

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7659707号
(P7659707)

(45)発行日 令和7年4月9日(2025.4.9)

(24)登録日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 4 R	9/04 (2006.01)	H 0 4 R	9/04	1 0 5 B	
H 0 4 R	9/02 (2006.01)	H 0 4 R	9/02	1 0 1 A	
H 0 4 R	9/06 (2006.01)	H 0 4 R	9/02	1 0 3 Z	
		H 0 4 R	9/06	Z	

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号	特願2024-547180(P2024-547180)	(73)特許権者	000112565 フォスター電機株式会社 東京都昭島市つつじが丘一丁目1番10 9号
(86)(22)出願日	令和6年1月15日(2024.1.15)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2024/000851	(72)発明者	石倉 誠一 東京都昭島市つつじヶ丘一丁目1番10 9号 フォスター電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2024/154703	(72)発明者	町田 賢太郎 東京都昭島市つつじヶ丘一丁目1番10 9号 フォスター電機株式会社内
(87)国際公開日	令和6年7月25日(2024.7.25)	審査官	中村 天真
審査請求日	令和6年8月7日(2024.8.7)		
(31)優先権主張番号	特願2023-4733(P2023-4733)		
(32)優先日	令和5年1月16日(2023.1.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スピーカ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレームと、

磁気回路と、

第一ボビン、第一コイル及び第一ダンパを有する第一振動部と、

第二ボビン、第二コイル及び第二ダンパを有する第二振動部と、

を備えるスピーカであって、

前記第二ボビンは、前記第一ボビンと同軸で設けられ、前記第一ボビンよりも直径が大きく、

前記第一振動部は、カブラを更に有し、

前記第一ダンパの内縁部は、前記第一ボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、

前記第一ダンパの前記内縁部と前記第一ボビンとが前記カブラによって連結され、

前記カブラは、前記第二ボビンとの干渉を回避する回避部を備える、

スピーカ。

【請求項2】

前記第一振動部は、更に振動板を有し、

前記振動板の内縁部は、前記第一ボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、

前記振動板の前記内縁部と前記第一ボビンとが前記カブラによって連結される、

請求項1に記載のスピーカ。

【請求項 3】

前記振動板の前記内縁部は、前記第一ダンパの前記内縁部よりも径方向内側に位置する、請求項 2 に記載のスピーカ。

【請求項 4】

前記カプラは、伝送経路が配置される位置に対応する凹部を有する、請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 5】

前記カプラは、導電性の中継部材をインサート品として成形される、請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 6】

前記第一振動部は、前記振動板の外縁部を弾性的に支持するエッジを有し、前記第一ダンパの外縁部は、前記振動板の前記外縁部よりも径方向外側に位置する、請求項 2 に記載のスピーカ。

10

【請求項 7】

前記フレームは、前記スピーカの内部における前記第一ダンパと前記第二ダンパとの間の空間と、前記スピーカの外部の空間とを繋ぐ開口を有する、請求項 1 に記載のスピーカ。

【請求項 8】

前記カプラは、前記振動板の内縁部が当接する縦壁部を備える、請求項 2 に記載のスピーカ。

20

【請求項 9】

前記第一振動部は、音を出すための振動部であり、前記第二振動部は、前記第一振動部によるスピーカ全体の振動を相殺するための振動部である、請求項 2 に記載のスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スピーカに関する。

【背景技術】

30

【0002】

特許文献 1 には、高品質な音再生を実現するためのスピーカ装置が開示されている。このスピーカ装置は、第 1 の磁気回路と、音波を放射する機能を有する本体部と、第 1 の磁気回路と一体的に形成された第 2 の磁気回路と、振動抑制部と、を備える。本体部は、第 1 の磁気回路により駆動される第 1 の振動部を有し、振動抑制部は、第 2 の磁気回路により第 1 の振動部と逆方向に駆動される第 2 の振動部を有する。第 2 の振動部は、第 1 の振動部が第 1 の磁気回路に与える振動をキャンセルする振動を第 2 の磁気回路に与える。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【文献】特開 2006 - 13587 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記技術には、スピーカの薄型化に関して改善の余地がある。本開示の目的は、薄型化に適した構造を有するスピーカを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第 1 の態様に係るスピーカは、フレームと、磁気回路と、第一ボビン、第一コイル及び

50

第一ダンパを有する第一振動部と、第二ボビン、第二コイル及び第二ダンパを有する第二振動部と、を備えるスピーカであって、前記第一振動部と前記第二振動部のうち一方の振動部は、カブラを更に有し、前記第一ダンパと前記第二ダンパのうち一方のダンパの内縁部は、前記第一ボビンと前記第二ボビンのうち一方のボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、前記一方のダンパの前記内縁部と前記一方のボビンとが前記カブラによって連結され、前記カブラは、前記第一ボビンと前記第二ボビンのうち他方のボビンとの干渉を回避する回避部を備える。

【0006】

本態様では、スピーカは、フレームと、磁気回路と、第一振動部と、を備える。第一振動部は、第一ボビン、第一コイル及び第一ダンパを有する。第一コイル及び第一ボビンは第一ダンパによってフレームに対して弾性的に支持されており、磁気回路との協働により第一コイルが駆動される。

10

【0007】

また、本態様では、スピーカは、第二振動部を更に備える。第二振動部は、第二ボビン、第二コイル及び第二ダンパを有する。

【0008】

また、本態様では、第一振動部と第二振動部のうち一方の振動部は、カブラを更に有する。そして、第一ダンパと第二ダンパのうち一方のダンパの内縁部は、第一ボビンと第二ボビンのうち一方のボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、一方のダンパの内縁部と一方のボビンとがカブラによって連結される。このため、一方のダンパと一方のボビンとを連結する部分の剛性を上げることができる。

