

(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/122528 A1

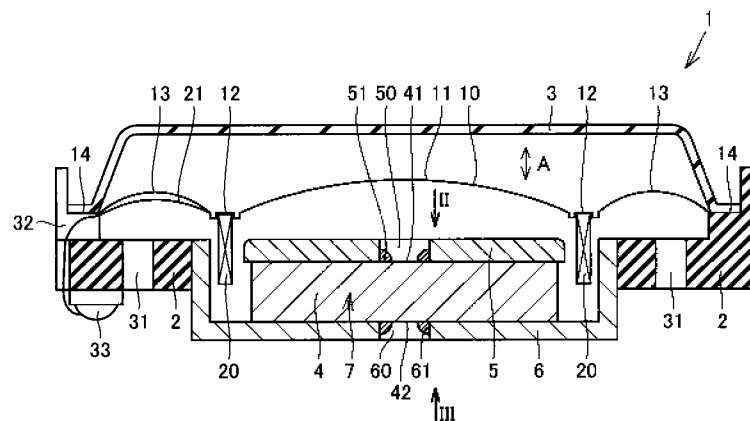
- (51) 国際特許分類:
H04R 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057552
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 28 日(28.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-074870 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 宙軌 (KATO Hiroki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 渡辺 亮 (WATANABE Ryo) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 畠中 有紀 (HATANAKA Yuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 船木 政人 (FUNAKI Masato) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩 (KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER

(54) 発明の名称: 電気音響変換器

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is an electroacoustic transducer that can improve heat-resistance strength and save space at a low cost. The electroacoustic transducer (1) comprises a diaphragm (10), a magnetic circuit section (7) that generates a magnetic field and is disposed so as to face the diaphragm (10), and a voice coil (20) disposed within the magnetic field generated by the magnetic circuit section (7). The magnetic circuit section (7) includes a magnet (4) and a yoke (6) that supports the magnet (4). A yoke through-hole (60) that penetrates the yoke (6) in the thickness direction is formed in the yoke (6). The magnet (4) is disposed so as to cover at least a part of the yoke through-hole (60).

(57) 要約: 【課題】耐熱強度を向上でき安価で省スペース化が可能な、電気音響変換器を提供する。【解決手段】電気音響変換器 1 は、振動板 10 と、振動板 10 に対向して配置され、磁界を発生させる磁気回路部 7 と、磁気回路部 7 の発生する磁界内に配置されたボイスコイル 20 とを備える。磁気回路部 7 は、マグネット 4 と、マグネット 4 を支持するヨーク 6 とを含む。ヨーク 6 には、ヨーク 6 を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔 60 が形成されている。マグネット 4 は、ヨーク貫通孔 60 の少なくとも一部を覆うように配置されている。

WO 2011/122528 A1

WO 2011/122528 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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 : 電気音響変換器

技術分野

[0001] 本発明は、電気音響変換器に関し、特に、マグネットと、マグネットを支持するヨークとを含む磁気回路部を備える、電気音響変換器に関する。

背景技術

[0002] 従来の磁気回路部を備える電気音響変換器では、磁気回路部に含まれるマグネットとヨークとは、接着剤を使用して接着されることにより一体に固定されている。磁気回路部を接着剤で固定する場合、接着剤の耐熱性能に限界があることによる高温での接着強度の低下、接着剤の塗布状態のバラツキによる強度不足、電気音響変換器の小型化に伴いマグネットも小型化した場合に接着面積が小さくなることによる強度不足、接着剤の硬化時間を必要とすることによる工数増加、などの問題がある。

[0003] 携帯型情報機器に電気音響変換器を内蔵する場合、リフロー法を使用して、携帯型情報機器を構成する他の装置と同一の基板上に電気音響変換器を搭載することで、携帯型情報機器を小型化し、製造工程を簡略化するという要求がある。リフロー法では、まず基板へはんだペーストをスクリーン印刷などにより塗布し、電気音響変換器を基板上へ載置し、その後基板をリフロー炉内で加熱することにより、電気音響変換器を基板に固定する。リフロー炉の内部で260℃～300℃程度の高温に曝されると、磁気回路部を固定するための接着剤が劣化し、信頼性が低下する。そのため、リフロー法を使用して固定される電気音響変換器には、接着固定された磁気回路部は使用できない。

[0004] このような磁気回路部を接着剤で固定する場合の問題点を解決する手段として、従来、磁気回路部を貫通して設けられる結合部品で磁気回路部を固定する技術が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1では、棒状に形成された結合部品を、プレートとヨークとの間に挟まれた永久磁

石の孔に貫通させ、プレート又はヨークから突出した突出部を展開（かしめ）又は加熱展開して３部品が圧着結合されている、スピーカが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００１－２４５３８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 磁気回路部を貫通する結合部品を使用する場合、マグネットにも貫通孔をあける必要があり、磁気性能の低下、穴あけの追加によるコストアップ、小型のマグネットでの穴あけが困難などの課題が発生する。また、結合部品が追加されるので、部品点数の増加によるコストアップが発生する。加えて、結合部品がヨークの下面から突出しヨークからはみ出して配置されることにより、電気音響変換器の配置のために必要なスペースが増大し、電気音響変換器の小型化への対応が困難である課題が発生する。

[0007] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、耐熱強度を向上でき、安価で省スペース化が可能な、電気音響変換器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る電気音響変換器は、振動板と、振動板に対向して配置され、磁界を発生させる磁気回路部と、磁気回路部の発生する磁界内に配置されたボイスコイルとを備える。磁気回路部は、マグネットと、マグネットを支持するヨークとを含む。ヨークには、ヨークを厚み方向に貫通するヨーク貫通孔が形成されている。マグネットは、ヨーク貫通孔の少なくとも一部を覆うように配置されている。

[0009] 好ましくは、ヨーク貫通孔は、ヨークを平面視したときに、ヨークの中心点を対称点とする点対称に形成されている。

- [0010] 好ましくは、ヨーク貫通孔は、ヨークの中心点においてヨークを厚み方向に貫通するように形成されている。
- [0011] 好ましくは、ヨークとマグネットとは、溶接により固定されている。
- [0012] 好ましくは、ヨーク貫通孔の内周と、マグネットのヨークに対向する面とを溶接することにより、ヨークとマグネットが固定されている。
- [0013] 好ましくは、磁気回路部は、ヨークとともにマグネットを挟持するプレートにさらに含む。プレートには、プレートを厚み方向に貫通するプレート貫通孔が形成されている。マグネットは、プレート貫通孔の少なくとも一部を覆うように配置されている。
- [0014] 好ましくは、プレート貫通孔は、プレートを平面視したときに、プレートの中心点を対称点とする点対称に形成されている。
- [0015] 好ましくは、プレート貫通孔は、プレートの中心点においてプレートを厚み方向に貫通するように形成されている。
- [0016] 好ましくは、ヨーク貫通孔とプレート貫通孔とは、平面視でマグネットを介在させて重なるように形成されている。
- [0017] 好ましくは、プレートとマグネットとは、溶接により固定されている。
- [0018] 好ましくは、プレート貫通孔の内周と、マグネットのプレートに対向する面とを溶接することにより、プレートとマグネットが固定されている。

