

(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 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125804 A1

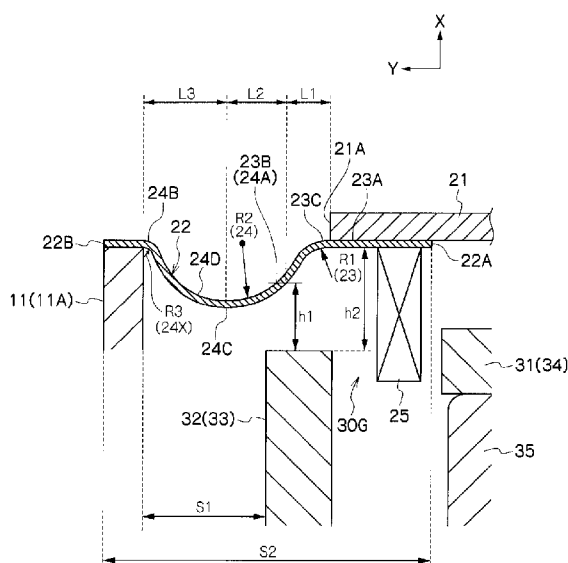
- (51) 国際特許分類:
H04R 7/18 (2006.01) H04R 9/02 (2006.01)
H04R 7/04 (2006.01) H04R 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058146
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-084030 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP). 東北パイオニア株式会社 (Tohoku Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 Yamagata (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 研也 (WATANABE Kenya) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP). 渡辺 和昭 (WATANABE Kazuaki) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 英知国際特許事務所, 外 (EICHI Patent & Trademark Corp. et al.); 〒1120011 東京都文京区千石 4 丁目 4 5 番 1 3 号 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER DEVICE

(54) 発明の名称: スピーカ装置

[図3]





SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

- (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

規則 4.17 に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii))

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：スピーカ装置

技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ装置に関するものである。

背景技術

[0002] スピーカ装置は、振動板、ボイスコイル、磁気回路を基本構成として備えている。下記特許文献1に記載された従来のスピーカ装置は、振動板が発泡マイカなどからなる比較的平板な振動板本体を備えており、エッジを介して振動板の外周部がフレームに支持されている。振動板本体の下面にはボイスコイルが設けられ、ボイスコイルの下端は、磁気回路を形成するセンターポールとヨークの間の磁気ギャップ内に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭62-147991号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] スピーカ装置は、音を発生する各種の電子機器に装備されている。この際、例えば、携帯用電子機器に装備される場合には、その携帯保持性を向上するために、スピーカ装置の薄型化や小型化が求められる。

[0005] 本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、スピーカ装置における薄型化又は小型化などが本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0006] このような目的を達成するために、本発明によるスピーカ装置は、以下の独立請求項に係る構成を少なくとも具備するものである。

静止部と、振動部と、磁気回路とを備え、前記振動部は、振動体と、当該振動体を前記静止部に支持するエッジと、当該振動体に直接又は他の部材を

介して支持されるボイスコイルとを備え、前記磁気回路は、第 1 の磁極部と第 2 の磁極部とで構成される磁気ギャップと、磁石とを備え、前記振動体の外周部は、剛性を備えるとともに、前記ボイスコイルの外側に突出しており、前記振動体の外周部は、径方向における前記第 2 の磁極部の位置近傍又は外側に配置されており、前記エッジは、前記第 2 の磁極部の上に配置され、前記エッジは、音響放射方向に対して凸状の第 1 の湾曲部と、当該第 1 の湾曲部に連続する凹状の第 2 の湾曲部とを備え、前記第 1 の湾曲部は前記第 2 の磁極部の近傍に配置され、前記第 2 の湾曲部は前記第 1 の湾曲部の外側に配置されており、前記第 1 の湾曲部の内周部は、前記振動体に連結され、前記ボイスコイルの振動方向における、前記第 2 の磁極部に対する前記第 1 の湾曲部の内周部の位置は、前記第 2 の磁極部に対する前記第 2 の湾曲部の内周部の位置より高いことを特徴とするスピーカ装置。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置の全体構成を示した断面図。
- [図2] 図 1 の部分拡大図断面図。
- [図3] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置のエッジの詳細を示す説明図（エッジの音響放射方向に沿った断面を示した説明図）。
- [図4] 図 1 の X 1 - X 1 断面図。
- [図5] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路の全体構成を示した説明図（同図（a）が平面図、同図（b）が斜視図）。
- [図6] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路を示す説明図。
- [図7] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路を静止部に取り付ける取付構造を示した説明図。
- [図8] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路を静止部に取り付ける取付構造を示した説明図。
- [図9] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路を静止部に取り付ける取付構造を示した説明図。
- [図10] 本発明の実施形態に係るスピーカ装置における磁気回路を静止部に取

り付ける取付構造を示した説明図。

[図11]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における端子部の構造を示した説明図。

[図12]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における端子部の構造を示した説明図。

[図13]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における端子部の構造を示した説明図。

[図14]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の全体構成を示した外観斜視図。

[図15]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の全体構成を示した外観斜視図。

[図16]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置のエッジの詳細を示す説明図（エッジの音響放射方向に沿った断面を示した説明図）。

