

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動板と、
磁性材料で形成されたアーマチュアと、
前記アーマチュアを間に挟み所定間隔を形成して対向する一对の磁石と、
前記一对の磁石を支持するヨークと、
コイルと、
前記アーマチュアの振動を前記振動板に伝達する伝達体とを備え、
前記ヨークは、
前記一对の磁石の間隔を規定し、前記一对の磁石を外部へ突出させて保持する第 1 ヨークと、
前記第 1 ヨークから突出する磁石を受け入れる収容空間を形成した第 2 ヨークとを有し、
前記第 2 ヨークの収容空間は前記一对の磁石の間隔方向において前記一对の磁石よりも大きく形成されてなることを特徴とする発音装置。

【請求項 2】

前記第 1 ヨーク及び前記第 2 ヨークはそれぞれ、上部ヨークと下部ヨークとを備え、
前記一对の磁石は、前記第 1 ヨークの上部ヨークと下部ヨークにそれぞれ保持される請求項 1 に記載の発音装置。

【請求項 3】

前記第 1 ヨークの下部ヨークは、前記一对の磁石の間隔方向と交差する方向に延び、この交差方向において前記一对の磁石の一方の下面全体を支持する請求項 2 に記載の発音装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アーマチュアの振動によって振動板が駆動されて発音する発音装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の電気音響変換器は、筐体内にアーマチュア、ヨーク、コイル、一对のマグネットなどを配設してなり、上記アーマチュアはアーマチュア可動部を備え、このアーマチュア可動部の可動方向で、アーマチュア可動部とコイルの内周面で形成される空間の少なくとも一方に、可動な箔部材もしくは線部材が設けられている。

【0003】

特許文献 2 に記載の電磁トランスデューサーは、(1) 作用空間の両側に配置された一对の永久磁石の磁極面の間の方向に拡張する磁束場を形成する永久磁石手段と、(2) 電気信号コイルと、(3) このコイルを通して拡張し、一方の端で支持され、他方の端が作用空間内に拡張する細長の電機子であって、上記他方の端が磁極面の間の方向に振動性を持ち、ダイアフラムへ接続されるように構成された電機子と、(4) 磁石手段に対して固定されたスナッパ手段であって、電機子の磁極面の間の方向に垂直な方向の変位を制御する表面をもったスナッパ手段とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007-074499 号公報

【特許文献 2】特開 2004-529767 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

一般に、発音装置において全高調波歪（THD（Total Harmonic Distortion））を安定させるには、アーマチュアを一对の磁石間の中心位置に精度良く配置することが必要となる。これに対して、特許文献1に記載の電気音響変換器では、アーマチュアの側板部の内側面がヨークの外側面に溶接又は接着により固定される構成をとっており、これによってアーマチュアの位置を調整可能としている。また、特許文献2に記載の電磁トランスデューサーでは、電機子の外側アームが橋部によって支持されており、この橋部が溶接等によって磁石用片に溶接された羽部又はパッドと一体的に形成される構成としており、これによって電機子の位置を調整可能としている。

【0006】

しかしながら、特許文献1のアーマチュアでは、側板部がヨークの外側面に固定され、また、特許文献2の電機子では、これを支持する橋部が、羽部又はパッドと一体化されて磁石用片の外側面に固定されている。したがって、側板部や、羽部又はパッドの分だけ側方に大きくなるため、発音装置として側方のサイズの小型化が困難となっていた。

【0007】

また、発音装置に設けられる一对の磁石の間隔のばらつきは音圧レベル（SPL）のばらつきにつながる。これに対して、従来の発音装置においては、ヨークの内部空間内に一对の磁石を収容させる構成であることから、上記内部空間内で磁石の位置を微調整することによって磁石間距離のばらつきを制御するには複雑な工程が必要となっていた。

【0008】

そこで本発明は、全高調波歪みの安定性を確保しつつ、装置の小型化が可能な発音装置を提供することを目的とする。また、本発明は、一对の磁石間距離のばらつきを簡便に抑えることができる発音装置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】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の発音装置は、振動板と、磁性材料で形成されたアーマチュアと、アーマチュアを間に挟み所定間隔を形成して対向する一对の磁石と、一对の磁石を支持するヨークと、コイルと、アーマチュアの振動を振動板に伝達する伝達体とを備え、ヨークは、一对の磁石の間隔を規定し、一对の磁石を外部へ突出させて保持する第1ヨークと、第1ヨークから突出する磁石を受け入れる収容空間を形成した第2ヨークとを有し、第2ヨークの収容空間は一对の磁石の間隔方向において一对の磁石よりも大きく形成されてなることを特徴としている。

【0010】

これにより、一对の磁石のそれぞれからの突出部分が第2ヨークの収容空間内に挿入された状態で、第2ヨークに対する第1ヨークの相対位置を調整することができる。したがって、この収容空間を、アーマチュアを一对の磁石の間隔方向の中心位置に位置合わせする際の調整しおとすることができる。そして、第1ヨークと第2ヨークとは、それぞれの背面と前面での接着や、側面同士の溶接によって互いに固定することができる。このようにして位置調整とヨーク同士の固定を行うため、アーマチュアを、一对の磁石の間隔方向における中心位置に精度良く配置することができ、これにより、発音装置の全高調波歪を安定化させることができる。さらに、従来の発音装置のようにアーマチュアにヨーク側面への被固定部を設ける必要がないため、その分のアーマチュア材の省材化ができ、ヨーク側面方向における装置の小型化が可能となる。また、一对の磁石が第1ヨークから突出しているため、第1ヨークに対する一对の磁石の組み付け性が高くなり、これにより、一对の磁石間の距離のばらつきを簡便に抑えることができる。

