

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/079113 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 11/02 (2006.01) H04R 31/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033075

(22) 国際出願日: 2017年9月13日(13.09.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-209134 2016年10月26日(26.10.2016) JP

(71) 出願人: アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤 清(SATO, Kiyoshi); 〒1458501 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 Tokyo (JP). 沼田 大志(NUMATA, Taishi); 〒1458501 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 Tokyo (JP). 青木 大悟(AOKI, Daigo); 〒1458501 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 Tokyo (JP). 佐藤 豊(SATO, Yutaka); 〒1458501 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16 階 Tokyo (JP).

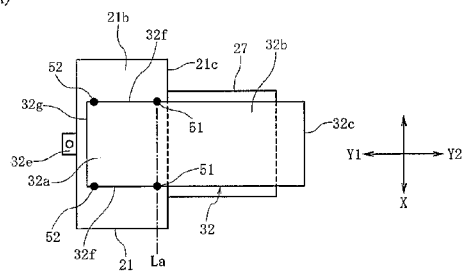
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SOUND PRODUCING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

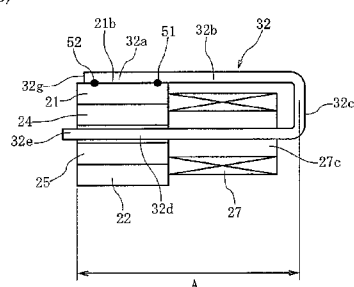
(54) 発明の名称: 発音装置およびその製造方法

[図7]

(A)



(B)



(57) Abstract: According to the present invention, an armature 32 has a fixed part 32a, an extending part 32b, a bent part 32c, and a movable part 32d. The movable part 32d of the armature 32 is inserted into a coil 27 to face magnets 24, 25, and the fixed part 32a overlaps an outer surface 21b of a yoke 21. Two edge parts 32f, 32f of the fixed part 32a and the outer surface 21b of the yoke 21 are subjected to laser spot welding to form welded parts 51, 51, 52, 52 in four locations.

(57) 要約: アーマチュア 32 は、固定部 32a と延出部 32b と曲げ部 32c および可動部 32d を有している。アーマチュア 32 の可動部 32d をコイル 27 の内部に挿入して磁石 24, 25 に対向させ、固定部 32a をヨーク 21 の外面 21b に重ねる。固定部 32a の 2 つの縁部 32f, 32f とヨーク 21 の外面 21b とをレーザースポット溶接して、4 か所の溶接部 51, 51, 52, 52 を形成する。

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：発音装置およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、アーマチュアの基部側の固定部が、磁石を支持するヨークの外面に固定された構造の発音装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に発音装置であるレシーバとその製造方法に関する発明が記載されている。

[0003] 特許文献 1 では、従来はアーマチュアとマグネチックスタックとが抵抗溶接で固定されていたと説明され、抵抗溶接は、溶接個所にダメージを与えやすく、また、この種のレシーバは小さいため溶接個所を制御するのが難しいと指摘されている。

[0004] そこで、特許文献 1 に記載された発明では、アーマチュアの端部の 2 つの縁部と、マグネチックスタックとを、レーザ溶接により 2 か所で溶接している。特許文献 1 では、この方法によると、溶接個所が、アーマチュア周縁部に限定されるため、マグネチックスタックに与えられる熱量を低減できる利点がある、と説明されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：US 6,654,477 B1 公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載されたレシーバとその製造方法は、アーマチュアの縁部をレーザ溶接で固定することで、最少の熱でアーマチュアとマグネチックスタックとを固定することができる。

[0007] しかしながら、アーマチュアの最も基部側の端部に近い 2 か所で、アーマチュアの縁部とマグネチックスタックとが溶接されているため、磁気駆動回

路によってアーマチュアが板厚の向く方向へ駆動される際に、アーマチュアの基部と、マグネチックスタックの表面との間の磁気ギャップの厚さが変動しやすくなる。その結果、インピーダンスが不安定になり、所定の周波数領域で共振が発生しやすくなり、発音状態で、いわゆる音引き現象などのノイズが発生しやすくなる。

[0008] 本発明は上記従来の課題を解決するものであり、アーマチュアとヨークとの溶接点を最少にし、しかもインピーダンスを安定させて、いわゆる音引き現象などのノイズを低減できるようにした発音装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、ケース内に、磁性材料で形成されたヨークと、前記ヨークに支持された磁石と、前記磁石に並ぶコイルと、磁性材料の板材で形成されたアーマチュアと、振動体と、が設けられている発音装置において、前記アーマチュアに、第1の方向に向けられて前記ヨークの外面に重ねられる固定部と、前記固定部から第1の方向と逆向きの第2の方向へ延び出る延出部と、前記延出部から曲げられて第1の方向へ延びる可動部とが形成され、前記可動部が前記コイルの内部を通過して前記磁石に対向し、前記可動部と前記振動体とが連結されており、第1の方向および第2の方向と直交する直交方向に離れた2か所の基準溶接部において、前記固定部の対向する2つの縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とがスポット溶接され、前記基準溶接部よりも第1方向に離れて位置する少なくとも1か所の付加溶接部で、前記固定部の縁部と前記外面とがスポット溶接されていることを特徴とするものである。

[0010] 本発明の発音装置は、前記固定部の前記基準溶接部が形成されているのと同じ2つの前記縁部のそれぞれと、前記外面とが溶接されて、前記付加溶接部が形成されていることが好ましい。

[0011] すなわち、本発明の発音装置は、前記付加溶接部は、2か所以上で偶数箇所に形成されているものである。

[0012] 本発明の発音装置は、前記基準溶接部は、前記ヨークの第2の方向側の端部とほぼ一致した位置に設けられていることが好ましい。

[0013] また本発明は、ケース内に、磁性材料で形成されたヨークと、前記ヨークに支持された磁石と、前記磁石に並ぶコイルと、磁性材料の板材で形成されたアーマチュアと、振動体と、が設けられている発音装置の製造方法において、前記アーマチュアに、第1の方向に向く固定部と、前記固定部から第1の方向と逆向きの第2の方向へ延び出る延出部と、前記延出部から曲げられて第1の方向へ延びる可動部とを形成し、前記可動部を前記コイルの内部に挿入させ前記磁石に対向させて、前記固定部を前記ヨークの外面に重ね、前記固定部の第1の方向および第2の方向と直交する直交方向に位置する2つの縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接し、前記ヨークを溶接装置に対して相対的に第1の方向または第2の方向へ移動させて、さらに前記固定部の2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、前記固定部を前記ヨークの外面に固定し、その後、前記可動部と前記振動体とを連結することを特徴とするものである。

[0014] 本発明の発音装置の製造方法では、最初に、前記固定部の2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、基準溶接部を形成し、その後、前記ヨークを溶接装置に対して相対的に第2の方向へ移動させ、前記基準溶接部から第1の方向へ離れた位置で、前記固定部の対向する2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、付加溶接部を形成することが好ましい。

[0015] 本発明の発音装置の製造方法は、前記付加溶接部を、2か所以上で偶数箇所形成するものである。

[0016] 本発明の発音装置の製造方法は、例えば、前記溶接装置は、前記直交方向に対向する2か所のレーザ発光部を有しており、2か所の前記レーザ発光部から、前記固定部の2つの前記縁部に向けて、レーザ光を互いに接近する向きに傾けて照射し、溶接を行うものである。

発明の効果

- [0017] 本発明の発音装置は、アーマチュアの基部側に設けられた固定部の対向する２つの縁部とヨークの外面との間で２か所の基準溶接部を形成することで、アーマチュアの振動に寄与する部分の長さを規定することができる。これにより、アーマチュアの振幅などを均一化できる。
- [0018] さらに、基準溶接部よりも第１の方向へ離れた位置で、固定部の縁部とヨークの外面とを付加溶接部で溶接することにより、アーマチュアの固定部とヨークの外面との間に形成される磁気ギャップの厚さを管理でき、磁気ギャップの変動を抑制できるようになるため、インピーダンスの変動が少なくなり、いわゆる音引きなどのノイズを低減できるようになる。
- [0019] また、本発明の発音装置の製造方法は、基準溶接部を形成した後に、溶接装置に対してヨークとアーマチュアを相対的に移動させて付加溶接部を形成しているため、溶接装置に設けられるレーザ発光部の数が最少であっても、複数箇所の溶接部を高精度な位置に形成できるようになる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の実施の形態の発音装置の外観を示す斜視図、
[図2]本発明の実施の形態の発音装置を示す分解斜視図、
[図3]図１に示す発音装置をⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線で切断した断面図、
[図4]図３に示す発音装置を分解した状態で示す断面図、
[図5]実施の形態の発音装置において、フレームに振動板と第１ヨークおよびアーマチュアが取り付けられた状態を示す平面図、
[図6]図３に示す発音装置をⅤⅠーⅤⅠ線で切断した断面図、
[図7]（Ａ）は、本発明の第１実施例の発音装置の溶接部を説明する平面図、
（Ｂ）はその側面図、
[図8]（Ａ）は、本発明の第２実施例の発音装置の溶接部を説明する平面図、
（Ｂ）はその側面図、
[図9]（Ａ）は、本発明の第３実施例の発音装置の溶接部を説明する平面図、
（Ｂ）はその側面図、
[図10]（Ａ）は、比較例の発音装置の溶接部を説明する平面図、（Ｂ）はそ

の側面図、

[図11]レーザ光を照射して溶接作業を行う工程を図6と同じ方向から示す断面図、

[図12]アーマチュアの長さと振幅との関係を示す線図、

[図13] (A) は第1実施例の発音装置の音圧とインピーダンスの特性を示す線図、 (B) はノイズの変動率を示す線図、

[図14] (A) は第3実施例の発音装置の音圧とインピーダンスの特性を示す線図、 (B) は第2実施例と第3実施例のノイズの変動率を示す線図、

[図15] (A) は比較例の発音装置の音圧とインピーダンスの特性を示す線図、 (B) はノイズの変動率を示す線図、

[図16]溶接部の数とノイズの変動率との関係を示す線図、

[図17]いわゆる音引きのノイズのレベルを示すものであり、 (A) は第1実施例、 (B) は第3実施例、 (C) は比較例をそれぞれ示す線図、

発明を実施するための形態

[0021] <発音装置1の構造>

図1と図2などに示すように、本発明の実施の形態の発音装置1は、ケース2を有している。ケース2は第1ケース3と第2ケース4とから構成されている。第1ケース3は下ケースで、第2ケース4は上ケースであり、共に非磁性金属板または磁性金属板からプレス加工されて形成されている。

[0022] 図2に示すように、第1ケース3は、底部3aと、4側面を囲む側壁部3bと、側壁部3bの上端の開口端部3cを有している。第2ケース4は天井部4aと、4側面を囲む側壁部4bと、側壁部4bの下端の開口端部4cを有している。第1ケース3の内部空間は、第2ケース4の内部空間よりも広く、第2ケース4は第1ケース3の蓋体として機能している。

[0023] 図3と図6に示すように、第1ケース3の開口端部3cと第2ケース4の開口端部4cとの間にフレーム5が挟まれている。図2に示すように、フレーム5は、Z方向の厚さ寸法が均一な非磁性材料または磁性材料の金属板材で形成されている。フレーム5の中央部に、開口部5cが上下に貫通して形

成されている。開口部 5 c は矩形状の穴である。

[0024] フレーム 5 は、図示上面の前記開口部 5 c の周辺部分が振動体取付け面 5 b となっている。振動体取付け面 5 b は枠形状の平面である。フレーム 5 では、振動体取付け面 5 b の周囲全周に厚さ寸法が薄くなった被挟持部 6 が一体に形成されている。図 3 と図 4 および図 6 に示されるように、被挟持部 6 において振動体取付け面 5 b と同じ側を向く上面が上側接合接触面 6 b である。振動体取付け面 5 b と上側接合接触面 6 b との間には段差部 7 が形成されている。

[0025] このフレーム 5 は、厚さ寸法が均一な金属板材をプレス加工することで製造される。開口部 5 c は、金属板材を打ち抜くことで形成される。また、振動体取付け面 5 b の周囲部分を、Z 方向の厚さ寸法が薄くなるようにつぶし加工して被挟持部 6 が形成される。このつぶし加工を行うことで、被挟持部 6 を形成するとともに、フレーム 5 の剛性を高めることもできる。

