

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5213802号  
(P5213802)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.	F 1				
HO4R 9/00 (2006.01)	HO4R	9/00		C	
HO4R 9/02 (2006.01)	HO4R	9/02	1 O 2 A		
HO4R 9/04 (2006.01)	HO4R	9/04	1 O 2		
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R	9/04	1 O 3		
HO4R 1/40 (2006.01)	HO4R	1/02	1 O 1 Z		
請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2009-158463 (P2009-158463)  
 (22) 出願日 平成21年7月3日(2009.7.3)  
 (65) 公開番号 特開2011-15249 (P2011-15249A)  
 (43) 公開日 平成23年1月20日(2011.1.20)  
 審査請求日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(73) 特許権者 000112565  
 フォスター電機株式会社  
 東京都昭島市官沢町512番地  
 (74) 代理人 100081259  
 弁理士 高山 道夫  
 (72) 発明者 小谷 雄司  
 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 中曾 二郎  
 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 柴垣 俊男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無指向性スピーカ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正五角形を単位面とする十二面体であり、単位面の各々が、それぞれ環状磁気ギャップを形成する複数の平板状磁気回路と、単位面の正五角形の外形を有しその面内に複数の磁気回路を保持するフレームと、それぞれ磁気ギャップのおのおのに対応して形成され隣接同士で接続線により順次接続された複数の円形のボイスコイルと、単位面の正五角形の外形を有し複数のボイスコイルを磁気ギャップのそれぞれに対峙させて担持する振動板となり、各単位面のボイスコイルの接続の終点を隣接の単位面のボイスコイルの始点に橋絡線を介して接続して全十二面のボイスコイルを直列に接続することを特徴とする無指向性スピーカ。

【請求項2】

磁気回路の磁気ギャップとボイスコイルとは、それぞれ、正五角形単位面の中心と、各頂点と中心を結ぶ線の中央とに同心に配置した6個なることを特徴とする、請求項1記載の無指向性スピーカ。

【請求項3】

十二面体の各単位面は、磁気回路を保持するフレームにボイスコイルを担持する振動板を一体にしてなることを特徴とする、請求項1記載の無指向性スピーカ。

【請求項4】

十二面体は、磁気回路を保持するフレームでなる単位面で構成され、ボイスコイルを担持する振動板で覆われてなることを特徴とする、請求項1記載の無指向性スピーカ。

## 【請求項 5】

少なくともボイスコイルを担持する振動板は、全単位面の展開状態において、一辺のみで隣接単位面と接続する 1 番目と 1 2 番目以外の単位面同士を二辺で接続され、全単位面のボイスコイルが、一对の信号線の一方を 1 番目の単位面の第 1 のボイスコイルの円周方向に 2 分した一方の始端に接続し、以後第 2 から第 6 のボイスコイルの 2 分した一方ずつを一对の接続線の一方で順次接続し、第 6 のボイスコイルの 2 分した一方の終端を、1 番目と 2 番目の単位面間の接続辺をまたぐ一对の橋絡線の一方を介して 2 番目の単位面の第 7 のボイスコイルの 2 分した一方の始端に接続し、同様にして 2 番目の単位面の第 7 のボイスコイルから 1 2 番目の単位面の第 7 1 のボイスコイルの 2 分した一方の始端まで順次一对の接続線の一方で接続し、第 7 1 のボイスコイルの 2 分した一方の終端を C 字状の第 7 2 のボイスコイルの一端に接続して接続を折り返させ、第 7 2 のボイスコイルの他端を第 7 1 のボイスコイルの 2 分した他方の始端に接続し、以後、第 7 1 から第 1 までのボイスコイルの 2 分した他方を順次一对の接続線の他方と一对の橋絡線の他方とを介して接続し、第 1 のボイスコイルの 2 分した他方の終端を、一对の信号線の他方に接続して、一筆書きパターンでなることを特徴とする、請求項 2 記載の無指向性スピーカ。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

無指向性スピーカの理想である点音源は小型球音源で近似され、球音源自体は多角形の単位面による多面体音源によって近似される。本発明は実利性より見て多面体として正五角形を単位面とする十二面体を選択し、十二面の振動板をそれぞれ全面駆動し得る小型の無指向性スピーカに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