【0011】

本発明の発音装置において、第1ヨーク及び第2ヨークはそれぞれ、上部ヨークと下部ヨークとを備え、一对の磁石は、第1ヨークの上部ヨークと下部ヨークにそれぞれ保持されることが好ましい。

これにより、一对の磁石の相対位置を容易かつ精度良く調整することができる。

【0012】

第1ヨークの下部ヨークは、一对の磁石の間隔方向と交差する方向に延び、この交差方向において一对の磁石の一方の下面全体を支持することが好ましい。

これにより、下部ヨークに支持される磁石の第1ヨークへの固定が容易となり、また、この下部ヨークが第2ヨークの下部ヨークと係合するため、第1ヨークと第2ヨークとの固定や、一对の磁石の間隔方向における位置調整が容易となる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によると、全高調波歪みの安定性を確保しつつ、装置の小型化が可能な発音装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係る発音装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る発音装置の分解斜視図である。

【図3】本発明の実施形態における構造体の構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態における構造体の分解斜視図である。

【図5】図3のV-V'線における断面図である。

【図6】図5のVI-VI'線における断面図である。

【図7】本発明の実施形態における構造体において第1ヨークが分離された状態を示す断面図である。

【図8】変形例における構造体において、第1ヨークが分離された状態を示す断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態に係る発音装置について図面を参照しつつ詳しく説明する。図1は本実施形態に係る発音装置11の構成を示す斜視図、図2は発音装置11の分解斜視図である。図3は本実施形態における構造体11Aの構成を示す斜視図、図4は構造体11Aの分解斜視図である。図5は図3のV-V'線における断面図、図6は、図5のVI-VI'線における断面図である。図7は、構造体11Aにおいて第1ヨーク30が分離された状態を示す断面図である。ここで、図7は、図3のV-V'線における断面図であって、ホルダ60の図示を省略している。

30

【0016】

以下の説明においては、各図の上下方向（Z方向）を上下方向又は高さ方向とし、図2のY方向の発音ノズル15側を前側、基板16側を後側とし、図2のX方向を左右方向とそれぞれ称する。なお、それぞれの方向は本発明の発音装置の姿勢に応じて任意に定めることができる。また、上下方向に沿って上側から下側を見たときの状態を平面視と呼ぶ場合がある。

【0017】

図1に示すように、発音装置11はケース12を有している。図1と図2に示すように、ケース12は下ケース13と上ケース14とから構成されている。下ケース13と上ケース14は樹脂材料又は非磁性材料もしくは磁性の金属材料を使用しダイキャスト法で形成されている。あるいは、非磁性又は磁性の金属板を使用してプレス加工で形成されている。

40

【0018】

図2に示すように、下ケース13は、底部13aと、4つの側面を囲む側壁部13bと、側壁部13bの上端の開口端部13cを有している。上ケース14は、天井部14aと、4つの側面を囲む側壁部14bと、側壁部14bの下端の開口端部14cを有している。下ケース13の内部空間は、上ケース14の内部空間よりも広く、上ケース14は下ケース13の蓋体として機能している。下ケース13の開口端部13cと上ケース14の開口端部14cは、平面視における形状が互いに対応する略矩形状をなしている。下ケース13と上ケース14は、それぞれの開口端部13c、14cの平面視における位置が互い

50

に一致するように配置され、レーザー溶接によって開口端部 13c、14c を互いに溶接することによって固定される。このように固定することによって、下ケース 13 内に収容された構成部材と、上ケース 14 内に収容された構成部材とが所定の関係で位置決めされる。

【0019】

振動板 21 はアルミニウムや SUS 304 などの薄い金属材料で形成されており、必要に応じて曲げ強度を増強するためのリブ 21d がプレス成形されている。可撓性シート 22 は振動板 21 よりも撓み変形しやすいものであり、例えば PET（ポリエチレンテレフタレート）やナイロンあるいはポリウレタンなどの樹脂シート（樹脂フィルム）で形成されている。

10

【0020】

振動板 21 は可撓性シート 22 の下面に接着されて固定され、可撓性シート 22 の外周縁部 22a が、接着フィルム 23 によって上ケース 14 の内面（不図示）に接着固定されている。その結果、振動板 21 は、可撓性シート 22 を介して上ケース 14 に振動動作自在に支持されている。振動板 21 は、可撓性シート 22 の撓みと弾性によって、支点側端部 21c を支点として、自由端 21b が Z 方向へ変位するように振動可能である。

【0021】

図 2 に示すように、発音装置 11 は構造体 11A を備え、この構造体 11A は下ケース 13 内に導入され、底部 13a 上に配置される。図 3 と図 4 に示すように、構造体 11A は、一対の磁石 34、35 と、これらの磁石 34、35 を支持するヨーク 100 と、コイル 37 と、端末部 38 と、コイル 37 が巻き付けられたボビン 40 と、アーマチュア 51 と、ホルダ 60 とを備える。

20

【0022】

図 4 に示すように、ヨーク 100 は、一対の磁石 34、35 を内部に保持する第 1 ヨーク 30 と、第 1 ヨーク 30 の後方に配置される第 2 ヨーク 130 とを備える。

