(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
2017年12月14日(14.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/212697 A1

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

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/007335

(22) 国際出願日：　2017年2月27日(27.02.2017)

(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 2016-115471　2016年6月9日(09.06.2016)　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: 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). 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). 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). 松井 和彦(**MATSUI, Kazuhiko**); 〒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). 川瀬 恭一(**KAWASE, Kyoichi**); 〒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 秀治(**SATO, Hideji**); 〒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: 野 ▲ 崎 ▼　照 夫 (**NOZAKI, Teruo**); 〒1700013 東京都豊島区東池袋１－２１－１１ オーク池袋ビルディング３Ｆ 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, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING SOUND-GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称： 発音装置の製造方法

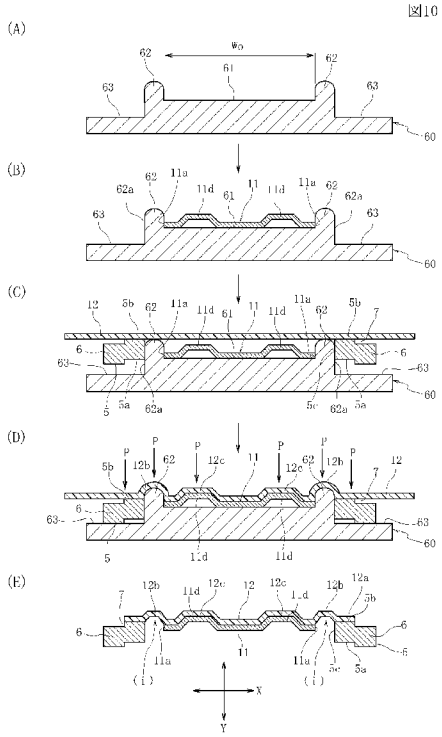


図10

(57) **Abstract:** [Problem] To provide a method for producing a sound-generating device which makes it possible to position a vibrating plate, a frame and a vibration support sheet with a high degree of accuracy and adhere the same to one another, and to uniformly mold a curved section between the vibrating plate and the frame. [Solution] A vibration support sheet 12 is adhered to a frame 5 by uniformly imparting tension thereto. A vibrating plate 11 is positioned on and placed on a vibrating body placement section 61 of a second jig 60, and the frame 5 is mounted onto a frame mounting surface 63. The vibration support sheet 12 is heated while uniform pressure P is applied thereto, and as a result, the vibrating plate 11 is adhered to the vibration support sheet 12, and a curved section 12b is formed by a curve-molding section 62 of the second jig 60.

(57) 要約：【課題】 振動板とフレームと振動支持シートを高精度に位置決めして接着でき、振動板とフレームとの間の撓み部も均一に成形できる発音装置の製造方法を提供する。【解決手段】 フレーム５に振動支持シート１２を、均一に張力を与えて接着する。第２の治具６０の振動体設置部６１に振動板１１を位置決めして設置し、フレーム５をフレーム装着面６３に向けて装着する。振動支持シート１２を加熱しながら均一な圧力Ｐを与えると、振動板１１が振動支持シート１２に接着され、第２の治具６０の撓み成形部６２によって撓み部１２ｂが形成される。

WO 2017/212697 A1

［続葉有］

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.

(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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 発音装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、振動板と振動支持シートから成る振動体がフレームに接着されて支持されており、前記振動体を駆動する駆動機構が設けられている発音装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に、電気音響変換器に関する発明が記載されている。

この電気音響変換器は、ダイヤフラムの上面に接着された樹脂フィルムの周囲部分が枠状のダイヤフラムフレームの上面に接着剤を介して固定されている。前記ダイヤフラムフレームは、２つのハウジングの開口端部に挟まれて、ダイヤフラムフレームとハウジングとがレーザー溶接で固定されている。ハウジング内には、アーマチュア部が設けられている。アーマチュア部は、磁石およびコイルと、前記コイルに与えられる電流で振動させられるアーマチュアとを有しており、前記アーマチュアの振動によって前記ダイヤフラム駆動される。

[0003] この電気音響変換器のダイヤフラムと樹脂フィルムの組み付け方法は、図１６に示されているように、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムの上面に接着剤を塗布した後に、樹脂フィルムを加熱して圧着し、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムを樹脂フィルムに接着して固定する。その後、CO_2レーザーを用い、ダイヤフラムフレームの形状に沿って樹脂フィルムを切断する。このとき、ダイヤフラムフレーム上に接着剤と樹脂フィルムとが除去された除去部が形成される。この除去部において、ダイヤフラムフレームとハウジングとをレーザー溶接で固定することで、ダイヤフラムフレームとハウジングとの間に接着剤と樹脂フィルムとが挟まれて溶接されるのを防止し、溶接部に隙間が形成されるなどの現象を抑制しようというものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００２－２７５９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載された発明では、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムを樹脂フィルムに接着する際に、樹脂フィルムに張力を与える工程を備えていない。そのため、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムの上面に樹脂フィルムを接着する際に、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムとの間に位置している樹脂フィルムの張力が不均一になりやすく、ダイヤフラムフレーム内でのダイヤフラムの振動を均一化できず、製品によって振動特性にばらつきが発生する原因になる。

[0006] また、特許文献１に記載された電気音響変換器では、図１４と図１５に示すように、ダイヤフラムフレームとダイヤフラムとの間において、樹脂フィルムを凸または凹の円弧状部に形成することで、ダイヤフラムの振動時の振幅を確保できるようにしている。しかし、前述のようにダイヤフラムフレームとダイヤフラムとの間で樹脂フィルムの張力にばらつきがあると、前記凸または凹の円弧状部の成形精度が悪くなり、円弧状部の深さや幅寸法が場所によってばらつくようになり、これによってもダイヤフラムの振動特性にばたつきが生じやすくなる。

[0007] さらに、特許文献１には、前記凸または凹の円弧状部をどのようにして、精度良く成形するかについて、なんら示されていない。

[0008] 本発明は上記従来の課題を解決するものであり、フレームの開口部内に、振動支持シートを均一な張力で設置して、フレームと振動板との間において、振動支持シートに撓み部を均一に形成できるようにした発音装置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、フレームと、前記フレームに取付けられた振動体と、前記振動

体を駆動する駆動機構とが設けられた発音装置の製造方法について、

前記フレームは、開口部と、前記開口部の周囲の振動体取付け面とを有し、前記振動体は、振動板と、前記振動板を前記フレームに支持させる振動支持シートとを有しており、（１）前記振動支持シートに張力を与えて、その周囲部分を、前記フレームの前記振動体取付け面に接着する工程と、

（２）前記フレームの前記開口部の範囲内で、前記振動体を前記振動支持シートに接着する工程と、

（３）前記（２）の工程と同時にまたはその後に、前記フレームと前記振動体との間において、前記振動支持シートに撓み部を形成する工程と、

を有することを特徴とするものである。

[0010] 本発明の発音装置の製造方法は、前記（１）の工程では、前記フレームの前記開口部内に第１の治具を挿入した状態で、張力を与えた前記振動支持シートを前記振動体取付け面に接着することが好ましい。

[0011] 本発明の発音装置の製造方法は、前記振動板の設置部と、前記撓みを成形する撓み成形部とが設けられた第２の治具を使用し、

前記（２）の工程で、前記振動板を前記設置部に設置して位置決めし、前記フレームを前記第２の治具に設置して、前記フレームに貼られている前記振動支持シートと前記振動板とを接着し、

前記（３）の工程で、前記振動支持シートを前記撓み成形部に加圧して、前記撓み部を成形するものである。

[0012] 本発明の発音装置の製造方法では、前記振動板にリブが一体に形成されており、前記（２）の工程で、前記振動体支持シートを前記振動板に加圧し、前記振動体支持シートを前記リブの形状に倣うように接着することが可能である。

[0013] 本発明の発音装置の製造方法は、前記（２）と（３）の工程を同時に行うことが好ましい。

[0014] この場合に、本発明の発音装置の製造方法は、前記振動体支持シートを、均一な圧力で前記振動板および前記撓み成形部に加圧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（３）の工程では、前記振動体支持シートを加熱することが好ましい。

発明の効果

[0016] 本発明の発音装置の製造方法は、振動支持シートを、張力を与えてフレームに接着することで、振動支持シートで振動板を安定して支持することができる。また、フレームと振動板の間に形成される振動支持シートの撓み部を、均一に成形することができ、振動板の振動特性を安定させることができる。

[0017] また、フレームの開口部内に第１の治具を装着した状態で、振動支持シートに張力を与えてフレームに接着することで、振動支持シートの張力で、フレームが歪んだり、開口部が狭められた状態で接着が行われるのを防止でき、振動支持シートをフレームの開口部内に均一な張力で貼り付けることができる。

[0018] また、第２の治具に振動板の設置部と、撓み部を形成する撓み成形部を設け、第２の治具に振動板を位置決めして、振動支持シートを押し付けることで、振動板と撓み部の相対位置を高精度に決めて、振動体を製造することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施の形態の製造方法で製造された発音装置の外観を示す斜視図、