理想的な点音源の近似を目指すスピーカ或いはスピーカユニットにとって、無指向性であることと小型であることは必須の要件であり、特に、本発明者の一人が先に特願 2009-088946 において提案した「全面駆動スピーカ」は小型かつ薄型であるため、振動板表面に対し多数をもって高密度に配列可能なスピーカユニットを提供するものであり、多面体に適用して小型の無指向性スピーカの実現に有用である。一方、球音源を近似する多面体として極端に面数を増やすことを考えても、理論的には球形を近似することとなっても、実際の製造面では技術的な問題やコスト上の問題が多く、実用に適しない。逆に最小の単位面として三角形を選んでも、例えば上記の高密度配列型スピーカユニットを採用する場合、使用可能なユニット数が限られ、充填度が落ちるので不適である。これら種々の点より見て、従来汎用されている、単位面を正五角形とする十二面体を採用することが有利である。

30

## 【0003】

十二面体で球音源を近似する従来の無指向性スピーカには、大別して次の 3 種が見られる。その（一）は、五角形の単位面をバツフル板とみなしてそこに一つのスピーカユニットを取付けたものであり、（二）は五角形の単位面に振動板としてフィルムを張り、その内面からボイスコイルと円形磁気回路で駆動するもの、そして（三）は、単位面にフィルムではなくエッジつきの弾性振動板を張り、内面からボイスコイルと円形磁気回路で駆動するもの、である。

40

## 【0004】

これら従来のスピーカには次のような問題がある。（一）の場合、スピーカユニットの外周円は単位面五角形の内接円をなすか、或いはそれより小径の円であり、この円より外の五角形の残り部分は駆動されない領域として残り、また、個々の単位面におけるスピーカユニットの指向特性が全体の特性に反映されることとなり、したがって小型化と無指向性化の双方とも実現できない。

## 【0005】

50

(二)及び(三)の場合、単位面内部の空間の制約のため磁気回路と振動系には全高制限があり、そのため大口径のボイスコイルの使用ができない。したがって振動板の駆動は中央領域に限定され、ピストン振動を可能とする領域は狭くなる。また、(二)、(三)の場合の振動モードは分割振動が出易く、その場合、スピーカの外形は無指向性であっても指向性を持ってしまい、球音源近似の音源としての品質は落ちてしまう。

【0006】

結局、これら(一)から(三)のいずれの場合も、無指向性の球音源といえる程度に小型化され、十分なピストン振動領域を持つスピーカは実現されていない。更に、いずれの場合にも、12個の五角形単位面内に納めたスピーカ要素を個別に組立て、それらを十二面体に組み上げつつその内側で配線接続する必要がある、製造が煩雑でコスト高となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-311349号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、解決すべき課題として、単位面の振動板のそれぞれに複数の小型かつ薄型のスピーカユニットを配列して全面駆動を行うことにより分割振動を排除し、ピストン振動を可能とした、正五角形の単位面による十二面体で球音源を近似する小型の無指向性スピーカを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による請求項1記載の無指向性スピーカは、正五角形を単位面とする十二面体であり、単位面の各々が、それぞれ環状磁気ギャップを形成する複数の平板状磁気回路と、単位面の正五角形の外形を有しその面内に複数の磁気回路を保持するフレームと、それぞれ磁気ギャップのおのおのに対応して形成され隣接同士で接続線により順次接続された複数の円形のボイスコイルと、単位面の正五角形の外形を有し複数のボイスコイルを磁気ギャップのそれぞれに対峙させて担持する振動板ととなり、各単位面のボイスコイルの接続の終点を隣接の単位面のボイスコイルの始点に橋絡線を介して接続して全十二面のボイスコイルを直列に接続することを特徴とする。

30

請求項2の本発明は、請求項1記載の無指向性スピーカにおいて、磁気回路の磁気ギャップとボイスコイルとが、それぞれ、正五角形単位面の中心と、各頂点と中心を結ぶ線の中央とに同心に配置した6個であることを特徴とする。

請求項3の本発明は、請求項1記載の無指向性スピーカにおいて、十二面体の各単位面が磁気回路を保持するフレームにボイスコイルを担持する振動板を一体にしてなることを特徴とする。

請求項4の本発明は、請求項1記載の無指向性スピーカにおいて、十二面体が磁気回路を保持するフレームでなる単位面で構成され、ボイスコイルを担持する振動板で覆われてなることを特徴とする。

40

請求項5の本発明は、請求項2記載の無指向性スピーカにおいて、少なくともボイスコイルを担持する振動板が、全単位面の展開状態において、一辺のみで隣接単位面と接続する1番目と12番目以外の単位面同士と二辺で接続され、全単位面のボイスコイルが、一对の信号線の一方を1番目の単位面の第1のボイスコイルの円周方向に2分した一方の始端に接続し、以後第2から第6のボイスコイルの2分した一方ずつを一对の接続線の一方で順次接続し、第6のボイスコイルの2分した一方の終端を、1番目と2番目の単位面間の接続辺をまたぐ一对の橋絡線の一方を介して2番目の単位面の第7のボイスコイルの2分した一方の始端に接続し、同様にして2番目の単位面の第7のボイスコイルから12番目の単位面の第71のボイスコイルの2分した一方の始端まで順次一对の接続線の一方で接続し、第71のボイスコイルの2分した一方の終端をC字状の第72のボイスコイルの