[図17]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の適用例を示した説明図。

[図18]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の適用例である電子機器の他の例を示した説明図である。

[図19]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の電子機器への搭載例を示した説明図である。

[図20]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の電子機器への搭載例を示した説明図である。

[図21]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の電子機器への搭載例を示した説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下の各図は本発明の実施形態に係るスピーカ装置を説明する説明図である。各図の符号は共通する部位には同一符号を付して、一部重複説明を省略する。図示のX方向が音響放射方向であり、図示のY方向がスピーカ装置の径方向（幅方向）である。

[0009] 図1は本発明の実施形態に係るスピーカ装置の全体構成を示した断面図であり、図2は、その部分拡大断面図である。スピーカ装置1は、静止部10と、振動部20と、磁気回路30とを備えている。振動部20は、振動体21と、振動体21を静止部10に支持するエッジ22と、振動体21に直接又は他の部材を介して支持されるボイスコイル25とを備えている。磁気回路30は、第1の磁極部31と第2の磁極部32とで構成される磁気ギャップ30Gと、磁石35（内側磁石35B）とを備えている。磁気ギャップ30G内にボイスコイル25が配置される。振動部20は、静止部10（例えばフレーム11の外周筒部11A）に振動自在に支持されている。図1においては、第1の磁極部31がプレート34であり、第2の磁極部32がヨーク33によって構成されている。エッジ22は振動体21と一体に形成されてもよいし、別体に形成されて振動体21に直接又は接着剤等の他の部材を介して接合されてもよい。なお、図1にはエッジ22は振動体21の上面に対して磁気回路30側に配置されていることが示されている。特にエッジ22の内周部は、振動体21の下面に直接又は接着剤等の他の部材を介して接合されている。

[0010] [振動部の構造及び振動部と他部との位置関係]

振動体21は、それ自身が剛性を備えており、剛性を備える振動体21の外周部21Aがボイスコイル25の外側に突出している。このように、外周部21Aをボイスコイル25の外側に突出させることで、振動体21に支持されるボイスコイル25から外周部21Aの突出分だけ離れた位置からエッジ22がヨーク33に近づくように湾曲することになる。そのため、ボイスコイル25が磁気ギャップ30G内で振動するとき、エッジ22の湾曲部が第2の磁極部32（ヨーク33）の上部に干渉しにくいという構造を、振動体21は備える。

[0011] また、図示の例では、振動体21の外周部21Aは、径方向（図示Y方向）における第2の磁極部32の位置近傍又は外側に配置されている。すなわち、振動体21の外周部21Aは、図2及び図3に示すように、第2の磁極

部 3 2 となるヨーク 3 3 の壁部 3 3 B 上に配置されている。また、振動体 2 1 の外周部 2 1 A は、ヨーク 3 3 の壁部 3 3 B の位置近傍又は外側へ延在している。図示の例では、振動体 2 1 の外周部 2 1 A は、壁部 3 3 B の内側側面の位置近傍又は外側に配置されている。また、図示の例に限定されことなく、壁部 3 3 B の外側側面の位置近傍又は外側に配置しても構わない。これによると、外周部 2 1 A からエッジ 2 2 の湾曲部が形成される際、磁気ギャップ 3 0 G を越える外側の位置にてエッジ 2 2 の湾曲部が形成される。このため、エッジ 2 2 の湾曲部が磁気ギャップ 3 0 G を形成する第 2 の磁極部 3 2 (ヨーク 3 3) に干渉しにくくなる。

[0012] 図 3 は、エッジ 2 2 の詳細を示しており、エッジ 2 2 の音響放射方向に沿った断面を示している。エッジ 2 2 は、第 2 の磁極部 3 2 の上に配置され、音響放射方向 (図示 X 方向) に向かって凸状の形状を有する第 1 の湾曲部 2 3 と、凹状の第 2 の湾曲部 2 4 とを備えている。この第 2 の湾曲部 2 4 は、第 1 の湾曲部 2 3 に連続して設けられている。このように、第 1 の湾曲部 2 3 に連続する第 2 の湾曲部 2 4 の一部は、第 2 の磁極部 3 2 に干渉しにくくなる。具体的には、第 2 の湾曲部 2 4 は、径方向における第 1 の湾曲部 2 3 の大きさだけヨーク 3 3 の壁部 3 3 B から離れるので、第 2 の磁極部 3 2 に干渉しにくくなる。

[0013] 第 1 の湾曲部 2 3 は第 2 の磁極部 3 2 の上で且つその近傍に配置され、第 2 の湾曲部 2 4 は第 1 の湾曲部 2 3 の外側に配置されている。これによって、第 2 の湾曲部 2 4 の頂部 2 4 C を第 2 の磁極部 3 2 より外側 (Y 方向側) に位置させることができ、最も干渉しやすい頂部 2 4 C を第 2 の磁極部 3 2 (ヨーク 3 3) から離れた位置に設けることが可能になる。

[0014] 第 1 の湾曲部 2 3 の内周部 2 3 A は、振動体 2 1 に連結されている。また、ボイスコイル 2 5 の振動方向における、第 2 の磁極部 3 2 に対する第 1 の湾曲部 2 3 の内周部 2 3 A の位置は、第 2 の磁極部 3 2 に対する第 2 の湾曲部 2 4 の内周部 2 4 A の位置より高くなっている。すなわち、第 2 の磁極部 3 2 から第 2 の湾曲部 2 4 の内周部 2 4 A までの高さ h_1 と第 2 の磁極部 3