【0023】

図 4 に示すように、第 1 ヨーク 30 は、上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32 とを有している。第 2 ヨーク 130 も、上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 とを有している。第 2 ヨーク 130 の上部ヨーク 131 は第 1 ヨーク 30 の上部ヨーク 31 と同様に X 方向に延びる長板状の形状を備え、第 2 ヨーク 130 の下部ヨーク 132 は第 1 ヨーク 30 の下部ヨーク 32 と同様に上が開いた U 字状の形状を備える。第 2 ヨーク 130 は、第 1 ヨーク 30 の上部ヨーク 31 の後方に上部ヨーク 131 が位置し、第 1 ヨーク 30 の下部ヨーク 32 の後方に下部ヨーク 132 が位置するように配置される。

30

【0024】

第 1 ヨーク 30 の上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32、及び、第 2 ヨーク 130 の上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 は、磁性材料で形成されており、例えば S P C C に代表される冷間圧延鋼板などの鋼板や N i - F e 合金などで形成されている。

【0025】

図 3、図 4、及び図 6 に示すように、第 1 ヨーク 30 において、下部ヨーク 32 は上が開いた U 字形状に曲げられており、底面部 32a と、その X 方向の両側で上向きに折り曲げられた一対の側面部 32b とを備える。側面部 32b の上端部が、平板形状の上部ヨーク 31 の内面 31a に接合され、レーザースポット溶接などで、上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32 とが互いに固定されている。上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32 とが固定されると、下部ヨーク 32 の底面部 32a の内面と、上部ヨーク 31 の内面 31a とが平行に対向する。上部ヨーク 31 の幅寸法は、X 方向の両端部が、下部ヨーク 32 の側面部 32b の両側の外面よりも両側へ突出するように形成されている。第 1 ヨーク 30 においては、上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32 とで囲まれる収容空間 30c が形成される。

40

【0026】

図 4 に示すように、第 2 ヨーク 130 において、下部ヨーク 132 は上が開いた U 字形状に曲げられており、底面部 132a と、その X 方向の両側で上向きに折り曲げられた一

50

対の側面部 132b とを備える。第 1 ヨーク 30 と同様に、側面部 132b の上端部が、平板形状の上部ヨーク 131 の内面 131a (図 5 参照) に接合され、レーザースポット溶接などで、上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 とが互いに固定されている。上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 とが固定されると、下部ヨーク 132 の底面部 132a の内面と、上部ヨーク 131 の内面 131a とが平行に対向する。上部ヨーク 131 の幅寸法は、X 方向の両端部が、下部ヨーク 132 の側面部 132b の両側の外面よりも両側へ突出するように形成されている。第 2 ヨーク 130 においては、上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 とで囲まれる収容空間 130c が形成される。

【0027】

図 5 と図 6 に示すように、第 1 ヨーク 30 では、上部ヨーク 31 の内面 31a に上部磁石 34 が固定され、下部ヨーク 32 の底面部 32a の内面 32c に下部磁石 35 が固定されている。これにより、第 1 ヨーク 30 の収容空間 30c 内に一対の磁石 34、35 の前側の一部が収容される。図 6 に示すように、Z 方向において、上部磁石 34 の下面 34a と下部磁石 35 の上面 35a との間にはギャップ g が形成されている。上部磁石 34 と下部磁石 35 は、上部磁石 34 の下面 34a と下部磁石 35 の上面 35a とが互いに逆の極性となるように、それぞれ着磁されている。

【0028】

図 4、図 5、及び、図 7 に示すように、第 1 ヨーク 30 の上部ヨーク 31 と下部ヨーク 32 にそれぞれ固定されることで保持された、一対の磁石 34、35 は、後端側の一部 34b、35b (突出部分) (図 7 参照) がそれぞれ第 1 ヨーク 30 から外部へ突出している。このような構成にすることにより、ヨーク内に一対の磁石の全体がそれぞれ挿入される従来の構成に比べて、一対の磁石 34、35 のそれぞれを扱いやすくなり、その位置調整が容易となるため、一対の磁石 34、35 の距離の調整のための複雑な操作が不要となり、この距離の発音装置ごとのばらつきを容易に制御することが可能となる。

【0029】

第 2 ヨーク 130 の収容空間 130c は、Y 方向に沿って見たときに、第 1 ヨーク 30 の収容空間 30c と略同一の形状を有している。よって、第 2 ヨーク 130 の収容空間 130c は、Y 方向に沿って見ると、ギャップ g を介して対向しあう一対の磁石 34、35 に対応する形状を有しており、別言すると、一対の磁石 34、35 よりも大きく形成されている。このような構成にすることにより、第 1 ヨーク 30 に保持された一対の磁石 34、35 において第 1 ヨーク 30 から突出した部分 34b、35b (突出部分) が、第 2 ヨーク 130 の収容空間 130c へ収容可能となる。また、図 5 に示すように、第 2 ヨーク 130 の収容空間 130c は、Y 方向において、第 1 ヨーク 30 からの突出部分 34b、35b をすべて収容可能な長さを有する。よって、Y 方向に沿って、第 1 ヨーク 30 の後側の背面 30a と、第 2 ヨーク 130 の前面 130b とを、接着や溶着によって互いに固定すると、第 1 ヨーク 30 から後側へ突出した一対の磁石 34、35 の突出部分 34b、35b がギャップ g を維持したまま第 2 ヨーク 130 内に収納される。