20

また、本態様では、カブラは、第一ボビンと第二ボビンのうち他方のボビンとの干渉を回避する回避部を備える。このため、カブラが回避部を備えない態様と比較して、第一振動部と第二振動部とを近づけて配置することができる。その結果、スピーカを薄型化できる。なお、スピーカの薄型化とは、スピーカを各振動部の振動方向（振幅方向）において小型化すること、すなわち、スピーカの全高を小さくすることを意味する。

【0009】

なお、後述の実施形態では、第一振動部がカブラを有する例を説明するが、本態様は、例えば、第一振動部はカブラを有さず、第二振動部がカブラを有するスピーカをも包含し、第一振動部及び第二振動部が共にカブラを有するスピーカをも包含する。

30

また、後述の実施形態では、第二振動部が、第一振動部によるスピーカ全体の振動を相殺するために振動するものである例を説明する。しかし、本態様の第一振動部及び第二振動部は、これに限定されない。第二振動部は、第一振動部と同期して同じ方向に振動するものであってもよいし、他の機能のために他の振動の仕方でも振動するものであってもよい。例えば、第一振動部及び第二振動部は、共に、音を出すための振動部であってもよい。また、第二振動部が音を出すための振動部であり、第一振動部が第二振動部によるスピーカ全体の振動を相殺するための振動部であってもよい。

【0010】

第2の態様に係るスピーカは、第1の態様において、前記第一振動部が前記一方の振動部であり、前記第一振動部が更に振動板を有し、前記振動板の内縁部は、前記第一ボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、前記振動板の前記内縁部と前記第一ボビンとが前記カブラによって連結される。

40

【0011】

本態様では、第一振動部が一方の振動部であり、第一振動部が更に振動板を有し、振動板の内縁部は、第一ボビンの外周面から径方向外側に離間して配置され、振動板の内縁部と第一ボビンとがカブラによって連結される。つまり、振動板と第一ボビンとの連結と、第一ダンパと第一ボビンとの連結とがカブラによって実現されている。

このため、振動板と第一ボビンとの連結と、第一ダンパと第一ボビンとの連結とが前後方向の異なる位置で別々に実現されている態様と比較して、スピーカを薄型化できる。

【0012】

50

第3の態様に係るスピーカは、第2の態様において、前記振動板の前記内縁部は、前記第一ダンパの前記内縁部よりも径方向内側に位置する。

【0013】

本態様では、振動板の内縁部は、第一ダンパの内縁部よりも径方向内側に位置する。
このため、カブラ、振動板及び第一ダンパを含む第一振動部の組付性がよい。

【0014】

第4の態様に係るスピーカは、第1～第3の何れかの態様において、前記カブラは、伝送経路が配置される位置に対応する凹部を有する。

【0015】

本態様では、カブラは、伝送経路が配置される位置に対応する凹部を有する。
このため、伝送経路の配置が容易である。

10

【0016】

第5の態様に係るスピーカは、第1～第4の何れかの態様において、前記カブラは、導電性の中継部材をインサート品として成形される。

【0017】

本態様では、カブラは、導電性の中継部材をインサート品として成形される。
このため、カブラにインサートされた中継部材によって、第一コイルと繋がる伝送経路と、スピーカの外部と繋がる伝送経路とを中継することができる。

【0018】

第6の態様に係るスピーカは、第1～第5の何れかの態様において、前記第一振動部は、前記振動板の外縁部を弾性的に支持するエッジを有し、前記第一ダンパの外縁部は、前記振動板の前記外縁部よりも径方向外側に位置する。

20

【0019】

本態様では、第一振動部は、振動板の外縁部を弾性的に支持するエッジを有する。そして、第一ダンパの外縁部は、振動板の外縁部よりも径方向外側に位置する。
このため、振動板の外縁部の後方に第一ダンパが位置することとなり、振動板の外縁部と他の部材との干渉を抑制できる。そのため、振動板と第一ダンパとの前後方向の距離を小さく設定でき、スピーカを薄型化できる。

【0020】

第7の態様に係るスピーカは、第1～第6の何れかの態様において、前記フレームは、前記スピーカの内部における前記第一ダンパと前記第二ダンパとの間の空間と、前記スピーカの外部の空間とを繋ぐ開口を有する。

30

【0021】

ところで、第一ダンパと第二ダンパとは逆方向に変位するため、スピーカの内部における第一ダンパと第二ダンパとの間の空間の体積は大きく変動する。
そこで、本態様では、フレームは、スピーカの内部における第一ダンパと第二ダンパとの間の空間と、スピーカの外部の空間とを繋ぐ開口を有する。
このため、スピーカの内部における第一ダンパと第二ダンパとの間の空間の空気を逃すことができる。

【0022】

第8の態様に係るスピーカは、第1～第7の何れかの態様において、前記カブラは、前記振動板の内縁部が当接する縦壁部を備える。

40

【0023】

本態様では、カブラは、振動板の内縁部が当接する縦壁部を備える。
このため、カブラの縦壁部がガイドになり、カブラに対して振動板を所望の位置に配置することができる。

【0024】

第9の態様では、第1～第8の何れかの態様において、前記第一振動部は、音を出すための振動部であり、前記第二振動部は、前記第一振動部によるスピーカ全体の振動を相殺するために振動する。

50

【 0 0 2 5 】

本態様では、第二振動部は、第一振動部によるスピーカ全体の振動を相殺するための振動部である。

このため、スピーカ全体の振動が抑制される。その結果、スピーカ全体の振動による音質の低下が抑制される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るスピーカの断面図である。

【 図 2 】 第一振動部の分解斜視図である。

【 図 3 】 第二振動部の分解斜視図である。

【 図 4 】 カブラの斜視図である。

【 図 5 】 カブラの切断端面図である。

【 図 6 】 錘の斜視図である。

【 図 7 】 フレームの一部拡大図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態に係るスピーカの断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 7 を用いて、本開示の第 1 実施形態に係るスピーカ 1 0 について説明する。図 1 は、スピーカ 1 0 の中心軸 O 1 を通る X Z 平面における断面図である。