2から第1の湾曲部23の内周部23Aまでの高さ h_2 を比較すると、 $h_1 < h_2$ になっている。このようにして、第2の磁極部32と第1の湾曲部23の内周部23Aとの間に、比較的大きい間隙を設けることができる。

[0015] エッジ22における第1の湾曲部23は、第1の湾曲部23の内周部23Aと第1の湾曲部23の外周部23Bとの間に設けられる頂部23Cを備える。この第1の湾曲部23の頂部23Cは、振動体21の外周部21Aの外側に配置されている。また、第1の湾曲部23の頂部23Cは、第2の磁極部32の上に配置されており、ボイスコイル25に対面する振動体21の下面に対してボイスコイル25側で、磁気回路30に対する振動体21の下面の高さ近傍に配置されており、第1の湾曲部23の内周部23Aは、磁気回路30に対する第1の湾曲部23の頂部23Cの高さの近傍に同じ高さに配置されている。また、径方向において、頂部23Cの位置は第2の磁極部32の内側側面（ヨーク33の壁部33Bの内側側面）の位置の近傍に配置される。或いは、径方向において、頂部23Cの位置は第2の磁極部32の内側側面（ヨーク33の壁部33Bの内側側面、後述する磁石35Bの内側側面）の位置の外側であって、第2の磁極部32の外側側面（ヨーク33の壁部33Bの外側側面、後述する磁石35Bの外側側面）の内側に配置される。このように頂部23Cを有する第1の湾曲部23を形成することで、第2の湾曲部24の内周部24Aを第2の磁極部32から振動体21側であって、離れた位置に設けることができる。

[0016] また、第1の湾曲部23は径方向に沿った長さ L_1 を有する。第2の湾曲部24は、径方向に沿った長さ L_2 及び L_3 を加算した長さを有する。ここで、長さ L_2 は第2の湾曲部24の内周部24Aから頂部24Cまでの長さであり、長さ L_3 は第2の湾曲部24の頂部24Cから外周部24Bまでの長さである。第2の湾曲部24と振動体21との間に第1の湾曲部23が設けられることで、第2の湾曲部24の頂部24Cは、長さ L_1 だけ、第2の磁極部32から離れた位置に設けることができる。このため、高さ方向にて第2の湾曲部24の一部と第2の磁極部32との間に比較的大きい間隙を設

けることができ、第2の湾曲部24が第2の磁極部32に干渉することを抑止できる。図示の例では、径方向における、第2の湾曲部24の内周部24Aと第2の湾曲部24の外周部24Bとの間の距離($L_2 + L_3$)が、第2の磁極部32とエッジ22を支持する静止部10（例えばフレーム11）の一部との間の距離 S_1 に対して大きくなっている。

[0017] 振動体21の静止時（ボイスコイル25に音声電流が入力されていない時）には、ボイスコイル25における、エッジ22の外周部22Bの位置は、エッジ22の内周部22Aの位置に対して高い又は実質的に同じである。ボイスコイル25の振動に伴って、エッジ22の内周部22Aは、エッジ22の外周部22Bより上下に振動することになる。このようなエッジ22の外周部22Bとエッジ22の内周部22Aとをスピーカ装置1は備えることで、スピーカ装置1の薄型化が可能になる。また、エッジ22の内周部22Aはボイスコイル25の内側であって、第1の磁極部31であるプレート34の外周部の内側に、配置されても構わない。この場合、内周部22Aは第1の磁極部31であるプレート34上に配置される。

[0018] 第2の湾曲部24は、その内周部24Aと外周部24Bとの間に設けられる頂部24Cを有する。この第2の湾曲部24の頂部24Cは、径方向において、第2の磁極部32の内側側面の位置に対して外側に配置されるとともに、ボイスコイル25の振動方向において第2の磁極部32に対して高い位置に設けられている。このように配置することで、ボイスコイル25の振動に伴って、第2の湾曲部24の頂部24Cが第2の磁極部32に近づくことはあるが、第2の湾曲部24の一部が第2の磁極部32に接触することがないように配置することができる。

[0019] 第2の湾曲部24の内周部24Aは、エッジ22の形状が音響放射方向（図示X方向）に向かって凹状の形状から凸状の形状に変わる部位である。また、第1の湾曲部23の外周部23Bは、エッジ22の形状が音響放射方向（図示X方向）に向かって凸状の形状から凹状の形状に変わる部位である。言い換えれば、第2の湾曲部24の内周部24A、又は第1の湾曲部23の

外周部 23B は、実質的にエッジ 22 における変曲点、または変曲点近傍に配置されている。

[0020] 径方向（図示の Y 方向）における第 2 の磁極部 32 とエッジ 22 を支持する静止部 10 の一部との間の距離 S_1 は、エッジ 22 の内周部 22A と外周部 22B との間の距離 S_2 に対して小さく形成されている。ボイスコイル 25 の振動方向における第 2 の磁極部 32 の高さは、第 1 の磁極部 31 の高さより低く設けられており（図 2 において Δh の高さの差がある）、ボイスコイル 25 の振動方向における、振動体 21 から第 2 の磁極部 32 までの距離（ $h_3 + \Delta h$ ）は、振動体 21 から第 1 の磁極部 31 の距離（ h_3 ）より大きく形成されている。