50

一端に接続して接続を折り返させ、第72のボイスコイルの他端を第71のボイスコイルの2分した他方の始端に接続し、以後、第71から第1までのボイスコイルの2分した他方を順次一对の接続線の他方と一对の橋絡線の他方とを介して接続し、第1のボイスコイルの2分した他方の終端を、一对の信号線の他方に接続して、一筆書きパターンでなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

複数の、望ましくは6個の、小型で薄型のスピーカユニットを十二面体の正五角形の各単位面における振動板について高密度で配列可能とすることによって、振動板の全面駆動が可能となり、使用帯域における分割振動を容易に排除でき、その結果、十二面の振動板が広帯域でピストン振動を遂行可能となり、高品質で広帯域の、球音源を近似する無指向性スピーカを実現可能とする。

10

【0011】

薄型のスピーカユニットの使用によって各単位面の奥行き寸法を減少させ、全体として顕著に小型化された十二面体スピーカの実現が可能となると同時に、超高音域用としての小型十二面体を実現され得る。

【0012】

ボイスコイルを十二面連続の単位面を成す振動板上に一筆書きパターンでプリント配線によりフレキシブルコイルとして形成したものを使用すれば、単位面の十二面体内側における配線接続作業が不要となり、十二面体を形成する磁気回路付フレームの上に振動板を貼り付けるか、振動板と磁気回路を一体の単位体とした場合はその十二面体を組み立てれば、接続作業を含む全てが完了する。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は本発明の実施例による正五角形を単位面とする十二面体に訂正された無指向性スピーカの斜視図である。

【図2】図2の(A)は図1の実施例における十二面体の単位面の、磁気回路のある内方側の平面図、(B)はその側面図である。

【図3】図3は図1の実施例における十二面体に採用される展開図であり、本来振動板で隠されて、正五角形の各単位面内に6個ずつ配置されるボイスコイルは、その接続態様を明示するために実線で表される。

30

【図4】図4は本発明で使用する小型で薄型のスピーカユニットの構成原理を示すもので、(A)は複数個連接される磁気ギャップ、(B)はこれに対応して連接されるボイスコイル、(C)は磁気ギャップとボイスコイルの組み合わせ状態を、それぞれ示す。

【図5】図5は、図1の実施例における十二面体の単位面を構成するスピーカユニットを各要素に分解して示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明においては、前述の先発明「全面駆動スピーカ」の小型で薄型のスピーカユニットを、図1ないし3に示すように正五角形が単位面となる十二面体とどのように組み合わせ、使用するかが本発明の主題となるが、本発明の実施例においてこれを解明する前に、この全面駆動用スピーカユニットの構成の概略を図4を用いて説明する。

40

【0015】

図4において(A)は連接配列した複数の円形磁気ギャップMGであり、二重円の外側は平板状の磁石又はヨークの円形孔を、内側の同心円は平板状のポールピース又は磁石を表す。(B)は磁気ギャップMGに対応する複数の、例えば銅線でなる円形ボイスコイルVCであり、左端のボイスコイルをC字状とする以外は全コイルを上下の半部ずつに分け、隣接するコイルの上半部は上半部同士、下半部は下半部同士を一对の平行銅線による接続線を介して右端から左端の手前まで接続し、左端手前の接続線を左端のC字状コイルの両端に接続する。つまり、右端コイルの右端の接続線の一方から順次上下半部の一方をた

50

どって左端のC字状コイルでUターンした後、上下半部の他方を順次たどって右端の接続線の他方に至るまで、いわゆる一筆書きパターンによって全ボイスコイルは直列に接続される。右端の接続線は信号入出力線として使用される。(C)は上記の磁気ギャップMGの列とボイスコイルVCの列を対峙させた状態を表す。実際には、ボイスコイルVCは例えばPIフィルムでなる振動板上にプリント配線され、不織布を介在させて磁気ギャップMG上に置き、振動板周辺をフレームに接着してスピーカユニットとする。

【0016】

上記の構成によって、本発明に用いる全面駆動型スピーカユニットは面積あたりのボイスコイルの有効線長が大幅に伸び、複数の小型で薄手の磁気回路とボイスコイルの組合せによって振動板の面積や形状の自由度が大きくなり、全体の厚さが十分に抑えられる。