【 0 0 2 8 】

スピーカ 1 0 は、例えば車両のドアに搭載される。スピーカ 1 0 は、例えばウーファ又はサブウーファであり、大入力での低音再生が可能である。スピーカ 1 0 の主要部分は、中心軸 O 1 に対して軸対称である。

【 0 0 2 9 】

スピーカ 1 0 は、音を出すために振動する第一振動部 2 0 と、第一振動部 2 0 によるスピーカ 1 0 全体の振動を相殺するために振動する第二振動部 3 0 と、磁気回路 4 0 と、これらを支持するフレーム 5 0 と、を有する。

【 0 0 3 0 】

以下の説明では、中心軸 O 1 に平行な方向を軸方向といい、軸方向のうち第二振動部 3 0 から第一振動部 2 0 へ向かう方向を前方向又は上方向といい、第一振動部 2 0 から第二振動部 3 0 へ向かう方向を後方向又は下方向という。また、中心軸 O 1 に垂直な方向を径方向という。

【 0 0 3 1 】

(第一振動部 2 0)

第一振動部 2 0 は、第一ボビン 2 1、第一コイル 2 2、第一ダンパ 2 7、振動板 2 4、エッジ 2 5、キャップ 2 6 及びカブラ 2 3 を有する。

【 0 0 3 2 】

第一ボビン 2 1 は、中心軸 O 1 と同軸の円筒形状を有する。第一コイル 2 2 は、第一ボビン 2 1 の後端部における外周面に巻回されて形成される。

【 0 0 3 3 】

振動板 2 4 は、振動することで音を放射する部材である。振動板 2 4 は、中央に中心軸 O 1 と同軸の円孔を有し、当該円孔を形成する内縁部 2 4 a から径方向外側かつ前方向に延びる形状を有する。

振動板 2 4 の内縁部 2 4 a は、カブラ 2 3 に接合される。

振動板 2 4 の外縁部 2 4 b とフレーム 5 0 とは、エッジ 2 5 によって連結される。エッジ 2 5 の内縁部 2 5 a は、振動板 2 4 の外縁部 2 4 b の前面に接合される。エッジ 2 5 は、環状であり、前方へ凸となる断面 U 字形状を有する。エッジ 2 5 の外縁部 2 7 b は、フレーム 5 0 に接合される。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

第一ダンパ 27 は、第一ボビン 21 を中心軸 O1 方向に振動可能に支持する。第一ダンパ 27 は、第一ボビン 21 の径方向外側かつ振動板 24 の後方に配置される。

第一ダンパ 27 は、一枚の弾性体 27A から構成される。弾性体 27A は、中央に中心軸 O1 と同軸の円孔を有し、当該円孔を形成する内縁部 27a から径方向外側に延びる環状円板形状をなす弾性体であり、波形の形状（具体的には、径方向の位置に応じて前後に波打つ形状）を有する。

弾性体 27A の内縁部 27a は、カプラ 23 の外縁部（第四水平部 69、図 5 参照）の前面に接合され、弾性体 27A の外縁部 27b は、フレーム 50 に接合される。

【0035】

図 2 に示すように、弾性体 27A には、2本の帯状配線 81（配線、伝送経路）が一体化される。各帯状配線 81 は、弾性体 27A の前面側に当該弾性体 27A の形状に沿うように設けられる。つまり、各帯状配線 81 は、波形の形状を有する。2本の帯状配線 81 は、Y 方向で対称な位置に配置され、それぞれ X 方向に沿って平行に延在する。帯状配線 82 の内側接続部 82a は、後述する中継部材 23c の第二延在部 23c2（図 4 参照）と接続される。

10

【0036】

キャップ 26 は、振動することで音を放射する部材である。キャップ 26 は、第一ボビン 21 及びカプラ 23 を前方から覆う。キャップ 26 の外縁部は、振動板 24 の前面に接合される。

【0037】

カプラ 23 は、振動することで音を放射する部材である。カプラ 23 は、第一ボビン 21 の外周側に配置される部材であり、第一ボビン 21 と振動板 24 とを連結すると共に、第一ボビン 21 と第一ダンパ 27 とを連結する。

20

【0038】

図 4 に示すように、カプラ 23 は、基本的に、中心軸 O1 に対して軸対称の構成を有する。

図 5 に示すように、カプラ 23 は、内縁部から外縁部に向けて、第一水平部 61 と、第一縦壁部 62 と、第一傾斜部 63 と、第二水平部 64 と、第二縦壁部 65 と、第三水平部 66 と、第二傾斜部 67 と、第三縦壁部 68 と、第四水平部 69 と、を有する。これらの構成は、後述する凹部 23b が形成された部分を除いて、中心軸 O1 に対して軸対称の形状を有する。

30

【0039】

第一水平部 61 は、第一縦壁部 62 の後端から径方向内側に僅かに延出した部分である。第一水平部 61 は、中心軸 O1 と同軸の円孔を形成する。当該円孔に第一ボビン 21 が挿入された状態で、第一ボビン 21 の外周面が第一水平部 61 及び第一縦壁部 62 と接合される。

【0040】

第一縦壁部 62 は、円筒形状である。第一縦壁部 62 の内周面と第一ボビン 21 の外周面との間には、径方向の僅かな隙間が形成される。この隙間には、接着剤が流し込まれる。

【0041】

第一傾斜部 63 は、径方向外側に向かって前方へ傾斜する形状を有する。第一傾斜部 63 は、第一ボビン 21 とカプラ 23 とを接合する接着剤を流し込む作業を容易にする。