[図2]図１に示す発音装置の分解斜視図、

[図3]図１に示す発音装置をＩＩＩ－ＩＩＩ線で切断した断面図、

[図4]図３に示す発音装置の組立作業を示す断面図、

[図5]フレームに振動板と上部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ＶＩ－ＶＩ線の断面図、

[図7]本発明の実施の形態のフレームと振動体との組立状態を示す斜視図、

[図8]本発明の実施の形態のフレームと振動体との組立状態を示す分解斜視図

、

[図9]本発明の実施の形態の発音装置の製造方法において、フレームに振動支持シートを接着する工程を工程別に示す説明図、

[図10]本発明の実施の形態の発音装置の製造方法において、振動支持シートに振動板を接着し同時に撓み部を形成する工程を工程別に示す説明図、

発明を実施するための形態

[0020] 図１ないし図４に本発明の実施の形態の発音装置１が示されている。

発音装置１は、ケース２を有している。図１と図２に示すように、ケース２は下ケース３と上ケース４とから構成されている。下ケース３と上ケース４は合成樹脂製または非磁性材料また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、非磁性または磁性金属板を使用してプレス加工で形成されている。下ケース３が第１のケースであり、上ケース４が第２のケースである。

[0021] 図２に示すように、下ケース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。上ケース４は天井部４ａと、４側面を囲む側壁部４ｂと、側壁部の下端の開口端部４ｃを有している。下ケース３の内部空間は、上ケース４の内部空間よりも広く、上ケース４は下ケースの蓋体として機能している。

[0022] 図３と図６に示すように、下ケース３の開口端部３ｃと上ケース４の開口端部４ｃとの間にフレーム５の周囲の被挟持部６が挟まれている。下ケース３と上ケース４との間に被挟持部６が挟まれた状態で、下ケース３と上ケース４と被挟持部６とがレーザースポット溶接によって互いに固定されている。

[0023] 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のあるいは磁性材料製の金属板材で枠形状に形成されている。フレーム５は、図示下側の平面が駆動側取付け面５ａで、上側の平面が振動体取付け面５ｂとなっている。図５にも示すように、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５ｃは矩形状の穴である。前記振

動体取付け面５ｂは、開口部５ｃの周囲を囲むように形成されている。

[0024] この構造のフレーム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５ｃ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５ｂの周囲の全体を、Ｚ方向の下向きに突き出し加工することで、振動体取付け面５ｂの周囲に、段差部７を介して、一段低くなった被挟持部６が形成される。この突き出し加工を行うことで、被挟持部６を形成することができ、さらに突き出し加工を行うことで、フレーム５の剛性を高めることもできる。

[0025] 図２に示すように、発音装置１には振動体１０が設けられている。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。

[0026] 振動板１１はアルミニウムやＳＵＳ３０４などの薄い金属材料で形成されている。図８に示すように、振動板１１の面積は、フレーム５の開口部５ｃの開口面積よりも小さい。振動板１１は矩形状であり、Ｘ方向（幅方向）の両側にＹ方向（縦方向）に延びる両縁部１１ａ，１１ａが形成され、Ｙ方向の一方の縁部が自由端部１１ｂで、他方の縁部が支点側端部１１ｃとなっている。振動板１１には曲げ強度を増強するためのリブ１１ｄがプレス成形されている。複数のリブ１１ｄは、Ｘ方向に間隔を空けてＹ方向に直線状に平行に形成されている。図６の断面図に示すように、リブ１１ｄは上ケース４の内部空間に向けて突状に形成されている。

[0027] 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）である。

[0028] 図６と図７に示すように、振動板１１は振動支持シート１２の下面に接着されて固定され、振動支持シート１２の周囲部分１２ａが、フレーム５の枠部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。その結果、振動板１１は、振動支持シート１２を介してフレーム５に振動自在に支持されている。また、図３と図４および図６に示すように、振動板１１は、フレーム５の開口部５ｃの内部に位置し、フレーム５の厚さ寸法の範囲内

に位置している。

[0029] 図５と図６および図８に示すように、振動板１１の面積は、フレーム５の開口部５ｃの開口面積よりも小さいが、振動支持シート１２の面積は振動板１１よりも大きい。そのため、振動板１１のＸ方向（幅方向）の両縁部１１ａ，１１ａとフレーム５の開口部５ｃの内縁部との間に隙間（ｉ）が形成されている。図３と図４と図５および図８に示すように、振動板１１の自由端部１１ｂとフレーム５の開口部５ｃの内縁部との間に隙間（ｉｉ）が形成されている。振動板１１の支点側端部１１ｃとフレーム５の開口部５ｃの内縁部との間には、前記隙間（ｉｉ）よりも狭い隙間（ｉｉｉ）が形成され、あるいはほとんど隙間が形成されていない。

[0030] 図５と図８に示すように、振動板１１の４辺と開口部５ｃの内縁部との間の各隙間（ｉ）（ｉｉ）（ｉｉｉ）は振動支持シート１２で塞がれている。隙間（ｉ）（ｉｉ）に対応する部分では、振動支持シート１２に撓み部１２ｂが形成されている。撓み部１２ｂは、振動支持シート１２を構成している樹脂シート（樹脂フィルム）を加熱して変形させたものである。撓み部１２ｂは、撓み用変形部あるいは撓み用隆起部として機能するものであり、図３と図６において、撓み部１２ｂとなる樹脂シートの断面に現れている部分の述べ長さが、前記断面での前記隙間（ｉ）（ｉｉ）の幅よりも長くなっている。この撓み部１２ｂの存在により、振動板１１は、支点側端部１１ｃを支点として、自由端部１１ｂがＺ方向へ変位するように振動可能となっている。

[0031] 図６と図７および図８に示すように、振動板１１の上に振動支持シート１２が接着される際に、振動支持シート１２に、振動板１１のリブ１１ｄに倣うように変形した変形部１２ｃが形成される。特に、振動板１１と振動支持シート１２とを接着するときに振動支持シート１２を加熱することで、変形部１２ｃをリブ１１ｄに完全に倣う形状に成形しやすくなる。なお、実施の形態では、振動板１１のリブ１１ｄおよび振動支持シート１２の撓み部１２ｂと変形部１２ｃが、上ケース４の内部空間に向けて突状に隆起しているが

、これらのいずれかが、または全てが、下ケース３の内部空間に向けて突状に隆起していてもよい。

[0032] 図３と図４および図６に示すように、フレーム５の駆動側取付け面５ａに磁界発生ユニット２０が取り付けられている。図２に示すように、磁界発生ユニット２０は、上部ヨーク２１と下部ヨーク２２とを有している。上部ヨーク２１と下部ヨーク２２は、磁性材料で形成されており、例えばＳＰＣＣに代表される冷間圧延鋼板などの鋼板やＮｉ－Ｆｅ合金などで形成されている。

[0033] 図２に示すように、下部ヨーク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対の側面部２２ｂ，２２ｂとが一体に形成されている。側面部２２ｂ，２２ｂの上端部が、平板形状の上部ヨーク２１の内面２１ａに接合され、レーザースポット溶接などで、上部ヨーク２１と下部ヨーク２２とが固定されている。上部ヨーク２１と下部ヨーク２２とが固定されると、下部ヨーク２２の底面部２２ａの内面と、上部ヨーク２１の内面２１ａとが平行に対向する。上部ヨーク２１の幅寸法は、Ｘ方向の両端部が、下部ヨーク２２の側面部２２ｂ，２２ｂの側外面よりも両側へ突出するように形成されている。

[0034] 図２ないし図４に示すように、磁界発生ユニット２０では、上部ヨーク２１の内面２１ａに上部磁石２４が固定され、下部ヨーク２２の底面部２２ａの内面に下部磁石２５が固定されている。図３と図６に示すように、上部磁石２４の下面２４ａと下部磁石２５の上面２５ａとの間にＺ方向のギャップδが形成されている。上部磁石２４の下面２４ａと下部磁石２５の上面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。

[0035] 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導線が周回するように巻かれている。後に説明するように、コイル２７の巻き中心部の空間２７ｃにアーマチュア３２の可動部３２ａが挿入されるが、コイル２７の導線はアーマチュア３２の可動部３２ａの周囲を周回するように巻か

れている。

[0036] 図３と図４に示すように、コイル２７のＹ方向の左側に向く端面が接合面２７ａとなっており、この接合面２７ａが磁界発生ユニット２０の上部ヨーク２１と下部ヨーク２２のＹ方向に向く側面に接着剤などで固定されている。このとき、コイル２７の巻き中心線が、上部磁石２４と下部磁石２５とのギャップδ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。

[0037] 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はプレス加工され、可動部３２ａと固定部３２ｂと曲げ部３２ｃを有するＵ字形状に曲げ加工されている。可動部３２ａと固定部３２ｂは、Ｚ方向に間隔を空けて互いに平行に対向している。図２に示すように、アーマチュア３２の可動部３２ａのＹ方向に向く先部３２ｄはＸ方向の幅寸法が小さくなっており、先部３２ｄに連結穴３２ｅが上下に貫通して形成されている。

