

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4286408号
(P4286408)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl. F 1
H04R 7/18 (2006.01) H04R 7/18

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-310736	(73) 特許権者	000112565
(22) 出願日	平成11年11月1日(1999.11.1)		フォスター電機株式会社
(65) 公開番号	特開2001-128284(P2001-128284A)		東京都昭島市官沢町512番地
(43) 公開日	平成13年5月11日(2001.5.11)	(74) 代理人	100081259
審査請求日	平成18年10月25日(2006.10.25)		弁理士 高山 道夫
		(72) 発明者	山口 文彦
			東京都昭島市官沢町512番地
			フォスター電機株式会社内
		(72) 発明者	是枝 秀夫
			東京都昭島市官沢町512番地
			フォスター電機株式会社内
		審査官	新川 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気音響変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動面(14)に対して、エッジ(10)のロール(15)を構成する上ロール形状(16)及び下ロール形状(17)を周方向(13)に交互に等間隔に形成するとともに、前記上ロール形状(16)と下ロール形状(17)とは前記エッジ(10)の振動面(14)とのなす角度(=40°~90°)の平面(18)で接続され、前記平面(18)は前記ロール(15)の内周(11)を形成する曲線のほぼ接線方向(12)に形成され、かつ前記上下ロール形状(16、17)は磁気回路によりもたらされる上下駆動力の差を打ち消すべく、上下動時に異なるステイフネスを得られるよう異なる曲線形状に形成したことを特徴とする電気音響変換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スピーカやマイクロホンの如き電気音響変換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

スピーカは振動板を有し、この振動板の外周はエッジを介し支持されているが、このエッジについても所望の音響特性を得るべく、形状、材質等種々の特性が要求されている。

【0003】

スピーカとしては種々のタイプのものが存在するが、このうち図7はアップロール型のエ

ッジを設けた従来のスピーカの縦断面図、図 8 は同従来のスピーカにおいて、振動板が前後方向に動いたときのアップロール型のエッジが排除する空気量の違いを示す説明図である。

【 0 0 0 4 】

図 7 に示すスピーカは、スピーカの底部 1 を構成するヨーク 2 と、このヨーク 2 の上面に取り付けられたマグネット 3 と、このマグネット 3 の上面に取り付けられたポールピース 4 と、前記ヨーク 2 とポールピース 4 間の磁気ギャップ内に保持されたボイスコイル 5 およびボイスコイルボビン 6 と、このボイスコイルボビン 6 の上端部に固着したドーム状の振動板 7 と、この振動板 7 の外周部に設けたアップロール型のエッジ 8 と、前記各部材を保持するフレーム 9 とを備えて構成されている。

10

【 0 0 0 5 】

前記スピーカでは、振動板 7 はその外周部がエッジ 8 によって振動可能に支持されている。この振動板 7 の支持部の入力に対する直線性は、振幅が増加するにつれて上下非対称となり、高調波歪の発生原因となっている。例えば、アップロール型のエッジの場合、図 8 に示すように、振動板 7 が前方および後方に同じ変位量だけ動いた場合でも、エッジ 8 が排除する空気量 A 1 および A 2 は異なったものとなる。また、振動板 7 の変位量が増加する程、その差も大きくなる。

【 0 0 0 6 】

そして、弾性制御域ではスピーカの音圧は振動板 7 とエッジ 8 が排除する空気量の和に比例する。このため、振動板 7 の振幅が増加するにつれて前後の音圧差が増え、その結果、高調波歪が増加してしまう、という欠点があった。

20

【 0 0 0 7 】

上記欠点を改善した先行技術としては特許第 2 5 6 8 7 8 6 号が存在する。

【 0 0 0 8 】

図 9 は上記先行技術にかかるスピーカの平面図、図 1 0 は同スピーカの振動板の部分拡大平面図を示す。

【 0 0 0 9 】

このスピーカ 2 0 は、エッジ 2 1 の長さ方向を複数個の片に分割し、隣合う分割片 2 2、2 3 の断面を上下対称な構造として、隣合う分割片 2 2 と分割片 2 3 との間を断面が徐々に連続して変化する連結部 2 4 で接続し、エッジ 2 1 の内周を振動板 2 5 に、さらにエッジ 2 1 の外周をフレーム 2 6 に接合して構成している。

30

【 0 0 1 0 】

そして、上述のように、エッジ 2 1 を複数個の分割片 2 2、2 3 に分割して隣合う分割片 2 2、2 3 を対称構造とすることにより、振動板 2 5 の振幅とともにエッジ 2 1 の 1 つの片より排除される空気と、その隣の 1 つの片より排除される空気との合成量はどの連結部 2 4 に接続された両分割片 2 2、2 3 を考えても、電気信号を加えない時の中立点を境として上下振幅時に対して等しくなるようにしている。