[0021] 第 1 の湾曲部 23 の湾曲径 R_1 は、第 2 の湾曲部 24 の湾曲径 R_2 に対して小さく、第 1 の湾曲部 23 は比較的大きい曲げ剛性を備えている。第 1 の湾曲部 23 の湾曲径 R_1 が比較的大きい場合、第 1 の湾曲部 23 が屈曲しやすくなり（変形しやすい）、第 2 の磁極部 32 に干渉しやすくなる場合がある。また、不要な共振（分割共振、逆共振も含む）が発生する場合がある。また、この不要な共振の発生に伴って、ローリング現象が誘発する場合がある。上記のような、第 1 の湾曲部 23 の湾曲径 R_1 を比較的小さくした場合、不要な共振が発生することを抑止でき、音響特性を向上できる。

[0022] また、エッジ 22 は、第 2 の湾曲部 24 の外周部 24B に第 3 の湾曲部 24X を備えている。図示の例では第 3 の湾曲部 24X は音響放射方向（X 方向）に凸状に設けられている。第 1 の湾曲部 23 の湾曲径 R_1 と第 2 の湾曲部 24 の湾曲径 R_2 と第 3 の湾曲部 24X の湾曲径 R_3 の大小関係は $R_2 > R_1 > R_3$ の関係になっている。すなわち、図 3 に示す音響放射方向に沿ったエッジ 22 の断面において、第 2 の湾曲部 24 の湾曲に沿った長さは、第 1 の湾曲部 23 の湾曲に沿った長さに対して大きく、第 1 の湾曲部 23 の湾曲に沿った長さは、第 3 の湾曲部 24X の湾曲に沿った長さに対して大きくなっている。このような第 3 の湾曲部 24X を設けることで、第 2 の湾曲部 24 をエッジ 22 の外周部を支持する静止部 10（例えばフレーム 11 の外

周筒部 11A) から離間させることができ、エッジ 22 が静止部 10 に干渉するのを抑止できる。

[0023] エッジ 22 の第 2 の湾曲部 24 は、その径方向に沿って、第 2 の湾曲部 24 の面 24D から突出する補強部 24E を備え、第 2 の湾曲部 24 の補強部 24E は、第 2 の湾曲部 24 の外周部 24B と内周部 24A との間に配置されると共に第 1 の湾曲部 23 の外周部 23B 近傍まで延在している。図示の例では、補強部 24E は、第 2 の湾曲部 24 が有する内周部 24A の位置近傍から外周部 24B の位置近傍にまで延びている。これによると、補強部 24E は、湾曲径の大きい第 2 の湾曲部 24 によって振動体 21 の振幅を有効に確保できる。また、補強部 24E は第 2 の湾曲部 24 に適度な剛性を付与するので、エッジ 22 は振動体 21 を所定の位置に支持できる。また、ボイスコイル 25 にローリング現象（横揺れ）が生じることを抑止できる。また、振動体 21 が振動した際、エッジ 22 が周方向にて変形することで、エッジの角部にしわが生じる場合がある。また、このしわの発生により、ボイスコイル 25 にローリング現象が発生する場合がある。この補強部 24E は、周方向に沿って、その形状を伸縮する形状を備えている。具体的には、補強部 24E は頂部を備え、この頂部にて補強部 24E が屈曲又は屈折運動することで、その形状を伸縮する。この補強部 24E の屈曲運動又は屈折運動により、エッジ 22 の角部にしわが生じることを抑止できる。また、ボイスコイル 25 のローリング現象の発生を抑止できる。

[0024] 一般に、スピーカ装置を薄型化又は小型化する場合には、振動板と磁気回路を相互に近接させて薄型化することや、フレームを磁気回路に接近させて小型化することが考えられる。このとき、凹状のエッジが磁気回路のヨークに接近した状態で配置されるため、振動板が振動する際に、エッジがヨークに接触する不具合が生じることがある。また、このような接触により異音が生じる場合がある。

[0025] スピーカ装置 1 は、前述した構造を備えることで、振動体 21 の振動時に、エッジ 22 が磁気回路 30 の構成部材である第 2 の磁極部 32（ヨーク 3

３）に接触しにくい構造を備える。したがって、振動体２１を磁気回路３０に近接させることでスピーカ装置１の薄型化を図った場合であっても、エッジ２２とヨーク３３の接触やこの接触による異音の発生を抑止することが可能になる。

[0026] すなわち、スピーカ装置１は、エッジ２２とヨーク３３の接触を抑止すると共に、スピーカ装置１の薄型化又は小型化を図るために、剛性を有する振動体２１と、ボイスコイル２５との連結位置より外側に突出すると共に、第２の磁極部３２の近傍に配置される振動体２１の外周部２１Ａを備える。また、スピーカ装置１は、凸状の湾曲部である第１の湾曲部２３と、第１の湾曲部２３より外側に配置されると共に、凹状の湾曲部である第２の湾曲部２４とを有するエッジ２２を備える。このような振動部２０をスピーカ装置１が備えることで、スピーカ装置１の小型化、薄型化を図ることができると共に、エッジ２２がヨーク３３に接触すること及びその接触による異音の発生を抑止することができる。