【0030】

図 4 と図 5 に示すように、Y 方向において第 1 ヨーク 30 及び第 2 ヨーク 130 と並ぶ位置にコイル 37 が設けられている。コイル 37 は、Y 方向に延びる巻き軸を中心として導線が周回するように、ボビン 40 に巻かれている。ボビン 40 は非磁性材料の樹脂材料で形成されている。

【0031】

図 4 と図 5 に示すように、ボビン 40 の前側に向く端面が、被当接部としての接合面 41 となっており、この接合面 41 が第 2 ヨーク 130 の上部ヨーク 131 と下部ヨーク 132 の Y 方向に向く背面 130a に接着剤などで固定される。このとき、コイル 37 の巻き中心線が、第 2 ヨーク 130 の収容空間 130c に挿入された、上部磁石 34 と下部磁石 35 とのギャップ g の中心に一致するように位置決めされて互いに固定される。

【0032】

図 5 に示すように、ボビン 40 は、コイル 37 の巻き中心線が含まれる空間 42 を備え

10

20

30

40

50

ており、この空間 4 2 には、アーマチュア 5 1 の可動部 5 1 a が挿入される。よって、コイル 3 7 の導線はアーマチュア 5 1 の可動部 5 1 a の周囲を周回するように巻かれている。また、コイル 3 7 の巻き軸は、ボビン 4 0 の空間 4 2 の Z 方向の中心に略一致する。

【0033】

図 5 に示すように、コイル 3 7 の導線の端末部 3 8 は、ボビン 4 0 の背面 4 3 から後方へ延出している。

【0034】

図 2 に示すように、発音装置 1 1 にはアーマチュア 5 1 が設けられている。アーマチュア 5 1 は磁性材料の板材で形成されており、例えば、Ni-Fe 合金で形成されている。アーマチュア 5 1 はプレス加工され、図 4 に示すように、可動部 5 1 a と固定部 5 1 b と曲げ部 5 1 c を有する U 字形状に曲げ加工されている。可動部 5 1 a と固定部 5 1 b は、Z 方向に間隔を空けて互いに平行に対向している。アーマチュア 5 1 の可動部 5 1 a の Y 方向に向く先部 5 1 d は X 方向の幅寸法が可動部 5 1 a よりも小さくなっている。

【0035】

図 5 に示すように、アーマチュア 5 1 の固定部 5 1 b は、第 2 ヨーク 1 3 0 の上部ヨーク 1 3 1 の上向きの外面である接合面 1 3 1 b に固定されている。また、アーマチュア 5 1 の可動部 5 1 a は、ボビン 4 0 の空間 4 2 の内部に挿入され、さらに、第 2 ヨーク 1 3 0 の収容空間 1 3 0 c に挿入された、上部磁石 3 4 と下部磁石 3 5 との間のギャップ g 内に挿入されている。そして、アーマチュア 5 1 の先部 5 1 d は、前記ギャップ g 内から Y 方向の前方に延出している。

【0036】

振動板 2 1 の自由端 2 1 b と、アーマチュア 5 1 の先部 5 1 d は伝達体 5 2 で連結されている。伝達体 5 2 は金属又は合成樹脂で形成された部材であり、例えば SUS 202 のピン材で形成されている。伝達体 5 2 の上端部 5 2 a は振動板 2 1 に形成された取り付け穴 2 1 e に挿入されて、さらに、取り付け穴 2 1 e の Z 方向上方において、可撓性シート 2 2 に設けた孔部 2 2 e に挿入されている。振動板 2 1 及び可撓性シート 2 2 と伝達体 5 2 とは、接着剤で互いに固定されている。

【0037】

伝達体 5 2 の下端部 5 2 b は、アーマチュア 5 1 の先部 5 1 d の先端面 5 1 e に対して、レーザー溶接、接着、又は、半田付けによって固定されている。

【0038】

支持部材としてのホルダ 6 0 は、厚さ寸法が均一な非磁性材料の金属板材で形成されている。図 4 に示すように、ホルダ 6 0 は、底板 6 1 の左右方向 (X 方向) の両端が上下方向 (Z 方向) の上側へ折り曲げ加工され、互に対向しあう一対の側壁部が形成されている。この側壁部は、左右一対の第 1 側壁部 6 2 a と、左右一対の第 2 側壁部 6 2 b とを備える。第 1 側壁部 6 2 a と第 2 側壁部 6 2 b は、前後方向 (Y 方向) に連なっており、その上下方向の高さは、第 2 側壁部 6 2 b よりも第 1 側壁部 6 2 a の方が高く形成されている。

【0039】

図 5 に示すように第 1 ヨーク 3 0 と第 2 ヨーク 1 3 0 をホルダ 6 0 内の前側の所定位置に配置すると、図 6 に示すように第 1 ヨーク 3 0 の下部ヨーク 3 2 の側面部 3 2 b、及び、第 2 ヨーク 1 3 0 の下部ヨーク 1 3 2 の側面部 1 3 2 b において、外側の両側面は、左右方向において、一対の保持部としての第 1 側壁部 6 2 a にそれぞれ接触する。これによって第 1 ヨーク 3 0 と第 2 ヨーク 1 3 0 がホルダ 6 0 に保持される。

【0040】

このとき、前後方向においては、第 1 ヨーク 3 0 の上部ヨーク 3 1 と下部ヨーク 3 2 の Y 方向に向く背面 3 0 a が、第 2 ヨーク 1 3 0 の上部ヨーク 1 3 1 と下部ヨーク 1 3 2 の Y 方向に向く前面 1 3 0 b に対して接着や溶接によって固定される。さらに、第 2 ヨーク 1 3 0 の上部ヨーク 1 3 1 と下部ヨーク 1 3 2 の Y 方向に向く背面 1 3 0 a がボビン 4 0 の接合面 4 1 に対して接着剤などで固定され、これによって位置決めされる (図 5 参照)