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、振動板 2 5 は、図 1 1 (a) に示すように、磁気回路 2 6 中の磁気ギャップ 2 7 に振動可能に置かれたボイスコイル 2 8 を介して駆動されるが、磁気回路 2 6 の磁気ギャップ 2 7 の上方から下方にかけての磁束分布が均一ではない。

40

【 0 0 1 2 】

すなわち、この図 1 1 (a) はヨーク 2 9 の外周上にフェライトマグネット 3 0 を配して構成した一般的な外磁型の磁気回路 2 6 であり、プレート 3 1 に破線で示したほぼ中央部のライン 3 2 を基準とすると、磁気ギャップ 2 7 の磁束分布 3 3 は、図 1 1 (b) に示すように、上方部分の減衰が大きく、下方側に少ないため、ボイスコイル 2 8 が上方に動いた時の駆動力 F は下方に動いた時の駆動力 F に比べ駆動力が小さく、アンバランスとなっている。なお、図 1 1 (a) は外磁型の磁気回路 2 6 の非直線性について説明したが、内磁型のものであっても同様である。

50

【0013】

このため、先行技術のように、せっかくエッジ21を複数個の片に分割して隣合う分割片22、23を対称構造としても、磁気回路26の非直線性から、結局、理論通りの良好な音質を得ることはできない、という課題がある。

【0014】

この発明は上記のことに鑑み提案されたもので、その目的とするところは、磁束分布による振動板の上下の駆動力のアンバランスを振動板のエッジ形状によりキャンセルすることで、主として偶数次高調波歪を減少できるので、良好な音質が得られる。かつ上記先行技術に比し、適度な形状剛性を得ることができ、小型、薄型対応も可能とした電気音響変換器を提供することにある。

10

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明は、振動面14に対して、エッジ10のロール15を構成する上ロール形状16及び下ロール形状17を周方向13に交互に等間隔に形成するとともに、前記上ロール形状16と下ロール形状17とは前記エッジ10の振動面14とのなす角度 ($= 40^\circ \sim 90^\circ$) の平面18で接続され、前記平面18は前記ロール15の内周11を形成する曲線のほぼ接線方向12に形成され、かつ前記上下ロール形状16、17は磁気回路によりもたらされる上下駆動力の差を打ち消すべく、上下動時に異なるスティフネスを得られるよう異なる曲線形状とすることにより、上記目的を達成している。

20

【0016】

【発明の実施の形態】

この発明では、振動板の外周に設けられるエッジの上ロール(アップロール)形状と下ロール(ダウンロール)形状を、磁気回路の非直線性に起因する上下駆動力のアンバランスをキャンセルすべく非対称に形成したものである。

【0017】

【実施例】

図1(a)は本発明の一実施例にかかる電気音響変換器の振動板の平面図、(b)は振動板の形状をわかり易くするための一部分の断面を示す。また図2は図1中A-A線断面図を示す。

30

【0018】

これらの図中7は振動板であり、その外周にはエッジ10が設けられ、このエッジ10の内周11に対するほぼ接線方向12に沿い、かつエッジ10の周方向13に等間隔を置いて複数のロール15が形成されている。

【0019】

前記ロール15は、上ロール形状16と下ロール形状17との各ロール部を上下に組み合わせて形成されている。すなわち、エッジ10の周方向13に隣合うロール15を、上ロール形状16と下ロール形状17とを互い違いに配置して形成している。しかして、この実施例では、各ロール15の上ロール形状16と下ロール形状17とは、エッジ10の振動面14とのなす角度 ($= 40^\circ \sim 90^\circ$) の平面18で接続されている。本発明ではこの上下のロール部を接ぐ平面18がロール15の内周11を形成する曲線のほぼ接線方向12に形成されている。また、詳しくは後述するように、上ロール形状16と下ロール形状17との形状を若干異ならせたことに特徴を有している。

40

【0020】

また、上下ロール形状16、17相互の形状を異ならせたことに加え、上述のように、上下ロール形状16、17を接続する面を平面18にて構成することにより、適度な形状剛性が得られるようにしている。

【0022】

図3は上ロール形状16の断面図、図4は下ロール形状17の断面図、図5は図1中a-a線断面図を示す。

【0023】

50

本発明では、図3に示すように、上ロール形状16のほぼ中央から外側にかけての湾曲部分aを、図4に示す下ロール形状17の対応部分の形状に比べ、外側上方に向って膨らませた曲線形状とし、相互に非対称の形状としている。すなわち、本発明では、上ロール形状16とこれと隣接する下ロール形状17とが排除する空気量の和はほぼ等しくしつつ、上ロール形状16の形状の外周の曲線を外側に膨らませ、下ロール形状17の形状の内周側を外側に膨らませることで下動時の抵抗分を増している。