10

【実施例1】

【0017】

前述したように、本発明による実施例では球音源を近似するものとして、スピーカユニットの充填度を高く保てる正五角形を単位面とする十二面体を採用し、図1にその斜視図を示す。表面を振動板1とする正五角形の単位面10の各々は、その中心に1個と、中心と五角形の各頂点を結ぶ線上に5個と、計6個の円形ボイスコイルVCを担持する。単位面10の内面側は、図2の(A)に示すように磁気回路5、6が形成する6個の環状磁気ギャップMGが、ボイスコイルVCと同心関係で対峙する。単位面10を成すスピーカユニットの構成の詳細は図5について後述する。

【0018】

20

十二面体は図3に示す展開図形態の単位面で形成される。十二面体の展開図には五角形の配列についていくつかの種類があるが、直線状に最も近いものとしてほぼS字状の展開図、すなわち、両端の五角形は一辺のみで、他の五角形は二辺において、それぞれ隣接する五角形と接合する図3の展開図が、合計72個のボイスコイルを次々と、図4について述べた一筆書きパターンで直列接続することを意図した場合に採用して便宜である。

【0019】

ボイスコイルVC-1~VC-72は次のように接続される。一对の信号線の一方SL-1を1番目の単位面10の振動板1-1上の第1のボイスコイルVC-1の円周方向に2分した一方の始端に接続し、第2から第6のボイスコイルVC-6の2分した一方ずつを一对の接続線CLの一方で順次接続し、第6のボイスコイルVC-6の2分した一方の終端を、1番目と2番目の単位面の振動板1-1と1-2の間の接合辺をまたぐ一对の橋絡線BLの一方を介して、2番目の振動板1-2上の第7のボイスコイルVC-7の2分した一方の始端に接続し、同様の接続を反復して2番目の振動板1-2の第7のボイスコイルVC-7から最後の12番目の振動板1-12の第71のボイスコイルVC-71の2分した一方の始端まで順次一对の接続線の一方で接続し、第71のボイスコイルVC-71の2分した一方の終端を、2分せずにC字状とした最後の第72のボイスコイルVC-72の一端に接続して接続を折り返させ、第72のC字状ボイスコイルVC-72の他端を第71のボイスコイルVC-71の2分した他方の始端に接続し、以後、第71から第1までのボイスコイルVC-71~VC-1の2分した他方を、順次、一对の接続線CLの他方と一对の橋絡線BLの他方とを介して接続し、第1のボイスコイルVC-1の2分した他方の終端を、一对の信号線SLの他方に接続して、十二面の振動板1-1~1-12の全てのボイスコイルVC-1~VC-72を1ターンのコイルとして直列に接続することとなる。図3の展開図はこのように全12個の単位面10が含む全72個のボイスコイルを直列に接続した十二面の振動板を示す。

30

40

【0020】

十二面のボイスコイルVC-1~VC-72は、図3の展開図のパターンをもって例えばPIフィルムでなる振動板表面にプリント配線され、十二連のコイル一体型で全面駆動型の振動板1-1~1-12が形成され、図5の分解拡大断面図に示す各単位面10の構成をもって平板状の磁気回路MCと組み合わせられ、各単位面10において6個の円形ボイスコイルVCと6個の環状磁気ギャップMGが、図4(C)について述べたようにそれぞ

50

れ同心状に対峙する。

【 0 0 2 1 】

平板型の磁気回路 M C は内磁型または外磁型のいずれでも良く、各正五角形単位面 1 0 の中心と中心及び各頂角の中間点とに配置した 6 個の円盤状の磁心又はセンターポール 5 と、これらの各々を同心に収容する 6 個の丸穴を有するヨーク板又は磁石板 6 とで 6 個の環状の磁気ギャップ M G が形成される。図 5 では 6 個のボイスコイル V C と 6 個の磁気ギャップ M G は、いずれも直線状に展開して示される。磁気ギャップ M G の開口側に、望ましくは例えば不織布 4 を当接させ、五角形の各縁辺にフレーム 3 を載置し、その上面に、ボイスコイル V C を担持する振動板 1 を貼り付けて、単位面 1 0 が形成される。単位面 1 0 の各辺の側面は、振動板 1 側を表面としてその延長戦に対し 1 1 6 . 6 度の角度で面取りされ、十二面体の作成を容易にする。五角形の単位面 1 0 の一辺の長さを 2 0 mm 前後、磁気ギャップの径を 8 . 8 ~ 6 . 5 mm、磁気回路の高さを 2 mm 程度とし、振動板の振幅を加えて全高を 2 . 5 mm 程度とするが、更に小型にすることも可能である。磁気ギャップの径を更に小型にすれば、各単位面に対するスピーカユニットの数、つまり駆動点数を増やすこともできる。