[0026] フレーム 5 の図示下面は、開口部 5 c の周囲部分が駆動機構取付け面 5 a であり、前記被挟持部 6 の図示下側に向く面が下側接合接触面 6 a である。駆動機構取付け面 5 a と下側接合接触面 6 a は同一平面である。ただし、駆動機構取付け面 5 a と下側接合接触面 6 a との間にも段差部を設けることができる。

[0027] 図 3 と図 4 に示すように、フレーム 5 の図示上側の振動体取付け面 5 b に振動体 10 が取り付けられている。振動体 10 は、振動板 11 と振動支持シート 12 とで構成されている。振動板 11 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がプレス成形されている。なお、図 6 には振動板 11 に形成されたりブの隆起形状が示されているが、図 2 ではリブの図示を省略している。振動支持シート 12 は振動板 11 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。

[0028] 振動板 11 と振動支持シート 12 は矩形状であり長方形である。振動板 1

1の面積は、フレーム5の開口部5cの開口面積よりも小さく、振動支持シート12の面積は振動板11よりも大きい。図6に示すように、振動板11は振動支持シート12の下面に接着剤を用いて接着されて固定されている。振動支持シート12の外周縁部12aは振動板11の外周縁よりも周囲に突出しており、この外周縁部12aが、フレーム5の枠形状の上面である振動体取付け面5bに接着剤を介して固定されている。振動板11は、振動支持シート12の撓みと弾性によって、支点側端部11cを支点として、自由端11bがZ方向へ変位するように振動可能である。支持側端部11cと自由端11bは、図2と図3および図4に現れている。

[0029] 図2および図3と図4に示すように、フレーム5に磁界発生ユニット20とコイル27およびアーマチュア32が取り付けられている。磁界発生ユニット20は、第1ヨーク21と第2ヨーク22とを有している。第1ヨーク21と第2ヨーク22を構成する軟磁性材料は、Ni-Fe合金であり、Niが17質量%以上で50質量%以下含まれている。

[0030] 図2に示すように、第2ヨーク22はU字形状に曲げられており、底面部22aと、X方向の両側で上向きに折り曲げられた一对の側面部22b、22bとが形成されている。側面部22b、22bの上端部が、平板形状の第1ヨーク21の内面21aに接合され、レーザースポット溶接などで、第1ヨーク21と第2ヨーク22とが固定されている。第1ヨーク21と第2ヨーク22とが固定されると、第2ヨーク22の底面部22aの内面と、第1ヨーク21の内面21aとが平行に対向する。

[0031] 図2ないし図4および図6に示すように、磁界発生ユニット20では、第1ヨーク21の内面21aに第1磁石24が固定され、第2ヨーク22の底面部22aの内面に第2磁石25が固定されている。第1磁石24の着磁面24aと第2磁石25の着磁面25aは、互いに逆の極性となるように、各磁石24、25が着磁されている。第1磁石24の着磁面24aと第2磁石25の着磁面25aとの間には、Z方向に間隔 δ が設定されている。

[0032] 図2と図3に示すように、磁界発生ユニット20と並ぶ位置にコイル27

が設けられている。コイル 27 は Y 方向に延びる巻き軸を中心として被覆導線が周回するように巻かれている。コイル 27 は、Y 方向に向く巻き端部 27a が、第 1 ヨーク 21 と第 2 ヨーク 22 に接着されて固定されている。なお、第 1 ヨーク 21 の下向きの外面に非磁性材料で形成された支持板が固定され、コイル 27 の下向きの巻き外側部が、支持板上に接着されていてもよい。

[0033] 図 2 と図 3 および図 4 に示すように、発音装置 1 にアーマチュア 32 が設けられている。アーマチュア 32 は厚さが均一な磁性材料の金属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 32 はプレス加工で金属板材から切り出され折り曲げられて形成されている。

[0034] 各図では、Y1 方向が第 1 の方向で、Y2 方向が第 2 の方向である。アーマチュア 32 の Y1 側の基部は、第 1 ヨーク 21 の上向きの外面 21b に重ねられる部分となる固定部 32a である。固定部 32a からは Y2 方向に延びる延出部 32b が一体に形成されている。固定部 32a と延出部 32b は X 方向の幅寸法が均一である。ただし、固定部 32a と延出部 32b とで幅寸法が相違してもよい。延出部 32b の Y2 側の端部は曲げ部 32c で U 字形状に曲げられ、曲げ部 32c よりも下の部分が、Y1 方向に延びる可動部 32d となっている。固定部 32a および延出部 32b と、可動部 32d は互いに平行である。図 2 に示すように、アーマチュア 32 の可動部 32d の自由端側すなわち Y1 側の先部 32e は X 方向の幅寸法が小さくなっており、先部 32e に連結穴 32h が上下に貫通して形成されている。

[0035] 図 3 と図 4 および図 5 に示すように、アーマチュア 32 の固定部 32a は、第 1 ヨーク 21 の上向きの外面 21b に固定されている。図 7 ないし図 9 に示すように、固定部 32a と外面 21b とは、レーザースポット溶接で形成される複数箇所の溶接部で固定される。アーマチュア 32 の可動部 32d は、コイル 27 の巻き空間 27c の内部に挿入され、さらに第 1 磁石 24 と第 2 磁石 25 との間隔 δ 内に挿入されて、両磁石 24, 25 に対向している。アーマチュア 32 の先部 32e は、第 1 磁石 24 と第 2 磁石 25 よりも Y

1側に飛び出している。

[0036] 図3と図4に示すように、第1ヨーク21の上向きの外面21bがフレーム5の下面の駆動機構取付け面5aに接合されて固定されている。図5と図6に示すように、第1ヨーク21は、フレーム5の開口部5cをX方向へ横断するように設置され、第1ヨーク21のX方向の両端部が、フレーム5の駆動機構取付け面5aに接合されて、第1ヨーク21とフレーム5とがレーザースポット溶接で固定されている。第1ヨーク21とフレーム5とが固定されることにより、磁界発生ユニット20は、フレーム5の駆動機構取付け面5aを基準として固定される。

[0037] 図5に示すように、アーマチュア32の固定部32aと延出部32bを合わせた面積は、フレーム5の開口部5cの開口面積よりも小さい。したがって、第1ヨーク21の外面21bが、フレーム5の下面である駆動機構取付け面5aに固定されると、図6に示すように、前記外面21bに固定されているアーマチュア32の固定部32aおよび延出部32bが、フレーム5の開口部5cの内部に入り込む。固定部32aおよび延出部32bのZ方向の厚さ寸法は、フレーム5のZ方向の厚さ寸法よりも小さくなっており、同じく開口部5c内に位置する振動板11と、アーマチュア32の固定部32aおよび延出部32bとの間に、振動板11がZ方向に振動できるようにZ方向の隙間が空けられている。

[0038] 図4に示すように、振動板11の自由端11bと、アーマチュア32の可動部32dのY1側の先部32eは、伝達体33で連結されている。伝達体33は金属または合成樹脂で形成された針状部材であり、例えばSUS202のピン材で形成されている。伝達体33の上端33aは振動板11に形成された取付け穴11eに挿入されて、振動板11と伝達体33とが接着剤または半田付けで固定されている。伝達体33の下端部33bは、可動部32dの先部32eに形成された連結穴32hに挿入されて、伝達体33と先部32eとがレーザースポット溶接あるいは接着剤または半田付けで固定されている。伝達体33はフレーム5の開口部5c内を上下に横断しており、伝

達体 3 3 の一部が開口部 5 c の内部に位置している。

[0039] 図 3 と図 6 に示すように、フレーム 5 の外周に一体に形成された被挟持部 6 が、第 1 ケース 3 の開口端部 3 c と第 2 ケース 4 の開口端部 4 c との間に挟まれて固定される。第 1 ケース 3 の開口端部 3 c は、被挟持部 6 の下面である下側接合接触面 6 a に突き当てられ、第 2 ケース 4 の開口端部 4 c は、被挟持部 6 の上面である上側接合接触面 6 b に突き当てられる。第 1 ケース 3 および第 2 ケース 4 と被挟持部 6 とがレーサースポット溶接で固定されて、あるいは樹脂封止で固定されて、図 1 に示す発音装置 1 が完成する。

[0040] フレーム 5 は、その周囲全域に被挟持部 6 が一体に形成され、振動体取付け面 5 b と被挟持部 6 の上面である上側接合接触面 6 b との間の段差部 7 が形成されている。そのため、上側接合接触面 6 b と第 2 ケース 4 の開口端部 4 c との接合部と、振動体取付け面 5 b とが段差部 7 を介して不連続となる。前記段差部 7 の存在により、振動体取付け面 5 b において振動支持シート 1 2 の外周縁部 1 2 a を接着する接着剤が、上側接合接触面 6 b と開口端部 4 c との接合部に付着するのを防止できるようになる。

[0041] 第 1 ケース 3 と第 2 ケース 4 との間にフレーム 5 が挟まれて固定されると、振動板 1 1 と振動支持シート 1 2 とによって、ケース 2 の内部の空間が上下に区分される。振動板 1 1 および振動支持シート 1 2 よりも上側であって第 2 ケース 4 の内部の空間が発音側空間であり、発音側空間は、第 2 ケース 4 の側壁部 4 b に形成された発音口 4 d から外部空間に通じている。

[0042] 図 3 に示すように、ケース 2 の外側には、前記発音口 4 d に通じる発音ノズル 4 1 が固定されている。図 2 と図 3 に示すように、第 1 ケース 3 の底部には吸排気口 3 d が形成されており、振動板 1 1 および振動支持シート 1 2 よりも下側であって第 1 ケース 3 の内部空間が、吸排気口 3 d によって外気に通じている。図 2 に示すように、第 1 ケース 3 の側壁部 3 b には一対の配線穴 3 e が開口しており、図 3 に示すように、コイル 2 7 を構成する導線の一対の端末部 2 7 b がそれぞれ配線穴 3 e から外部に引き出されている。ケースの側壁部 3 b の外部には基板 4 2 が固定され、端末部 2 7 b が基板 4 2

に形成された小穴内を通過している。この小穴が塞がれることで、配線穴 3 e が外側から閉鎖される。

<発音装置 1 の動作>

次に、発音装置 1 の動作を説明する。

[0043] ボイス電流がコイル 2 7 に与えられると、コイル 2 7 で誘導された磁界と、第 1 磁石 2 4 の着磁面 2 4 a と第 2 磁石 2 5 の着磁面 2 5 a との間に生成される磁界とで、アーマチュア 3 2 の可動部 3 2 d に Z 方向への振動力が与えられる。この振動は伝達体 3 3 を介して振動板 1 1 に伝達される。振動支持シート 1 2 で支持されている振動板 1 1 は、支点側端部 1 1 c を支点として自由端 1 1 b が Z 方向へ振れて振動し、振動板 1 1 に振動が伝達されて、第 2 ケース 4 の内部の発音空間に音圧が生成され、この音圧が発音口 4 d から外部へ出力される。

[0044] <第 1 ヨーク 2 1 とアーマチュア 3 2 との固定>

図 7 は第 1 の実施の形態（第 1 実施例）を示している。

[0045] アーマチュア 3 2 は、Y 1 方向が第 1 の方向で Y 2 方向が第 2 の方向である。第 1 の方向と第 2 の方向と直交する向きである X 方向が直交方向である。図 7 (A) に示すように、アーマチュア 3 2 の固定部 3 2 a は直交方向（X 方向）で対向する縁部 3 2 f、3 2 f を有している。それぞれの縁部 3 2 f と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b との間に、基準溶接部 5 1、5 1 と付加溶接部 5 2、5 2 が形成されている。

[0046] 基準溶接部 5 1、5 1 は、X 方向に延びる基準線 L a 上で X 方向に間隔を空けて配置されている。基準線 L a は、第 1 ヨーク 2 1 の Y 2 方向に向く端辺 2 1 c に一致し、あるいは端辺 2 1 c にきわめて接近する位置に設定されることが好ましい。基準線 L a 上に基準溶接部 5 1、5 1 が設けられていると、基準線 L a の位置からのアーマチュア 3 2 の Y 2 方向への突出長さを規定することが可能になる。基準線 L a からアーマチュア 3 2 の曲げ部 3 2 c までの突出長さを規定することで、アーマチュア 3 2 の振幅と固有振動数を設定できる。

