動板 5 の一部として高音域の再生に寄与するところ、各種素材の中でも音速の高い金属を薄膜状部材 7 2 の素材として絶対的に用いることが好ましく、これに対してキャップ本体 7 1 に音速が低く且つ内部損失の大きい素材を用いれば高音域での共鳴を抑制することが可能となる。

20

【0028】

又、図 3 及び図 4 から明らかなように、薄膜状部材 7 2 は、キャップ本体 7 1 よりも小さく、キャップ本体 7 1 の裏面全体を覆わない形状異方性の形態とされる。具体的には、キャップ本体 7 1 よりも小径の環状部 7 2 a と、その環状部 7 2 a の内外に突出する突片部 7 2 b, 7 2 c とを一体に連ねた形態とされる。このうち、環状部 7 2 a はキャップ本体 7 1 に対し同心状に固定されてキャップ本体 7 1 を補強し、キャップ本体 7 1 の変形を防止する働きをする。一方、内側の突片部 7 2 b はそれぞれ環状部 7 2 a の中心に向けて突出し、高音域成分を前方に放射する働きをする。又、外側の突片部 7 2 c は、キャップ本体 7 1 の内周部から外周部に向けて放射状に広がり、高音域成分を上下左右方向に放射する働きをする。

30

【0029】

そして、上記のような薄膜状部材 7 2 をもつセンターキャップ 7 によれば、音速に異方性が生ずるために高音域での定在波による共鳴（カラーレーション）を抑制して音質を向上させながら、突片部 7 2 c の作用により高音域を広げて指向性を改善することができ、しかも薄膜状部材 7 2 の形態によって音響特性を容易に制御することができる。

【0030】

図 5 は、一実施の形態のセンターキャップ 7 と従来のセンターキャップに 14 kHz を入力したときの水平方向の指向性パターンを示す。尚、図 5 において、実線は一実施の形態のセンターキャップ 7 の指向性パターンを示し、一点鎖線は従来キャップの指向性パターンを示す。又、従来キャップはポリプロピレン製であり、その裏面に図 3 に示されるような形態の銅製の薄膜状部材 7 2（厚さ 100 μ）を貼付したものを一実施の形態のセンターキャップとした。

40

【0031】

図 5 から明らかなように、一実施の形態のセンターキャップは、従来キャップに比べて 30 ~ 150 度、及び 220 ~ 330 度の範囲で大きな音圧レベルの向上がみられる。これにより、一実施の形態のセンターキャップによれば、高音域での指向特性に大きな改善効果を有することが判る。

【0032】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、薄膜状部材 7 2 は図 3、図 4 のよ

50

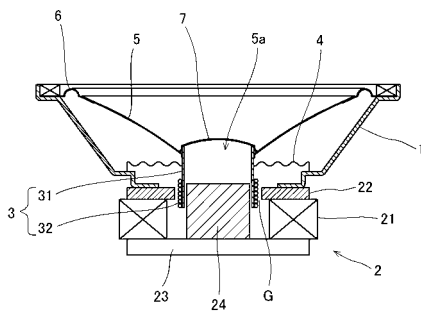
うな形態に限らず、図 6 (a) ~ (e)のうち、図 6 (a) ~ (c)に示すような形態としてもよい。

【符号の説明】

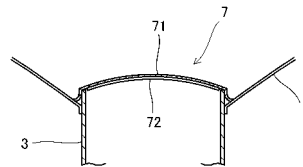
【 0 0 3 3 】

- 3 ボイスコイル
- 3 1 コイルボビン
- 3 2 巻線部
- 5 振動板
- 5 a 中心孔
- 7 センターキャップ
- 7 1 キャップ本体
- 7 2 薄膜状部材
- 7 2 c 突片部

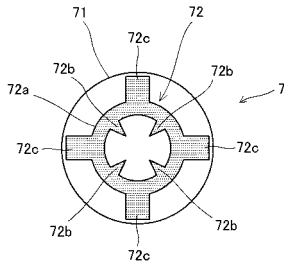
【 図 1 】



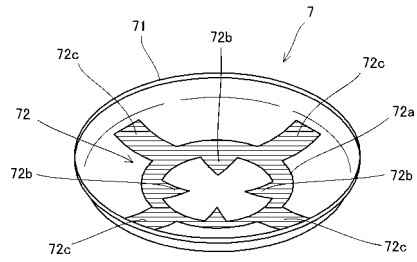
【 図 2 】



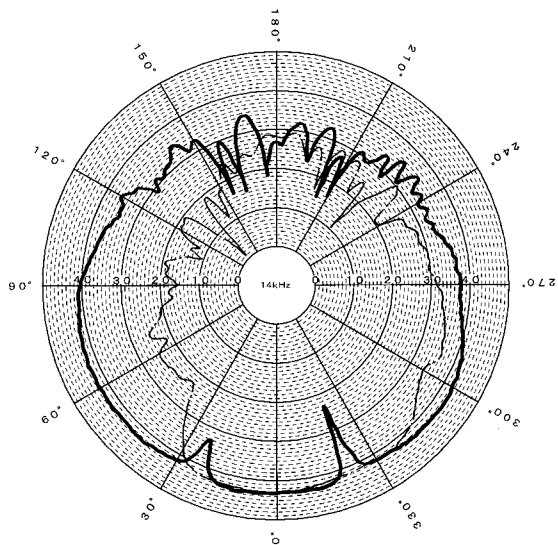
【図3】



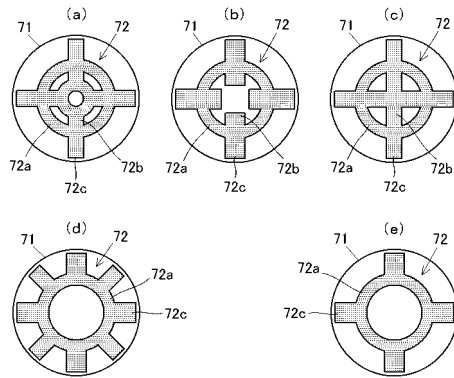
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 真史

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

審査官 菊池 充

(56)参考文献 特開2006-148503(JP,A)

特開2001-339789(JP,A)

特開平07-111695(JP,A)

特開2008-167137(JP,A)

実開昭50-054135(JP,U)

実開昭58-059298(JP,U)

実開平05-018197(JP,U)

実開平07-011096(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 9/00 - 9/10