発明の効果

- [0019] 本発明によると、電気音響変換器の耐熱強度を向上することができる。また本発明の電気音響変換器は安価であり、省スペース化が可能である。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]実施の形態1の電気音響変換器の構成を示す断面図である。
- [図2]図1中の矢印I I方向から磁気回路部を見た図である。
- [図3]図1中の矢印I I I方向から磁気回路部を見た図である。
- [図4]実施の形態2の電気音響変換器の構成を示す断面図である。
- [図5]図4中の矢印V方向から磁気回路部を見た図である。
- [図6]図4中の矢印V I方向から磁気回路部を見た図である。

[図7]実施の形態3の電気音響変換器の構成を示す断面図である。

[図8]実施の形態3の磁気回路部の固定前の状態を示す模式図である。

[図9]実施の形態3の磁気回路部の変形例の固定前の状態を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

[0022] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1の電気音響変換器1の構成を示す断面図である。図1に示すように、電気音響変換器1は、フレーム2と、カバー3と、振動板10と、ボイスコイル20と、磁気回路部7とを主に備える。磁気回路部7は、マグネット4と、プレート5と、ヨーク6とを含む。

[0023] フレーム2は、平面形状環状に形成されており、その内周面において、ヨーク6を支持している。またフレーム2の上部には、カバー3が配置されている。カバー3は、上面に向けて台形状の断面形状を有するように形成されている。フレーム2とカバー3とは、振動板10を挟持している。

[0024] 振動板10は、電気音響変換器1の厚み方向である上下方向（図1中に示す両矢印A方向）に振動可能なように、薄板によって形成されている。振動板10は、たとえば厚さ8～50 μ mの可撓性膜である。振動板10は、たとえばPET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）またはPEI（ポリエーテルイミド）などに代表される、合成樹脂で形成されている。振動板10は、チタンなどの金属材、または紙材で形成されてもよい。

[0025] 振動板10は、平面視における中央側の中央部11と、中央部11の外周部に形成されボイスコイル20が固定される環状の固定部12と、固定部12の外周側に形成された周辺部13と、周辺部13の外周側に形成された外周部14と、を含む。中央部11と周辺部13とは、図1に示す断面視にお

いて、円弧状に形成されている。固定部 12 の下面に筒状のボイスコイル 20 の上面が接着されることにより、ボイスコイル 20 は振動板 10 に固定されている。振動板 10 は、外周部 14 の下面とフレーム 2 の上面とが対向するように、フレーム 2 の上部に取付けられている。

[0026] カバー 3 は、外周部 14 の上面とカバー 3 の外周部の下面とが対向するように、振動板 10 の上部に取付けられている。カバー 3 は、振動板 10 を覆うように形成されている。カバー 3 は、振動板 10 を介して、フレーム 2 に支持されている。フレーム 2 の上面に振動板 10 の外周部 14 が載置され、フレーム 2 の上面とカバー 3 の下面とによって振動板 10 を支持することにより、振動板 10 は電気音響変換器 1 の内部において振動可能に支持されている。

[0027] ヨーク 6 は、ボイスコイル 20 の外周面と間隔をあけてボイスコイル 20 の外周側に配置された円筒状の外周側部分と、ボイスコイル 20 およびマグネット 4 の下側に配置された円板状の下側部分とを有する。ヨーク 6 は、外周側部分の外周側でフレーム 2 の内周面に接触して固定されている。ヨーク 6 の下側部分は、ボイスコイル 20 の下面と間隔をあけて配置されており、かつヨーク 6 の下側部分の中央部にはマグネット 4 が配置されている。ヨーク 6 の下側部分は、マグネット 4 を支持する。

[0028] マグネット 4 は、短円柱状の形状を有する。マグネット 4 は、ボイスコイル 20 の内周面と間隔をあけて、ボイスコイル 20 の内周側に配置されている。マグネット 4 は、フレーム 2 の中央部分に配置されている。ボイスコイル 20 は、マグネット 4 の形成する磁場中に配置されている。マグネット 4 は、ヨーク 6 の下側部分に固定されて、壺状のヨーク 6 の内部に配置されている。柱状のマグネット 4 は、筒状のボイスコイル 20 により取り巻かれている。ヨーク 6 の外周側部分は、マグネット 4 の周囲に配置されている。

[0029] プレート 5 は、マグネット 4 の上面 41 に配置されている。フレーム 2 は、ヨーク 6 を介して、マグネット 4 およびプレート 5 を支持している。電気音響変換器 1 は、柱状のマグネット 4 を筒状のボイスコイル 20 が取り巻く

、内磁型である。プレート5の外周面と、ヨーク6の外周側部分との間に、磁気回路のギャップが形成されている。筒状のボイスコイル20は、このギャップ内に配置されている。

[0030] マグネット4、プレート5およびヨーク6により、磁気回路部7が形成されている。磁気回路部7は、振動板10に対向して配置されており、ボイスコイル20を駆動するための磁界を発生させる。ボイスコイル20は、磁気回路部7のマグネット4の発生する磁界内に配置されている。

[0031] フレーム2には、フレーム2の厚み方向（図1中の上下方向）にフレーム2を貫通する、複数の貫通孔31が形成されている。貫通孔31は、貫通孔31の内部を通して空気が電気音響変換器1の内部と外部との間を流通できる、通気孔としての機能を有する。電気音響変換器1の駆動時に振動板10が上下方向に振動することに伴い、振動板10の周辺に空気流が発生する。このとき、通気孔である複数の貫通孔31が形成されていることにより、空気が電気音響変換器1の内部から外部へ流れ、また電気音響変換器1の外部から内部へ流れることができる。これにより、空気の流れが振動板10の振動を阻害して電気音響変換器1の性能が低下することを、抑制できる。

[0032] フレーム2の下面には、電気音響変換器1に含まれる電気回路を他の回路や素子へ接続するための、端子33が固定されている。フレーム2の下面が壺状のヨーク6の下側部分よりも上側に配置されるように、フレーム2とヨーク6とは組み付けられている。そのため、フレーム2の下面から下方へ張り出す端子33が取付けられても、電気音響変換器1全体としての外形の寸法が増大するのを抑制し、電気音響変換器1の小型化を可能としている。

[0033] フレーム2にはまた、電気音響変換器1の内部空間と外部空間とを連通する、連通孔32が形成されている。この連通孔32を貫通して、リード線21が配置されている。リード線21は、一端がボイスコイル20に接続され、他端が端子33に接続されている。端子33とボイスコイル20とは、リード線21によって電氣的に接続されている。リード線21は、ボイスコイル20に接続され、ボイスコイル20に通電する。端子33およびリード線

21を經由して、ボイスコイル20に電流が流される。

[0034] 以下、磁気回路部7について詳細に説明する。上述したように、磁気回路部7は、マグネット4と、マグネット4の上面41に固定されたプレート5と、マグネット4の下面42に固定されたヨーク6と、を含んで構成される。プレート5とヨーク6とは、強磁性体、たとえば軟鉄で形成されている。マグネット4は、たとえばフェライト磁石、ネオジム磁石などの、永久磁石である。プレート5とヨーク6とは、ともにマグネット4を挟持して、一体構造の磁気回路部7を形成している。

[0035] プレート5には、プレート5を厚み方向に貫通するプレート貫通孔50が形成されている。プレート貫通孔50が形成されていることにより、磁気回路部7を上方から平面視した場合、マグネット4の上面41の一部が露出する。マグネット4は、プレート貫通孔50を下方から覆うように配置されている。プレート貫通孔50の周辺部のプレート5は、マグネット4の上面41に密着している。