[0047] 図12は、基準溶接部51、51を形成する基準線Laを、第1ヨーク21のY2方向に向く端辺21cにきわめて接近させた位置に形成した発音装置1において、基準線Laからアーマチュア32の曲げ部32cまでの自由長を変えたときの可動部32dの最大振幅の変化を示している。発音装置1は小型であるため、ここでは、図4と図7(B)に示すように、第1ヨーク21のY1側の端部からアーマチュア32の曲げ部32cまでのY方向の寸法Aを変えることで、基準溶接部51、51が形成された基準線Laから曲げ部32cまでのアーマチュア32の突出寸法を変化させた。

[0048] 前記寸法Aを3.814mmから3.943mmまで変化させた発音装置1を試作した。図12には、コイル27に100Hzの駆動電流を与えたときのアーマチュア32の可動部32dのZ方向の振幅の最大値が示されている。寸法Aを3.814mmとしたときの最大振幅は31.5 μ mであり、寸法Aを3.943mmとしたときの最大振幅は56 μ mであった。このように、基準線Laから曲げ部32cまでの距離が0.129mm変化しただけで、可動部32dの振幅が1.78倍も変化する。したがって、寸法Aを管理しつつ基準溶接部51、51をX方向に間隔を空けて基準線La上に形成することで、アーマチュア32の基準線LaからY2方向へ延び出る部分、すなわちZ方向へ振動する部分の長さのばらつきを小さくできる。その結果、可動部32dの最大振幅を最適値に一致させて振幅の均一化を実現できるようになる。

[0049] 次に、発音装置1では、図7に示すように、基準溶接部51、51よりも第1の方向(Y1方向)へ離れた位置で、アーマチュア32の固定部32aの縁部32f、32fと第1ヨーク21の外表面21bとの間に付加溶接部52、52が形成されている。基準溶接部51、51に加えて付加溶接部52、52を形成することにより、アーマチュア32の固定部32aを第1ヨーク21の外表面21bに対して確実に固定することができ、固定部32aの下面と第1ヨーク21の外表面21bとの間に形成される磁気ギャップを安定して形成することができる。その結果、ヨーク21、22と磁石24、25と

コイル 27 およびアーマチュア 32 で構成される磁気駆動回路のインピーダンスの変動を低下させることができ、いわゆる音引きなどのノイズを低減することができる。

[0050] アーマチュア 32 の固定部 32 a の全体を第 1 ヨーク 21 の外面 21 b に安定して固定するためには、基準溶接部 51, 51 が形成されている基準線 L a を、第 1 ヨーク 21 の Y 2 側の端辺 21 c に接近した位置に設定するとともに、付加溶接部 52, 52 を、固定部 32 a の Y 1 側に向く縁部 32 g に接近した位置に形成することが好ましい。

[0051] 付加溶接部 52 は、固定部 32 a の Y 1 方向に向く縁部 32 g の X 方向の中央部に 1 か所だけ形成することによっても、基準溶接部 51, 51 と付加溶接部 52 とで、固定部 32 a を第 1 ヨーク 21 の外面 21 b に安定して固定できる効果がある。ただし、図 7 (A) に示すように、付加溶接部 52, 52 を偶数設け、付加溶接部 52, 52 が X 方向に並ぶ列の中心線と、基準線 L a とを平行に設定することで、さらに、固定部 32 a を第 1 ヨーク 21 の外面 21 b に安定して固定することができる。

[0052] 図 8 は第 2 の実施の形態（第 2 実施例）を示している。

[0053] この発音装置 1 は、第 1 ヨーク 21 の Y 2 側に向く縁辺 21 c に一致またはきわめて接近した位置において X 方向に延びる基準線 L a 上で、固定部 32 a の 2 つの縁部 32 f, 32 f と第 1 ヨーク 21 の外面 21 b とが溶接されて、基準溶接部 51, 51 が形成されている。また、基準線 L a よりも Y 1 側では、固定部 32 a の Y 1 方向に向く縁部 32 g に近い位置に 2 つの付加溶接部 52 a, 52 a が形成されている。さらに、基準溶接部 51, 51 と、付加溶接部 52 a, 52 a との間に、付加溶接部 52 b, 52 b が形成されている。

[0054] 図 9 は第 3 の実施の形態（第 3 実施例）を示している。

[0055] この発音装置 1 は、第 1 ヨーク 21 の Y 2 側に向く縁辺 21 c に一致またはきわめて接近した位置において X 方向に延びる基準線 L a 上で、固定部 32 a の 2 つの縁部 32 f, 32 f と第 1 ヨーク 21 の外面 21 b とが溶接

されて、基準溶接部 5 1, 5 1 が形成されている。また、基準線 L a よりも Y 1 側では、固定部 3 2 a の Y 1 方向に向く縁部 3 2 g に近い位置に 2 つの付加溶接部 5 2 a, 5 2 a が形成されている。さらに、基準溶接部 5 1, 5 1 と、付加溶接部 5 2 a, 5 2 a との間に、付加溶接部 5 2 b, 5 2 b と付加溶接部 5 2 c, 5 2 c が形成されている。すなわち、図 8 に示す第 2 の実施の形態は、付加溶接部が 4 か所に形成されており、図 9 に示す第 3 の実施の形態は、付加溶接部が 6 か所に形成されている。

[0056] 図 1 1 に、発音装置 1 の製造方法において、アーマチュア 3 2 の固定部 3 2 a を第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b に固定する工程が示されている。

[0057] ヨーク 2 1, 2 2 と磁石 2 4, 2 5 とから成る磁界発生ユニット 2 0 とコイル 2 7 が一体化された磁気駆動部を、Y 方向へ移動するステージ 5 5 に設置して治具で固定する。アーマチュア 3 2 は、可動部 3 2 d を、コイル 2 7 の巻き空間 2 7 c の内部に挿入して、第 1 磁石 2 4 と第 2 磁石 2 5 に対向させ、固定部 3 2 a を、第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b に治具などで位置決めして仮固定する。

[0058] 溶接装置の 2 つのレーザ発光部 5 6, 5 6 からレーザ光 5 7, 5 7 を照射する。固定部 3 2 a の 2 つの縁部 3 2 f, 3 2 f と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b の双方に対して、2 つのレーザ光 5 6, 5 6 を、照射方向に向かうにしたがってレーザ光どうしが互いに接近する向きとなるように斜めに照射し、基準溶接部 5 1, 5 1 を形成する。最初に、基準溶接部 5 1, 5 1 を形成することで、図 4 に示すアーマチュア 3 2 の曲げ部 3 2 c までの長さ寸法 A を決めることができる。

[0059] 基準溶接部 5 1, 5 1 を形成した後に、ステージ 5 5 を Y 2 方向へ移動させて、同じレーザ発光部 5 6, 5 6 から、2 つの縁部 3 2 f, 3 2 f と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b の双方に対して、2 つのレーザ光 5 7, 5 7 を照射して、図 7 に示す付加溶接部 5 2, 5 2 を形成する。または、図 8 に示すように、付加溶接部 5 2 a, 5 2 a と付加溶接部 5 2 b, 5 2 b を形成する。あるいは、図 9 に示すように、および付加溶接部 5 2 a, 5 2 a と付加溶接

部 5 2 b, 5 2 b および付加溶接部 5 2 c, 5 2 c を形成する。

[0060] 発音装置 1 の製造方法では、アーマチュア 3 2 を第 1 ヨーク 2 1 に固定した後に、さらに、図 4 に示すように、第 1 ヨーク 2 1 を、振動板 1 1 を有するフレーム 5 に固定する。そして、フレーム 5 を第 1 ケース 3 と第 2 ケース 4 の間に挟むようにして組み立てる。

[0061] 図 1 1 に示す溶接方法では、溶接装置にレーザ発光部 5 6, 5 6 を 2 個装備すればよく、レーザ発光部 5 6, 5 6 の数を最少にできる。また、ステージ 5 5 を Y 2 方向へ移動させることによって、基準溶着部 5 1 と付加溶着部 5 2 (5 2 a, 5 2 b, 5 2 c) を、同じレーザエネルギーを用いて同じ接合強度で形成することができる。また、固定部 3 2 a の 2 つの縁部 3 2 f, 3 2 f と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b との接合部に、レーザ光 5 7, 5 7 を斜めの向きで照射することにより、縁部 3 2 f, 3 2 f の縁端面と外面 2 1 b とを精度良く強固に溶接することが可能になる。

[0062] また、最初に基準溶接部 5 1, 5 1 を形成して、基準線 L a からアーマチュア 3 2 の Y 2 方向の突出長を決めてから、付加溶着部 5 2 (5 2 a, 5 2 b, 5 2 c) を形成することで、前記突出長を精度良く決めることができる。とともに、固定部 3 2 a と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b との間の磁気ギャップを安定させることができる。ただし、本発明では、先に付加溶着部 5 2 (5 2 a, 5 2 b, 5 2 c) を形成してから、基準溶接部 5 1, 5 1 を形成してもよい。

(1) 第 1 実施例

第 1 実施例となる発音装置 1 は、図 7 に示すように、アーマチュア 3 2 の固定部 3 2 a と第 1 ヨーク 2 1 の外面 2 1 b とが 2 か所の基準溶接部 5 1, 5 1 と 2 か所の付加溶接部 5 2, 5 2 で固定されたものである。溶接部は合計で 4 か所である。

[0063] 第 1 ヨーク 2 1 および第 2 ヨーク 2 2 の板厚を 0.35 mm とし、図 2 に示すヨーク 2 1, 2 2 の Y 方向での幅寸法 W 1 を 1.6 mm、第 2 ヨーク 2 2 の X 方向の幅寸法 W 2 を 2.7 mm、磁界発生ユニット 2 0 の Z 方向の高

さ寸法Hを1.8mmとした。第1磁石24と第2磁石として、AlNiCo磁石を使用した。コイル27の巻き数を200ターンとした。

[0064] アーマチュア32は、PBパーマロイ、すなわちNiが45質量%含まれたFe-Ni合金であって、板厚が0.15mm、図2に示すX方向の幅寸法Waが1.8mm、図4に示すY方向の長さAが3.94mm、高さhが1.125mmのものを使用した。

[0065] 振動板11は、板厚が0.05mmのアルミニウム材で形成した。

(2) 第2実施例

第2実施例となる発音装置1は、図8に示すように、アーマチュア32の固定部32aと第1ヨーク21の外表面21bとが2か所の基準溶接部51、51と合計4か所の付加溶接部52a、52a、52b、52bで固定されたものである。溶接部は合計で6か所である。

[0066] その他の寸法などは第1実施例と同じである。

(3) 第3実施例

第3実施例となる発音装置1は、図9に示すように、アーマチュア32の固定部32aと第1ヨーク21の外表面21bとが2か所の基準溶接部51、51と合計6か所の付加溶接部52a、52a、52b、52bおよび52c、52cで固定されたものである。溶接部は合計で8か所である。

[0067] その他の寸法などは第1実施例と同じである。

(4) 比較例

図10に示すように、アーマチュア32の固定部32aと第1ヨーク21の外表面21bとを2か所の溶接部53、53のみで固定したものを比較例とした。溶接部53、53は第1ヨーク21のY方向の中心位置に形成した。

[0068] その他の寸法などは第1実施例と同じである。

(5) インピーダンスとノイズ変動

図13に第1実施例の発音装置の特性が示されている。図13(A)の破線グラフは、1mWで駆動したときの周波数(横軸:Hz)に対する音圧の変化(縦軸:dB)を示している。実線グラフは、1mWで駆動したときの

、周波数（左側縦軸：Hz）に対するインピーダンスの変化（右側縦軸： Ω ）を示している。図13（B）は、インピーダンスの変化率を示している。横軸は周波数（Hz）であり、縦軸は無変動を「1」としたときのインピーダンスの変動比を示している。

[0069] 図14（A）に、第3実施例の音圧レベルの変化（破線グラフ）とインピーダンス変化（実線グラフ）が示されている。図14（B）には、第2実施例と第3実施例のインピーダンスの変化率が示されている。