40

【0042】

第二水平部 64 は、第一傾斜部 63 の前端から径方向外側に延出した部分である。

【0043】

第二縦壁部 65 は、円筒形状である。第二縦壁部 65 の外周面には、振動板 24 の内縁部 24a が接合される。

第一傾斜部 63、第二水平部 64 及び第二縦壁部 65 によって回避部 23a が形成される。回避部 23a は、スピーカ 10 の作動時に、カプラ 23 と第二ボビン 31 とが干渉することを防止するために設けられる。つまり、回避部 23a は、第一振動部 20 のうち、

50

第二ボビン 3 1 との干渉を防止するために前方側に逃げるような形状とされた部分である。

【 0 0 4 4 】

第三水平部 6 6 は、第二縦壁部 6 5 の後端から径方向外側に僅かに延出した部分である。第二傾斜部 6 7 は、径方向外側に向かって後方へ傾斜する形状を有する。第三縦壁部 6 8 は、第二傾斜部 6 7 の後端から後方に僅かに延出した部分である。

【 0 0 4 5 】

第四水平部 6 9 は、第三縦壁部 6 8 の後端から径方向外側に延出した部分である。第四水平部 6 9 は、カブラ 2 3 の外縁部を構成する。第四水平部 6 9 の前面には、第一ダンパ 2 7 の弾性体 2 7 A が接着剤等で接合される。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、カブラ 2 3 は、2 つの凹部 2 3 b を有する。2 つの凹部 2 3 b は、Y 方向で対称な位置に形成される。凹部 2 3 b が形成された部分では、カブラ 2 3 の前面が後方側又は径方向内側に窪んでいる。各凹部 2 3 b は、前方側である + Z 方向から見て、X 方向に延びる領域に形成される。

【 0 0 4 7 】

具体的には、凹部 2 3 b は、第一水平面 2 3 b 1 と、縦面 2 3 b 2 と、第二水平面 2 3 b 3 と、を有する。第一水平面 2 3 b 1 は、第二水平部 6 4 の前面が後方へ窪んでできた面であり、法線方向を前方に向ける。縦面 2 3 b 2 は、第二縦壁部 6 5、第三水平部 6 6、第二傾斜部 6 7 及び第三縦壁部 6 8 が径方向内側に窪んでできた面であり、法線方向を径方向外側に向ける。第二水平面 2 3 b 3 は、第三水平部 6 6、第二傾斜部 6 7 及び第三縦壁部 6 8 が後方へ窪んでできた面であり、法線方向を前方に向ける。第二水平面 2 3 b 3 は、第四水平部 6 9 の前面と同一平面上に形成される。

【 0 0 4 8 】

また、カブラ 2 3 は、2 つの中継部材 2 3 c をインサート品とするインサート成形により形成される。2 つの中継部材 2 3 c は、導電性の部材であり、2 つの凹部 2 3 b に対応する位置に配置される。2 つの中継部材 2 3 c は、互いに同じ構成を有する。

中継部材 2 3 c は、長尺状の板材を曲げた部材である。中継部材 2 3 c は、軸方向に延在する第一延在部 2 3 c 1 と、軸方向に垂直な方向 (X 方向) に延在する第二延在部 2 3 c 2 と、を有する。中継部材 2 3 c を構成する板材は、第一延在部 2 3 c 1 の後端部で直角に折り曲げられており、当該部分から + X 方向に第二延在部 2 3 c 2 が延在する。

【 0 0 4 9 】

第一延在部 2 3 c 1 の前端側の一部は、カブラ 2 3 の凹部 2 3 b の第一水平面 2 3 b 1 から前側に突出しており、この部分には第一コイル 2 2 と繋がる配線 (不図示) が半田付けにより接続される。このように、第一延在部 2 3 c 1 の前端側の一部が、凹部 2 3 b の第一水平面 2 3 b 1 から前側に突出するので、当該突出する部分の前後寸法を確保したまま、第一延在部 2 3 c 1 の前後寸法を小さくすることができる。

【 0 0 5 0 】

第二延在部 2 3 c 2 の + X 方向側の一部における前面は、カブラ 2 3 の凹部 2 3 b の第二水平面 2 3 b 3 及び第四水平部 6 9 の前面において露出しており、この部分には第一ダンパ 2 7 の弾性体 2 7 A と一体化された帯状配線 8 1 の内側接続部 8 1 a が半田付けにより接合される。

【 0 0 5 1 】

(第二振動部 3 0)

図 1、図 3 に示すように、第二振動部 3 0 は、第二ボビン 3 1、第二コイル 3 2、第二ダンパ 3 7 及びスペーサ 3 8 及び錘 3 9 を有する。

【 0 0 5 2 】

第二ボビン 3 1 は、中心軸 O 1 と同軸の円筒形状を有する。第二ボビン 3 1 は、第一ボビン 2 1 よりも直径が大きい。

第二コイル 3 2 は、第二ボビン 3 1 の後端部における外周面に巻回されて形成される。

図 1 に示す非作動状態 (スピーカ 1 0 が作動していない状態) で、第二ボビン 3 1 の前

10

20

30

40

50

端は、第一ボビン 2 1 の後端よりも前方側に位置する。

【 0 0 5 3 】

第二ダンパ 3 7 は、フレーム 5 0 に対し、第二ボビン 3 1 を軸方向に振動可能に支持する。

第二ダンパ 3 7 は、互いに軸方向の間隔を開けて配置される第一弾性体 3 7 A 及び第二弾性体 3 7 B を有する。第一弾性体 3 7 A 及び第二弾性体 3 7 B は、共に、中央に中心軸 O 1 と同軸の円孔を有し、当該円孔を形成する内縁部から径方向外側に延びる円板形状をなす弾性体であり、波形の形状を有する。第一弾性体 3 7 A 及び第二弾性体 3 7 B は、略同一の構成を有する。そのため、第一弾性体 3 7 A 及び第二弾性体 3 7 B は、軸方向に平行移動すると断面形状が重なる。