[0038] 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３２ｂは、上部ヨーク２１の上向きの外面である接合面２１ｂに固定されている。また、アーマチュア３２の可動部３２ａは、コイル２７の空間２７ｃの内部に挿入され、さらに上部磁石２４と下部磁石２５との間のギャップδ内に挿入されている。そして、アーマチュア３２の先部３２ｄは、前記ギャップδ内からＹ方向の前方に飛び出している。

[0039] 図３と図４に示すように、上部ヨーク２１の上面の接合面２１ｂは平面であり、この接合面２１ｂがフレーム５の下面の駆動側取付け面５ａに接合されて固定されている。図６に示すように、上部ヨーク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、上部ヨーク２１のＸ方向の両端部が、フレーム５の駆動側取付け面５ａに接合されて、上部ヨーク２１とフレーム５とがレーザースポット溶接などで固定される。

[0040] 図５に示すように、アーマチュア３２の固定部３２ｂは、フレーム５の開口部５ｃの開口面積よりも小さく、上部ヨーク２１の上面の接合面２１ｂが

、フレーム５の下面である駆動側取付け面５ａに直接に固定されると、図３と図６に示すように、前記接合面２１ｂに固定されているアーマチュア３２の固定部３２ｂが、フレーム５の開口部５ｃの内部に入り込む。固定部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い。よって、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３２ｂとの間には、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る。

[0041] 図３に示すように、振動板１１の自由端部１１ｂと、アーマチュア３２の先部３２ｄとが、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。図７と図８に示すように、振動支持シート１２には、振動板１１と伝達体３３との接合部を避けるように逃げ穴１２ｄが形成されている。伝達体３３の下端部３３ｂは、アーマチュア３２の先部３２ｄに形成された連結穴３２ｅに挿入されて、伝達体３３と先部３２ｄとがレーザー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３３の一部が開口部５ｃの内部に位置している。

[0042] 発音装置１では、磁界発生ユニット２０とコイル２７とアーマチュア３２および伝達体３３とで、振動体１０を振動させるための駆動機構が構成されている。

[0043] 図３と図６に示すように、フレーム５の外周部分は、下ケース３の開口端部３ｃと上ケース４の開口端部４ｃとの間に挟まれて固定されている。ただし、フレーム５の振動体取付け面５ｂに接合されている振動支持シート１２の周囲部分１２ａおよび接着剤層は、ケース２の内面から内側に離れており、周囲部分１２ａは、下ケース３の開口端部３ｃと上ケース４の開口端部４ｃとの間に挟まれていない。下ケース３と上ケース４との間に振動支持シー

ト１２および接着剤が挟まれないので、ケース３，４を互いに強固に固定できる。また下ケース３と上ケース４をレーザー溶接などで固定するときに、振動支持シート１２が熱で損傷し、あるいは変形するのを防止することができる。

[0044] 下ケース３と上ケース４との間にフレーム５の被挟持部６が挟まれて固定されると、振動板１１と振動支持シート１２とからなる振動体１０によって、ケース２の内部の空間が上下に区分される。振動体１０よりも上側であって上ケース４の内部の空間が発音側空間であり、発音側空間は、上ケース４の側壁部４ｂに形成された発音口４ｄから外部空間に通じている。図３に示すように、ケース２の外側には、前記発音口４ｄに通じる発音ノズル４１が固定されている。

[0045] 図２と図３に示すように、下ケース３の底部には吸排気口３ｄが形成されており、振動体１０よりも下側であって下ケース３の内部空間が、吸排気口３ｄによって外気に通じている。図２に示すように、下ケース３の側壁部３ｂには一対の配線穴３ｅが開口しており、図３に示すように、コイル２７を構成する導線の一対の端末部２７ｂがそれぞれ配線穴３ｅから外部に引き出されている。ケースの側壁部３ｂの外部には基板４２が固定され、端末部２７ｂが基板４２に形成された小穴内を通過しこの小穴が塞がれることで、配線穴３ｅが外側から閉鎖されている。

[0046] 発音装置１の組立作業（製造方法）は以下の通りである。

図４に示すように、この発音装置１は、フレーム５を基準として各部品が組み込まれている。

[0047] 図９に、フレーム５に振動支持シート１２を接着する工程が示されている。この工程には第１の治具５０が使用される。図９（Ａ）に示すように、第１の治具５０は、フレーム設置面５１と、中央嵌合突部５２とを有している。中央嵌合突部５２は、フレーム５の開口部５ｃにほぼ隙間なく嵌めこむことができるよう断面が四角形状に形成されている。フレーム設置面５１は、中央嵌合突部５２の周囲全周において同一平面となるように形成されている

。

[0048] 図９（Ｂ）に示すように、フレーム５を第１の治具５０に設置する。このとき、フレーム５の開口部５ｃを中央嵌合突部５２に嵌入し、フレーム５の被挟持部６の下面を、フレーム設置面５１に突き当てるように設置する。第１の治具５０にフレーム５０が設置された状態で、中央嵌合突部５２の表面５２ａが、フレーム５の上面である振動体取付け面５ｂと同一面か、あるいはフレーム設置面５１側へ少し低くなっていることが好ましい。

[0049] 図９（Ｂ）において、第１の治具５０にフレーム５を設置した後に、フレーム５の上面である振動体取付け面５ｂに接着剤を塗布する。フレーム５の周囲に突き出し加工で段差部７を形成することで、接着剤は、振動体取付け面５ｂにおいて、開口部５ｃの内縁部から段差部７までの幅寸法Ｗの範囲に塗布することができ、接着剤が被挟持部６まではみ出すのを防止できるようになる。よって、被挟持部６が下ケース３と上ケース４とで挟まれてレーザースポット溶接されるときに、接着剤が、被挟持部６と上ケース４の開口端４ｃとの間に挟まれるのを防止しやすくなる。

[0050] 図９（Ｃ）では、フレーム５の振動体取付け面５ｂの幅寸法Ｗの領域に振動支持シート１２となる樹脂シートを接着する。このとき、樹脂シートに均一な張力Ｔを与えながら接着する。張力Ｔの作用方向は少なくともＸ方向であり、好ましくは、Ｘ方向とＹ方向に均一に与えられる。接着剤は例えばＵＶ硬化性である。接着剤が硬化するまでの間、フレーム５の開口部５ｃに第１の治具５０の中央嵌合突部５２が嵌合している。そのため、前記張力Ｔの反作用により、フレーム５が歪んだり、あるいはフレーム５が開口部５ｃの幅寸法が狭まるように変形するのを防止できるようになる。接着が完了した後に、図９（Ｄ）に示すように、フレーム５を第１の治具５０から離脱させる。

[0051] 図１０に、振動支持シート１２に振動板１１を接着する工程が示されている。この工程では、図１０（Ａ）に示す第２の治具６０が使用される。第２の治具６０は、振動板１１の位置決め部である振動板設置部６１と、振動板

設置部６１の全周を囲む撓み成形部６２を有している。振動板設置部６１のＸ方向の幅寸法Ｗ０とＹ方向の幅寸法は、振動板１１の平面形状のそれぞれの幅寸法とほぼ一致している。第２の治具６０では、撓み成形部６２の外周にフレーム装着面６３が形成されている。フレーム装着面６３は撓み成形部６２の周囲全長において同一平面である。

[0052] 図１０（Ｂ）の工程では、第２の治具６０の振動板設置部６１に振動板１１を設置して位置決めする。振動板１１の図示上向きの面には予め接着剤を塗布しておく。接着剤は振動板１１の上面の全面に塗布し、または間欠的に塗布する。次に、図１０（Ｃ）に示すように、フレーム５をフレーム装着面６３に向けて装着する。第２の治具６０の撓み成形部６２の外側面６２ａの間隔は、フレーム５の開口部５ｃの設計上の開口幅寸法と一致している。そのため、開口部５ｃを撓み成形部６２の外側面６２ａに嵌め込むことで、フレーム５に接着されている振動支持シート１２に適正な張力が与えられる。

[0053] 図１０（Ｄ）の工程で、振動支持シート１２を加熱しながら、振動支持シート１２に対して第２の治具６０に向かう均一な圧力Ｐを与える。この圧力Ｐは、例えば第２の治具６０が存在する環境での空気圧を上昇させる、いわゆる圧空成形を行うことで設定できる。または、弾性体の内部に空気を封入した加圧部材を第２の治具６０に押し付けることで設定される。あるいはシリコンゴムなどの弾性体を第２の治具６０に押し付けることにより設定される。振動支持シート１２の加熱は、第２の治具６０を加熱することで設定され、または環境温度を高めることで行われる。