[0036] 図2は、図1中の矢印II方向から磁気回路部7を見た図である。図2に示すように、プレート5の平面形状は、円板形状である。プレート5の平面形状の外形により形成される円の中心が、プレート5の中心点を形成する。プレート貫通孔50は、プレート5の中心点においてプレート5を厚み方向に貫通するように形成されている。プレート貫通孔50は、プレート5の中心点を中心とする、平面形状が円形状に形成されている。そのため、プレート5を平面視したときに、プレート貫通孔50は、プレート5の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0037] プレート5は、中心にプレート貫通孔50が形成された、円環状に形成されている。プレート貫通孔50は、プレート5のうちマグネット4に接触する環状の接触部分によって、その外周の全体が取り囲まれている。プレート5は、円筒状の内周面を有する。円筒状の内周面は、プレート貫通孔50の壁面を形成する。マグネット4の上面41と対向するプレート5の表面は、円環形状であり、当該表面に囲まれた内側にプレート貫通孔50が形成され

ている。

[0038] プレート5とマグネット4とは、溶接により固定されている。プレート貫通孔50の内周と、マグネット4のプレート5に対向する面41とを溶接することにより、プレート5とマグネット4が固定されている。環状板形状のプレート5の内周面を形成するプレート貫通孔50の壁面と、マグネット4の上面41との両方に接触するように、溶接箇所51が形成されている。プレート5とマグネット4とは、溶接箇所51を介して、一体に固定されている。

[0039] ヨーク6には、ヨーク6を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔60が形成されている。ヨーク貫通孔60が形成されていることにより、磁気回路部7を下方から平面視した場合、マグネット4の下面42の一部が露出する。マグネット4は、ヨーク貫通孔60を上方から覆うように配置されている。ヨーク貫通孔60の周辺部のヨーク6の下側部分は、マグネット4の下面42に密着している。

[0040] 図3は、図1中の矢印I I I方向から磁気回路部7を見た図である。図3に示すように、ヨーク6の下側部分の平面形状は、円板形状である。ヨーク6の下側部分の平面形状の外形により形成される円の中心が、ヨーク6の中心点を形成する。ヨーク貫通孔60は、ヨーク6の中心点においてヨーク6の下側部分を厚み方向に貫通するように形成されている。ヨーク貫通孔60は、ヨーク6の中心点を中心とする、平面形状が円形状に形成されている。そのため、ヨーク6を平面視したときに、ヨーク貫通孔60は、ヨーク6の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0041] ヨーク6は、中心にヨーク貫通孔60が形成された、円環状に形成されている。ヨーク貫通孔60は、ヨーク6のうちマグネット4に接触する環状の接触部分によって、その外周の全体が取り囲まれている。ヨーク6は、円筒状の内周面を有する。円筒状の内周面は、ヨーク貫通孔60の壁面を形成する。マグネット4の下面42と対向するヨーク6の表面は、円環形状であり、当該表面に囲まれた内側にヨーク貫通孔60が形成されている。

- [0042] ヨーク 6 とマグネット 4 とは、溶接により固定されている。ヨーク貫通孔 60 の内周と、マグネット 4 のヨーク 6 に対向する面 42 とを溶接することにより、ヨーク 6 とマグネット 4 が固定されている。環状板形状のヨーク 6 の内周面を形成するヨーク貫通孔 60 の壁面と、マグネット 4 の下面 42 との両方に接触するように、溶接箇所 61 が形成されている。ヨーク 6 とマグネット 4 とは、溶接箇所 61 を介して、一体に固定されている。
- [0043] 図 2 と図 3 とを比較して、プレート貫通孔 50 が円板状のプレート 5 の中心部に形成され、ヨーク貫通孔 60 が円板状のヨーク 6 の下側部分の中心部に形成されており、プレート 5 とヨーク 6 とは同心に配置されているため、ヨーク貫通孔 60 とプレート貫通孔 50 とは重なる位置に形成されている。磁気回路部 7 を厚み方向に平面視した場合に、ヨーク貫通孔 60 とプレート貫通孔 50 とは、マグネット 4 を介在させて重なるように形成されている。
- [0044] ヨーク貫通孔 60 とプレート貫通孔 50 との孔位置および形状を合わせることで、磁束の流れをヨーク 6 側とプレート 5 側とで均一化でき、より効率よく磁束を形成でき、それによりボイスコイル 20 の駆動力向上が実現でき、音圧を向上させることができる。また、ヨーク 6 とマグネット 4、プレート 5 とマグネット 4 との溶接工程で、平面視した場合の溶接箇所 51、61 の位置を同一化することができ、溶接条件および作業に必要な治工を統一化できるなどにより作業工程を柔軟に設計でき、かつ工程の負荷を軽減することができる。
- [0045] 以上の構成を備える電気音響変換器 1 では、マグネット 4 と接触するヨーク 6 の下側部分の一部において、ヨーク 6 を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔 60 が形成されていることにより、マグネット 4 とヨーク 6 とを溶接して固定することが可能とされている。マグネット 4 とヨーク 6 との溶接箇所 61 がヨーク貫通孔 60 の内部に設けられ、ヨーク 6 の下側部分の下方へ溶接箇所 61 がはみ出さないように溶接固定されているために、マグネット 4 とヨーク 6 との固定箇所が電気音響変換器 1 全体の薄型化の妨げとなるのを回避できる。そのため、電気音響変換器 1 の小型化を達成することができる。

- [0046] 同様に、マグネット４と接触するプレート５の一部において、プレート５を厚み方向に貫通するプレート貫通孔５０が形成されていることにより、マグネット４とプレート５とを溶接して固定することが可能とされている。マグネット４とプレート５との溶接箇所５１がプレート貫通孔５０の内部に設けられ、プレート５の上方へ溶接箇所５１がはみ出さないように溶接固定されている。そのため、マグネット４とヨーク６との固定箇所が振動板１０の振動の妨げとなるのを回避でき、電気音響変換器１の音響性能が低下するのを回避することができる。
- [0047] リフロー法を使用して電気音響変換器１を基板に固定する場合に、溶接後にリフロー炉内で磁気回路部７が加熱されても、溶接固定されたマグネット４とヨーク６との固定箇所、および、溶接固定されたマグネット４とプレート５との固定箇所の強度を維持することができ、リフロー炉での加熱後に磁気回路部７を確実に一体に固定された状態に保つことができる。そのため、電気音響変換器１の耐熱性および信頼性が高められ、電気音響変換器１の耐熱強度を向上することができる。
- [0048] 磁気回路部７が溶接固定された電気音響変換器１は、リフロー法により基板に固定することができるので、電気音響変換器１の基板への取付方法の柔軟性を高め、生産性を向上できる。基板に搭載される他のチップなどと同時に、リフロー法により電気音響変換器１を固定できるので、電気音響変換器１の固定のために別工程を必要とせず、工数を低減できるので、生産性をより向上することができる。
- [0049] 磁気回路部を貫通する結合部品を使用して磁気回路部を固定する従来の技術と比較して、磁気回路部７の固定のために結合部品を必要としないので、部品点数が低減し、製造コストの低減された安価な電気音響変換器１を提供できる。結合部品の端部が磁気回路部からはみ出し、特に結合部品の下端が磁気回路部の下方へはみ出し磁気回路部から突き出る突起が形成されると、電気音響変換器の薄型化の妨げとなるが、本実施の形態の磁気回路部７が溶接固定された電気音響変換器１では、磁気回路部７の下方に出っ張る部材は