10

第二ダンパ 3 7 の外縁部には、第一弾性体 3 7 A と第二弾性体 3 7 B との軸方向の距離を保持するためのスペーサ 3 8 が設けられる。第二弾性体 3 7 B の外縁部における後方側の面は、フレーム 5 0 に接合される。第一弾性体 3 7 A の内縁部及び第二弾性体 3 7 B の内縁部は、第二ボビン 3 1 の外周面に接合される。

【 0 0 5 4 】

第一弾性体 3 7 A には、2本の帯状配線 8 2 (配線、伝送経路) が一体化される。各帯状配線 8 2 は、第一弾性体 3 7 A の前面側に当該第一弾性体 3 7 A の形状に沿うように設けられる。つまり、各帯状配線 8 2 は、波形の形状を有する。

2本の帯状配線 8 2 は、Y方向で対称な位置に配置され、それぞれX方向に沿って平行に延在する。帯状配線 8 2 の内側接続部 8 2 a は、第二ボビン 3 1 の外周面に形成された伝送経路と接続される。

20

【 0 0 5 5 】

錘 3 9 は、第二ダンパ 3 7 によって支持されて振動する部分の質量を大きくするために設けられる。第二ダンパ 3 7 によって支持されて振動する部分の質量が大きくなることで、第二振動部 3 0 によるスピーカ 1 0 全体の振動を相殺する効果を維持したまま第二振動部 3 0 の振幅量を小さくすることができる。

錘 3 9 は、環状であり、第二ボビン 3 1 の円筒形状に沿った円環形状である。錘 3 9 は、第二ダンパ 3 7 の内縁部付近に設けられる。具体的には、第二ダンパ 3 7 の内縁部付近における第一弾性体 3 7 A と第二弾性体 3 7 B との間に配置される。これにより、錘 3 9 は、第二ボビン 3 1 を囲むように配置される。

30

【 0 0 5 6 】

図 6 は、錘 3 9 の拡大斜視図である。錘 3 9 は、2つの凹部 3 9 a を有する。錘 3 9 が凹部 3 9 a を有することにより、当該凹部 3 9 a が形成された周方向の一部において、錘 3 9 の内周面と第二ボビン 3 1 の外周面との間隔を拡大する。2つの凹部 3 9 a は、中心軸 O 1 を挟んで互いに対向する位置に形成される。2つの凹部 3 9 a のうち一つは、上述した2本の帯状配線 8 2 の内側接続部 8 2 a が第二ボビン 3 1 の外周面に形成された伝送経路に接続する位置を含む範囲に形成される。

【 0 0 5 7 】

具体的には、錘 3 9 は、前面 7 1 と、後面 7 2 と、外周面 7 3 と、内周面 7 4 と、を有する。前面 7 1 は、法線方向を前方に向けた平面であり、後面 7 2 は、法線方向を後方に向けた平面である。外周面 7 3 は、法線方向を径方向外側に向けた曲面であり、軸方向から見たときの中心軸 O 1 を中心とする1つの円周上に形成される。内周面 7 4 は、凹部 3 9 a が形成されていない周方向位置に対応する第一内周面 7 4 a と、凹部 3 9 a が形成された周方向位置に対応する第二内周面 7 4 b と、を有する。第一内周面 7 4 a は2つ形成され、第二内周面 7 4 b は2つ形成される。第一内周面 7 4 a 及び第二内周面 7 4 b は、共に、法線方向を径方向内側に向けた曲面であり、軸方向から見たときの中心軸 O 1 を中心とする円弧上に形成される。

40

また、錘 3 9 は、第一内周面 7 4 a と第二内周面 7 4 b とを接続する接続面 7 4 c を有する。接続面 7 4 c は、1つの第二内周面 7 4 b に対して2つ形成される。当該2つの接続面 7 4 c は、互いに対向する方向 (Y方向) を向く。換言すると、当該2つの接続面 7

50

4 c は、互いに平行である。

【0058】

(磁気回路40)

図1に示すように、磁気回路40は、第一磁性部材41(トッププレート)と、第一磁石42と、中間磁性部材43(第一ヨーク)と、第二磁石44と、第二磁性部材45(第二ヨーク)と、を有する。磁気回路40は、最も後方に配置される第二磁性部材45から、第二磁石44、中間磁性部材43、第一磁石42、第一磁性部材41の順に、同軸上に積層されて形成される。

第一振動部20及び第二振動部30に対応する磁気回路を1つの磁気回路40で構成し、かつ、このように磁気回路40を後方から積み上げる構成とすることにより、製造工程における組付け性が向上する。

10

【0059】

第二磁性部材45は、円板状の底部45aと、底部45aの外縁部から前方へ立設する円筒部45bと、底部45aの中央部から前方へ突出した円柱状の凸部45cと、円筒部45bの前端から径方向外側に延在する取付フランジ45dと、を有する。取付フランジ45dは、フレーム50に取り付けられる。底部45aの後面には、窪み45a1が設けられている。

【0060】

第二磁石44は、凸部45cの前面に接合される。第二磁石44は、円柱形状である。第二磁石44の直径は、第一磁石42の直径より大きい。

20

【0061】

中間磁性部材43は、第二磁石44の前面に接合される。中間磁性部材43は、円板状の底部43aと、底部43aの周縁から前方へ立設する円筒部43bと、底部43aの中央部から前方に突出した円柱状の凸部43cと、を有する。

【0062】

第一磁石42は、凸部43cの前面に接合される。第一磁石42は、円柱形状である。第一磁石42の直径は、凸部43cの直径と略同じである。

【0063】

第一磁性部材41は、第一磁石42の前面に接合される。第一磁性部材41は、円柱形状である。第一磁性部材41の直径は、第一磁石42の直径よりも僅かに大きい。

30

【0064】

中間磁性部材43の底部43aの直径は、円筒部43bの直径よりも大きい。このため、底部43aの外周部43a1は、円筒部43bの外周面よりも径方向外側に突出する。底部43aの外周部43a1を外側突出部43a1という。