[0027] 図示のエッジ２２は内周部２２Ａを持つが、これに限らずエッジ２２が外周部２２Ｂだけを持つ場合もある。具体的には、エッジ２２と振動体２１とが一体に形成されていてもよい。また、振動体２１がエッジ２２と一体に形成されている弾性を有する部材と剛性を有する部材との２層構造になっていてもよい。この場合、弾性を有する部材は、剛性を有する部材に対し、磁気回路３０側に配置されることで、弾性を有する部材が剛性を有する部材に対し音響放射側に配置された場合と比較して、スピーカ装置１を薄型化できる。

[0028] 第１の湾曲部２３の頂部２３Ｃが、剛性を有する振動体２１の外周部２１Ａ近傍に設けられることで、振動体２１が振動している間でも、第１の湾曲部２３の一部が振動体２１と略同じ高さを維持でき、第２の磁極部３２との接触を抑止することができる。また、第１の湾曲部２３と第２の湾曲部２４との間の距離を比較的大きくできるので、振動体２１の振幅を比較的大きくすることができる。

- [0029] スピーカ装置を小型化するに伴い、振動体の有効振動面積も小さくなるという問題がある。振動体 21 の外周部 21A をボイスコイル 25 より外側に配置し、さらに第 1 の湾曲部 23 の頂部 23C 近傍にまで延在することで、比較的大きい振動体 21 の有効面積を得ることができる。また、第 1 の湾曲部 23 の湾曲径 R1 を比較的小さくしつつ（剛性を維持しつつ）、頂部 23C を振動体 21 の外周部 21A から離れた位置であって、振動体 21 と実質的に同じ高さに配置することで、第 1 の湾曲部 23 の一部を振動体 21 の一部とすることができる。この場合、スピーカ装置 1 が有する有効振動面積を比較的大きくすることができる。
- [0030] 前述の説明に限らずエッジ 22 の内周部 22A はエッジ 22 の外周部 22B より高くすることもできる。この場合は、エッジ 22 と第 2 の磁極部 32 との距離を大きくでき、両者の接触を抑止することができ、また振動体 21 の振幅を比較的大きくすることができる。
- [0031] 第 2 の湾曲部 24 の頂部 24C を第 2 の磁極部 32 より外側に配置することで、第 1 の湾曲部 23 と第 2 の磁極部 32 との距離を比較的大きくできる。これによっても、エッジ 22 と第 2 の磁極部 32 との接触を抑止することができる。また、第 1 の湾曲部 23 と第 2 の磁極部 32 との間の距離を比較的大きくできるので、第 1 の湾曲部 23 と第 2 の磁極部 32 との接触を抑止することができる。
- [0032] 振動体 21 は、剛性を有する剛性振動部材 21B を備え、剛性振動部材 21B は、例えば炭素などのセラミック材料を構成要素とする。剛性振動部材 21B は、図 4 に示すように、発泡構造を有する発泡層 21C と、発泡層 21C を覆う被覆層 21D とを有する。振動体 21 の厚さは、エッジ 22 の内周部 22A の厚さに対して大きく形成されている。また、振動体 21 の厚さは、ボイスコイル 25 の振動方向におけるボイスコイル 25 の厚さに対して小さく形成されている。また、振動体 21 は、必要に応じて、樹脂材料、天然繊維で構成される紙、樹脂材料で形成された繊維等を有する不織布、又は接着用樹脂を含む不織布などで形成しても構わない。これら材料で構成され

る振動体 21 は、所定の厚さ又は剛性を発現する樹脂材料などを用いることで、剛性を備えることができる。

[0033] 振動体 21 は、平板状の形状、ドーム状の形状、コーン状の形状を備えることができる。スピーカ装置 1 の薄型化の点で、振動体 21 は平板状の形状を供えても構わない。また、振動体 21 の平面形状は、長軸及び短軸で規定される形状（矩形状）、円形、多角形等に形成できる。本実施例では、振動体 21 は矩形状に形成されている。

[0034] エッジ 22 は樹脂部材で構成される。また、剛性振動部材 21B を有する振動体 21 は、図示の例では剛性振動部 21B と実質的に同じ形状であり、且つポリエーテルイミドで構成され、密度が約 1.27 g/cm^3 、ヤング率が約 4 MPa である比較用振動体に対して、小さい密度と大きい剛性を有する。また、振動体 21 の厚さは、エッジ 22 の全高に対して小さく形成されている。

[0035] また、エッジ 22 の内周部 22A の厚さは、振動体 21 の厚さに対して小さく形成されている。このため、エッジ 22 は、ボイスコイル 25 の振動を振動体 21 に効率良く伝播させるとともに、振動体 21 に対する緩衝材ともなる。エッジ 22 は、例えば内周部 22A の厚さで、実質的に均一に形成されても構わなく、同時に補強部 24E を有するエッジ 22 の一部分における全高が、他の部分より大きく形成されていても構わない。