[0054] 図１０（Ｄ）の工程では、圧力Ｐによって、フレーム５の周囲の挟持部６の下面がフレーム装着面６３に押し付けられる。同時に、撓み成形部６２によって、フレーム５の開口部５ｃの内縁部と振動板１１との間に位置する振動支持シート１２が部分的に変形させられて撓み部１２ｂが成形される。さらに、同時に、振動支持シート１２に、振動板１１のリブ１１ｄに倣うように変形部１２ｃが形成される。図１０（Ｄ）の工程の後で、図９（Ｂ）（Ｃ）に示す幅寸法Ｗの接着領域よりも外周側の振動支持シート１２をトリミン

グし、図１０（Ｅ）に示すように、フレーム５を第２の治具６０から離脱させる。

[0055] 図９に示した接着工程で、振動支持シート１２に均一な張力Ｔを与え、図１０（Ｄ）の工程で、振動支持シート１２の表面から第２の治具６０に向けて各部分で均一な圧力Ｐを与えることで、図７に示すように、撓み部１２ｂを各所において均一な幅で均一な隆起高さとなるように成形することができる。また、振動支持シート１２と振動板１１とを接着する工程と、振動支持シート１２に撓み部１２ｂを成形する工程とを同時に行うことが可能になる。さらに、第２の治具６０に、振動板１１を位置決めする振動板設置部６１と撓み成形部６２とが形成されているため、フレーム５と振動板１１との相対位置を高精度に設定でき、振動板１１と撓み部１２ｂとの相対位置も高精度に決めることができる。

[0056] さらに発音装置１の製造方法では、上部ヨーク２１の内面２１ａに上部磁石２４を接合し、下部ヨーク２２の底面部２２ａの上面に下部磁石２５を接合し、上部ヨーク２１と下部ヨーク２２とをレーサースポット溶接などで固定して、磁界発生ユニット２０を組み立てる。また、コイル２７の接合面２７ａを上部ヨーク２１と下部ヨーク２２のＹ方向に向く側面に接着剤で固定する。このとき、位置決め治具を用いて、上部磁石２４と下部磁石２５とのギャップδのＺ方向での中心と、コイル２７の空間２７ｃのＺ方向の中心を一致させる。

[0057] アーマチュア３２は、プレス加工で形成し、可動部３２ａと固定部３２ｂとがＺ方向で平行にまたはほぼ平行に対向できるように曲げ部３２ｃを加工する。アーマチュア３２の可動部３２ａを、コイル２７の中心と、磁石２４，２５間のギャップδの中心に挿入し、固定部３２ｂを、上部ヨーク２１の上面である接合面２１ｂ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。

[0058] 次に、ヨーク２１，２２と磁石２４，２５とから成る磁界発生ユニット２０にコイル２７とアーマチュア３２が組み込まれた部分組立体を、フレーム

５の駆動側取付け面５ａに固定する。上部ヨーク２１の接合面２１ｂをフレーム５の駆動側取付け面５ａに突き当て、レーザースポット溶接などで固定する。

[0059] 駆動側取付け面５ａ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を組み込んだ後に、アーマチュア３２の可動部３２ａの先部３２ｄと振動板１１との間を伝達体３３で連結し、駆動機構の組立を完了する。

[0060] その後、下ケース３の開口端部３ｃと上ケース４の開口端部４ｃとの間に、フレーム５の周縁部を挟むようにし、下ケース３とフレーム５と上ケース４をレーザースポット溶接で固定する。また、コイル２７の導線の端末部２７ｂは下ケース３の配線穴３ｅから外部に引出し、配線穴３ｅを基板４２で覆う。さらにケース２に発音ノズル４１を固定して組立を完了する。

[0061] 次に、発音装置１の動作を説明する。

発音装置１の動作は、ボイス電流がコイル２７に与えられると、アーマチュア３２に磁界が誘導される。アーマチュア３２に誘導される磁界と、上部磁石２４と下部磁石２５とのギャップδ内に生成される磁界とで、アーマチュア３２の可動部３２ａにＺ方向への振動が発生する。この振動が伝達体３３を介して振動板１１に伝達される。このとき、振動支持シート１２で支持されている振動板１１は、支点側端部１１ｃを支点として自由端部１１ｂがＺ方向へ振れて振動する。振動板１１の振動により、上ケース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４ｄから外部へ出力される。

[0062] この発音装置１では、図９と図１０の組立工程において、フレーム５の開口部５ｃの内縁部と振動板１１との隙間（ｉ）（ｉｉ）で、振動支持シート１２に撓み部１２ｂを均一な幅で均一な隆起高さで成形でき、さらに、振動板１１と撓み部１２ｂとの相対位置も高精度に決めることができる。そのため、振動板１１の振動特性が良好であり、発音特性のばらつきを抑制することが可能である。

符号の説明

[0063] １ 発音装置

２　ケース

３　下ケース

４　上ケース

５　フレーム

５ｂ　振動体取付け面

５ｃ　開口部

６　被挟持部

１０　振動体

１１　振動板

１１ａ　縁部

１１ｂ　自由端

１１ｃ　支点側端部

１１ｄ　リブ

１２　振動支持シート

１２ａ　周囲部分

１２ｂ　撓み部

１２ｃ　変形部

２１　上部ヨーク

２２　下部ヨーク

２４　第１の磁石

２５　第２の磁石

３２　アーマチュア

５０　第１の治具

６０　第２の治具

請求の範囲

[請求項1] フレームと、前記フレームに取付けられた振動体と、前記振動体を駆動する駆動機構とが設けられた発音装置の製造方法について、

前記フレームは、開口部と、前記開口部の周囲の振動体取付け面とを有し、前記振動体は、振動板と、前記振動板を前記フレームに支持させる振動支持シートとを有しており、（１）前記振動支持シートに張力を与えて、その周囲部分を、前記フレームの前記振動体取付け面に接着する工程と、

（２）前記フレームの前記開口部の範囲内で、前記振動体を前記振動支持シートに接着する工程と、

（３）前記（２）の工程と同時にまたはその後に、前記フレームと前記振動体との間において、前記振動支持シートに撓み部を形成する工程と、

を有することを特徴とする発音装置の製造方法。

[請求項2] 前記（１）の工程では、前記フレームの前記開口部内に第１の治具を挿入した状態で、張力を与えた前記振動支持シートを前記振動体取付け面に接着する請求項１記載の発音装置の製造方法。

[請求項3] 前記振動板の設置部と、前記撓みを成形する撓み成形部とが設けられた第２の治具を使用し、

前記（２）の工程で、前記振動板を前記設置部に設置して位置決めし、前記フレームを前記第２の治具に設置して、前記フレームに貼られている前記振動支持シートと前記振動板とを接着し、

前記（３）の工程で、前記振動支持シートを前記撓み成形部に加圧して、前記撓み部を成形する請求項１または２記載の発音装置の製造方法。

[請求項4] 前記振動板にリブが一体に形成されており、前記（２）の工程で、前記振動体支持シートを前記振動板に加圧し、前記振動体支持シートを前記リブの形状に倣うように接着する請求項３記載の発音装置の製

造方法。

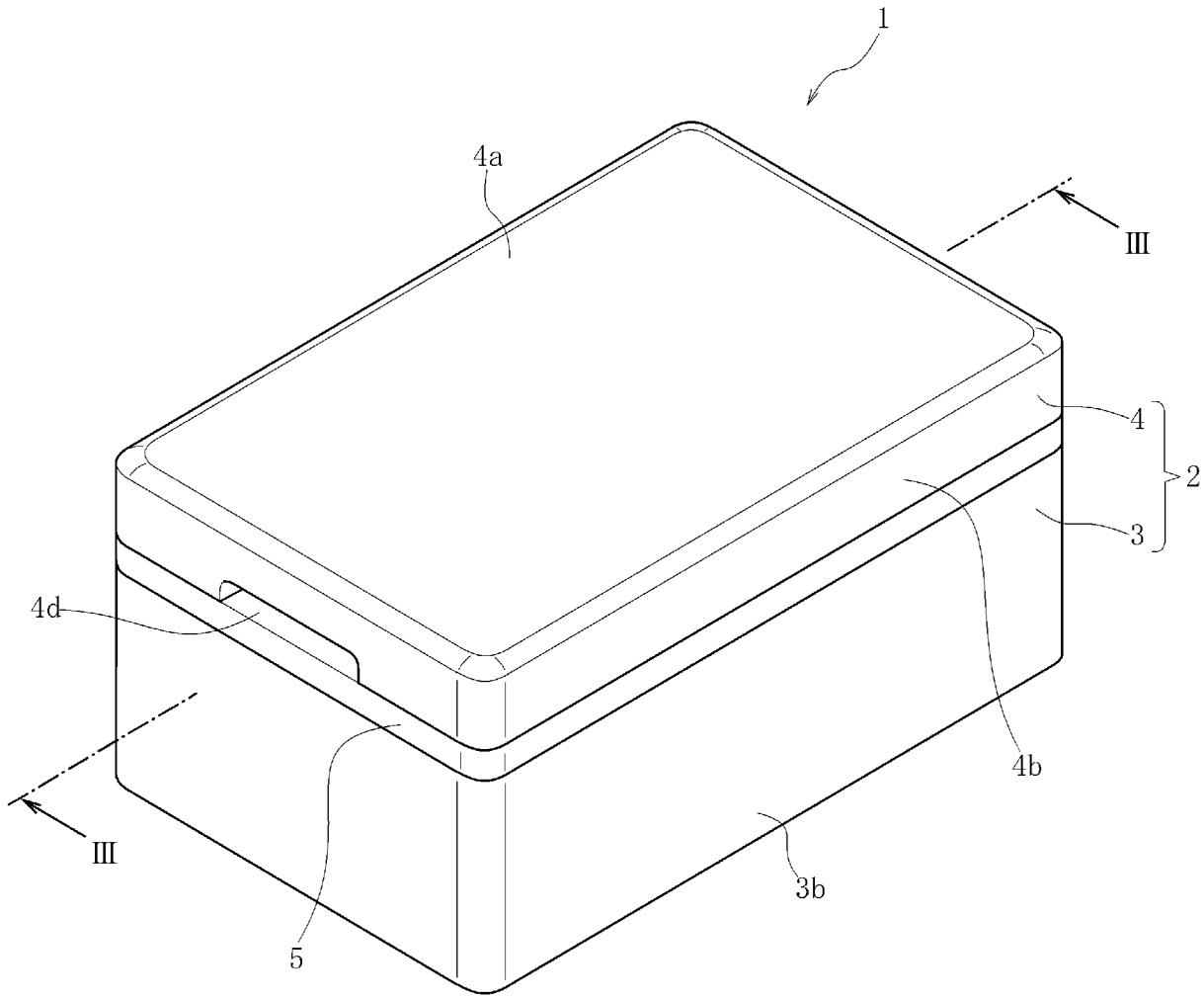
[請求項5] 前記（２）と（３）の工程を同時に行う請求項３または４記載の発音装置の製造方法。