ない。そのため、電気音響変換器 1 の薄型化を容易に達成でき、電気音響変換器 1 の設置に必要なスペースを小さくでき省スペース化を達成できる。

[0050] 結合部品を使用する場合と比較して、マグネット 4 に孔が形成されないために、本実施の形態の磁気回路部 7 が発生する磁力が低下することを回避できる。したがって、磁気回路部 7 が発生する磁界によってボイスコイル 20 を介して振動板 10 が振動する振幅を大きくすることができ、電気音響変換器 1 が発生する音圧を増大させることができる。小型のマグネットに貫通孔を形成するのは困難であるが、本実施の形態の電気音響変換器 1 は小型のマグネットを含む磁気回路部 7 を容易に一体に固定できるので、マグネット 4 の大きさの変更が可能であり、適切な磁界を発生するための最適形状のマグネット 4 を選定することができる。

[0051] また、ヨーク貫通孔 60 をヨーク 6 の中心点に対し対称な形状に形成することにより、ヨーク 6 のバランスが向上する。同様に、プレート貫通孔 50 をプレート 5 の中心点に対し対称な形状に形成することにより、プレート 5 のバランスが向上する。磁気回路部 7 に含まれるヨーク 6 とプレート 5 とのバランスを向上することにより、磁気回路部 7 の強度を向上することができる。

[0052] ヨーク貫通孔 60 をヨーク 6 の中心に形成することで、ヨーク 6 を貫通する磁束流れが均等になり、磁束の乱れを防止できる。同様に、プレート貫通孔 50 をプレート 5 の中心に形成することで、プレート 5 を貫通する磁束流れが均等になり、磁束の乱れを防止できる。したがって、振動板 10 を安定して振動させることができるので、電気音響変換器 1 の音響性能をより向上することができる。

[0053] 次に、上述した構成を備える電気音響変換器 1 の動作について説明する。上記の構成により、マグネット 4 から発生する磁束がプレート 5 およびヨーク 6 によって導かれて、ボイスコイル 20 の配置されている空隙に収束されて磁界が発生する。そして、ボイスコイル 20 にたとえば交番電流などの電流が入力される。ボイスコイル 20 に電流が供給されると、ボイスコイル 2

0を流れる電流とマグネット4から発生する磁界とによって、フレミングの左手の法則に基づいて、ボイスコイル20と磁気回路部7との間に駆動力が発生する。

[0054] この駆動力の大きさは、ボイスコイル20に入力される電流に応じて変化する。交流の電流に応じて変化する駆動力により、ボイスコイル20が上下に振動する。ボイスコイル20がマグネット4、プレート5およびヨーク6で形成される磁気回路部7中のギャップ内で変動し、ボイスコイル20に取り付けられた振動板10が振動する。これにより、電気信号（電流）が音響（振動）に変換され、電気音響変換器1は音声を発生する。このように、電気音響変換器1は、スピーカユニットとして使用することが可能である。

[0055] 本実施の形態の電気音響変換器1は、スピーカユニットとしての使用に限られるものではなく、たとえば、マイクロホンとして使用されてもよい。マイクロホンとして使用する場合には、音波を受けて振動板10が振動し、ボイスコイル20が振動板10と共に振動することで、磁気回路部7のマグネット4が発生した磁界内でボイスコイル20が振動し、ボイスコイル20内の磁束が変化する。このとき、電磁誘導により、ボイスコイル20に起電力が発生する。この起電力を電気信号として出力することにより、音声信号を得ることができる。

[0056] 次に、電気音響変換器1の製造方法について説明する。本実施の形態の電気音響変換器1は、従来の電気音響変換器1と基本的に同様の工程によって作製されるが、磁気回路部7を製造する工程において、従来の電気音響変換器1と異なっている。以下、本実施の形態の電気音響変換器1の製造方法のうち、磁気回路部7を製造する各工程について説明する。

[0057] まず、円柱形状のマグネット4を準備する。マグネット4の材質、寸法などの仕様は、電気音響変換器1が必要とする磁界の強さに基づいて決定される。続いて、ヨーク貫通孔60の形成されたヨーク6を準備する。ヨーク6は、円筒形状の外周側部分と円板形状の下側部分とを有する、壺形状に形成されている。ヨーク6は、マグネット4を内部に収容可能に形成されている。

。続いて、プレート貫通孔 50 の形成されたプレート 5 を準備する。プレート 5 は、円柱形状のマグネット 4 の上面 41 を被覆可能な径を有する、円板形状に形成されている。

[0058] プレート 5 とヨーク 6 とは、強磁性体材料で形成されている。プレート 5 を成形するときに、プレート貫通孔 50 に対応する形状を有する金型を使用することで、プレート貫通孔 50 の形成されたプレート 5 を容易に形成することができる。または、プレート 5 の外形を形成する円板状の部材を準備し、その部材の一部を穴あけ加工して、プレート 5 を形成してもよい。ヨーク 6 も同様に、適切な金型を準備してヨーク貫通孔 60 の形成されたヨーク 6 を形成してもよく、機械加工によりヨーク貫通孔 60 を形成してもよい。

[0059] 続いて、プレート 5 とマグネット 4 とを、溶接により固定する。プレート 5 に形成されたプレート貫通孔 50 の内部において、プレート貫通孔 50 の内周とマグネット 4 の表面とを溶接する溶接箇所 51 を設けて、プレート 5 とマグネット 4 とを固定することができる。続いて、ヨーク 6 とマグネット 4 とを、溶接により固定する。ヨーク 6 に形成されたヨーク貫通孔 60 の内部において、ヨーク貫通孔 60 の内周とマグネット 4 の表面とを溶接する溶接箇所 61 を設けて、ヨーク 6 とマグネット 4 とを固定することができる。

[0060] 以上説明した製造方法によって、容易に本実施の形態の磁気回路部 7 を製造することができる。この製造方法により作製された磁気回路部 7 を備える電気音響変換器 1 は、耐熱性能が向上されており、また安価であり、省スペース化が可能である。なお、上述した磁気回路部 7 を製造する各工程の順序を適宜入れ替えてもよいことは勿論である。

[0061] (実施の形態 2)

図 4 は、実施の形態 2 の電気音響変換器 1 の構成を示す断面図である。実施の形態 1 では、本発明の振動板 10 とボイスコイル 20 との接続構造が内磁型の電気音響変換器に適用される例について説明したが、本発明は、ボイスコイル 20 を取り巻くようにリング状のマグネット 4 が配置される、外磁型の電気音響変換器 1 にも適用可能である。

[0062] 図4に示すように、マグネット4は、ボイスコイル20の外周側と間隔をあけて、ボイスコイル20の外周側に配置されている。ヨーク6は、ボイスコイル20の内周面と間隔をあけてボイスコイル20の内周側に配置された内周側部分と、ボイスコイル20およびマグネット4の下側に配置された下側部分とを有する。ヨーク6の下側部分には、リング状のマグネット4が載置されている。またマグネット4の上面には、プレート5が配置されている。