[0070] 図15（A）（B）には、比較例の発音装置の特性が示されている。

[0071] 図13（A）、図14（A）、図15（A）に示す実線グラフのインピーダンス変化では、（i）で示すように、4.5kHz付近に共振が発生する。また図13（B）、図14（B）、図15（B）において（ii）で示すように、同じ4.5kHz付近の周波数帯域でインピーダンスの変化率が大きくなっている。

[0072] このインピーダンスの共振は、アーマチュア32がZ方向へ振動駆動されたときの、固定部32aと、第1ヨーク21の外周面21aとの間の磁気ギャップの変動が原因であると予測できる。

[0073] 図15に示す比較例では、（i）で示すインピーダンスの共振が大きく現れ、（ii）で示すインピーダンスの変動比も大きくなっている。これは、アーマチュア32が振動したときに、2か所の溶接部53、53のみで溶接された固定部32aが、図10（B）に破線で示すように、不安定に動きやすく、固定部32aと第1ヨーク21の外周面21bとの磁気ギャップが変動しやすいためである。これに対し、図13に示すように、第1実施例では、インピーダンスの共振や変動比が抑制されており、図14に示すように、第2実施例と第3実施例では、さらにインピーダンスの共振や変動比が抑制されている。

[0074] 図16では、横軸に溶接部の数が示され、縦軸に図13（B）、図14（B）、図15（B）に示す（ii）の領域のインピーダンスの変動比が示されている。溶接点数を増やすことで、インピーダンスの変動比を抑制できて

いることを確認できる。

(6) 音引きとノイズ

図 17 に、発音装置 1 を駆動して発音したときの音響効果として、いわゆる音引きのノイズのレベルが示されている。(A) は第 1 実施例、(B) は第 3 実施例、(C) は比較例である。

[0075] 図 17 (A) (B) (C) は、横軸が発音周波数、縦軸が音圧レベルを示している。また奥行きが時間を示しており、奥側が発音時(時間ゼロ)であり、手前側が発音後の 10.3 ms 経過後を意味している。

[0076] 図 17 (A) (B) (C) において (iii) で示しているのが、いわゆる音引きノイズである。図 17 (C) に示す比較例では、音引きノイズの音圧レベルと音引き時間が長くなっているのに対し、図 17 (A) に示す第 1 実施例と図 17 (B) に示す第 3 実施例では、音引きノイズが低減されている。

[0077] 本特許出願は 2016 年 10 月 26 日に出願した日本国特許出願第 2016-209134 号に基づきその優先権を主張するものであり、日本国特許出願第 2016-209134 号の全内容を本願に援用する。

符号の説明

- [0078] 1 発音装置
2 ケース
3 第 1 ケース
4 第 2 ケース
4 d 発音口
5 フレーム
5 a 駆動機構取付け面
5 b 振動体取付け面
10 振動体
11 振動板
11 b 自由端

- 1 1 c 支点側端部
- 1 2 振動支持シート
- 2 1 第1ヨーク
- 2 2 第2ヨーク
- 2 4 第1磁石
- 2 5 第2磁石
- 2 7 コイル
- 2 7 a 巻き端部
- 3 2 アーマチュア
- 3 2 a 固定部
- 3 2 b 延出部
- 3 2 c 曲げ部
- 3 2 d 可動部
- 3 2 f 縁部
- 3 3 伝達体

請求の範囲

- [請求項1] ケース内に、磁性材料で形成されたヨークと、前記ヨークに支持された磁石と、前記磁石に並ぶコイルと、磁性材料の板材で形成されたアーマチュアと、振動体と、が設けられている発音装置において、
- 前記アーマチュアに、第1の方向に向けられて前記ヨークの外面に重ねられる固定部と、前記固定部から第1の方向と逆向きの第2の方向へ延び出る延出部と、前記延出部から曲げられて第1の方向へ延びる可動部とが形成され、前記可動部が前記コイルの内部を通過して前記磁石に対向し、前記可動部と前記振動体とが連結されており、
- 第1の方向および第2の方向と直交する直交方向に離れた2か所の基準溶接部において、前記固定部の対向する2つの縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とがスポット溶接され、
- 前記基準溶接部よりも第1方向に離れて位置する少なくとも1か所の付加溶接部で、前記固定部の縁部と前記外面とがスポット溶接されていることを特徴とする発音装置。
- [請求項2] 前記固定部の前記基準溶接部が形成されているのと同じ2つの前記縁部のそれぞれと、前記外面とが溶接されて、前記付加溶接部が形成されている請求項1記載の発音装置。
- [請求項3] 前記付加溶接部は、2か所以上で偶数箇所に形成されている請求項2記載の発音装置。
- [請求項4] 前記基準溶接部は、前記ヨークの第2の方向側の端部とほぼ一致した位置に設けられている請求項1ないし3のいずれかに記載の発音装置。
- [請求項5] ケース内に、磁性材料で形成されたヨークと、前記ヨークに支持された磁石と、前記磁石に並ぶコイルと、磁性材料の板材で形成されたアーマチュアと、振動体と、が設けられている発音装置の製造方法において、
- 前記アーマチュアに、第1の方向に向く固定部と、前記固定部から

第1の方向と逆向きの第2の方向へ延び出る延出部と、前記延出部から曲げられて第1の方向へ延びる可動部とを形成し、

前記可動部を前記コイルの内部に挿入させ前記磁石に対向させて、前記固定部を前記ヨークの外面に重ね、

前記固定部の第1の方向および第2の方向と直交する直交方向に位置する2つの縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接し、

前記ヨークを溶接装置に対して相対的に第1の方向または第2の方向へ移動させて、さらに前記固定部の2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、前記固定部を前記ヨークの外面に固定し、

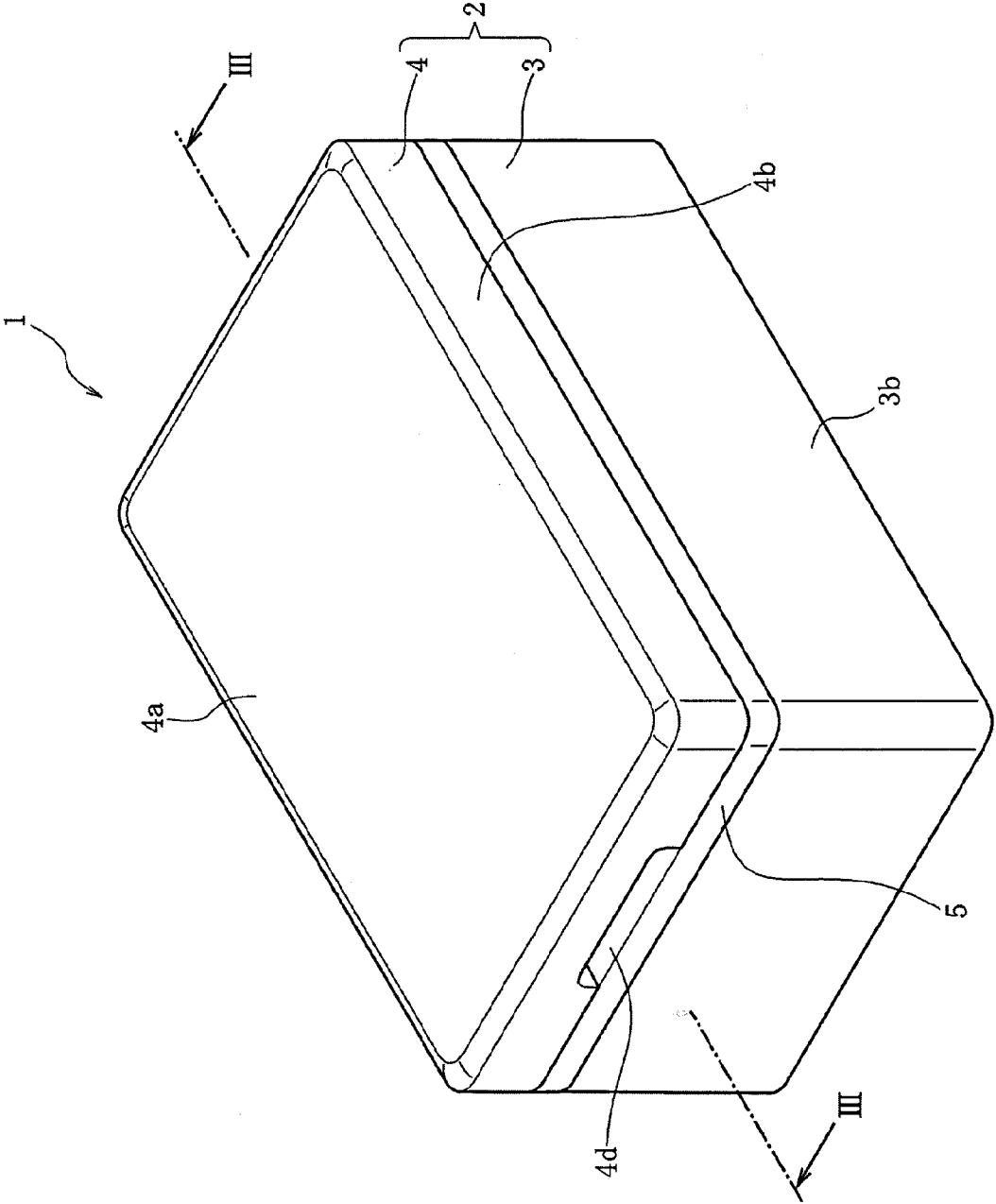
その後に、前記可動部と前記振動体とを連結することを特徴とする発音装置の製造方法。

[請求項6] 最初に、前記固定部の2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、基準溶接部を形成し、その後に、前記ヨークを溶接装置に対して相対的に第2の方向へ移動させ、前記基準溶接部から第1の方向へ離れた位置で、前記固定部の対向する2つの前記縁部のそれぞれと前記ヨークの前記外面とをスポット溶接して、付加溶接部を形成する請求項5記載の発音装置の製造方法。

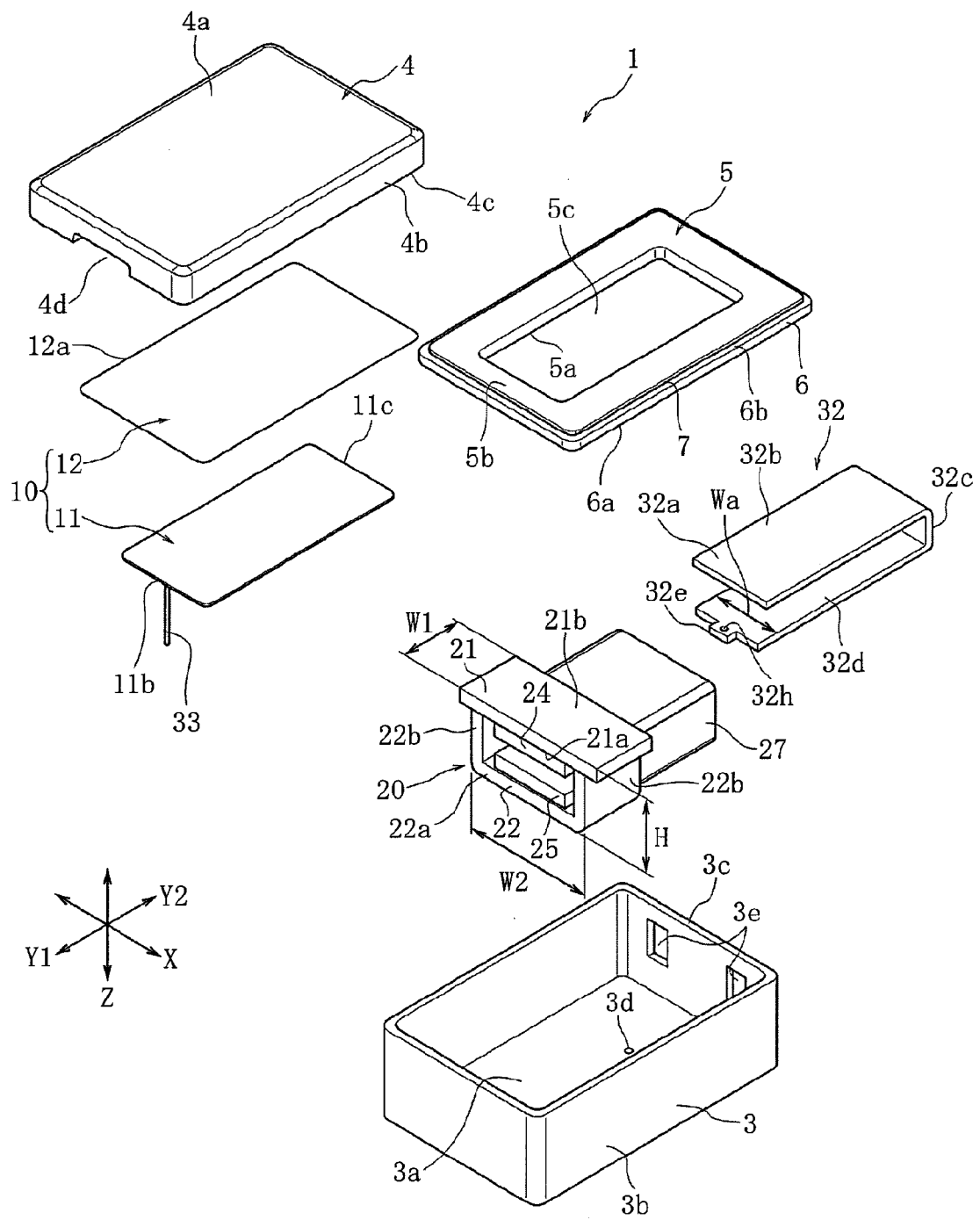
[請求項7] 前記付加溶接部を、2か所以上で偶数箇所に形成する請求項6記載の発音装置の製造方法。