。

【0041】

図2に示すように、下ケース13の後側の側壁部13bの上部には、ボビン40から延出する、コイル37の一对の端末部38に対応する位置に、2つの配線穴13eが設けられている。

【0042】

下ケース13内にホルダ60を配置することにより、ホルダ60が下ケース13内で位置決めされた状態で組み込まれる。この位置決めによって、ボビン40の背面43から延出された2つの端末部38が側壁部13bの2つの配線穴13eから外部へそれぞれ延出される。

10

【0043】

振動板21と可撓性シート22が内部に配置された上ケース14と、第1ヨーク30、第2ヨーク130、一对の磁石34、35、アーマチュア51、伝達体52、及び、コイル37が巻かれたボビン40を保持したホルダ60が内部に配置された下ケース13とが互いに固定されると、振動板21と可撓性シート22とによって、ケース12の内部の空間が上下に区分される。振動板21及び可撓性シート22よりも上側であって上ケース14の内部の空間が発音側空間であり、発音側空間は、上ケース14の前側の側壁部14bに形成された発音口14dから外部空間に通じている。図2に示すように、ケース12の前方の外側には、前記発音口14dに通じる発音ノズル15が固定される。

【0044】

図2に示すように、下ケース13の後方の側壁部13bには一对の配線穴13eが開口しており、ボビン40の背面43から延出した一对の端末部38が、一对の配線穴13eからそれぞれ外部に引き出される。ケース12の後方の側壁部の外部には基板16が固定され、端末部38が基板16に形成された小穴内を通過しこの小穴が半田付けによって塞がれ、さらに、基板16の外周を樹脂で封止することによって、配線穴13eが外側から閉鎖されている。

20

【0045】

発音装置11の組立作業は以下の通りである。

発音装置11は、各部品が組み込まれた上ケース14と下ケース13を、それぞれの開口端部13c、14cが平面視において互いに一致するように固定される。上ケース14においては、振動板21と可撓性シート22が位置決め固定される。下ケース13においては、ホルダ60に対してボビン40を位置決めした後に、第1ヨーク30、第2ヨーク130、アーマチュア51、及び、伝達体52がそれぞれ位置決めされ、さらに、この状態のホルダ60が下ケース13に対して位置決めされる。

30

【0046】

上ケース14側については、振動板21を可撓性シート22の下面に重ねて接合し、可撓性シート22の外周縁部22aを上ケース14の内面（不図示）の所定位置に配置し接着フィルム23によって接着固定する。

【0047】

下ケース13側については、図4に示すように、上部ヨーク31の内面31aに上部磁石34を接合し、下部ヨーク32の底面部32aの内面32c（上面）に下部磁石35を接合し、上部ヨーク31と下部ヨーク32とをレーザースポット溶接などで固定する。

40

【0048】

一方、第2ヨーク130の背面130aとボビン40の接合面41とが接着等によって互いに固定される。次に、ホルダ60に対して、互いに固定された、第2ヨーク130とボビン40が組み付けられる。ボビン40に対しては、予め、Y方向に延びる巻き軸を中心として導線が周回するように、コイル37が巻き付けられる。

【0049】

アーマチュア51は、プレス加工で形成し、可動部51aと固定部51bとがZ方向で平行に、又は、ほぼ平行に対向できるように曲げ部51cを加工する。そして、可動部5

50

1 aをボビン40の空間42及び第2ヨーク130の収容空間130cに挿入した後に、固定部51bを、上部ヨーク131の上面である接合面131bに直接突き当ててレーザースポット溶接などで固定する。

【0050】

つづいて、ボビン40が組み付けられたホルダ60に対して第1ヨーク30を組み付ける。第1ヨーク30は、側面部32bの左右方向の外側の側面がホルダ60の一对の第1側壁部62aに接触するようにホルダ60内に配置される。そして、第1ヨーク30は、すでに固定された一对の磁石34、35のZ方向における中心位置に、アーマチュア51の可動部51aが位置するようにZ方向で調整される。さらに、上部磁石34の突出部分34bと下部磁石35の突出部分35bが第2ヨーク130の収容空間130c内へ挿入されるようにY方向後側へ移動される。このようにして一对の磁石34、35のZ方向における中心位置にアーマチュア51の可動部51aを一致させたところで、第1ヨーク30の背面30aと第2ヨーク130の前面130bとを接着や溶着によって互いに固定する。

【0051】

次に、アーマチュア51の先部51dの先端面51eに対して、レーザー溶接、接着、又は、半田付けによって、伝達体52の下端部52bを固定する。以上の工程により、ホルダ60に対して、コイル37が巻かれたボビン40、第1ヨーク30、第2ヨーク130、アーマチュア51、及び、伝達体52が位置決められ、これらを下ケース13内へ収容させる。これによって、ボビン40の背面43から延出された2つの端末部38は、下ケース13の側壁部13bの2つの配線穴13eから外部へそれぞれ延出される。

【0052】

次に、上述のように各部品が組み込まれた、上ケース14と下ケース13とを、それぞれの開口端部13c、14cが平面視において互いに一致するように固定させる。固定は、レーザースポット溶接や接着で行う。また、伝達体52の上端部52aが振動板21に形成された取り付け穴21eに挿入されて、さらに、取り付け穴21eの上方に位置する可撓性シート22に設けた孔部22eに挿入される。振動板21及び可撓性シート22と伝達体52とは接着剤又は半田付けで固定される。