[0063] 図5は、図4中の矢印V方向から磁気回路部7を見た図である。図5に示すように、プレート5の平面形状は、円環形状である。プレート5の平面形状の外形により形成される円の中心が、プレート5の中心点を形成する。プレート貫通孔50は、プレート5の中心点を中心とする円の軌跡上の四箇所に、等間隔を空けて形成されている。各々のプレート貫通孔50は、平面形状が円形状に形成されている。そのため、プレート5を平面視したときに、プレート貫通孔50は、プレート5の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0064] プレート5とマグネット4とは、溶接により固定されている。プレート貫通孔50の内周と、マグネット4のプレート5に対向する面41とを溶接することにより、プレート5とマグネット4が固定されている。プレート貫通孔50の壁面と、マグネット4の上面41との両方に接触するように、溶接箇所51が形成されている。プレート5とマグネット4とは、溶接箇所51を介して、一体に固定されている。

[0065] 図6は、図4中の矢印VI方向から磁気回路部7を見た図である。図6に示すように、ヨーク6の平面形状は、円板形状である。ヨーク6の平面形状の外形により形成される円の中心が、ヨーク6の中心点を形成する。ヨーク貫通孔60は、ヨーク6の中心点を中心とする円の軌跡上の四箇所に、等間隔を空けて形成されている。各々のヨーク貫通孔60は、平面形状が円形状に形成されている。そのため、ヨーク6を平面視したときに、ヨーク貫通孔60は、ヨーク6の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0066] ヨーク 6 とマグネット 4 とは、溶接により固定されている。ヨーク貫通孔 60 の内周と、マグネット 4 のヨーク 6 に対向する面 42 とを溶接することにより、ヨーク 6 とマグネット 4 が固定されている。ヨーク貫通孔 60 の壁面と、マグネット 4 の下面 42 との両方に接触するように、溶接箇所 61 が形成されている。ヨーク 6 とマグネット 4 とは、溶接箇所 61 を介して、一体に固定されている。

[0067] 図 5 と図 6 とを比較して、プレート貫通孔 50 がプレート 5 の中心点を中心とする円上に形成され、ヨーク貫通孔 60 がヨーク 6 の下側部分の中心点を中心とする円上に形成され、上記二つの円の径は等しい。プレート 5 とヨーク 6 とは、同心に配置されている。そのため、ヨーク貫通孔 60 とプレート貫通孔 50 とは重なる位置に形成されている。磁気回路部 7 を厚み方向に平面視した場合に、ヨーク貫通孔 60 とプレート貫通孔 50 とは、マグネット 4 を介在させて重なるように形成されている。

[0068] このような構成を有する実施の形態 2 の電気音響変換器 1 においても、実施の形態 1 と同様に、ヨーク 6 の一部にヨーク 6 を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔 60 が形成されていることにより、マグネット 4 とヨーク 6 とを溶接して固定することが可能とされている。同様に、プレート 5 の一部にプレート 5 を厚み方向に貫通するプレート貫通孔 50 が形成されていることにより、マグネット 4 とプレート 5 とを溶接して固定することが可能とされている。そのため、電気音響変換器 1 の耐熱強度が高められており、電気音響変換器 1 をリフロー法により基板に固定することが可能である。また、電気音響変換器 1 の薄型化を達成でき、電気音響変換器 1 の設置に必要なスペースを小さくでき省スペース化を達成できる。

[0069] (実施の形態 3)

図 7 は、実施の形態 3 の電気音響変換器 1 の構成を示す断面図である。実施の形態 1 および 2 では、電気音響変換器に搭載されるボイスコイルが、ボイスコイルの中心軸方向（厚み方向と称する）において、ボイスコイルの中心軸方向に交差する方向（幅方向と称する）よりも多い積層数を有する例に

ついて説明した。本発明の振動板 10 とボイスコイル 20 との接続構造は、厚み方向における積層数よりも幅方向における積層数の方が多い形状のボイスコイル 20 を搭載した電気音響変換器 1 にも、適用可能である。

[0070] 図 7 に示すように、ボイスコイル 20 は、厚み方向よりも幅方向の積層数が多い形状に形成されている。ボイスコイル 20 は、マグネット 4 の上面の上部に、間隔をあけて配置されている。ボイスコイル 20 は、マグネット 4 によって生じる磁束がボイスコイル 20 を横切るように配置されている。

[0071] マグネット 4 は、厚み方向に磁性化されている。マグネット 4 は、一対の直方体状のアウトーマグネット 4 a, 4 c と、直方体状のインナーマグネット 4 b とを含んでいる。マグネット 4 は、アウトーマグネット 4 a, 4 c の外周面がフレーム 2 の内周面と接触して固定されている。ヨーク 6 は、マグネット 4 の下側に固定されている。ヨーク 6 は、ヨーク 6 の側面がフレーム 2 の内周面と接触することにより固定されている。フレーム 2 は、内周面において、マグネット 4 およびヨーク 6 を支持している。

[0072] 図 8 は、実施の形態 3 の磁気回路部 7 の固定前の状態を示す模式図である。図 8 に示すように、一対のアウトーマグネット 4 a, 4 c とインナーマグネット 4 b とは、逆向きに磁性化されている。つまり、一対のアウトーマグネット 4 a, 4 c の下面が N 極となるように磁性化され、インナーマグネット 4 b の上面が N 極となるように磁性化されている。なお、一対のアウトーマグネット 4 a, 4 c とインナーマグネット 4 b とは、逆向きに磁性化されていればよい。したがって、一対のアウトーマグネット 4 a, 4 c の上面が N 極となるように磁性化され、インナーマグネット 4 b の下面が N 極となるように磁性化されていてもよい。

[0073] 図 8 に示すように、ヨーク 6 は仮想的に、アウトーマグネット 4 a, 4 c に対応する外側部分 6 a, 6 c と、インナーマグネット 4 b に対応する内側部分 6 b と、に分割することができる。図 7 に示す、ヨーク 6 とマグネット 4 とが一体に固定された状態で、アウトーマグネット 4 a の下側に配置されるヨーク 6 の一部が外側部分 6 a である。同様に、インナーマグネット 4 b

の下側に配置されるヨーク 6 の一部が内側部分 6 b であり、アウターマグネット 4 c の下側に配置されるヨーク 6 の一部が外側部分 6 c である。外側部分 6 a, 6 c と内側部分 6 b とは、それぞれ直方体状の形状を有する。外側部分 6 a, 6 c は、同一の外形を有する。

[0074] 外側部分 6 a には、三箇所のヨーク貫通孔 6 0 a が形成されている。各々のヨーク貫通孔 6 0 a は、平面形状が円形状に形成されている。三箇所のヨーク貫通孔 6 0 a は、直方体状の外側部分 6 a の長手方向に沿って、等間隔に形成されている。ヨーク貫通孔 6 0 a は、外側部分 6 a の短手方向の中心に並べられるように形成されている。中央のヨーク貫通孔 6 0 a は、外側部分 6 a の上面を形成する矩形の中心（矩形の対角線が交差する点）に形成されている。そのため、外側部分 6 a を平面視したときに、ヨーク貫通孔 6 0 a は、外側部分 6 a の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0075] 内側部分 6 b には、三箇所のヨーク貫通孔 6 0 b が形成されている。各々のヨーク貫通孔 6 0 b は、平面形状が円形状に形成されている。三箇所のヨーク貫通孔 6 0 b は、直方体状の内側部分 6 b の長手方向に沿って、等間隔に形成されている。ヨーク貫通孔 6 0 b は、内側部分 6 b の短手方向の中心に並べられるように形成されている。中央のヨーク貫通孔 6 0 b は、内側部分 6 b の上面を形成する矩形の中心（矩形の対角線が交差する点）に形成されている。そのため、内側部分 6 b を平面視したときに、ヨーク貫通孔 6 0 b は、内側部分 6 b の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0076] 外側部分 6 c には、三箇所のヨーク貫通孔 6 0 c が形成されている。各々のヨーク貫通孔 6 0 c は、平面形状が円形状に形成されている。三箇所のヨーク貫通孔 6 0 c は、直方体状の外側部分 6 c の長手方向に沿って、等間隔に形成されている。ヨーク貫通孔 6 0 c は、外側部分 6 c の短手方向の中心に並べられるように形成されている。中央のヨーク貫通孔 6 0 c は、外側部分 6 c の上面を形成する矩形の中心（矩形の対角線が交差する点）に形成されている。そのため、外側部分 6 c を平面視したときに、ヨーク貫通孔 6 0 c は、外側部分 6 c の中心点を対称点とする点対称に形成されている。