一方、第二磁性部材45の円筒部45bの前端は、中間磁性部材43の底部43aの前面と前後方向の位置が略一致する。

そのため、外側突出部43a1は、第二磁性部材45の円筒部43bの前端部と径方向で対向する。

【0065】

中間磁性部材43の円筒部43bの前端は、第一磁性部材41の前面よりも前方に位置する。

40

中間磁性部材43の円筒部43bの内周面と、第一磁性部材41、第一磁石42、及び凸部43cの外周面との間には、環状の間隙が形成される。この間隙のうち、第一磁性部材41の外周面と、円筒部43bの内周面との間に形成される第一磁気ギャップG1には、周方向に略均一な磁界が発生する。

【0066】

中間磁性部材43の底部43a、第二磁石44、中間磁性部材43の凸部45cは、中間磁性部材43の円筒部45bの内側に位置する。円筒部45bの内周面と、底部43a、第二磁石44及び凸部45cの外周面との間には、環状の間隙が形成される。この間隙のうち、底部43aの外周面(外側突出部43a1の外周面)と、円筒部45bの内周面

50

とで形成される第二磁気ギャップG 2には、周方向に略均一な磁界が発生する。

外側突出部4 3 a 1の突出量を調整することで、第二磁気ギャップG 2の間隔を狭めて、第二磁気ギャップG 2を通過する磁束を増加させることができ、漏れ磁束を減らすことができる。

【0067】

(フレーム50)

フレーム50は、エッジ25の外縁部25bを支持する第一支持部51と、第一ダンパ27の外縁部27bを支持する第二支持部52と、第二ダンパ37の外縁部を支持する第三支持部53と、を有する。

図7に示すように、第一支持部51、第二支持部52及び第三支持部53は、共に、中心軸O1を中心とする円周上に連続的に形成される。第一支持部51、第二支持部52及び第三支持部53は、それぞれの前方を向く面において、エッジ25、第一ダンパ27及び第二ダンパ37と接合される。第一支持部51は最も前方に位置し、第三支持部53は最も後方に位置する。第一支持部51の直径が最も大きく、第三支持部53の直径が最も小さい。

10

【0068】

フレーム50は、第一支持部51と第二支持部52とを連結する第一連結部55を有する。図7に示すように、第一連結部55は、周方向に分かれて複数設けられる。このため、第一支持部51と第二支持部52との間には、複数の第一開口59Aが形成される。

【0069】

フレーム50は、第二支持部52と第三支持部53とを連結する第二連結部56を有する。図7に示すように、第二連結部56は、周方向に分かれて複数設けられる。このため、第二支持部52と第三支持部53と間には、複数の第二開口59Bが形成される。第二連結部56が設けられる周方向の位置は、第一連結部55と一致する。

20

【0070】

フレーム50は、磁気回路40を支持する第四支持部54を有する。第四支持部54は、板厚方向を軸方向に向ける。また、フレーム50は、第三支持部53と第四支持部54とを連結する第三連結部57を有する。第三連結部57は、周方向に連続的に形成される。このため、第三支持部53と第四支持部54との間には、開口が形成されない。

【0071】

次に、磁気回路40と第一振動部20及び第二振動部30との関係について説明する。

30

【0072】

第一磁気ギャップG1には、第一コイル22が配置される。第一コイル22は伝送経路と接続されている。当該伝送経路からの電気信号と第一磁気ギャップG1の磁界の作用によって、第一コイル22と共に第一ボビン21が振動し、その結果、第一振動部20が振動する。これにより音が放射される。

この際、スピーカ10には、第一振動部20の振動に応じて、第1加振力が発生する。この第1加振力は、スピーカ10と固定される筐体を振動させる原因となる。

【0073】

第二磁気ギャップG2には、第二コイル32が配置される。第二コイル32は、第一コイル22と同じ伝送経路に接続されており、当該伝送経路からの電気信号と第二磁気ギャップの磁界の作用によって、第二コイル32と共に第二ボビン31が振動し、その結果、第二振動部30が振動する。

40

第一振動部20と第二振動部30とは、互いに逆相に動作するように構成される。具体的には、第一振動部20が前方に変位したときに、第二振動部30が後方に変位し、第一振動部20が後方に変位したときに、第二振動部30が前方に変位する。第一振動部20と第二振動部30とは、互いに逆相に動作させることは、各磁石の着磁方向、電流の流す方向、コイルの巻方向を調整することにより実現できる。

【0074】

<作用効果>

50

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【0075】

本実施形態では、図1に示すように、スピーカ10は、フレーム50と、磁気回路40と、音を出すために振動する第一振動部20と、を備える。第一振動部20は、第一ボビン21、第一コイル22、第一ダンパ27及び振動板24を有する。第一コイル22及び第一ボビン21は第一ダンパ27によってフレーム50に対して弾性的に支持されており、磁気回路40との協働により第一コイル22が駆動されることで、振動板24が振動して音が出る。

【0076】

また、本実施形態では、スピーカ10は、第一振動部20によるスピーカ10全体の振動を相殺するために振動する第二振動部30を更に備える。第二振動部30は、第二ボビン31、第二コイル32及び第二ダンパ37を有する。このため、フレーム50に伝達される第一振動部20の振動が相殺される。そして、フレーム50に伝わる不要な振動の発生を抑制でき、スピーカ10の振動が抑制される。その結果、スピーカ10の振動による音質の低下が抑制される。

10

【0077】

ところで、振動板24の内縁部24aが第一ボビン21に直接的に接合されている従来技術では、振動板24の適切な剛性を確保して逆振動を抑制するために、振動板24のうち内縁部付近に大きな傾斜を設けることがある。しかし、振動板24の内縁部付近に大きな傾斜を設けると、振動板24の高さ寸法（全高、前後寸法）が高くなり、その結果、スピーカ10の薄型化に不利となる。