ここで、振動板21に形成された取り付け穴21eと可撓性シート22に設けた孔部22eを、伝達体52との間で隙間を形成できるように大きくしておくことで、下ケース13と上ケース14を結合させるときに、Y方向への相対位置調整を行うことなく、伝達体52を取付けることができる。

【0053】

最後に、下ケース13の配線穴13eを基板16で覆い、下ケース13の配線穴13eから延出した、コイル37の端末部38を基板16に半田付けする。さらに、上ケース14の前面において、発音口14dに対応した位置に発音ノズル15を固定して組立を完了する。

【0054】

次に、発音装置11の動作を説明する。

発音装置11の動作は、ボイス電流がコイル37に与えられると、アーマチュア51に磁界が誘導される。アーマチュア51に誘導される磁界と、上部磁石34と下部磁石35とのギャップg内に生成される磁界とで、アーマチュア51の可動部51aにZ方向への振動が発生する。この振動は伝達体52を介して振動板21に伝達される。このとき、可撓性シート22で支持されている振動板21は、支点側端部21cを支点として自由端21bがZ方向へ振れて振動する。振動板21の振動により、上ケース14の内部の発音空間に音圧が生成され、この音圧が発音口14dから発音ノズル15を経て外部へ出力される。

【0055】

この発音装置11は、アーマチュア51がU字形状であり、固定部51bがY方向に長いいため、固定部51bのうちの上部ヨーク31に固定されていない部分も振動部として機

10

20

30

40

50

能する。よって、振動部分の自由長を長くでき、低音域での発音エネルギーを大きくすることが可能である。

【0056】

本実施形態の発音装置11においては、一对の磁石34、35のそれぞれの後端側の一部34b、35b（突出部分）を突出させて保持する第1ヨーク30と、突出した一对の磁石34、35を収容する収容空間130cを設けた第2ヨーク130とでヨーク100を構成し、かつ、一对の磁石34、35の間隔方向（Z方向）において、第2ヨーク130の収容空間130cを一对の磁石34、35よりも大きく形成している。これにより、一对の磁石34、35のそれぞれの突出部分34b、35bが第2ヨーク130の収容空間130c内に挿入された状態でも、第2ヨーク130に対する第1ヨーク30のZ方向における相対位置を調整することができる。したがって、この収容空間130cを、アーマチュア51を一对の磁石34、35の間隔方向の中心位置に位置合わせする際の調整し

10

【0057】

そして、第1ヨーク30と第2ヨーク130とは、それぞれの背面30aと前面130bでの接着や、側面同士の溶接によって固定することができる。そのため、アーマチュア51を、一对の磁石34、35の間隔方向（Z方向）における中心位置に精度良く配置できることから、発音装置11の全高調波歪を安定化させることができる。さらに、従来の発音装置のようにアーマチュアにヨーク側面への被固定部を設ける必要がないため、その分のアーマチュア材の省材化ができ、ヨーク側面方向における装置の小型化が可能となる。

20

【0058】

以下に変形例について説明する。

図8は、変形例における構造体において、第1ヨーク230が分離された状態を示す断面図である。ここで、図8は、変形例における構造体において、図3のV-V'線に対応する切断線における断面図であって、ホルダ60の図示を省略している。

【0059】

図8に示す変形例においては、上記実施形態の第1ヨーク30に代えて第1ヨーク230を用い、上記実施形態の第2ヨーク130に代えて第2ヨーク330を用いている。これらの第1ヨーク230と第2ヨーク330は、上記実施形態の第1ヨーク30と第2ヨーク130と同じ材料で構成する。

30

【0060】

変形例における第1ヨーク230は、上部ヨーク231と下部ヨーク232を有しており、レーザースポット溶接などによって互いに固定されている。上部ヨーク231は、上記実施形態における第1ヨーク30の上部ヨーク31と同じ形状を備えており、その内面231aに上部磁石34が固定され、後端側の一部34b（突出部分）が外部へ突出する。

【0061】

これに対して、下部ヨーク232は、上記実施形態の下部ヨーク32と同様に上が開いたU字形状に曲げられており、底面部232aと、そのX方向の両側で上向きに折り曲げられた一对の側面部232bとを備えるが、Y方向において底面部232aが側面部232bよりも後側へ長く延びている点異なる。言い換えると、この底面部232aは、一对の磁石34、35の間隔の方向（Z方向）と交差する方向に延びている。底面部232aのY方向における長さは、上記実施形態の第1ヨーク30の下部ヨーク32と第2ヨーク130の下部ヨーク132とをY方向において互いに固定したときの長さと同しくされている。このため、底面部232aの内面232cに下部磁石35を固定すると、下部磁石35の下面35cの全体が底面部232aによって支持される。

40

【0062】

第2ヨーク330は、上部ヨーク331と下部ヨーク332を有しており、レーザースポット溶接などによって互いに固定されている。上部ヨーク331は、上記実施形態にお

50

ける第2ヨーク130の上部ヨーク131と同じ形状を備えている。一方、下部ヨーク332は、一对の側面部332bのみを有しており、底面部を有していないため、底部が開放されている。第2ヨーク330においては、上部ヨーク331と下部ヨーク332によって収容空間330cが形成される。