[請求項8] 前記溶接装置は、前記直交方向に対向する2か所のレーザ発光部を有しており、2か所の前記レーザ発光部から、前記固定部の2つの前記縁部に向けて、レーザ光を互いに接近する向きに傾けて照射し、溶接を行う請求項5ないし7のいずれかに記載の発音装置の製造方法。

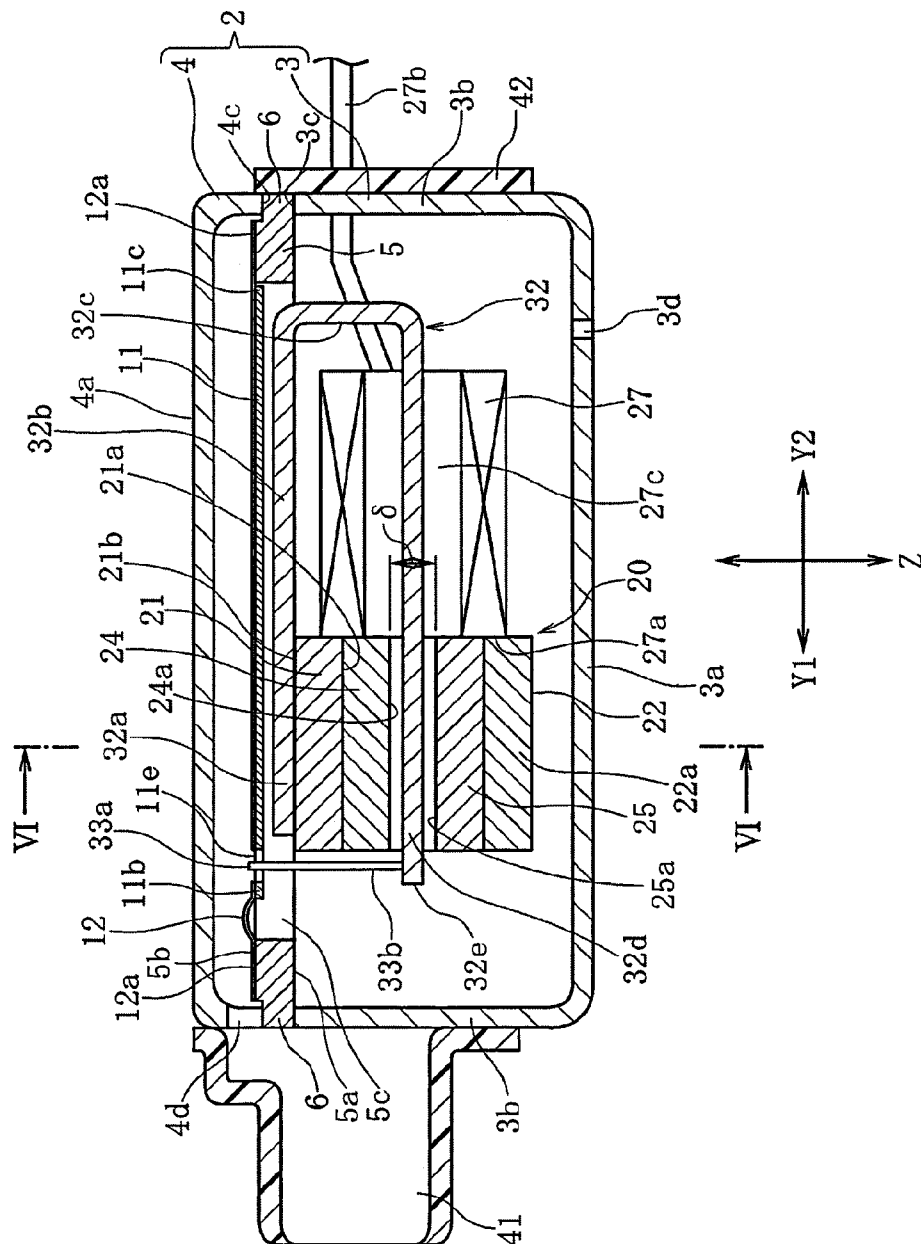
[図1]



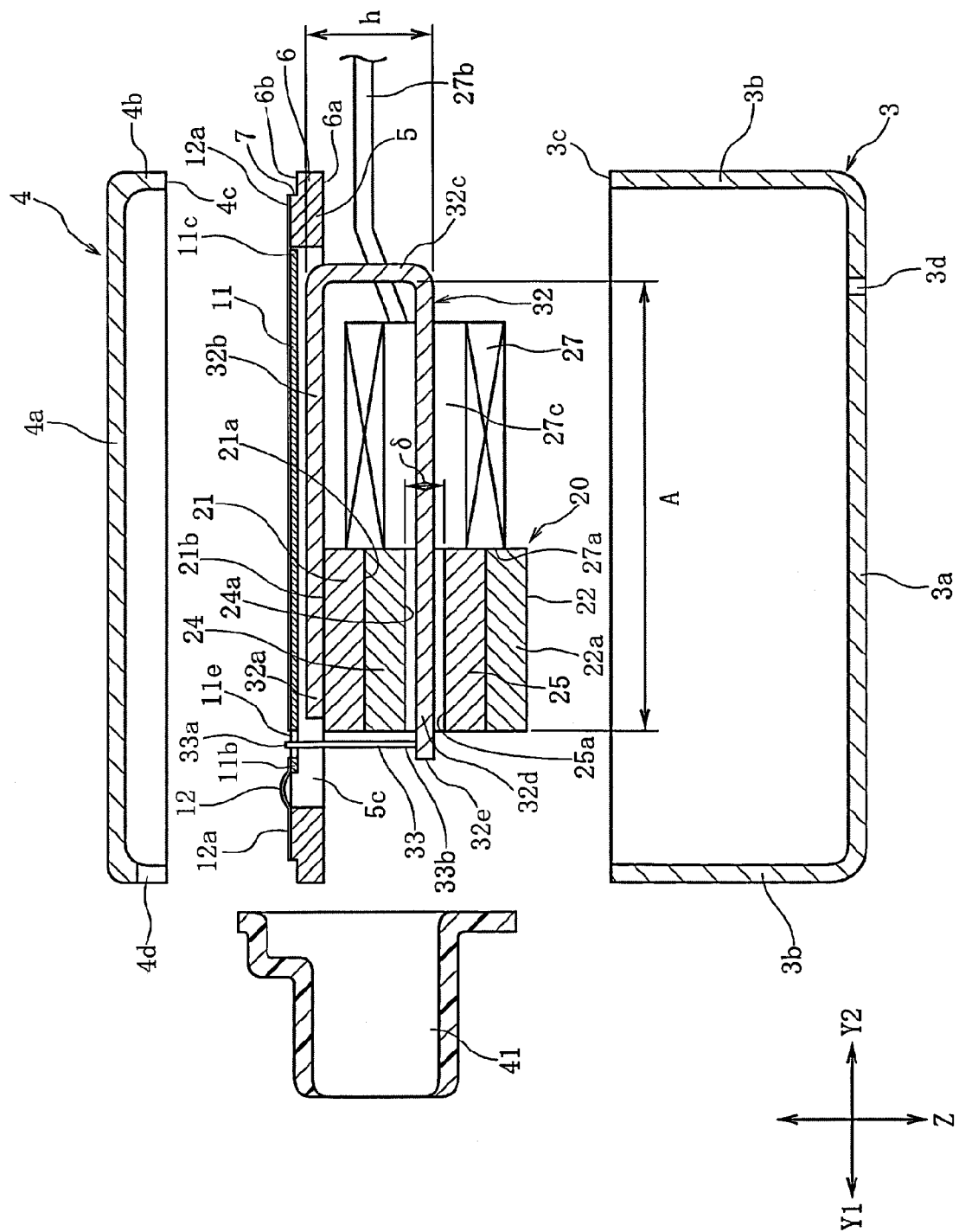
【図2】



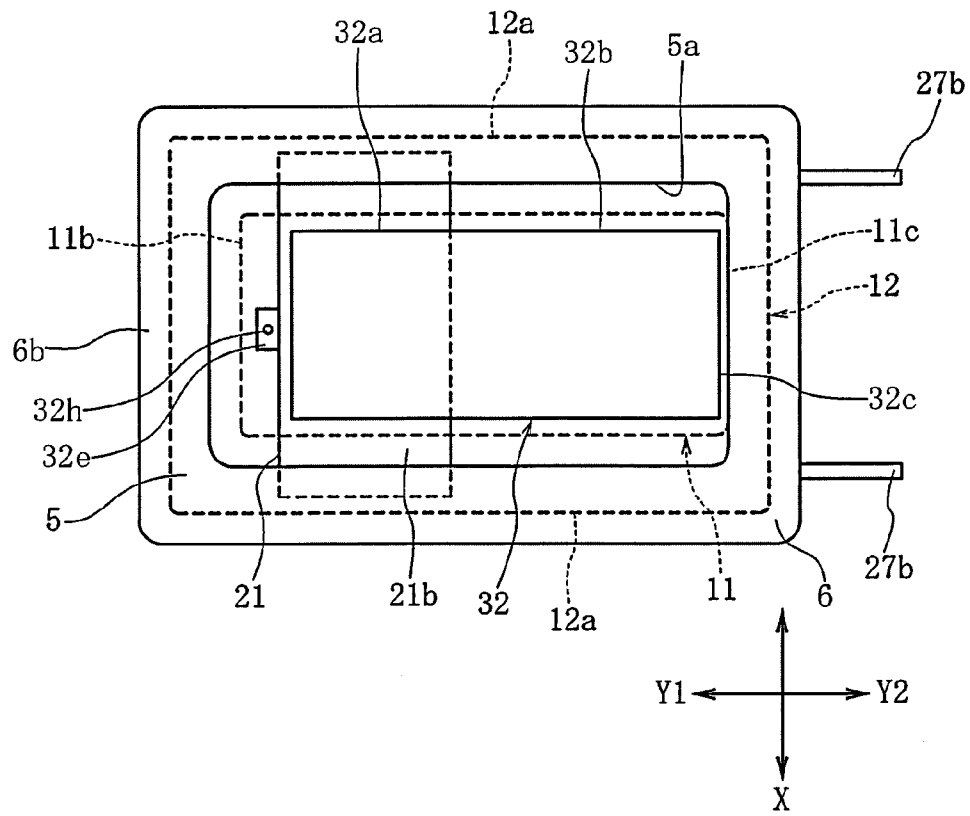
[図3]