20

そこで、本実施形態では、第一振動部20はカブラ23を有する。そして、振動板24の内縁部24aは、第一ボビン21の外周面から径方向外側に離間して配置され、振動板24の内縁部24aと第一ボビン21とがカブラ23によって連結されている。

つまり、上記従来技術における振動板の内縁部付近がカブラ23に置き換わっている。このため、振動板24の高さ寸法を拡大させることなく、カブラ23と振動板24とを含んで構成される部材の剛性を確保しやすい。その結果、振動板24の逆振動を抑制しつつスピーカ10を薄型化できる。

【0078】

また、本実施形態では、カブラ23は、第二ボビン31との干渉を回避する回避部23aを備える。このため、カブラ23が回避部23aを備えない態様と比較して、第一振動部20と第二振動部30とを近づけて配置することができる。その結果、スピーカ10を薄型化できる。

30

特に、本実施形態では、図示は省略するが、第一ボビン21と第二ボビン31とが前後方向で最も接近した状態では、第二ボビン31の前端は、回避部23a内に位置する。

【0079】

また、本実施形態では、第一ダンパ27の内縁部27aは、第一ボビン21の外周面から径方向外側に離間して配置され、第一ダンパ27の内縁部27aと第一ボビン21とがカブラ23によって連結されている。

つまり、振動板24と第一ボビン21との連結と、第一ダンパ27と第一ボビン21との連結とがカブラ23によって実現されている。

40

このため、振動板24と第一ボビン21との連結と、第一ダンパ27と第一ボビン21との連結とが前後方向の異なる位置で別々に実現されている態様と比較して、スピーカ10を薄型化できる。

【0080】

また、本実施形態では、振動板24の内縁部24aは、第一ダンパ27の内縁部27aよりも径方向内側に位置する。このため、カブラ23、振動板24及び第一ダンパ27を含む第一振動部20の組付性がよい。

【0081】

また、本実施形態では、図4に示すように、カブラ23は、伝送経路が配置される位置

50

に対応する凹部 23b を有する。このため、伝送経路の配置が容易である。

【0082】

また、本実施形態では、図4に示すように、カブラ23は、導電性の中継部材23cをインサート品として成形される。このため、カブラ23にインサートされた中継部材23cによって、第一コイル22と繋がる伝送経路と、スピーカ10の外部と繋がる伝送経路とを中継することができる。

【0083】

また、本実施形態では、図1に示すように、第一振動部20は、振動板24の外縁部24bを弾性的に支持するエッジ25を有する。そして、第一ダンパ27の外縁部27bは、振動板24の外縁部24bよりも径方向外側に位置する。

10

このため、振動板24の外縁部24bの後方に第一ダンパ27が位置することとなり、振動板24の外縁部24bと他の部材との干渉を抑制できる。そのため、振動板24と第一ダンパ27との前後方向の距離を小さく設定でき、スピーカ10を薄型化できる。

【0084】

ところで、第一ダンパ27と第二ダンパ37とは逆方向に変位するため、スピーカ10の内部における第一ダンパ27と第二ダンパ37との間の空間の体積は大きく変動する。

そこで、本実施形態では、フレーム50は、スピーカ10の内部における第一ダンパ27と第二ダンパ37との間の空間と、スピーカ10の外部の空間とを繋ぐ第二開口59B(図7参照)を有する。このため、スピーカ10の内部における第一ダンパ27と第二ダンパ37との間の空間の空気を逃すことができる。

20

【0085】

また、本実施形態では、図1に示すように、カブラ23は、振動板24の内縁部24aが当接する縦壁部65を備える。このため、カブラ23の縦壁部65がガイドになり、カブラ23に対して振動板24を所望の位置に配置することができる。

【0086】

また、本実施形態では、磁気回路40は、第一磁石42と、第二磁石44と、第一磁石42に取り付けられた第一磁性部材41と、第二磁石44に取り付けられた第二磁性部材45と、第一磁石42及び第二磁石44の両方に取り付けられた中間磁性部材43と、を有する。中間磁性部材43は、第一磁性部材41との間に第一磁気ギャップG1を形成すると共に、第二磁性部材45との間に第二磁気ギャップG2を形成する。

30

このため、中間磁性部材43を、第一磁気ギャップG1を通る磁束及び第二磁気ギャップG2を通る磁束の両方の通り道として兼用でき、磁気回路40の薄型化を図ることができる。

【0087】

また、本実施形態では、第二振動部30は、錘39を有する。このため、第二振動部30が錘39を有しない態様と比較して、スピーカ10全体の振動を相殺する効果を維持したまま第二振動部30の振幅量を小さくすることができる。その結果、スピーカ10を薄型化できる。

【0088】

また、本実施形態では、第二ボビン31は、錘39に対して前方(上方)に突出している。換言すると、錘39は、第二ボビン31に対して前方に突出しない。このため、例えば錘39を第二ボビン31の前端に引っ掛けるように配置する態様と比較して、スピーカ10を薄型化しやすい。

40

【0089】

また、本実施形態では、第二ダンパ37は、2枚の弾性体37A, 37Bを有する。このため、第二振動部30の振幅時の移動対称性や直進性が良くなる。また、錘39は、2枚の弾性体37A, 37Bの間に配置される。このため、錘39が、スピーカ10の薄型化に対して悪影響を与えない。

【0090】

また、本実施形態では、図6に示すように、錘39は、周方向の一部において第二ボビ

50

ン 3 1 との間隔を拡大する凹部 3 9 a を有する。このため、第二ボビン 3 1 の外周面に半田付け等をする場合、当該半田付けをする箇所に対応して凹部 3 9 a を設けることで、半田カスや他の金属部品等による第二ボビン 3 1 と錘 3 9 との短絡を抑制できる。