[0077] このような構成を有する実施の形態 3 の電気音響変換器 1 においても、実施の形態 1 と同様に、ヨーク 6 の一部にヨーク 6 を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔 60 a, 60 b, 60 c が形成されていることにより、マグネット 4 とヨーク 6 とを溶接して固定することが可能とされている。そのため、電気音響変換器 1 の耐熱強度が高められており、電気音響変換器 1 をリフロー法により基板に固定することが可能である。また、電気音響変換器 1 の薄型化を達成でき、電気音響変換器 1 の設置に必要なスペースを小さくでき省スペース化を達成できる。

[0078] 直方体状で短手方向の寸法の小さいアウターマグネット 4 a, 4 c およびインナーマグネット 4 b をヨーク 6 に接着固定する場合、接着剤がマグネット 4 からはみ出してしまい、はみ出した接着剤がボイスコイル 20 や振動板 10 などの他部品と接触し、異常音が発生するなどの問題が発生する。本実施の形態では、細長形状のマグネットを溶接固定することができるので、接着剤のはみ出しが発生することを防止でき、接着剤のはみ出しに付随して発生する問題を回避することができる。

[0079] 図 9 は、実施の形態 3 の磁気回路部 7 の変形例の固定前の状態を示す模式図である。図 9 に示す変形例は、長穴形状のヨーク貫通孔 60 a, 60 b, 60 c が、それぞれ外側部分 6 a、内側部分 6 b、外側部分 6 c に形成されている点で、図 8 に示す例とは異なっている。

[0080] ヨーク貫通孔 60 a は、直方体状の外側部分 6 a の短手方向の中心において、外側部分 6 a の長手方向に沿って形成されている。ヨーク貫通孔 60 a の長手方向の中心は、外側部分 6 a の上面を形成する矩形の中心（矩形の対角線が交差する点）と一致する。そのため、外側部分 6 a を平面視したときに、ヨーク貫通孔 60 a は、外側部分 6 a の中心点を対称点とする点対称に形成されている。説明を省略するが、ヨーク貫通孔 60 b, 60 c も、同様に形成されている。

[0081] このような構成を有する電気音響変換器 1 においても、ヨーク 6 の一部にヨーク 6 を厚み方向に貫通するヨーク貫通孔 60 a, 60 b, 60 c が形成

されていることにより、マグネット４とヨーク６とを溶接して固定することが可能とされている。そのため、電気音響変換器１の耐熱強度が高められており、電気音響変換器１をリフロー法により基板に固定することが可能である。また、電気音響変換器１の薄型化を達成でき、電気音響変換器１の設置に必要なスペースを小さくでき省スペース化を達成できる。

[0082] なお、これまでの説明においては、ヨーク貫通孔６０はヨーク６の内部においてヨーク６を貫通するように形成されており、ヨーク貫通孔６０の周囲全体がヨーク６に取り囲まれた例について説明した。本発明の電気音響変換器１は、この構成に限られるものではない。ヨーク貫通孔６０は、その内部においてヨーク６とマグネット４とを溶接固定できるように形成されていればよいので、上述したマグネット４がヨーク貫通孔６０を完全に覆うような構成のほか、マグネット４がヨーク貫通孔６０の一部のみを覆うような構成であってもよい。つまり、ヨーク貫通孔６０は、マグネット４がヨーク貫通孔６０の少なくとも一部を覆うように、形成されていればよい。たとえば、ヨーク６の外縁にヨーク貫通孔６０を形成してもよい。

[0083] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明の電気音響変換器１は、携帯電話、携帯型ゲーム機、デジタルカメラなどの携帯型情報機器に搭載される、小型の電気音響変換器に、特に有利に適用され得る。

符号の説明

[0085] １ 電気音響変換器、２ フレーム、３ カバー、４ マグネット、５ プレート、６ ヨーク、７ 磁気回路部、１０ 振動板、２０ ボイスコイル、４１ 上面、４２ 下面、５０ プレート貫通孔、５１ 溶接箇所、６