【0063】

このような構成の第2ヨーク330は、上記実施形態の第2ヨーク130と同様に、ボビン40に固定されてホルダ60に組み付けられる。そして、アーマチュア51の可動部51aをボビン40の空間42及び第2ヨーク330の収容空間330cに挿入した後に、固定部51bを、上部ヨーク331の上面に直接に突き当ててレーザースポット溶接などで固定する。次に、ボビン40が組み付けられたホルダ60に対して、上記実施形態の第1ヨーク30と同様に、一对の磁石34、35のZ方向における中心位置にアーマチュア51の可動部51aを一致させるように、第1ヨーク230を組み付ける。この組み付けにおいては、第2ヨーク330の側面部332bの下方の開放された領域に第1ヨーク230の底面部232aの延出部分が配置され、底面部232aの後端面がボビン40の接合面41に当接する。別言すると、第2ヨーク330の側面部332bの下方の開放された領域に第1ヨーク230の底面部232aが係合する。これによって、第2ヨーク330の収容空間330cが閉じられる。したがって、この変形例によれば、磁石35を第1ヨーク230の下部ヨーク232へ固定する操作が容易となり、さらに、この下部ヨーク232が第2ヨーク330の下部ヨーク332と係合するため、第1ヨーク230と第2ヨーク330とを互いに固定する操作や、一对の磁石34、35の間隔方向における位置調整が容易となる。

【0064】

なお、上記変形例においては、第1ヨーク230の下部ヨーク232の底面部232aのY方向における長さを、下部磁石35の下面全体を支持する長さとしていたが、この長さはこれより短くてもよい。この長さを、例えば、下部磁石35の下面のY方向の長さの半分以上を支持する長さとするれば、下部磁石35が底面部上で安定するため、第1ヨーク230への固定が容易となる。この構成においては、第2ヨーク330の下部ヨーク332に、第1ヨーク230の底面部の長さに対応した長さを有する底面部を設け、第1ヨーク230と第2ヨーク330が互いに固定されたときに収容空間330cが閉じられるようにすることが好ましい。

本発明について上記実施形態を参照しつつ説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、改良の目的又は本発明の思想の範囲内において改良又は変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0065】

以上のように、本発明に係る発音装置は、全高調波歪みの安定性を確保しつつ、装置の小型化が可能な点で有用である。

【符号の説明】

【0066】

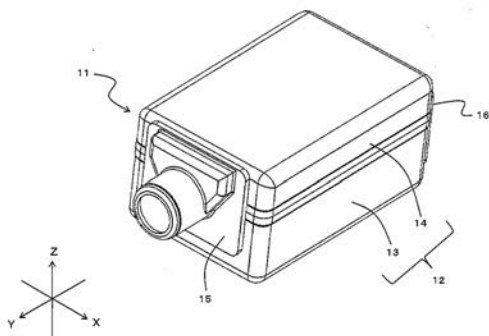
- 11 発音装置
- 11A 構造体
- 12 ケース
- 13 下ケース
- 13a 底部
- 13b 側壁部
- 13c 開口端部
- 13e 配線穴
- 14 上ケース
- 14a 天井部
- 14b 側壁部

1 4 c	開口端部	
1 4 d	発音口	
1 5	発音ノズル	
1 6	基板	
2 1	振動板	
2 1 b	自由端	
2 1 c	支点側端部	
2 1 d	リブ	
2 1 e	取り付け穴	
2 2	可撓性シート	10
2 2 a	外周縁部	
2 2 e	孔部	
2 3	接着フィルム	
3 0	第 1 ョーク	
3 0 a	背面	
3 0 c	収容空間	
3 1	上部ヨーク	
3 1 a	内面	
3 2	下部ヨーク	
3 2 a	底面部	20
3 2 b	側面部	
3 2 c	内面	
3 4	上部磁石	
3 4 a	下面	
3 4 b	突出部分	
3 5	下部磁石	
3 5 a	上面	
3 5 b	突出部分	
3 5 c	下面	
3 7	コイル	30
3 8	端末部	
4 0	ボビン	
4 1	接合面	
4 2	空間	
4 3	背面	
5 1	アーマチュア	
5 1 a	可動部	
5 1 b	固定部	
5 1 c	曲げ部	
5 1 d	先部	40
5 1 e	先端面	
5 2	伝達体	
5 2 a	上端部	
5 2 b	下端部	
6 0	ホルダ	
6 1	底板	
6 2 a	第 1 側壁部	
6 2 b	第 2 側壁部	
1 0 0	ヨーク	
1 3 0	第 2 ョーク	50

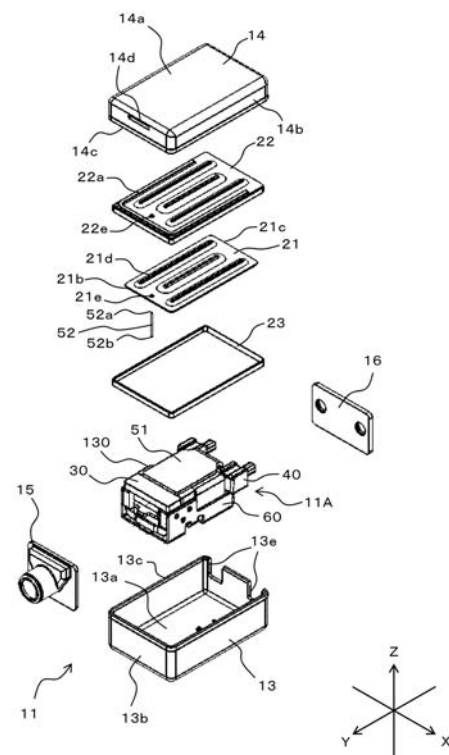
- 1 3 0 a 背面
- 1 3 0 b 前面
- 1 3 0 c 収容空間
- 1 3 1 上部ヨーク
- 1 3 1 a 内面
- 1 3 1 b 接合面
- 1 3 2 下部ヨーク
- 1 3 2 a 底面部
- 1 3 2 b 側面部
- 2 3 0 第1ヨーク
- 2 3 1 上部ヨーク
- 2 3 2 下部ヨーク
- 2 3 2 a 底面部
- 2 3 2 b 側面部
- 3 3 0 第2ヨーク
- 3 3 0 c 収容空間
- 3 3 1 上部ヨーク
- 3 3 2 下部ヨーク
- 3 3 2 b 側面部