[請求項6] 前記振動体支持シートを、均一な圧力で前記振動板および前記撓み成形部に加圧する請求項５記載の発音装置の製造方法。

[請求項7] 前記（３）の工程で、前記振動体支持シートを加熱する請求項３ないし６のいずれかに記載の発音装置の製造方法。

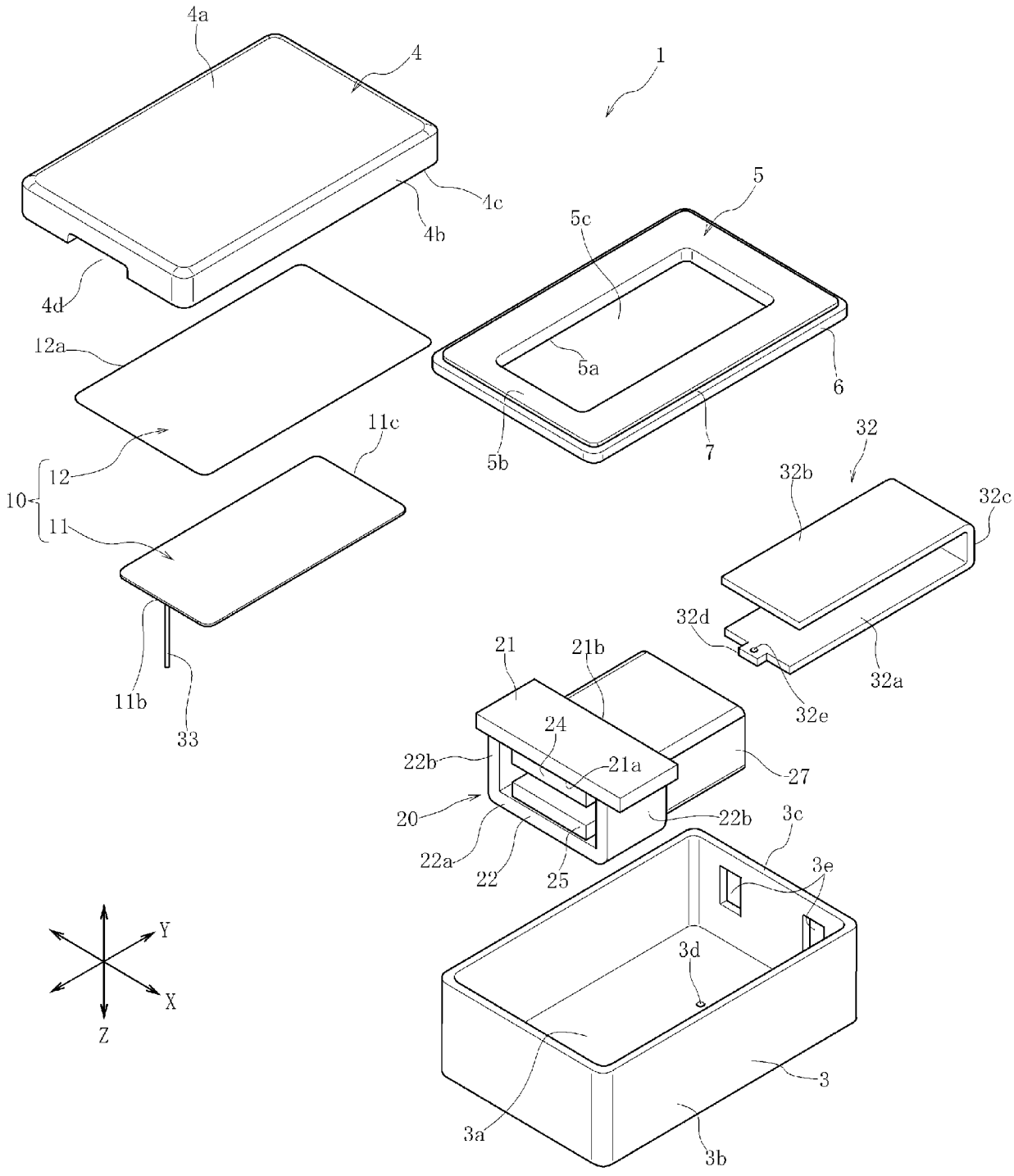
[図1]

図1



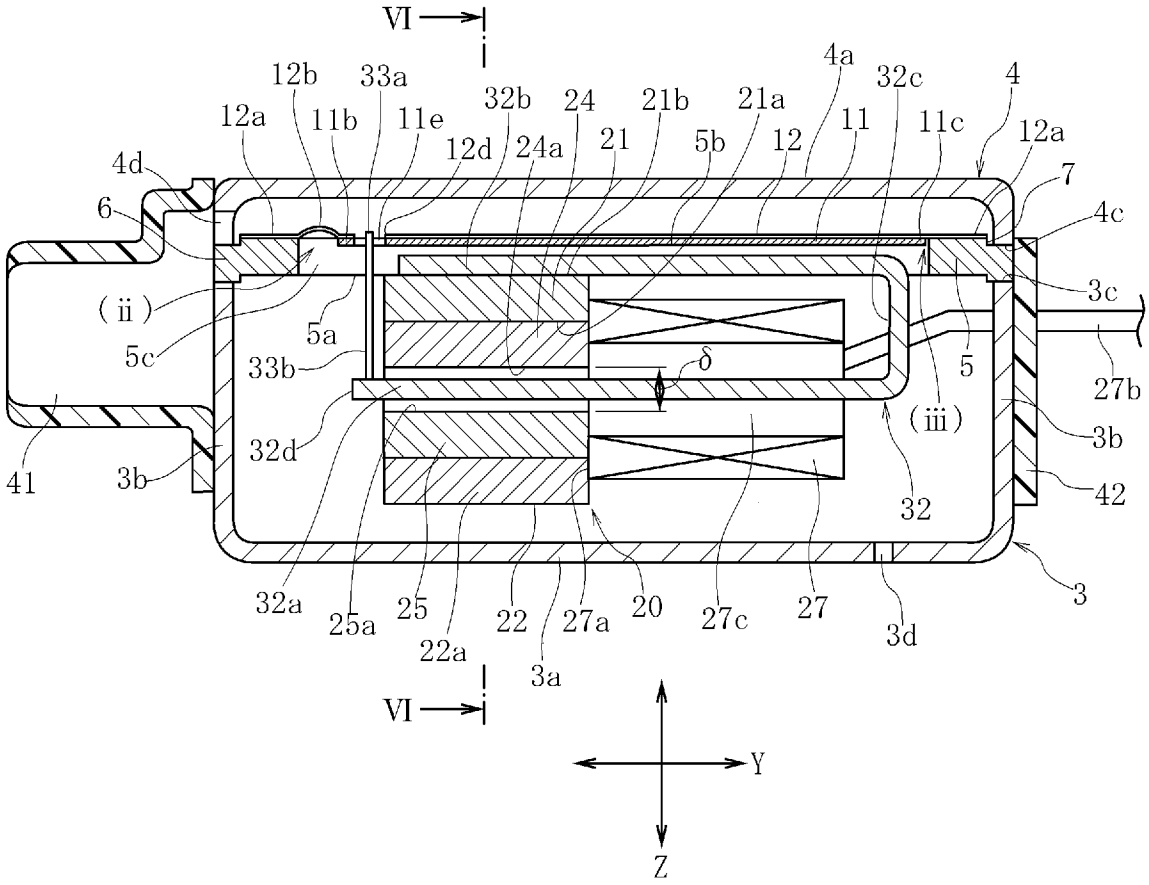
[図2]

