

(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2013-211804

(P2013-211804A)

(43) 公開日 平成25年10月10日(2013. 10. 10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04R 9/02 (2006.01)	H04R 9/02 102A	5D012
H04R 9/04 (2006.01)	H04R 9/04 102	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-82364 (P2012-82364)	(71) 出願人	501241645
(22) 出願日	平成24年3月30日 (2012. 3. 30)		学校法人 工学院大学
			東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 4 番 2 号
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	横山 修一
			東京都新宿区西新宿 1-24-2 学校法
			人工学院大学内
		(72) 発明者	森下 明平
			東京都新宿区西新宿 1-24-2 学校法
			人工学院大学内
		Fターム(参考)	5D012 BA03 BB05 FA01 GA01

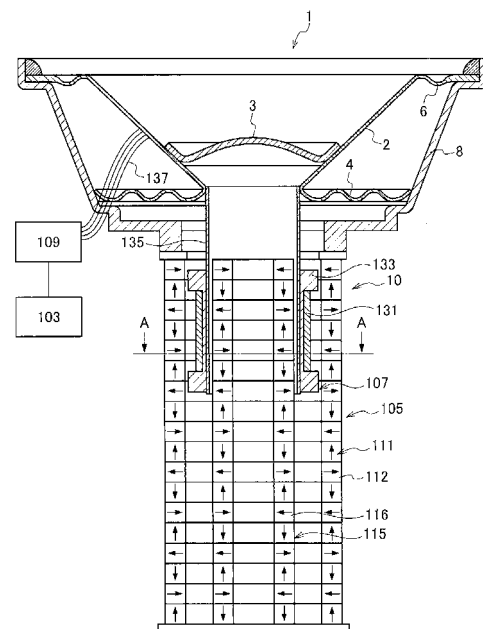
(54) 【発明の名称】 スピーカ

(57) 【要約】

【課題】ヨークと永久磁石との間の間隙を大きくとることができ、ボイスコイルの設計が容易であるにも拘らず、もとの信号の再現特性に優れたスピーカの提供。

【解決手段】互いに対向して配置された永久磁石列111および永久磁石列115と、永久磁石列111と永久磁石列115との間に配置され、三相音声信号が印加される三相コイル131と、三相コイル131によって振動せられる振動板2と、振動板2を弾性的に支持するとともに、永久磁石列111および永久磁石列115が固定されたフレーム8と、を有し、永久磁石列111は、特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、永久磁石列側115の磁場が強め合い、反対側の磁場が弱めあう永久磁石112を有し、永久磁石列115は、前記特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、永久磁石列111側の磁場が強め合い、反対側の磁場が弱め合う永久磁石116を有するスピーカ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された第 1 の永久磁石列および第 2 の永久磁石列と、
前記第 1 の永久磁石列と前記第 2 の永久磁石列との間に移動可能に配置され、三相に変換された音声信号が印加されるコイルと、
前記コイルによって振動せられる振動板と、
前記振動板を弾性的に支持するとともに、前記第 1 の永久磁石列および前記第 2 の永久磁石列に対して相対的に固定された位置にあるフレームと、
を有し、

前記第 1 の永久磁石列は、特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、前記第 2 の永久磁石列側の磁場が強め合い前記第 2 の永久磁石列側と反対側の磁場が弱め合うように前記特定方向に配列された複数の第 1 の永久磁石を有し、

前記第 2 の永久磁石列は、前記特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、前記第 1 の永久磁石列側の磁場が強め合い前記第 1 の永久磁石列側と反対側の磁場が弱め合うように前記特定方向に配列された複数の第 2 の永久磁石を有する
スピーカ。

【請求項 2】

前記複数の第 1 の永久磁石の磁極の方向が前記特定方向に 90 度ずつ回転するように前記複数の第 1 の永久磁石が前記特定方向に配列され、

前記複数の第 2 の永久磁石の磁極の方向が前記特定方向に 90 度ずつ回転するように前記複数の第 2 の永久磁石が前記特定方向に配列され、

前記複数の第 1 の永久磁石の磁極の方向と前記複数の第 2 の永久磁石の磁極の方向が、前記特定方向と垂直な方向については同じ方向であり、前記特定方向の磁極の方向については反対方向である請求項 1 記載のスピーカ。