10

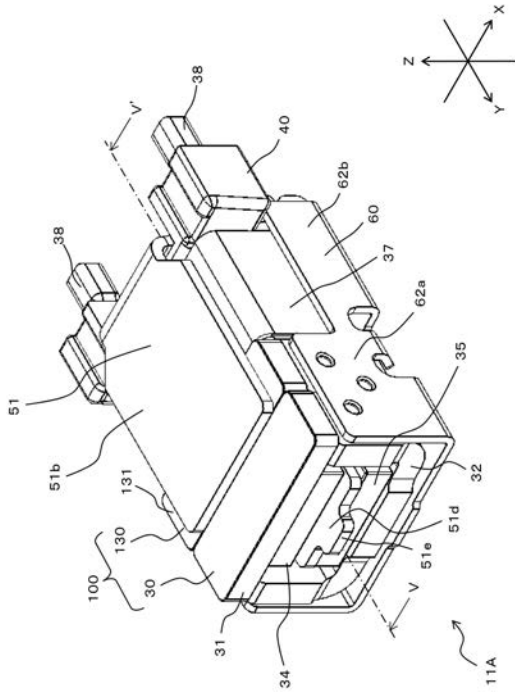
【図 1】



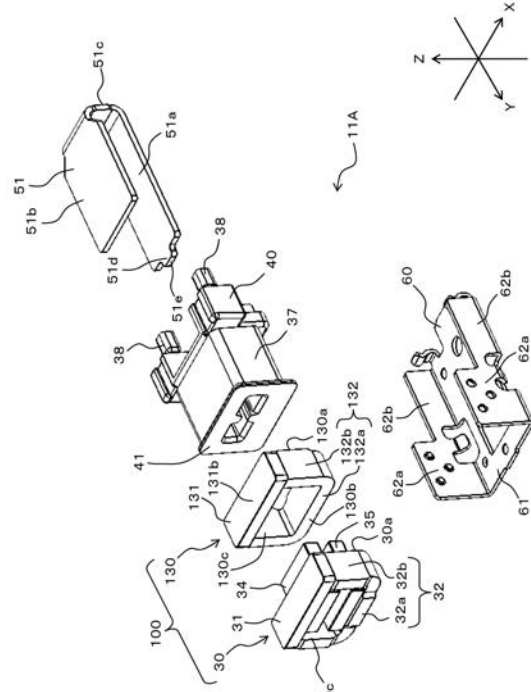
【図 2】



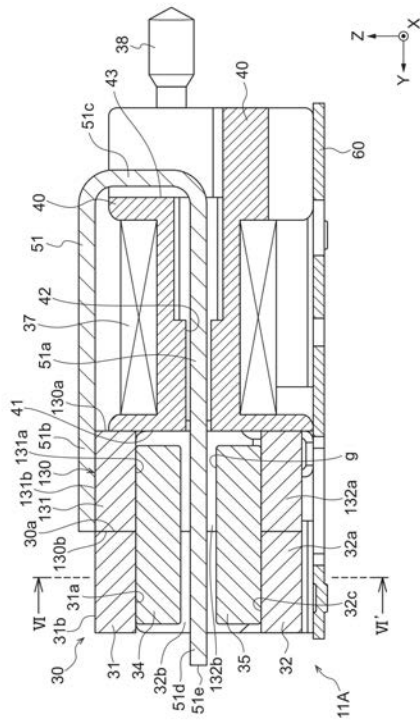
【図 3】



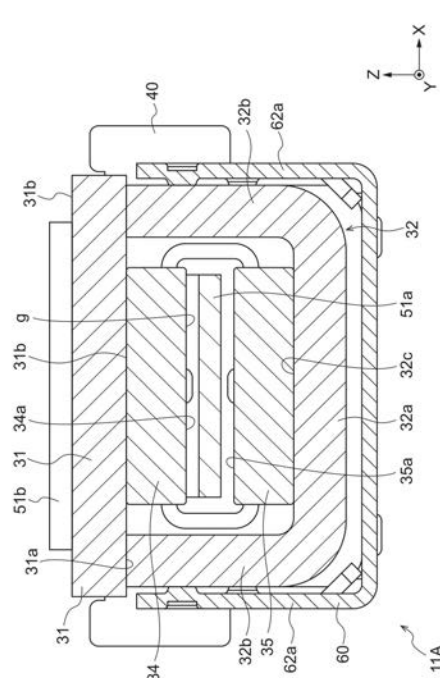
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 土屋 明広
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
- (72)発明者 中島 隆則
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
- (72)発明者 青木 大悟
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
- Fターム(参考) 5D021 AA02