図2


4a
4
1
1c
4b
5
5c
4d
12a
5a
6
11c
5b
7
32
32b
32c
12
10
11
32d
32a
32e
21
21b
24
22b
21a
27
20
22b
3c
22a
22
25
3e
3d
Y
X
Z
3
3a
3b
11b
33

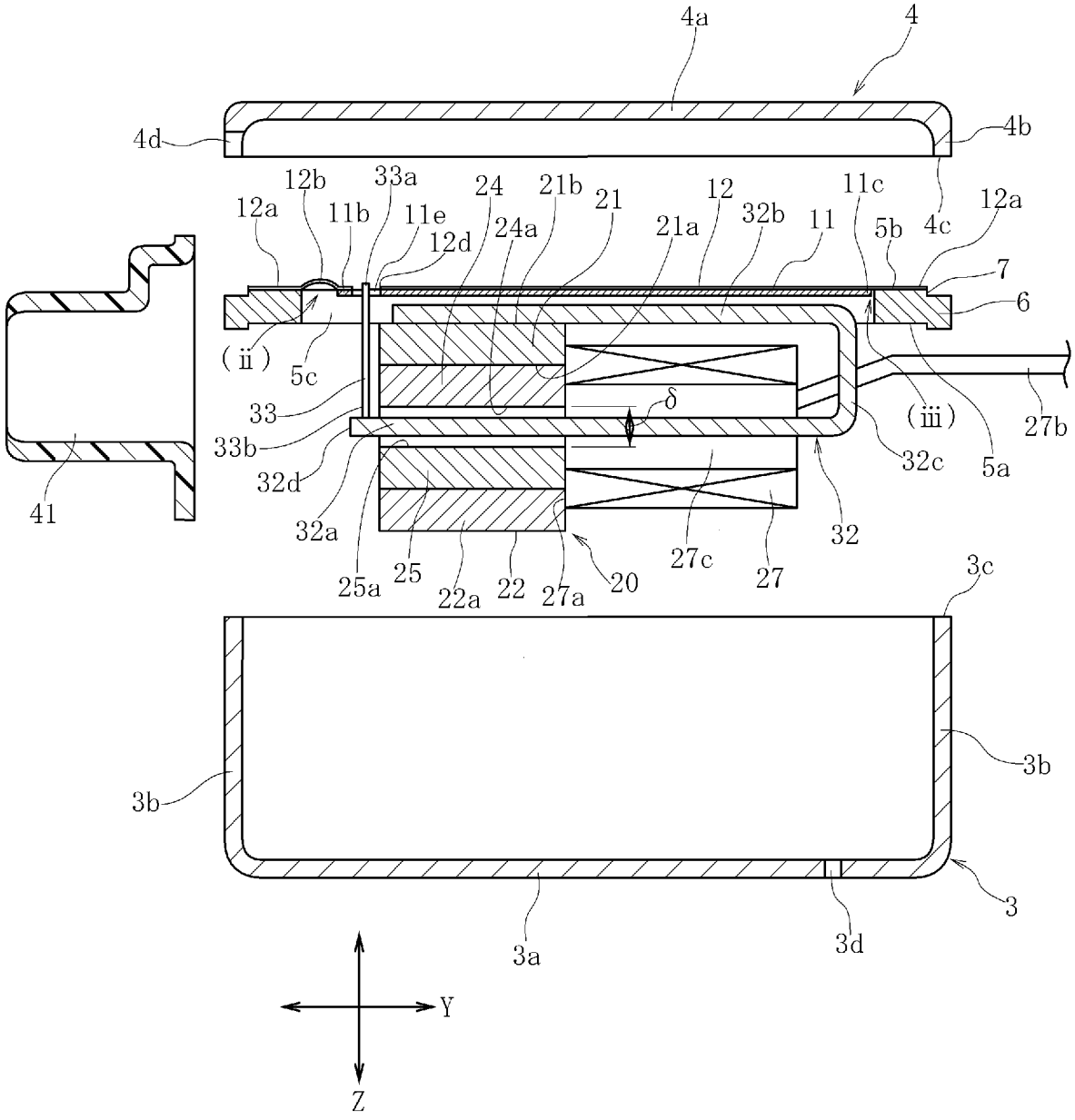
[図3]

図3


VI
12b
33a
12a
11b
11e
32b
24
21b
21a
4a
32c
4
12d
24a
21
5b
12
11
11c
12a
4d
7
6
4c
(ii)
3c
5a
5c
33b
δ
5
27b
(iii)
3b
32d
41
3b
32
42
32a
25a
25
22
27a
20
27c
27
3d
3
22a
3a
VI
Y
Z

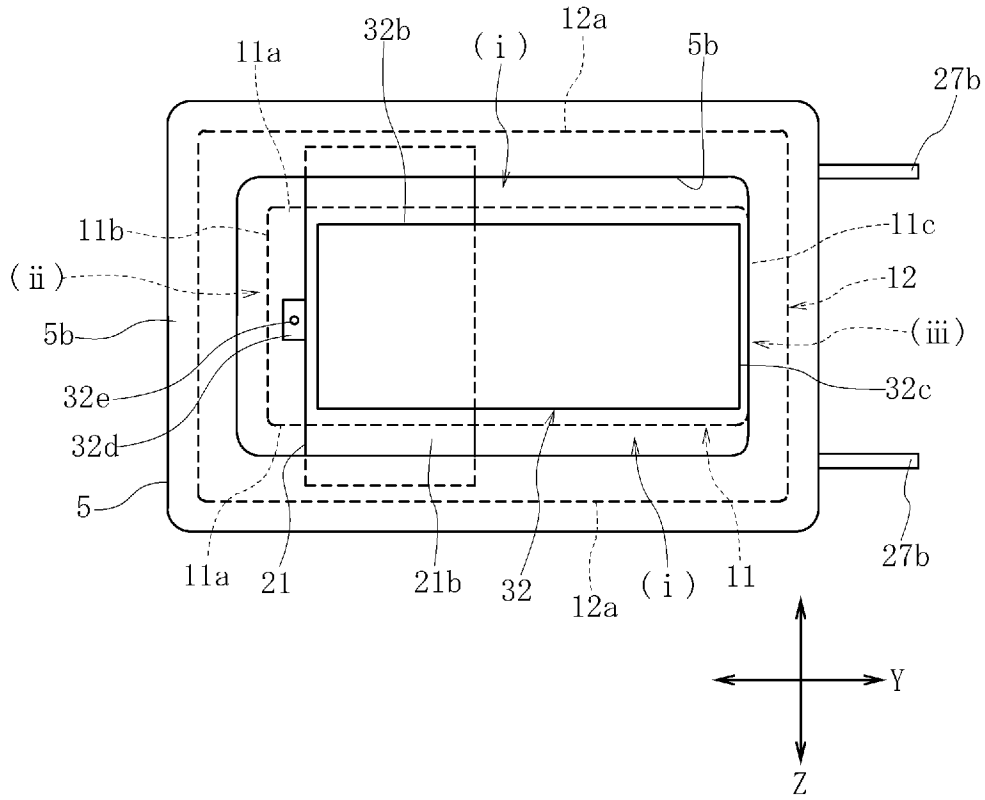
[図4]

図4


4a
4
4d
4b
12b
33a
24
21b
21
12
11c
12a
12a
11b
11e
12d
24a
21a
32b
11
5b
4c
7
6
(ii)
5c
33
δ
(iii)
27b
33b
32c
5a
32d
41
32a
32
25a
25
22a
22
27a
20
27c
27
3c
3b
3b
3
3a
3d
Y
Z