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態では、図 3 に示すように、第二ダンパ 3 7 は、伝送経路（帯状配線 8 2 ）と一体化された第一弾性体 3 7 A を有する。このため、伝送経路が配置スペースを設ける必要がなく、スピーカ 1 0 の薄型化に資する。

【 0 0 9 2 】

（第 2 実施形態）

図 8 は、第 2 実施形態に係るスピーカ 1 1 0 を示す。

10

【 0 0 9 3 】

第 2 実施形態では、第二振動部 1 3 0 の構成が、第 1 実施形態の第二振動部 3 0 と異なる。

第二振動部 1 3 0 は、第二ダンパ 1 3 7 を有する。第二ダンパ 1 3 7 は、振動方向で重なるように配置された第一弾性体 1 3 7 A 及び第二弾性体 3 7 B を有する。そして、第一弾性体 3 7 A は、振動方向で第二弾性体 3 7 B へ近づく方向に窪んだ窪み部 3 7 A 1 を有し、錘 1 3 9 は、窪み部 3 7 A 1 における第二弾性体 3 7 B とは反対側の面に配置される。このため、第一弾性体 1 3 7 A と第二弾性体 3 7 B との間に錘 3 9 を配置する作業をする必要がなく、かつ、第二振動部 3 0 の振幅方向における寸法拡大を抑制することができる。

20

【 0 0 9 4 】

〔補足説明〕

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。以下、念のため補足する。

【 0 0 9 5 】

第一振動部 2 0 及び第二振動部 3 0 , 1 3 0 における各部の素材は特に限定されるものではない。例えば振動板 2 4、第一ダンパ 2 7、弾性体 3 7 A , 3 7 B、及びキャップ 2 6 は紙系、樹脂系、金属系、又はこれらを組み合わせた複合化系及びセラミックス系など種々の材料を用いることが可能である。そして、エッジ 2 5 は、例えばゴムや樹脂などの比較的高弾性の高分子系の材料を用いることが可能である。また、この他にも第一振動部 2 0 及び第二振動部 3 0 , 1 3 0 における各部の素材として、繊維材料を用いてもよい。さらに第一振動部 2 0 及び第二振動部 3 0 , 1 3 0 における各部において基礎となる材料にゴムコート等のコーティングをしてもよい。フレーム 5 0 及びスペーサ 3 8 は樹脂系や紙系の材料や、金属系の非磁性材料等を用いることが可能である。

30

【 0 0 9 6 】

各図に示した各部材の径や厚さは一例であり、この形状や寸法に限られるものではない。

【 0 0 9 7 】

上記実施形態では、カブラ 2 3 が、1 枚の弾性体（弾性体 2 7 A）に接合される例を説明したが、本開示はこれに限定されない。カブラは 2 枚以上の弾性体に接合されてもよい。

また、上記実施形態では、カブラ 2 3 に振動板 2 4 及び第一ダンパ 2 7 が接合される例を説明したが、カブラには、更に他の部品（例えば、キャップ）が接合されてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

上記実施形態では、凹部 2 3 b が、カブラ 2 3 に設けられた伝送経路の全体に対応する位置に形成される例を説明したが、本開示の凹部はこれに限定されない。凹部は、伝送経路が設けられる位置の少なくとも一部に形成されてもよい。

また、カブラに中継部品が設けられる場合、カブラは凹部を有しなくてもよい。

【 0 0 9 9 】

上記実施形態では、導電性の中継部品 2 3 c をインサート品としてカブラ 2 3 が成形される例を説明したが、本開示の中継部品はこれに限定されない。中継部品は、インサート成形とは異なる方法によりカブラに保持されていてもよい。

50

【 0 1 0 0 】

また、錘 3 9 の構成についても、上記実施形態に限定されない。

例えば、錘は、ボビンの内周面側に取り付けられてもよい。また、錘は、ボビンの前端に取り付けられてもよい。また、錘の形状は、環状に限定されず、例えば、多角形状としても良い。また、錘は、凹部を有していなくてもよい。また、錘は、絶縁された状態で、ボイスコイルに接触していてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、第二ダンパ 3 7 の構成についても、上記実施形態に限定されない。

例えば、第二ダンパの弾性体は、1 枚であっても、3 枚以上であってもよい。また、スペーサ 3 8 を設けられずに、フレームに段差を設けることで 2 枚の弾性体をフレームに取り付けてもよい。

10

【 0 1 0 2 】

2 0 2 3 年 1 月 1 6 日に出願された日本国特許出願 2 0 2 3 - 0 0 4 7 3 3 号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

1 0 スピーカ

2 0 第一振動部

2 1 第一ボビン

2 2 第一コイル

20

2 3 カブラ

2 3 a 回避部

2 3 b 凹部

2 3 c 中継部材

2 4 振動板

2 4 a 内縁部

2 4 b 外縁部

2 5 エッジ

2 7 第一ダンパ

2 7 a 内縁部

2 7 b 外縁部

30

3 0 第二振動部

3 1 第二ボビン

3 2 第二コイル

3 7 第二ダンパ

3 7 A 第一弾性体

3 7 B 第二弾性体

3 9 錘

3 9 a 凹部

4 0 磁気回路

40

5 0 フレーム

5 9 B 第二開口（開口）

6 5 第二縦壁部（縦壁部）

8 2 帯状配線（配線）

1 1 0 スピーカ

1 3 0 第二振動部

1 3 7 第二ダンパ

1 3 7 A 第一弾性体

1 3 9 錘

G 1 第一磁気ギャップ

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 2 - 0 6 9 9 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 1 3 5 7 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 4 1 6 8 5 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 4 4 8 0 0 (J P , A)
実開平 0 3 - 0 3 8 9 9 6 (J P , U)
実開昭 6 2 - 0 1 4 8 8 9 (J P , U)
国際公開第 2 0 2 3 / 0 9 0 1 2 4 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 4 R 1 / 0 0 - 1 / 4 6
H 0 4 R 9 / 0 0 - 9 / 1 8