【請求項 3】

前記第 1 の永久磁石および前記第 2 の永久磁石は何れもリング状であり、前記特定方向は、前記第 1 の永久磁石および前記第 2 の永久磁石の中心軸方向である請求項 1 または 2 に記載のスピーカ。

【請求項 4】

前記振動板はコーン型である請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のスピーカ。

【請求項 5】

前記振動板は平面状である請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスピーカに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的なスピーカは、図 3 に示すように、音声信号が入力される円筒状のボイスコイル a と、ボイスコイル a に固定された振動板 b と、ボイスコイル a の振動板 b が固定された側とは反対側の端部に相対するように配設された永久磁石 c と、永久磁石 c のボイスコイル a に相対する側の端面に固定され、ボイスコイル a の内側に貫入する円柱状のポールピース d と、永久磁石 c におけるポールピース d が固定された側とは反対側の端面に固定されているとともに、両端面が、ボイスコイル a を挟んでポールピース d の側面に相対するように屈曲されたヨーク e と、ダンパ f およびエッジ g を介して振動板 b を弾性的に支持するフレーム h と、振動板 b の中央開口部を覆蓋する球面状のキャップ i と、を有する。前記スピーカにおいては、ヨーク e もフレーム h に固定されている（特許文献 1）。

【0003】

ここで、小出力の音声信号で大きな音量を得ようとすれば、音声信号の強さに対する振動板の振幅を大きくする必要があり、そのためには、ヨークと永久磁石との間の磁束を強

10

20

30

40

50

くする必要がある。

【0004】

しかしながら、一般的なスピーカにおいては、ボイスコイルを振動させるための磁石として永久磁石が用いられており、永久磁石においては、得られる磁束密度に限界がある。

【0005】

したがって、ヨークと永久磁石との間の磁束を強めるために、ヨークと永久磁石との間の間隙を小さくする必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開2005-341210

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ヨークと永久磁石との間の間隙を小さくすると、スピーカ、特にボイスコイルの設計が困難になる。

【0008】

本発明は、ボイスコイルの設計が容易であり、且つもとの信号の再現特性に優れたスピーカを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

請求項1の発明はスピーカに関し、互いに対向して配置された第1の永久磁石列および第2の永久磁石列と、前記第1の永久磁石列と前記第2の永久磁石列との間に配置され、三相に変換された音声信号が印加されるコイルと、前記コイルによって振動せられる振動板と、前記振動板を弾性的に支持するとともに、前記第1の永久磁石列および前記第2の永久磁石列に対して相対的に固定された位置にある固定されたフレームと、を有し、前記第1の永久磁石列は、特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、前記第2の永久磁石列側の磁場が強めあい前記第2の永久磁石列側と反対側の磁場が弱めあうように前記特定方向に配列された複数の第1の永久磁石を有し、前記第2の永久磁石列は、前記特定方向に 2π の整数等分ずつ磁極の方向が変化し、前記第1の永久磁石列側の磁場が強めあい前記第1の永久磁石列側と反対側の磁場が弱めあうように前記特定方向に配列された複数の第2の永久磁石を有することを特徴とする。

30

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載のスピーカにおいて、前記複数の第1の永久磁石の磁極の方向が前記特定方向に 90° ずつ回転するように前記複数の第1の永久磁石が前記特定方向に配列され、前記複数の第2の永久磁石の磁極の方向が前記特定方向に 90° ずつ回転するように前記複数の第2の永久磁石が前記特定方向に配列され、前記複数の第1の永久磁石の磁極の方向と前記複数の第2の永久磁石の磁極の方向が、前記特定方向と垂直な方向については同じ方向であり、前記特定方向の磁極の方向については反対方向であることを特徴とする。