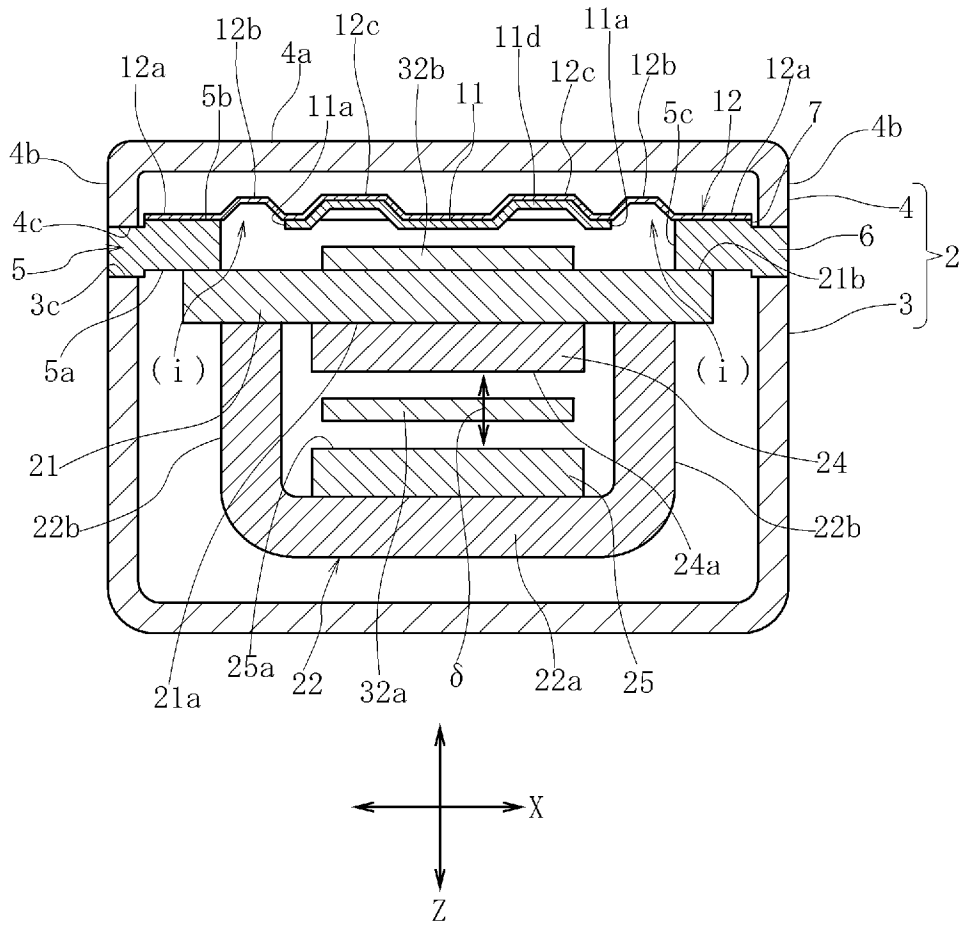
[図5]

図5


11a
32b
(i)
12a
5b
27b
11b
(ii)
5b
32e
32d
5
11c
12
(iii)
32c
27b
11a
21
21b
32
12a
(i)
11
Y
Z

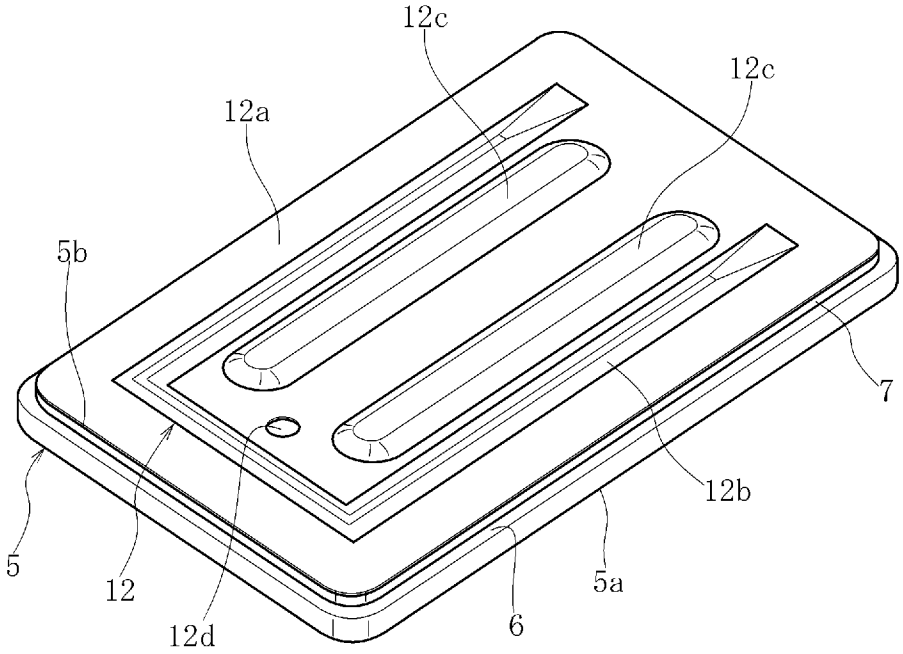
[図6]

図6


12b
12c
11a
4a
11d
12a
32b
12c
12b
12a
5b
11a
11
5c
12
7
4b
4b
4
4c
6
5
21b
2
3c
3
5a
(i)
(i)
21
24
22b
22b
24a
21a
25a
22
32a
δ
22a
25
X
Z

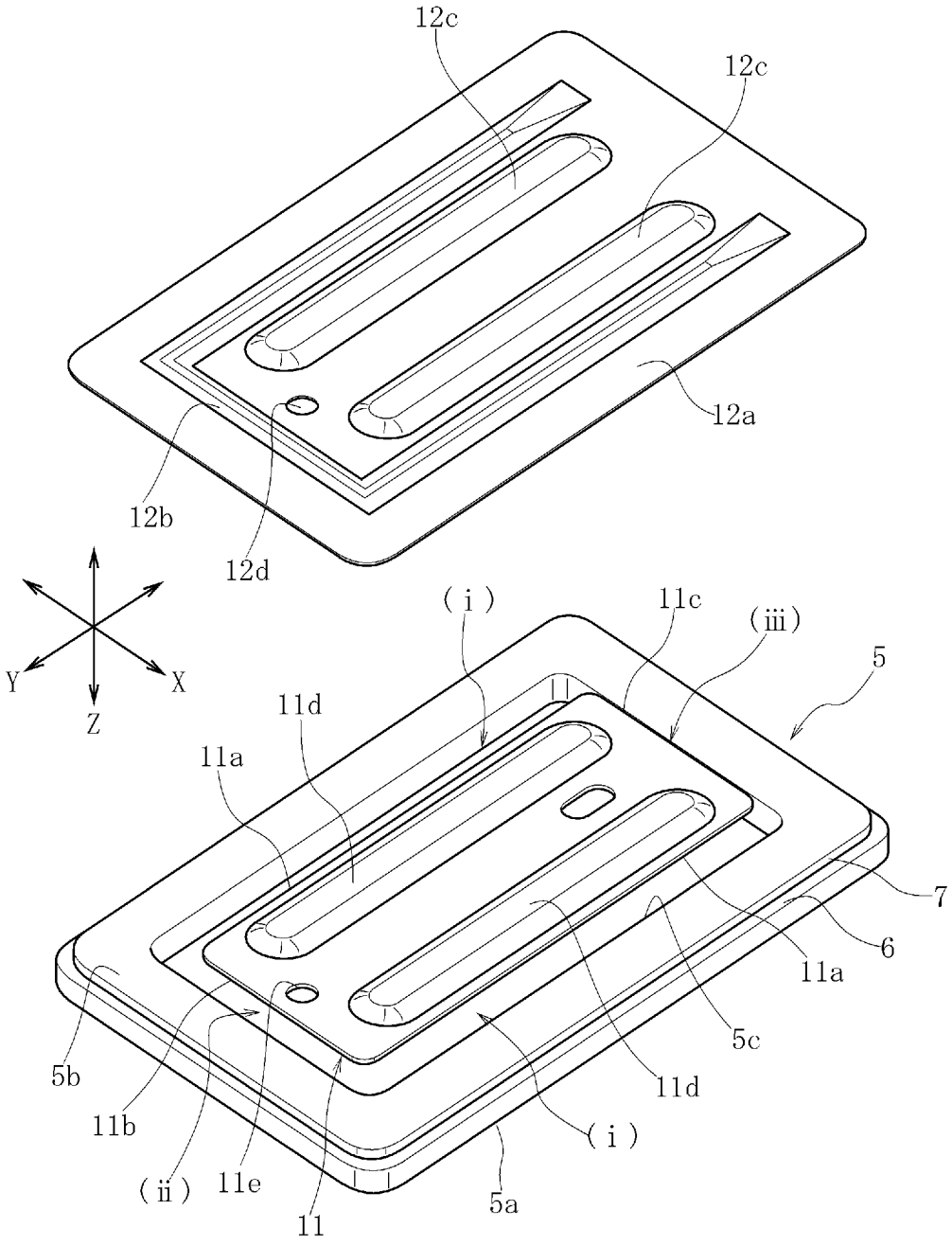
[図7]