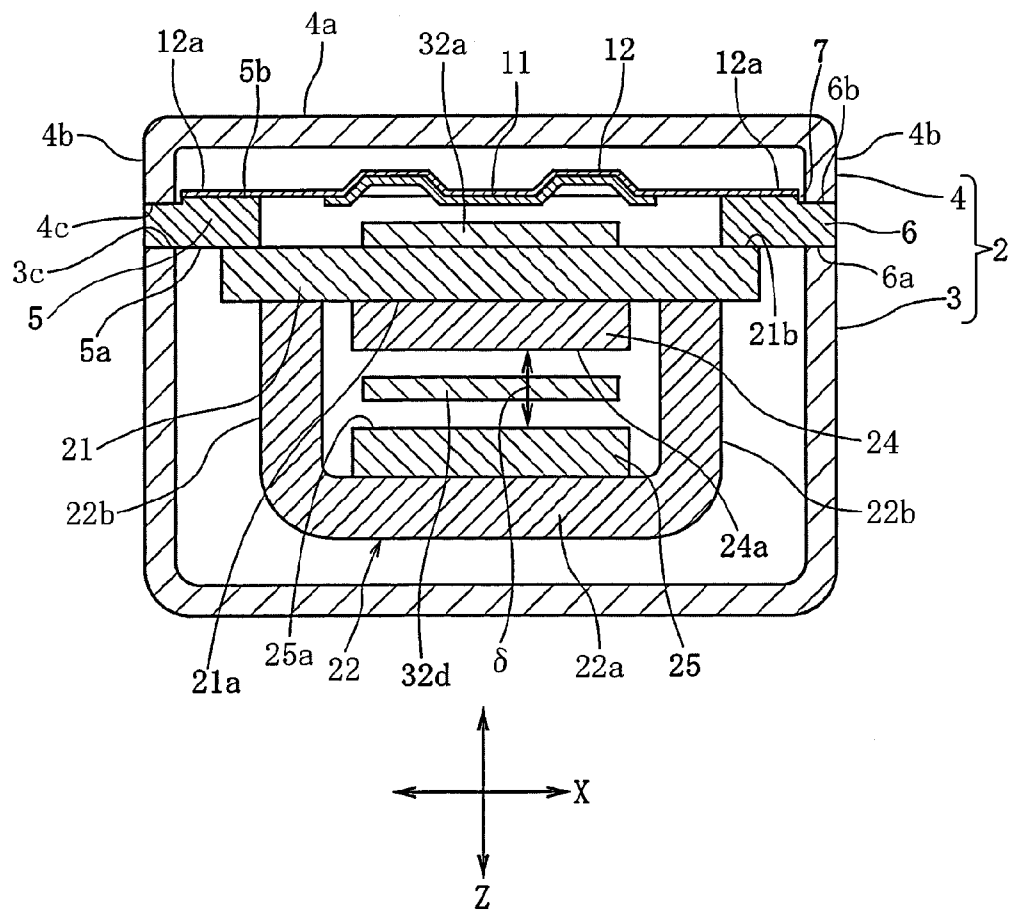
[図4]



【図5】

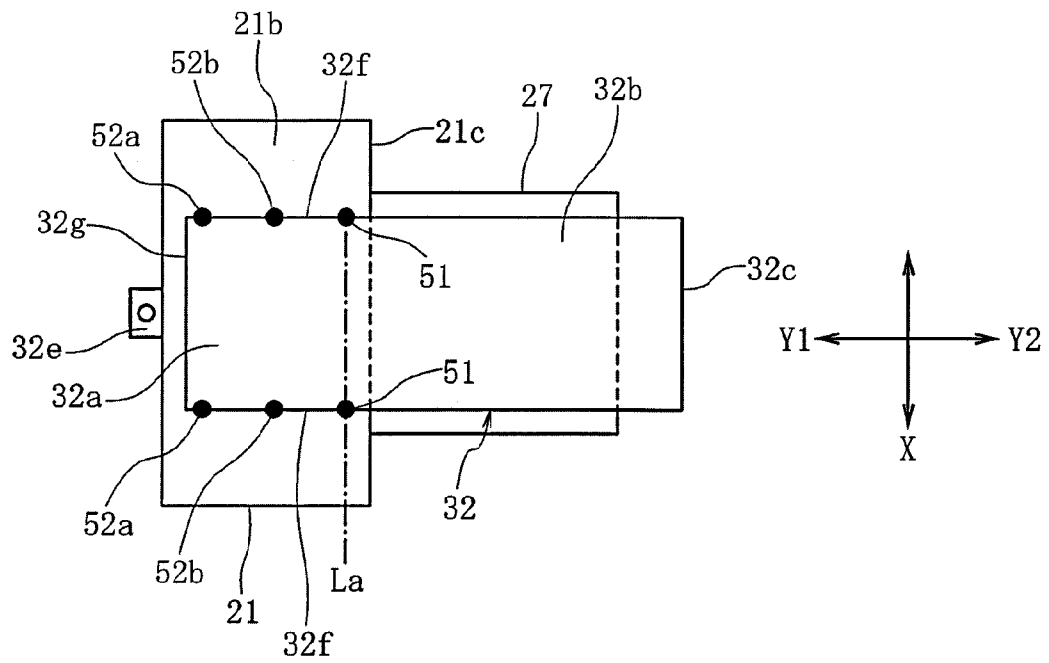


[図6]

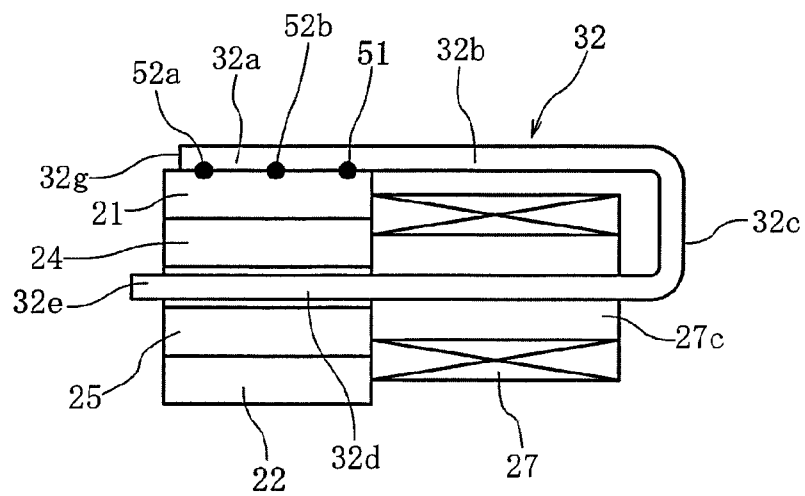


[図8]

(A)

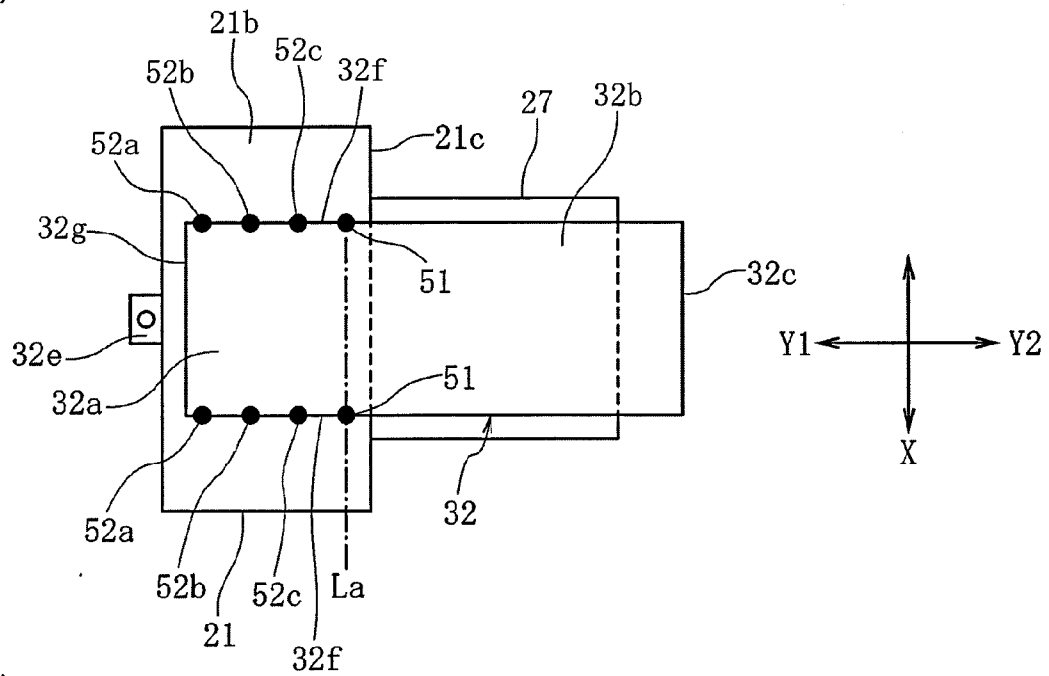


(B)

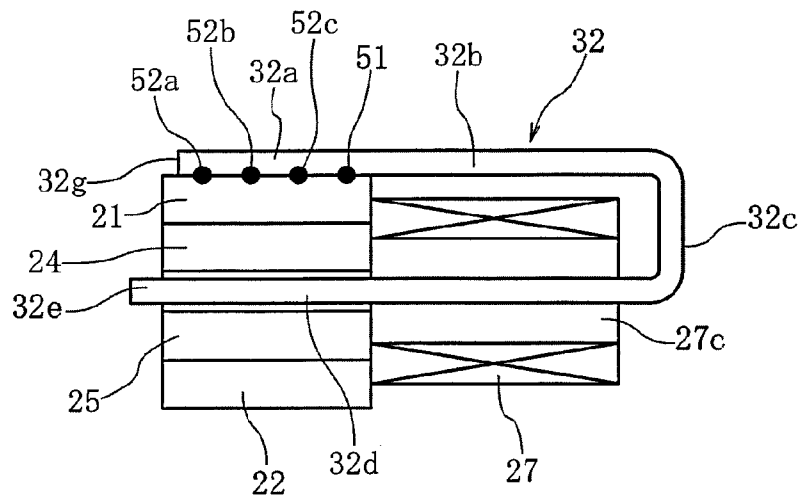


[図9]

(A)

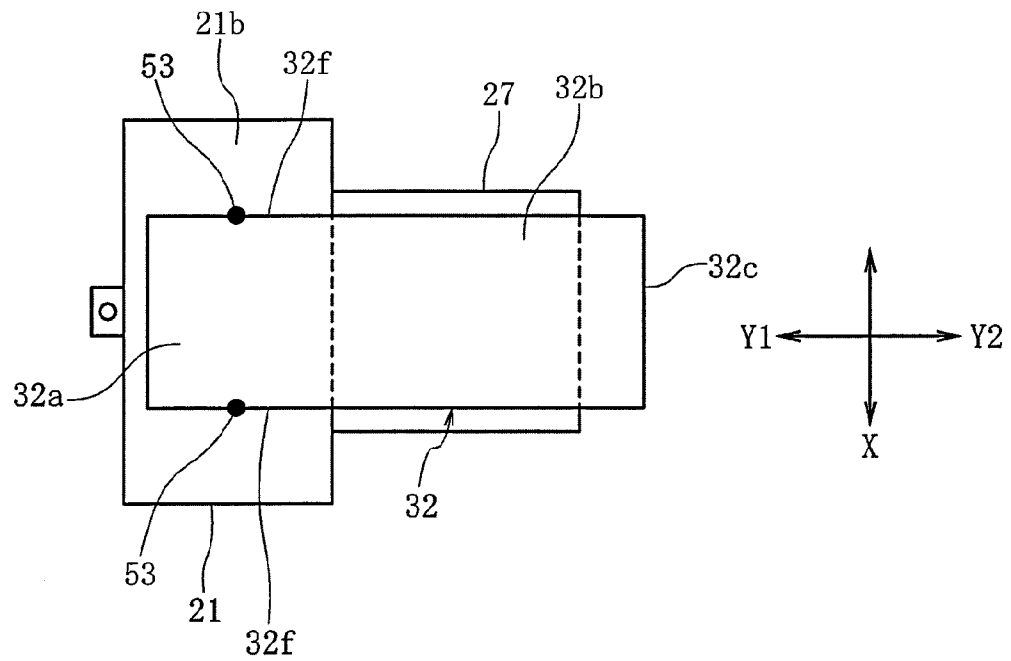


(B)