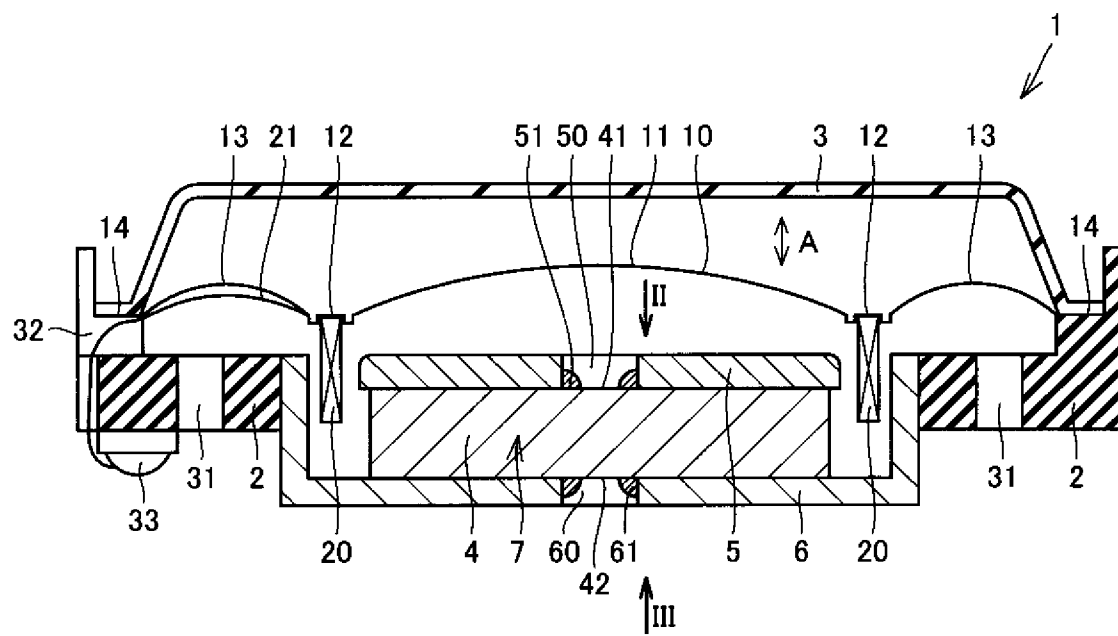
0 ヨーク貫通孔、6 1 溶接箇所。

請求の範囲

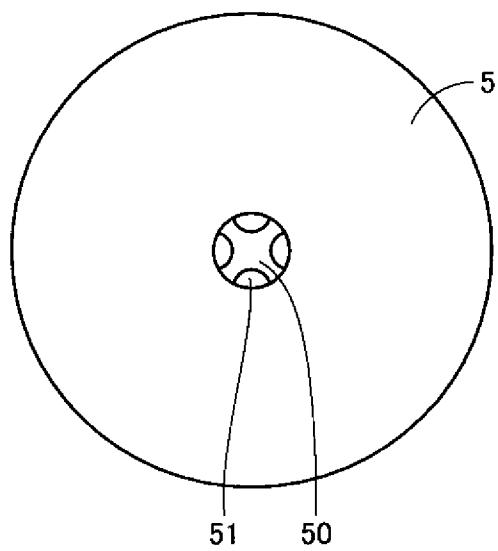
- [請求項1] 振動板と、
前記振動板に対向して配置され、磁界を発生させる磁気回路部と、
前記磁気回路部の発生する磁界内に配置されたボイスコイルとを備え、
前記磁気回路部は、マグネットと、前記マグネットを支持するヨークとを含み、
前記ヨークには、前記ヨークを厚み方向に貫通するヨーク貫通孔が形成されており、
前記マグネットは、前記ヨーク貫通孔の少なくとも一部を覆うように配置されている、電気音響変換器。
- [請求項2] 前記ヨーク貫通孔は、前記ヨークを平面視したときに、前記ヨークの中心点を対称点とする点対称に形成されている、請求項1に記載の電気音響変換器。
- [請求項3] 前記ヨーク貫通孔は、前記ヨークの中心点において前記ヨークを厚み方向に貫通するように形成されている、請求項2に記載の電気音響変換器。
- [請求項4] 前記ヨークと前記マグネットとは、溶接により固定されている、請求項1から請求項3のいずれかに記載の電気音響変換器。
- [請求項5] 前記ヨーク貫通孔の内周と、前記マグネットの前記ヨークに対向する面とを溶接することにより、前記ヨークと前記マグネットが固定されている、請求項4に記載の電気音響変換器。
- [請求項6] 前記磁気回路部は、前記ヨークとともに前記マグネットを挟持するプレートを含み、
前記プレートには、前記プレートを厚み方向に貫通するプレート貫通孔が形成されており、
前記マグネットは、前記プレート貫通孔の少なくとも一部を覆うように配置されている、請求項1に記載の電気音響変換器。

- [請求項7] 前記プレート貫通孔は、前記プレートを平面視したときに、前記プレートの中心点を対称点とする点対称に形成されている、請求項6に記載の電気音響変換器。
- [請求項8] 前記プレート貫通孔は、前記プレートの中心点において前記プレートを厚み方向に貫通するように形成されている、請求項7に記載の電気音響変換器。
- [請求項9] 前記ヨーク貫通孔と前記プレート貫通孔とは、平面視で前記マグネットを介在させて重なるように形成されている、請求項6から請求項8のいずれかに記載の電気音響変換器。
- [請求項10] 前記プレートと前記マグネットとは、溶接により固定されている、請求項6に記載の電気音響変換器。
- [請求項11] 前記プレート貫通孔の内周と、前記マグネットの前記プレートに対向する面とを溶接することにより、前記プレートと前記マグネットが固定されている、請求項10に記載の電気音響変換器。

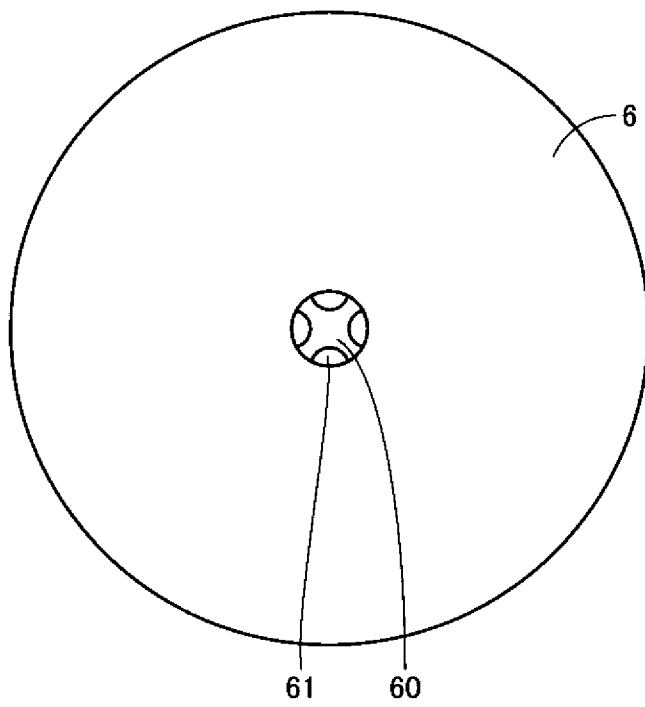
[図1]



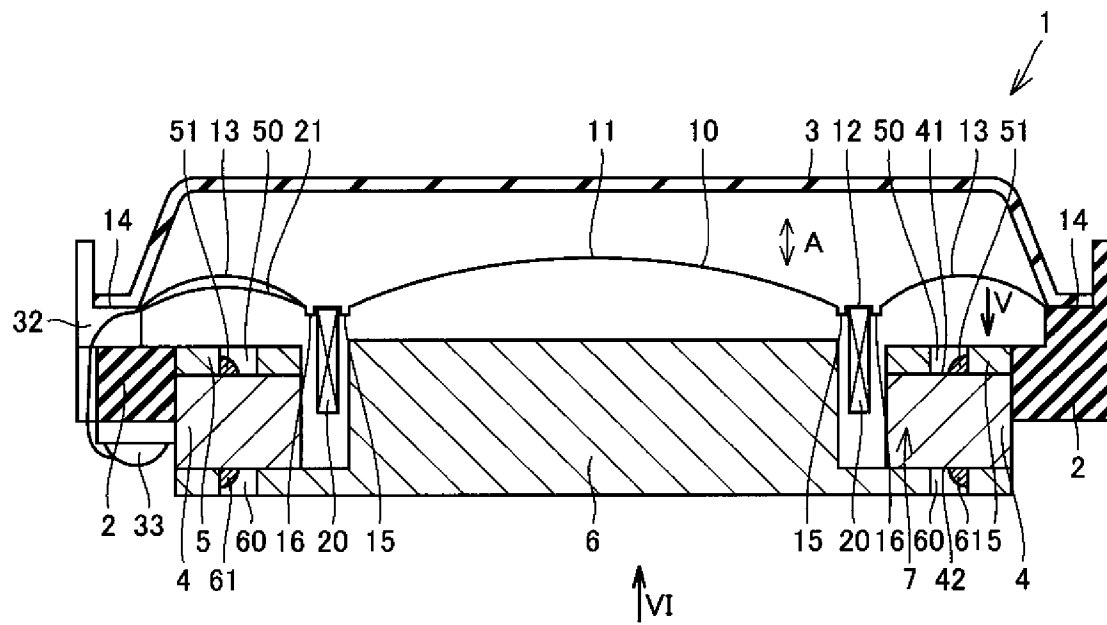
[図2]