[0036] 振動体 21 におけるヤング率を密度で除算した大きさは、前述した比較用振動体におけるヤング率を密度で除算した大きさに対して大きくなっている。また、炭素のみで実質的に構成される剛性振動部材 21B は、その密度が約 0.5 g/cm^3 、そのヤング率が約 7 GPa 、その曲げ強度が約 25 MPa 、その厚さが約 0.3 mm である。

[0037] 振動体 21 を、炭素を主成分とする部材で構成することで、軽量で且つ薄くすることができる。また、エッジ 22 を構成する樹脂部材で構成された前述した比較用振動体に対して、軽量であり、剛性が高くなっている。剛性振動部材 21B は、図示の例では、発泡構造を有する発泡層 21C と、発泡層

21Cの表面及び裏面を覆う2つの被覆層21Dとを有する。この被覆層21Dは、実質的に連続面を形成している。このため、発泡層21Cの表面に被覆層21Dが設けられることで、振動体21の背面側（磁気回路30側）から伝播する音波が振動体21を通過して音響放射方向に放出されることを抑止でき、音響特性を向上させることができる。

[0038] [磁気回路の構造]

図1に示すように、磁気回路30は、ヨーク33、ヨーク33に支持される磁石35とプレート34とを備え、ヨーク33は、磁石35と磁氣的に連結される底面部33Aと、底面部33Aから立設される壁部33Bとを備えている。そして、第1の磁極部31としてのプレート34と、第2の磁極部32としてのヨーク33の壁部33Bとの間に、磁気ギャップ30Gが配置されている。図示の例では、ヨーク33の底面部33Aは平板形状を備える。

[0039] また、図1のX1-X1断面図である図4に示されるように、磁気回路30は、ヨーク33、ヨーク33に支持される内側磁石35A、外側磁石35B、1つ又は複数のプレート34を備えている。ヨーク33は、磁石35と磁氣的に連結される底面部33Aを備え、ボイスコイル25の内側に内側磁石35Aが配置され、ボイスコイル25の外側に外側磁石35Bが配置され、プレート34は、内側磁石35A又は外側磁石35Bの一方の上に配置され、第1の磁極部31がプレート34又は内側磁石35Aであり、第2の磁極部32が外側磁石35B上のプレート又は外側磁石35Bである。図示の例では、プレート34が第1の磁極部31であり、外側磁石35Bが第2の磁極部32になっている。

[0040] 図5は、磁気回路の全体構成を示したものである（同図（a）が平面図、同図（b）が斜視図）。図5に示すように、複数（一対）の外側磁石（他方の磁石）35Bは、内側磁石（一方の磁石）35Aを挟んで、対向する位置に配置されている。また、ヨーク33は対向する複数の壁部33Bを備えている。そして、周方向におけるヨーク33の壁部33Bの間に、外側磁石（

他方の磁石) 35 Bが配置されており、各外側磁石 35 Bはヨーク 33の底面部 33 Aに磁氣的に連結して配置されている。

[0041] 磁石 35の配向は磁石 35の厚さ方向に沿って形成されているが、一例として、図6に示すように、厚さ方向に対して斜めに形成することもできる。ここでは、内側磁石 35 A又は外側磁石 35 Bのうち、一方の磁石 35 A (35 B)は磁石 35 A (35 B)の配向の向きが、磁石 35 A (35 B)の厚さ方向に沿っており、他方の磁石 35 B (35 A)は磁石 35 B (35 A)の配向の向きが、磁石 35 B (35 A)の厚さ方向に対して斜めの方向になっている。図示の例では、外側磁石 35 Bが厚さ方向に対して斜めに配向されているが、この外側磁石 35 Bの配向を厚さ方向にして、内側磁石 35 Aの配向を厚さ方向に対して斜めにしてもよい。内側磁石 35 Aの配向を斜め方向にする場合には、例えば棒状で複数の内側磁石 35 Aをヨーク 33の上に、環状に配置する。また、内側磁石 35 A及び外側磁石 35 Bの配向を厚さ方向に対して斜め方向にしても構わない。この場合には、棒状で複数の内側磁石 35 A、棒状で複数の外側磁石 35 Bをヨーク 33の上に、環状に配置する。また、内側磁石 35 A及び外側磁石 35 Bの配向を厚さ方向に沿って形成しても構わない。その場合には、内側磁石 35 Aの上に内側プレートを設置し、外側磁石 35 Bの上に外側プレートを設置する。いずれの場合であっても、内側磁石 35 A及び外側磁石 35 Bのそれぞれの磁石の配向の向きは、磁石の厚さ方向において、実質的に一定の方向である。すなわち、磁石の厚さ方向で配向の向きが実質的に大きく変わることがない。また、図示の例では、外側磁石 35 Bの配向の向きは右斜め下の方向であるが、これに限定されない。例えば、内側磁石 35 Aの配向が厚さ方向に沿って下方である場合には、外側磁石 35 Bの配向の向きは左斜め上方向である。このように、磁石 35から発せられる磁束が磁石 35及びヨーク 33を通過して磁気ループ(閉回路)を構成するよう、適宜磁石 35の配向の向きを変更することができる。