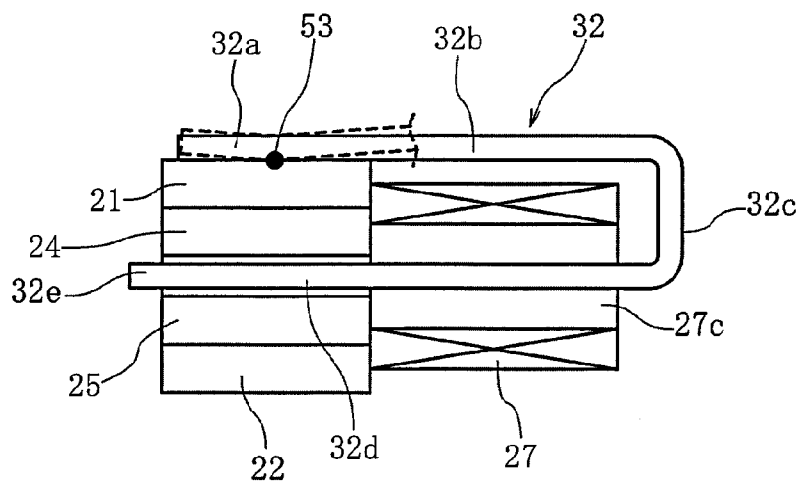


[図10]

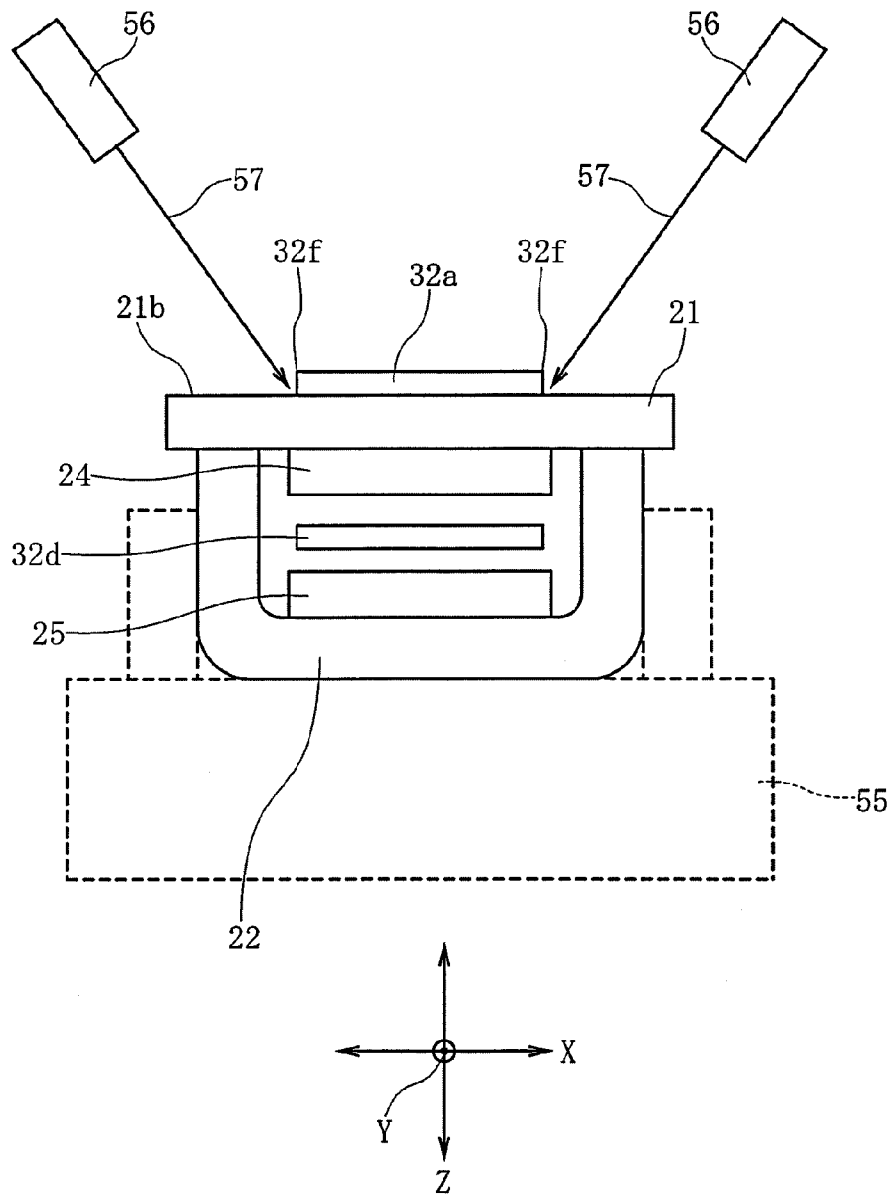
(A)



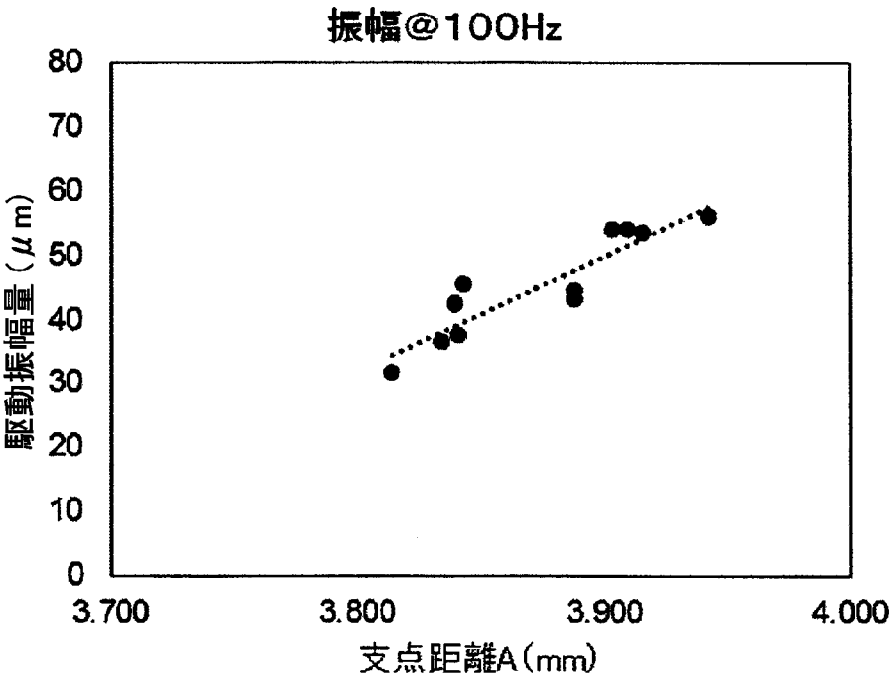
(B)



[図11]

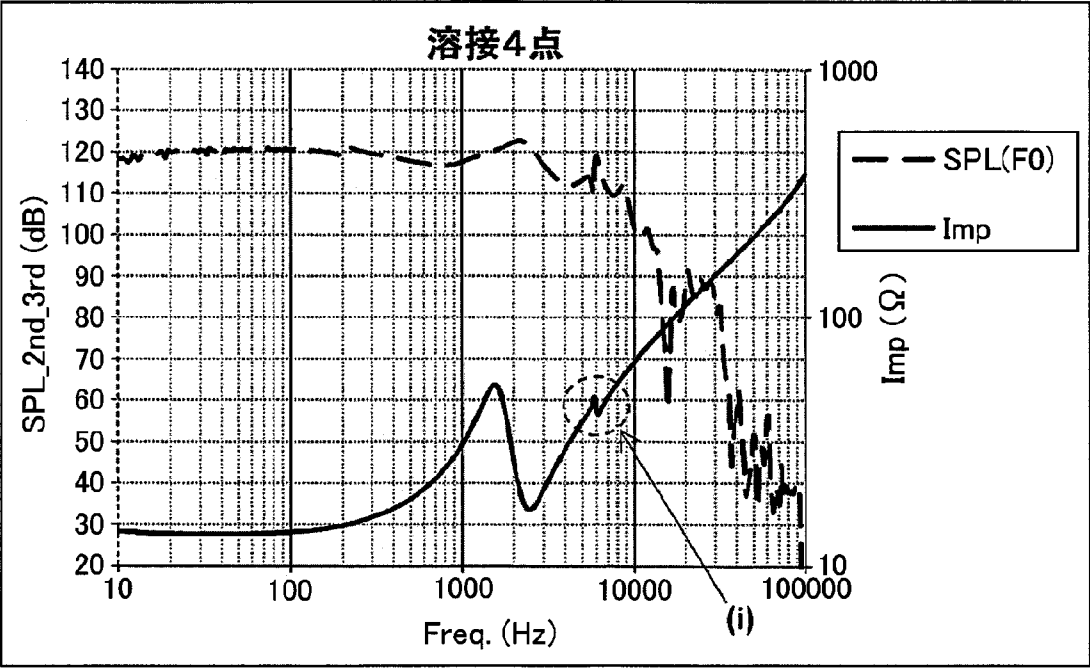


[図12]

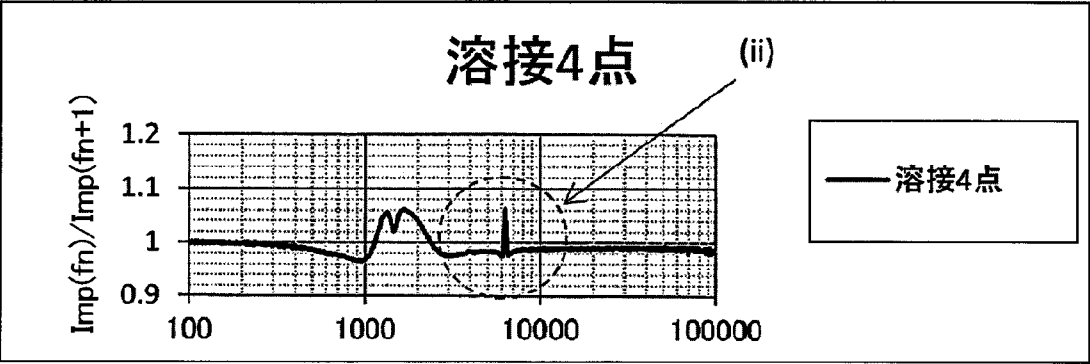


[図13]

(A)

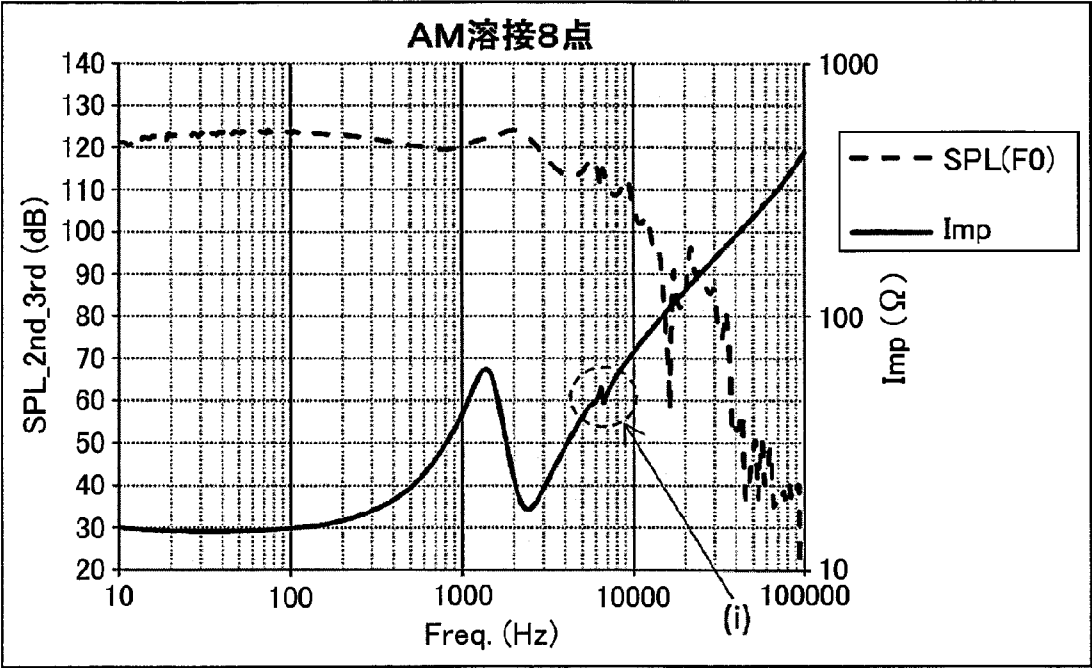


(B)