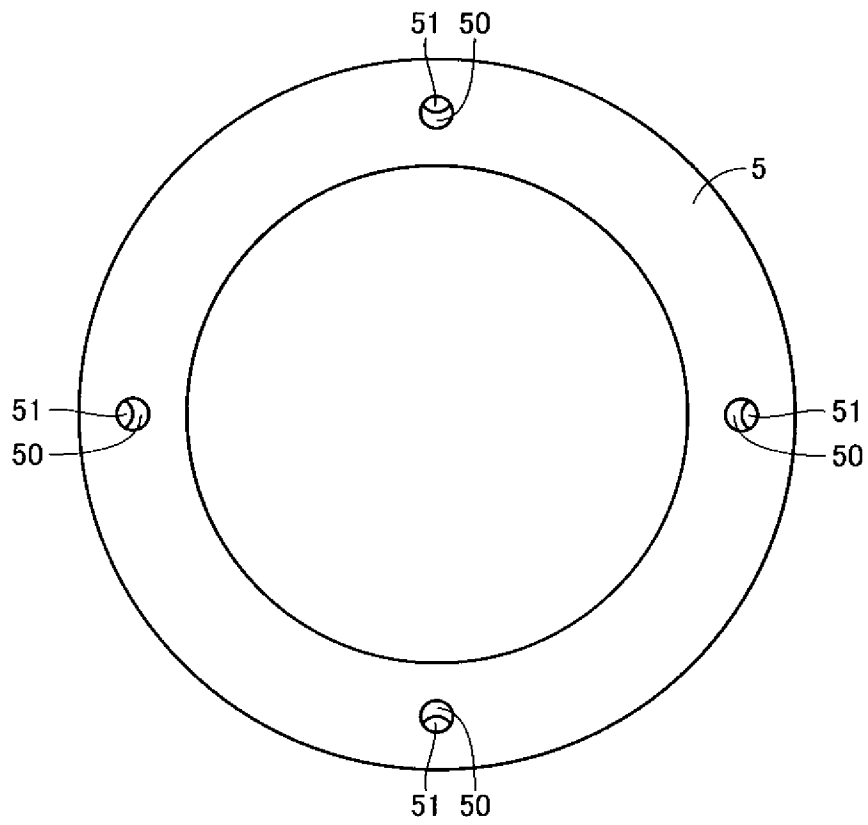
[図3]



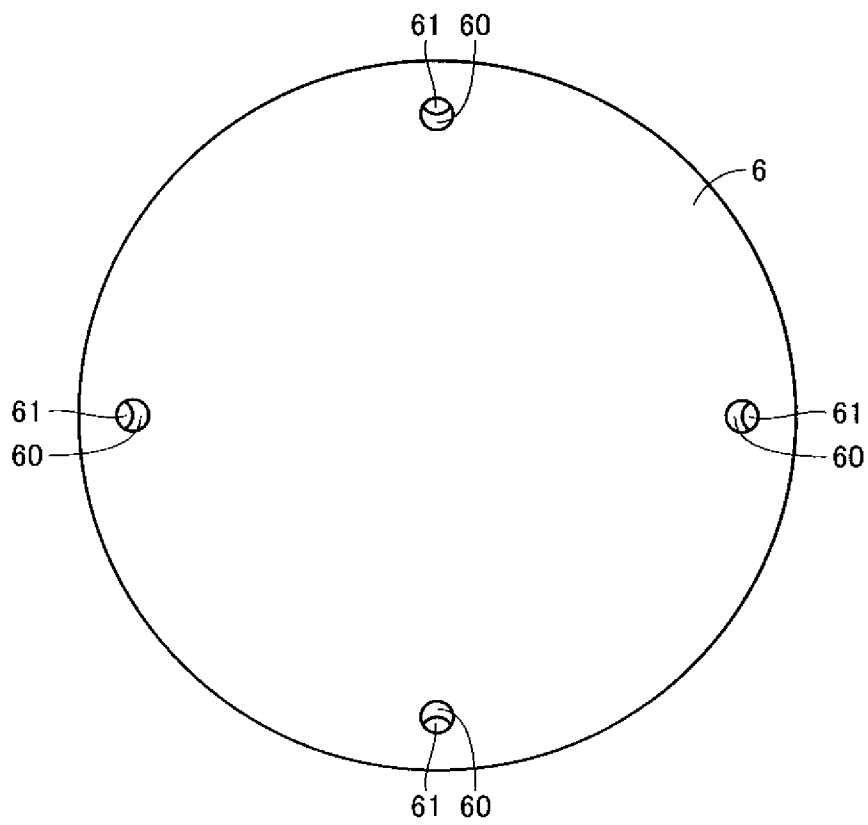
[図4]



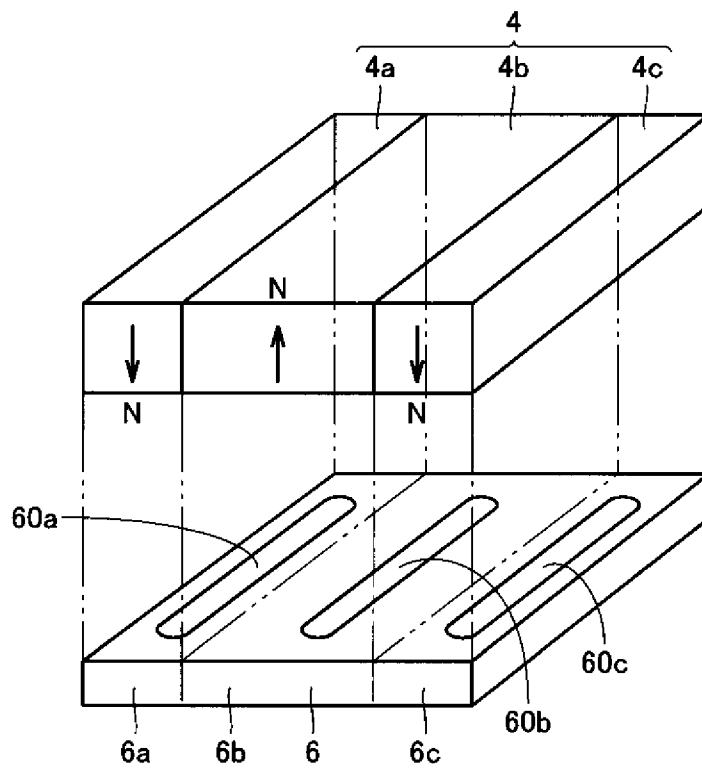
[図5]



[図6]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R9/02 (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)

H04R9/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 2001-104881 A (Hitachi Media Electronics Co., Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0013], [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-3 4-11
Y	JP 10-308996 A (Hosiden Corp.), 17 November 1998 (17.11.1998), paragraphs [0023] to [0032]; all drawings (Family: none)	4, 5, 10, 11

☒ 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
13 June, 2011 (13.06.11)

Date of mailing of the international search report
21 June, 2011 (21.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 150291/1981 (Laid-open No. 054196/1983) (Sharp Corp.), 13 April 1983 (13.04.1983), entire text; all drawings (Family: none)	5-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R9/02(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（I P C））

Int.Cl. H04R9/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X	JP 2001-104881 A（株式会社日立メディアエレクトロニクス）	1-3
Y	2001.04.17, 【0013】, 【0014】, 図1（ファミリーなし）	4-11
Y	JP 10-308996 A（ホシデン株式会社）1998.11.17, 【0023】 - 【0032】, 全図（ファミリーなし）	4, 5, 10, 11
Y	日本国実用新案登録出願56-150291号（日本国実用新案登録出願公開 58-054196号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（シャープ株式会社）1983.04.13, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	5-11

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

1 3 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

渡邊 正宏

5 Z

4 5 4 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3591