40

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のスピーカにおいて、前記第1の永久磁石および前記第2の永久磁石は何れもリング状であり、前記特定方向は、前記第1の永久磁石および前記第2の永久磁石の中心軸方向であることを特徴とする。

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れか1項に記載のスピーカにおいて、前記振動板がコーン型であることを特徴とする。

【0013】

請求項5に記載の発明は、請求項1～3の何れか1項に記載のスピーカにおいて、前記振動板が平面状であることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ボイスコイルの設計が容易であり、しかも、もとの信号の再現特性に優れたスピーカが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施形態1に係るスピーカを長手方向に沿って切断した断面を示す断面図である。

【図2】図2は、実施形態1のスピーカを図1のA-A線断面図である。

【図3】図3は、従来のスピーカの構成を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

1. 実施形態1

以下、本発明のスピーカの一例について説明する。

<構成>

図1に示すように、実施形態1のスピーカ1は、ダンパ4とエッジ6とによってフレーム8に弾性的に支持されているとともに、円錐状に広がる振動板と、三相に変換された音声信号が入力されることによって振動板2を振動させる加振装置10と、を備える。加振装置10はフレーム8に固定されている。

【0017】

20

図1に示すように、加振装置10は、ハルバッハ配列した永久磁石を備えるリニア電動機として構成され、円筒状の固定子105と、固定子105の軸方向に可動する円筒状の可動子107と、を備えている。

【0018】

固定子105は、リング状の永久磁石112の磁極がその中心軸を含む断面において90度ずつ回転するように永久磁石112を隣接させて構成される第1の永久磁石列としての外側永久磁石列111と、リング状の永久磁石116の磁極がその中心軸を含む断面において90度ずつ回転するように永久磁石116を隣接させて構成される第2の永久磁石列としての内側永久磁石列115と、を備えている。

【0019】

30

外側永久磁石配列111の永久磁石112の数と内側永久磁石配列115の永久磁石116の数は同じである、外側永久磁石配列111の永久磁石112のうち径方向に着磁した永久磁石112の磁極方向と、永久磁石配列115の永久磁石116のうち径方向に着磁した永久磁石116の磁極方向は、同じ半径上に配置されているもの同士は同じである。外側永久磁石配列111の永久磁石112のうち軸方向に着磁した永久磁石112の磁極方向と、内側永久磁石配列115の永久磁石116のうち軸方向に着磁した永久磁石116の磁極方向は、同じ半径上に配置されているもの同士は反対である。

【0020】

40

外側永久磁石配列111では、永久磁石112の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列しているので、配列の一方の側（本実施の形態では外側）の磁場が弱まり、その配列の他方の側（本実施の形態では内側、内側永久磁石配列115側）では、その分磁場が強くなって、外側永久磁石配列111の片側（本実施の形態では内側）に強い磁場を発生させることができる。また、内側永久磁石配列115では、永久磁石116の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列しているので、配列の一方の側（本実施の形態では内側）の磁場が弱まり、その配列の他方の側（本実施の形態では外側、外側永久磁石配列111側）では、その分磁場が強くなって、内側永久磁石配列115の片側（本実施の形態では外側）に強い磁場を発生させることができる。

【0021】

一方、可動子107は、三相コイル131が巻装された円筒状のボビン133と、一端が振動板2の中央部に固定されているとともに、ボビン133が装着されている延長管1

50

35と、を備える。三相コイル131からは三相交流電流のU相、V相、W相、および中性点電流に対応する4本のリード線137が引き出されている。4本のリード線137は、延長管135および振動板2に沿ってスピーカ1の外部に引き出され、1本目、2本目、3本目、および4本目は、夫々駆動装置109のU極、V極、W極、および中性点極に電氣的に接続されている。したがって、4本のリード線137には、駆動装置109の発生する三相交流電圧に応じた三相交流電流のU相、V相、W相、および中性点電流が流れ、三相コイル131が励磁されて所定の推力で可動子107が軸方向に移動する。なお、駆動装置109は、増幅器や音声合成装置などの音声信号発生源108からの単相の音声信号を三相の音声信号に変換する機能を有する。