【0024】

なお、その他、図3中16aは上ロール形状16の外周部下面に設けられた補強材、図4中17aは下ロール形状17の内周部下面に設けられた補強材である。

【0025】

図6は、上記振動板7、エッジ10を組込んだスピーカの一例の断面図である。図中1はヨーク2にてなるスピーカの底部、3はヨーク2上のマグネット、4はマグネット3の上部に設けられたプレート、5はプレート4の外周面とヨーク2の内周面間の磁気ギャップ中に設けられたボイスコイル、6はボイスコイルボビン、9はエッジ10の外周部が固定されるフレームである。

【0026】

次に、本発明の作用について説明する。

【0027】

上述のように、上ロール形状16のほぼ中央から外側にかけてを膨らませた形状とすると、下動時に抵抗が増大する。磁気ギャップの磁束分布の状態は、内磁型の磁気回路であっても一般的に図11(b)で説明したように、上方部分の方が磁束の減衰が大きいため、上方向への駆動力の方が下方向の駆動力より小さい。

【0028】

図12は磁気回路26におけるボイスコイル5の入力-変位特性を示す。図13は本発明のエッジ10の荷重-変位特性、図14は図11(a)に示した磁気回路26と図13に示した荷重-変位特性を有する本発明のエッジ10とを組合わせたときのボイスコイル5の入力に対する振動板7の変位特性を示す。

これらの図においてUPが上動時、DOWNが下動時である。図14から明らかなように、本発明では、磁気ギャップ中のボイスコイル5を介し振動板7とともにエッジ10が上下方向へ駆動される時、上ロール形状16及び下ロール形状17に磁気回路の非直線性を改善する範囲で形成した膨らみ形状により異なる変位特性をもたせ、磁束分布の非対称による上下方向への駆動力の差を小さくさせたものである。

【0029】

すなわち、本発明では、上ロール形状16と下ロール形状17とは、エッジ10が上下に振動する場合、それぞれ排除する空気量をほぼ等しくし、空気の非対称性に起因する高調波歪を低減しつつ、磁気回路の非直線性に起因する上下駆動力のアンバランスは上ロール形状16と、下ロール形状17とは若干異なる形状とし、上下駆動力のアンバランスを打ち消し、主として偶数次高調波歪を減らすことで、良好な音質が得られるようにしている。

【0030】

上記の実施例では、上ロール形状16とこれと周方向において隣接する下ロール形状17との非対称性を上ロール形状16及び下ロール形状17に膨らみをもたせ形状を変えることにより実現したが、その他の手段として、例えば次の(1)~(3)が考えられ、そのように構成しても同様の作用効果を得ることができる。

(1) 上ロール形状16と下ロール形状17との半径を変える。

(2) 両者の高さを変える。

(3) 相互のロール中心を外周側、内周側へとズラす。

【0031】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、磁気回路の非直線性によるボイスコイルの上下駆動力のア

10

20

30

40

50

ンバランスを上ロール形状 16、下ロール形状 17 の相互の形状を異なるものとし、磁気回路の設計の自由度を損ねることなく、高調波歪の少ないスピーカを得ることができる。

【0032】

また、これと組合せて、上、下ロール形状 16、17 を周方向において接続する面を平面 18 にて構成させることにより、適度な形状剛性を得ることができ、小型、薄型対応が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明の一実施例にかかるエッジを有する振動板の平面図、(b) はエッジのある部分の形状の状態を示す概略断面説明図である。

【図 2】 図 1 中 A - A 線断面図を示す。

10

【図 3】 図 1 中の上ロール形状の断面図を示す。

【図 4】 同図 1 中の上ロール形状と周方向において隣接して対応して形成された下ロール形状の断面図を示す。

【図 5】 図 1 中 a - a 線断面図を示す。

【図 6】 本発明の実施例の振動板、エッジが組込まれたスピーカの縦断面図を示す。

【図 7】 従来例のスピーカの平面図を示す。

【図 8】 同上の動作説明図を示す。

【図 9】 本発明の前提となる先行技術のスピーカの平面図を示す。

【図 10】 同上のスピーカのエッジ部分の拡大説明図を示す。

【図 11】 (a) は磁気回路の説明図、(b) は磁気回路の磁束分布を示す。

20

【図 12】 磁気回路におけるボイスコイルの入力 - 変位特性を示す。

【図 13】 本発明の一実施例に用いられるエッジの荷重 - 変位特性を示す。

【図 14】 図 11 (a) に示した磁気回路と図 13 に示す荷重 - 変位特性を持つエッジとを組合せた時の入力に対する本発明に用いられる振動板の変位特性を示す。