[0042] この際、外側磁石(他方の磁石) 35 Bが発する磁束は、ヨーク 33から

離れた位置を通過しており、磁束が通過する位置近傍に磁気ギャップ 30 G が形成されている。すなわち、磁気ギャップ 30 G は、磁束が通過する位置であって、磁極部としての外側磁石（他方の磁石）35 B と、外側磁石（他方の磁石）35 B の位置とは異なるヨーク 33 の一部の上に設けられた磁極部（プレート 34）との間に形成されている。

[0043] また、図示の例では、磁気回路 30 は内側磁石 35 A と外側磁石 35 B とヨーク 33 とプレート 34 とを有しているが、外側磁石 35 B に代えて、ヨーク 33 の壁部 33 B を配置しても構わない。

[0044] スピーカ装置 1 を駆動する際、ボイスコイル 25 に音声信号が入力される。この音声信号の入力に伴い、ボイスコイル 25 にはジュール熱が発生する。このジュール熱により、磁気回路 30 内の温度が高まる場合がある。一般に磁気回路内の温度が高まると高温減磁の問題が生じることがある。

[0045] また、ジュール熱がボイスコイル 25 から輻射熱として十分に放熱されない場合、ボイスコイル 25 や引出線 26 の温度が比較的大きくなる場合がある。一般にボイスコイルや引出線の温度が比較的大きくなるとこれらが断線する問題が生じることがある。

[0046] さらに、スピーカ装置 1 の駆動を繰り返すことで、ボイスコイル 25 や引出線 26 が高温状態又は常温状態になる場合がある。また、スピーカ装置 1 を使用する環境では、ボイスコイル 25 又は引出線 26 は低温状態になる場合がある。このような、高温状態と常温状態又は高温状態と低温状態のサイクルが繰り返されることで、一般にボイスコイル又は引出線に負荷が作用し、これらに断線が生じる懸念がある。

[0047] 本発明の実施形態としては、ボイスコイル 25 又は引出線 26 の熱を磁気回路 30 の構成部材、又は静止部 10 としてのフレーム 11 に伝播させることで放熱させることができ、前述した高温減磁や断線の問題の解消に寄与できる場合がある。熱の伝播径路として、例えばボイスコイル 25（引出線 26 も含む）、プレート 34、磁石 35 A、35 B、ヨーク 33、フレーム 11 の順序とする伝播径路が挙げられる。さらに、ヨーク 33 の壁部からフレ

ーム 11 に伝播する伝播径路も考えられる。熱の伝播径路としては、これに限定されず、ボイスコイル 25 又は引出線 26 の近傍に配置される磁気回路 30 の構成部材又は振動部 20 の構成部材、他の構成部材、外部へと熱が伝播する径路も考えられる。

[0048] また、磁石は熱容量が比較的大きいので、ボイスコイル 25 や引出線 26 の熱を効率良く伝播することに寄与できる。特に、磁気回路 30 が内磁型及び外磁型を併用する併用型である磁気回路 30 は、内磁型の磁気回路に対し、外側磁石を備える。このため、併用型の磁気回路は、内磁型の磁気回路に対して、磁石の個数の点で多く、磁石の表面積の点で大きくなる。この時、磁気回路 30 全体の熱容量が比較的大きくなって、ボイスコイル 25 又は引出線 26 の熱をより多く放出できる場合がある。

[0049] また、磁気回路 30 が外磁型又は併用型である場合、内磁型の磁気回路より、ヨーク 33 の外径が大きくなる場合がある。この時、磁気回路 30 全体の熱容量が比較的大きくなって、ボイスコイル 25 又は引出線 26 の熱の放出により大きく寄与できる場合がある。

[0050] 図 5 に示した例では、外側磁石（他方の磁石）35B は、長軸及び短軸で規定される形状（一方向に長い矩形状）を備える。また、外側磁石（他方の磁石）35B には、切欠部 35B1 によって形成される配向判別部 36 が設けられている。配向判別部 36（切欠部 35B1）は、厚さ方向に対して斜めに形成された配向の向きを明示するために設けられている。ここでは、切欠部 35B1 が形成されていない面を磁気ギャップ 30G 側に向けている。また、切欠部 35B1 が形成された面を、ヨーク 33 の壁部 33B 側で且つヨーク 33 の外側に配置させることで、磁石の配向を適切な向きに沿って配置できる。

[0051] 外形が実質的に同じである外側磁石（他方の磁石）35B、35B を用いる場合、磁石の配向がどの方向であるかを識別できないという問題がある。そこで、磁石の配向の向きを識別して、適切な位置に他方の磁石を配置すべく、配向の向きを判別する配向判別部 36 を設けている。この配向判別部 3

6は、前述したように磁石35に設けられる切欠部35B1などによって形成できるが、それに限らず磁石の表面に矢印などの表示を付与ことによって形成することもできる。

[0052] スピーカ装置1の磁気回路30における磁石35は、前述したように、第1の磁石（内側磁石35Aと外側磁石35Bのいずれか）の配向が厚さ方向であり、第2の磁石（外側磁石35Bと内側磁石35Aのいずれか）の配向は厚さ方向に対して斜めの方向になっている。なお、着磁方向は、磁石の配向の向きに沿わせても良く、或いは磁石の配向の向きに対し異なる向きにしても構わない。配向が斜め方向である磁石を用いることで、磁気漏洩（磁束が下方にあるヨーク33へ向かい、磁気ギャップ30G内を通過しない）の発生を抑止でき、磁気ギャップ30G内の磁束密度を比較的大きくできる。また、磁気ギャップ30G内における磁束密度のピーク位置をヨーク33に対して離れた位置であって、比較的高い位置に設定することができる。そのため、磁気回路30Gを薄型化しても、比較的高い磁束密度を有する磁気回路30を使用することができ、ボイスコイル25に作用する電磁気力を比較的大きくできる。