図7


12c
12c
12a
5b
7
12b
5
12
12d
6
5a

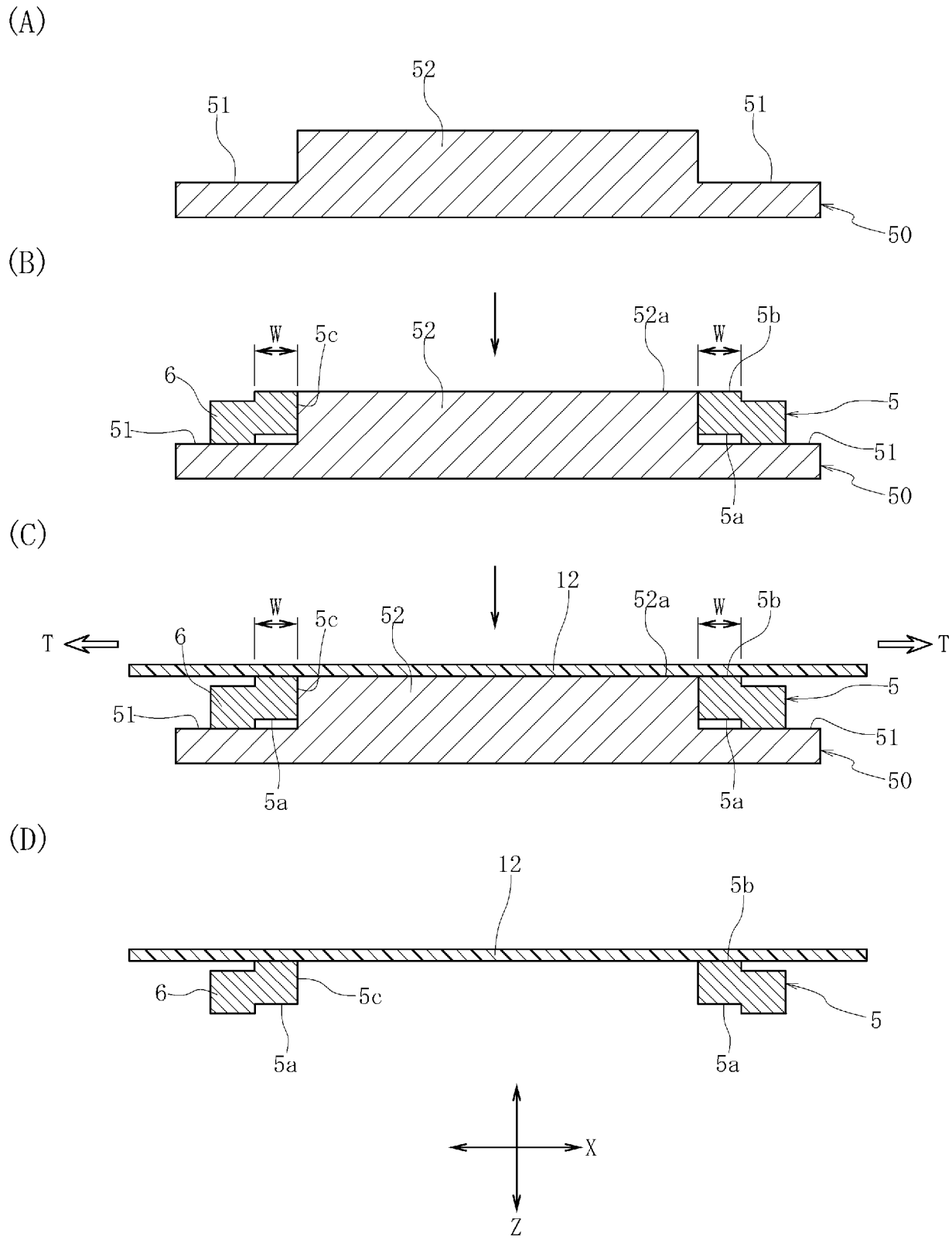
[図8]

図8


12c
12c
12a
12b
12d
Y
X
Z
(i)
11c
(iii)
5
11d
11a
7
6
11a
5c
11d
5b
11b
(i)
(ii)
11e
11
5a

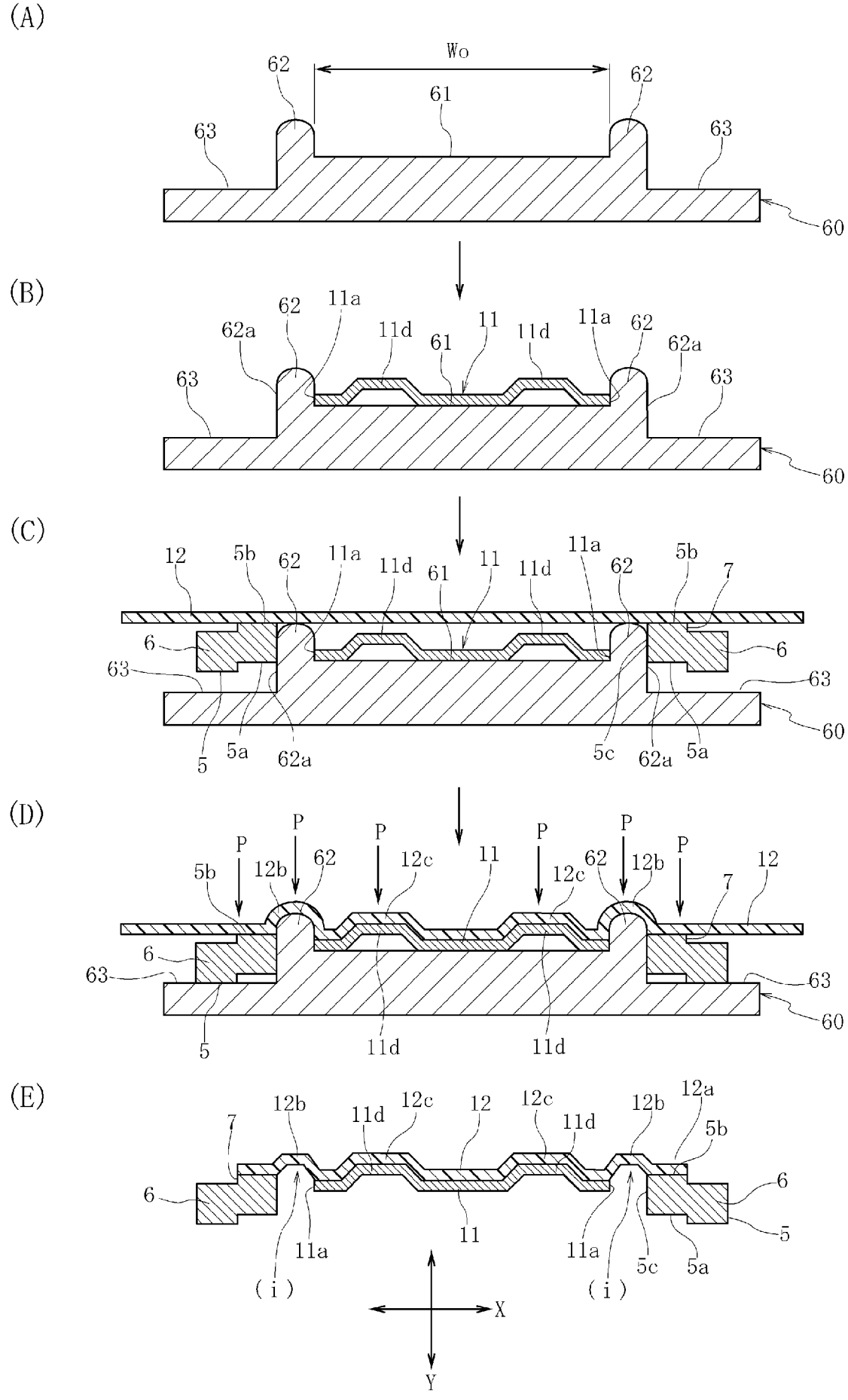
[図9]

図9


(A)
52
51
51
50
(B)
W
5c
52
52a
W
5b
6
5
51
51
50
5a
(C)
12
W
5c
52
52a
W
5b
T
T
6
5
51
51
50
5a
5a
(D)
12
5b
6
5c
5
5a
5a
X
Z

[図10]

図10


(A)
Wo
62
61
62
63
63
60
(B)
62
11a
62a
11d
61
11
11d
11a
62
62a
63
63
60
(C)
12
5b
62
11a
11d
61
11
11d
11a
62
5b
7
6
6
63
63
60
5
5a
62a
5c
62a
5a
(D)
P
P
P
P
P
P
5b
12b
62
12c
11
12c
62
12b
7
12
6
63
63
60
5
11d
11d
(E)
12b
11d
12c
12
12c
11d
12b
12a
5b
7
6
6
5
11
11a
11a
5c
5a
(i)
(i)
X
Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R31/00(2006.01)i, *H04R11/02*(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)
H04R31/00, H04R11/02

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 2002-027598 A (Star Micronics Co., Ltd.), 25 January 2002 (25.01.2002), paragraphs [0030] to [0036]; fig. 12 to 15 (Family: none)	1-7
A	JP 2012-004851 A (Sony Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0069] to [0078]; fig. 11 to 12 & US 2011/0311088 A1 paragraphs [0101] to [0110]; fig. 11 to 12 & CN 102364964 A	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19 April 2017 (19.04.17)	09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００７３３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

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

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 2002-027598 A (スター精密株式会社) 2002.01.25, 段落［００３０］－［００３６］, 図１２－１５ (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-004851 A (ソニー株式会社) 2012.01.05, 段落［００６９］－［００７８］, 図１１－１２ & US 2011/0311088 A1, 段落［０１０１］－［０１１０］, 図１１－１２ & CN 102364964 A	1-7

☐　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 １９．０４．２０１７	国際調査報告の発送日 ０９．０５．２０１７
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）　５Ｚ　４４５３ 下林　義明 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１