【0022】

このように外側磁石配列111と内側永久磁石配列115とを構成しているので、外側永久磁石配列111と内側永久磁石配列115との間の空間の磁場は強くなり、その一方では、外側永久磁石配列111の外側と内側永久磁石配列115の内側には、磁場は殆ど漏れなくなる。そして、外側永久磁石配列111と内側永久磁石配列115との間の間隙中に半径方向の磁束が極めて多く分布するようになる。半径方向の磁束が極めて多く分布するこの間隙中に三相コイル131が配置されており、磁束の大部分が三相コイル131と直角に鎖交するので、駆動装置109から供給される電力を効率よく推力に変換できる。このように、三相コイル131が配置される領域の磁場が強くなるので、三相コイル131に鉄心を使用しなくても、三相コイル131が強く励磁され、大きい推力で可動子107を軸方向に移動することができる。そして、鉄心を使用しないので、コギングをなくすかまたは小さくできる。

【0023】

上述の実施の形態では、三相コイル131が、半径方向の磁束が極めて多く分布する間隙中に配置されるので磁束の大部分が三相コイル131と直角に鎖交し、より少ない電流で大きな推力が発生する。外側永久磁石配列111では、永久磁石112の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列して、外側永久磁石配列111の外側の磁場が弱まり、外側永久磁石配列111の内側では、その分磁場が強くなって、外側永久磁石配列111の内側に強い磁場を発生させ、また、内側永久磁石配列115では、永久磁石116の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列して、内側永久磁石配列115の内側の磁場が弱まり、内側永久磁石配列115の外側では、その分磁場が強くなって、内側永久磁石配列115の外側に強い磁場を発生させたが、磁極を軸方向に90度ずつ回転させなくても、例えば、45度ずつ回転させてもよく、軸方向に2 π の整数等分ずつ磁極の方向が変化するように複数の第1の永久磁石を軸方向に配列して、第1の永久磁石の配列の内側の磁場が強めあい、外側の磁場が弱めあうようにし、軸方向に2 π の整数等分ずつ磁極の方向が第1の永久磁石の配列とは反対方向に変化するように複数の第2の永久磁石を軸方向に配列して、第1の永久磁石の配列の内側に配置し、第2の永久磁石の配列の外側の磁場が強めあい、内側の磁場が弱めあうように配置してもよい。

【0024】

<作用>

次に、本実施の形態のスピーカ1の動作について説明する。

音声信号発生源108から駆動装置109に音声信号が入力されると、駆動装置109は入力された音声信号に対応する三相の励磁電流を三相コイル131に供給する。これによって三相コイル131は音声信号に応じて周期的に励磁されて推力を発生し、可動子107を軸線方向に振動する。可動子107の振動は、延長管135を介して振動板2に伝達され、振動板2を振動させる。

【0025】

固定子105では、外側永久磁石配列111においては、永久磁石112の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列して、外側永久磁石配列111の外側の磁場が弱まり、外側永久磁石配列111の内側では強い磁場が発生するようにしている。また、内側永久磁石配列115では、永久磁石116の磁極を軸方向に90度ずつ回転させながら配列

して、内側永久磁石配列 1 1 5 の内側の磁場が弱まり、内側永久磁石配列 1 1 5 の外側では、その分磁場が強くなって、内側永久磁石配列 1 1 5 の外側に強い磁場が発生するようにしている。