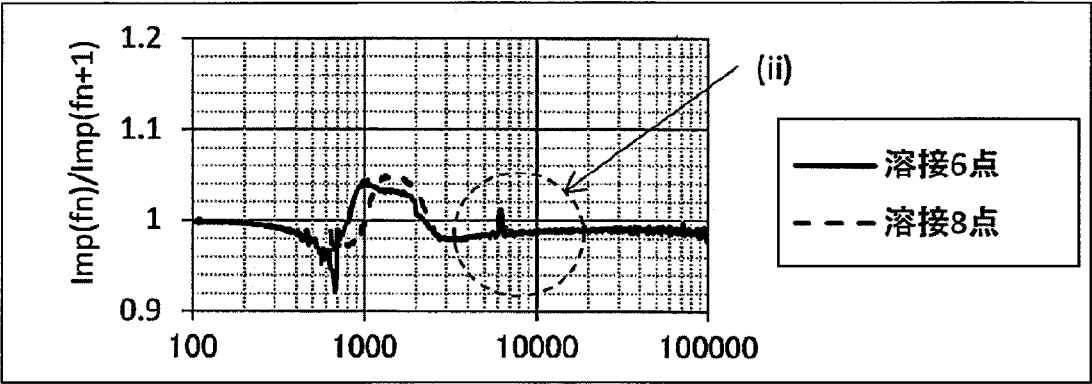


[図14]

(A)

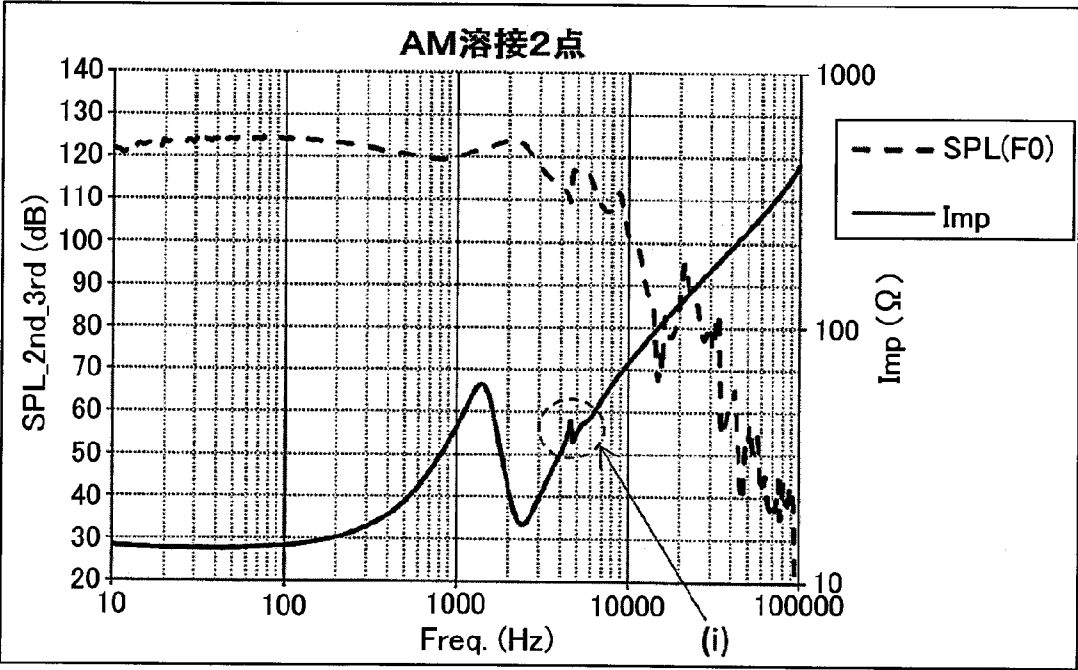


(B)

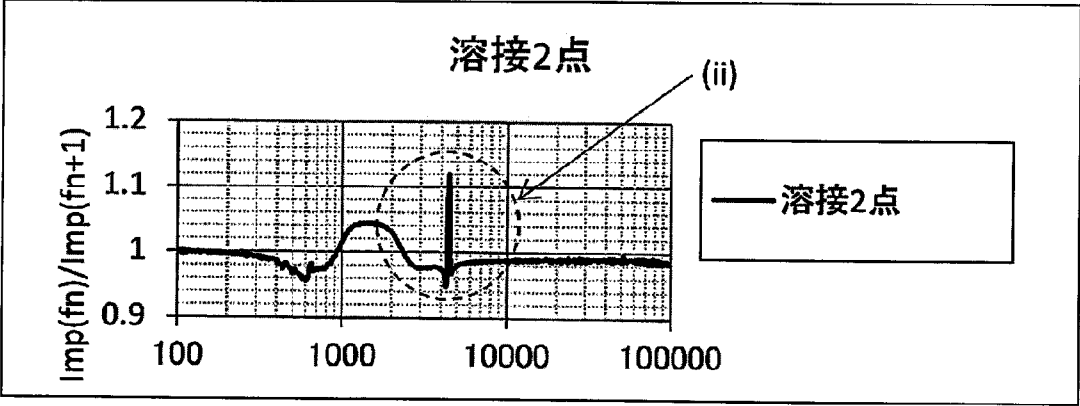


[図15]

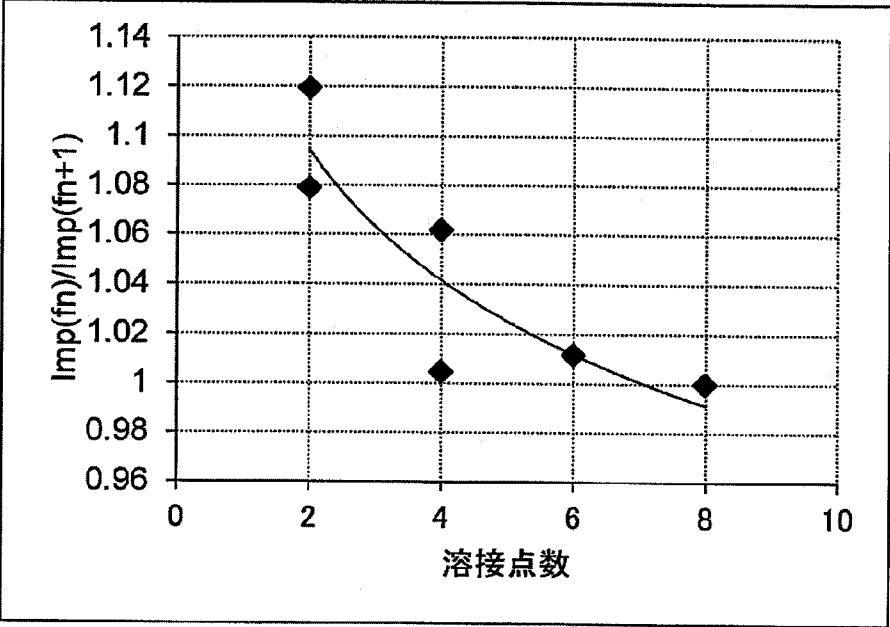
(A)



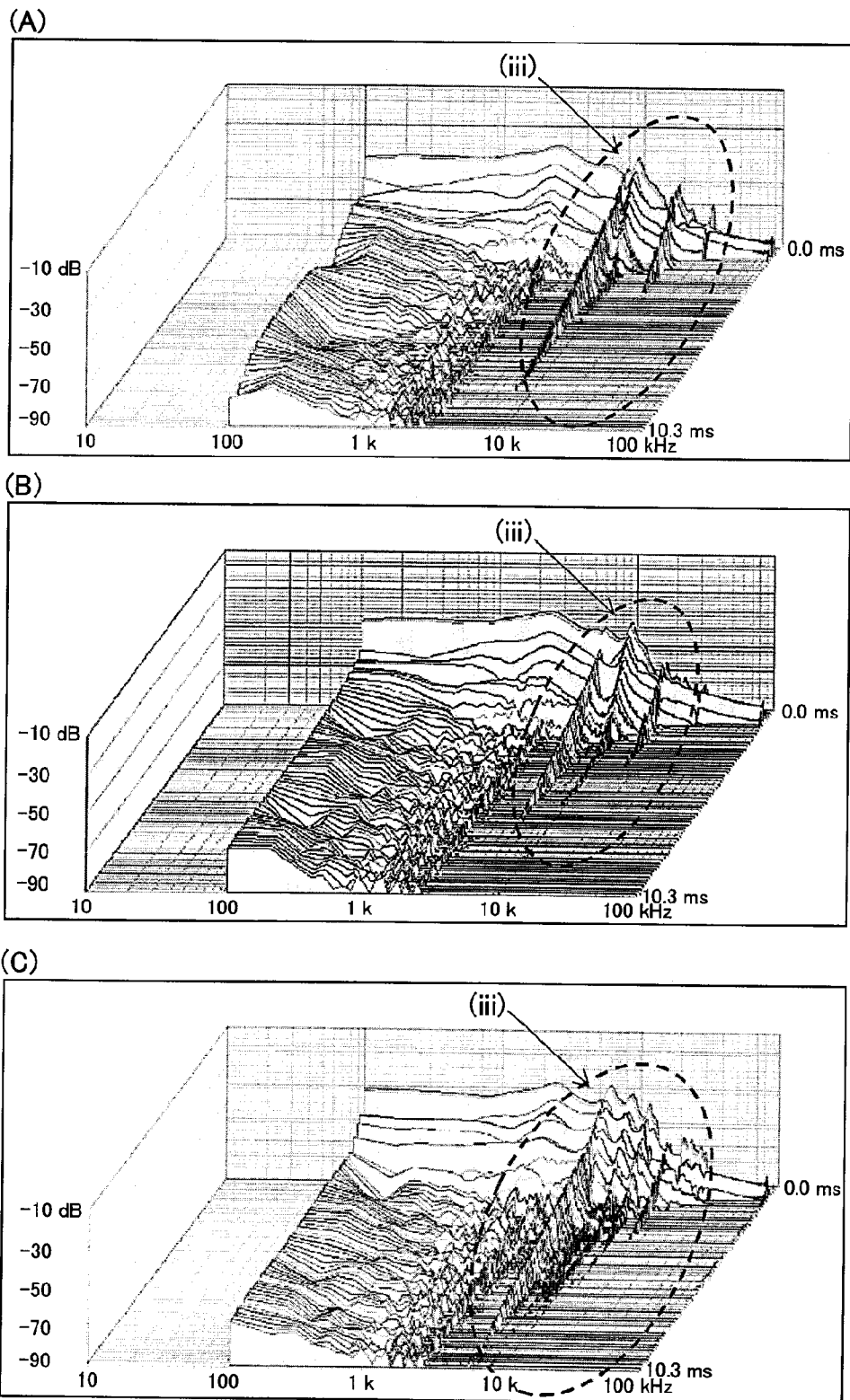
(B)



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R11/02(2006.01) i, H04R31/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R11/02, H04R31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6014787 B1 (Alps Electric Co., Ltd.), 25 October 2016 (25.10.2016), paragraphs [0028] to [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 2013-055527 A (Sony Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0018] to [0028]; fig. 2 to 3 & US 2013/0058508 A1 paragraphs [0034] to [0044]; fig. 2 to 3 & EP 2566184 A1 & CN 102984613 A	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 October 2017 (24.10.17)

Date of mailing of the international search report
07 November 2017 (07.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04R11/02(2006.01)i, H04R31/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04R11/02, H04R31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 6014787 B1（アルプス電気株式会社） 2016.10.25, 段落 [0028] - [0045], 図1-6 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2013-055527 A（ソニー株式会社） 2013.03.21, 段落 [0018] - [0028], 図2-3 & US 2013/0058508 A1, 段落 [0034] - [0044], 図2-3 & EP 2566184 A1 & CN 102984613 A	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.10.2017

国際調査報告の発送日

07.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

下林 義明

5Z

4453

電話番号 03-3581-1101 内線 3591