【符号の説明】

7 振動板

10 エッジ

11 エッジの内周

12 エッジの内周に対する接線方向

13 エッジの周方向

30

14 エッジの振動面

15 ロール

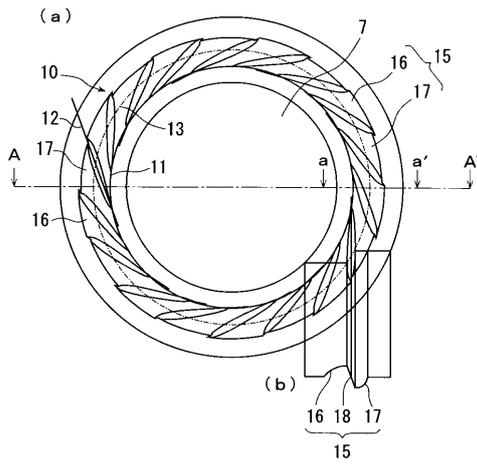
16 上ロール形状

17 下ロール形状

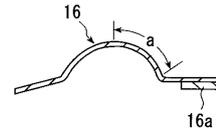
18 上ロール形状と下ロール形状とを接続している平面
振動面と上・下ロール形状接続用の平面とのなす角度

a 湾曲部分

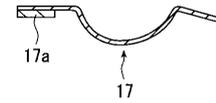
【 図 1 】



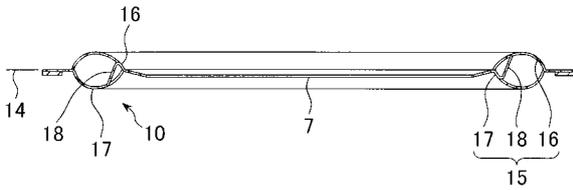
【 図 3 】



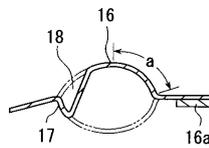
【 図 4 】



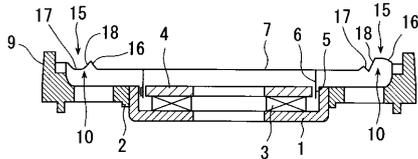
【 図 2 】



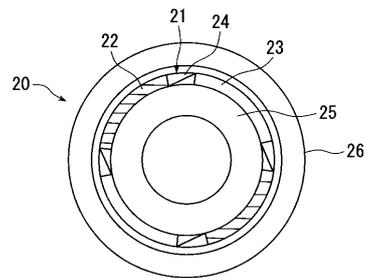
【 図 5 】



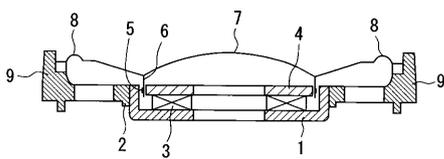
【 図 6 】



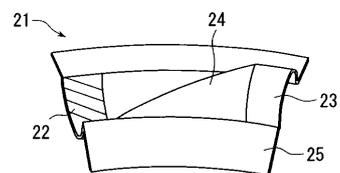
【 図 9 】



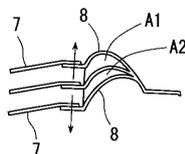
【 図 7 】



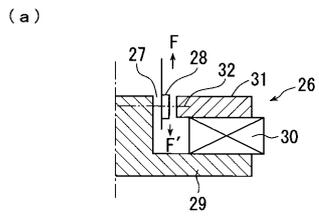
【 図 10 】



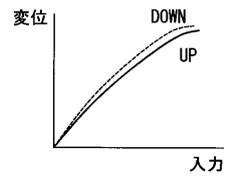
【 図 8 】



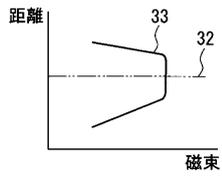
【 図 1 1 】



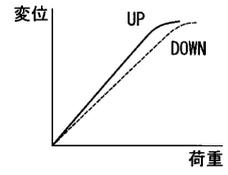
【 図 1 2 】



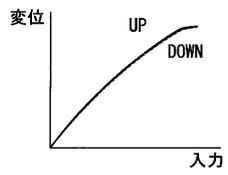
(b)



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-165291(JP,A)
特開平06-178387(JP,A)
特開平06-105392(JP,A)
特許第2568786(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 7/18