【0026】

したがって、外側永久磁石列 1 1 1 と内側永久磁石列 1 1 5 との間の間隙中に半径方向の磁束が極めて多く分布している。具体的には、外側永久磁石列 1 1 1 と内側永久磁石列 1 1 5 との間の間隙中の磁束密度は、従来のスピーカのポールピースとヨークとの間の磁束密度の約 2 倍になる。そして、半径方向の磁束が極めて多く分布するこの間隙中に三相コイル 1 3 1 が配置されているので、磁束の大部分が三相コイル 1 3 1 と直角に鎖交し、駆動装置 1 0 9 から供給される電力を効率よく推力に変換できる。その結果、三相コイル 1 3 1 は空芯コイルであるから慣性モーメントが小さいにも拘らず、可動子 1 0 7 には大きなトルクが作用するので、大きな振幅が得られるため、低音域でも高音域でも振動板 2 の振動を大きく取れる。このため、スピーカ 1 は、従来のヨークとポールピースとボイスコイルとを有するスピーカと比較して周波数範囲を広げることができる。

10

【0027】

また、外側永久磁石配列 1 1 1 および内側永久磁石配列 1 1 5 の何れにおいても、リング状の永久磁石 1 1 2 および永久磁石 1 1 6 の磁極をハルバッハ配列としており、ヨークやポールピースのような鉄心を有しない。したがって、音声信号発生源 1 0 8 からの音声信号を再現性良く再現できる。また、高周波で大電流を流しても発生する音に歪みを生じることがない。

20

【0028】

また、振動板 2 の振幅を従来と同じとすればよいのであれば、外側永久磁石列 1 1 1 と内側永久磁石列 1 1 5 との間の間隙を、従来のヨークとポールピースとボイスコイルとを有するスピーカにおけるヨークとポールピースとの間隙の約 2 倍とすることができるから、従来のボイスコイルに相当する三相コイル 1 3 1 の設計が楽になる。

【0029】

以上、振動板 2 が円錐状であるスピーカの例について説明したが、本発明は、振動板が平面状である平面スピーカにも適用できる。

【符号の説明】

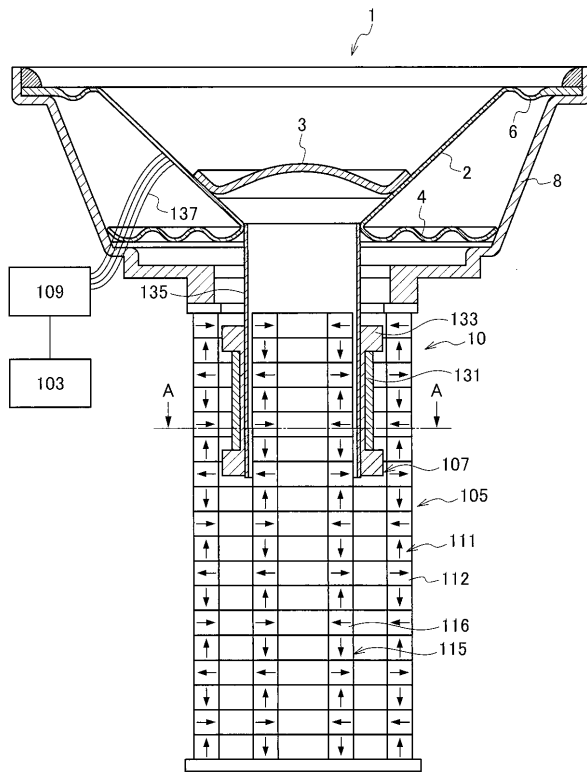
【0030】

- 1 スピーカ
- 2 振動板
- 8 フレーム
- 10 加振装置
- 105 固定子
- 107 可動子
- 108 音声信号発生源
- 109 駆動装置
- 111 外側永久磁石列
- 112、116 永久磁石
- 115 内側永久磁石列
- 131 三相コイル

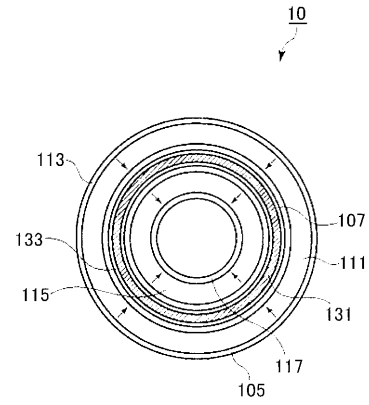
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