10

【 0 0 2 2 】

なお、単位面 1 0 として磁気回路 M C とフレーム 3 のみを一体化したもので十二面体を作成した後、その表面に図 3 の展開図の状態の振動板を貼り付けても良い。また、十二面体の展開図パターンは図 3 のものに限定されることなく、他の類似或いは近似パターンも採用し得る。要は、隣接単位面間の接続辺をまたぐ橋絡線を介して全十二面のボイスコイルを一筆書きで直列接続し、なお容易に十二面体に組み立て得るパターンであればよい。

20

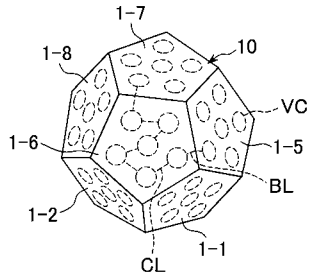
【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

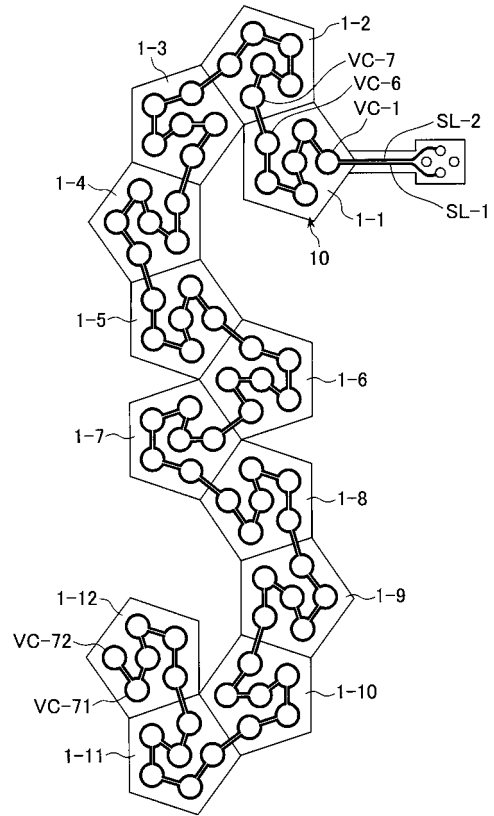
1 0 単位面  
 V C ボイスコイル  
 V C - 1 ~ V C - 7 2 第 1 のボイスコイル ~ 第 7 2 のボイスコイル  
 C L 接続線  
 B L 橋絡線  
 S L - 1 信号線  
 S L - 2 信号線  
 M G 磁気ギャップ  
 M C 磁気回路  
 1 振動板  
 1 - 1 ~ 1 - 1 2 1 番目の振動板 ~ 1 2 番目の振動板  
 3 フレーム  
 4 不織布  
 5 磁心又はセンターポール  
 6 ヨーク板又は磁石板

30

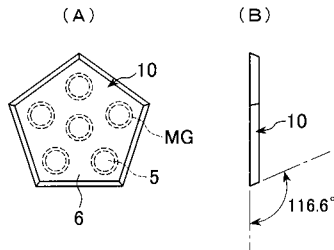
【図1】



【図3】

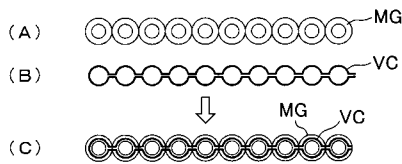


【図2】

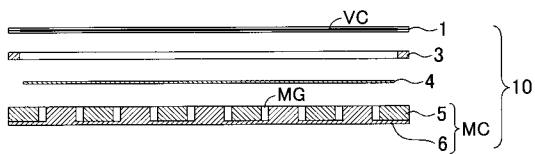


- 10 単位面
- VC ボイスコイル
- VC-1~VC-72 第1のボイスコイル~第72のボイスコイル
- CL 接続線
- BL 橋絡線
- SL-1,2 信号線
- MG 磁気ギャップ
- MC 磁気回路
- 1 振動板
- 1-1~1-12 1番目の振動板~12番目の振動板
- 3 フレーム
- 4 不織布
- 5 磁心又はセンターポール
- 6 ヨーク板又は磁石板

【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 R 1/40 3 1 0

(56)参考文献 特開2004-297148(JP,A)  
特開2009-147547(JP,A)  
特開2005-27020(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 R 1 / 0 0 - 1 / 4 6  
H 0 4 R 9 / 0 0 - 9 / 1 8