[0053] 配向判別部36について付言すると、配向が斜め方向である磁石を用いる場合、配向が厚さ方向である磁石をも同時に用いると、生産時に両者を区別することが困難になる。また、斜めの方向とは磁石のどの方向かを確認するのに不要な時間を要する。そこで、例えば、第2の磁石（外側磁石35B）として配向が斜め方向である磁石を用いる場合、第2の磁石（外側磁石35B）の端面に切欠部35B1を設け、磁石の種別を判断する目印としている。

[0054] [磁気回路の取付構造]

図7～図9は、磁気回路を静止部に取り付ける取付構造を示している。図7は、静止部内に磁気回路を取り付けた状態の平面斜視図、図8（a）は図7におけるX2-X2断面図、図8（b）は図7におけるX3-X3断面図、図9は、静止部内に磁気回路を取り付けた状態の背面斜視図をそれぞれ示

している。スピーカ装置 1 は、静止部 10 としてのフレーム 11 を備えており、フレーム 11 は、磁気回路 30 のヨーク 33 が取り付けられる外周筒部 11A と、開口部 11B1 を有する底面部 11B とを備えている。

[0055] フレーム 11 の外周筒部 11A は、その下端部 11A1 に 1 つ又は複数の凹部 11A2 を備える。また、ヨーク 33 は、底面部 33A からフレーム 11 に向かう方向に突出する突出部 33C を備えている。ヨーク 33 の一部がフレーム 11 の開口部 11B1 に配置され、ヨーク 33 の突出部 33C がフレーム 11 の凹部 11A2 内に配置されて、ヨーク 33 とフレーム 11 とが取り付けられる。ヨーク 33 の下面 33E は、フレーム 11 の下面 11C に対して、振動体 21 側の位置又は実質的に同じ位置に配置されている。フレーム 11 は、樹脂部材等で形成することができる。

[0056] フレーム 11 と外側磁石 35B との間には、フレーム 11 と外側磁石 35B とを接合する接合部材 50 を配置する（溜める）接合部材溜め部 51 が設けられている。接合部材溜め部 51 は、所定の間隙 52 を備える。この間隙 52 は、フレーム 11 の突出部 11E と外側磁石 35B との間に設けられる第 1 の間隙と、フレーム 11 の内側側面 11D と外側磁石 35B との間に設けられる第 2 の間隙とで構成される。フレーム 11 は、外側磁石に対面する側面としての、内側側面 11D を有する。第 1 の間隙を構成する突出部 11E は、外側磁石 35B に対面するフレーム 11 の内側側面 11D から、内側に向かって突出し、外側磁石 35B の上に設けられている。第 2 の間隙は、第 1 の間隙に対してヨーク 33 側に配置され、径方向における第 1 の間隙の幅より大きい幅を有する。そして、間隙 52 には、フレーム 11 と外側磁石 35B とを接合する接合部材 50 が充填されている。

[0057] 磁気回路 30 とフレーム 11 との間には、外側磁石 35B の下面側に、通路 37 が設けられている。この通路 37 は、フレーム 11 と外側磁石 35B との間に設けられる間隙 52 と外部とを連通させている。

[0058] スピーカ装置 1 を搭載する電子機器などでは、機器内部のスペースに制限がある。スピーカ装置 1 の背面側には、スピーカ装置 1 が有する端子部 12

に電氣的に接触する電子機器の外部端子が設けられる。ここで、磁気回路 30 を構成する構成部材として、例えばヨーク 33 がフレーム 11 に対し電子機器側に突出している場合を想定する。なお、ヨーク 33 は導電性を有する部材で構成されており、フレーム 11 は樹脂などの絶縁性部材で構成されている。この場合、導電性を有するヨーク 33 と、外部端子との電氣的な接触が生じ、電子機器の動作不良となる問題が生じる場合がある。特に、携帯電話用のスピーカ装置は比較的小さいので、ヨーク 33 の形状の公差が大きいと、フレーム 11 からのヨーク 33 の一部が突出してしまう場合がある。そこで、フレーム 11 に凹部 11A2 を設け、この凹部 11A2 にヨーク 33 の突出部 33C を配置することで、ヨーク 33 の一部が突出することを抑止できる。これにより、スピーカ装置 1 を所定のスペース内に配置でき、ヨーク 33 と外部端子との接触を回避しながら電子機器の薄型化が可能になる。

[0059] より具体的には、フレーム 11 の凹部 11A2 は、径方向におけるフレーム 11 に対するヨーク 33 の位置を決める位置決め部になっている。フレーム 11 の凹部 11A2 でヨーク 33 の位置を実質的に決定できる。また、スピーカ装置 1 を薄型化するに際して、ヨーク 33 の形状の公差等により生じるヨーク 33 の一部が突出することを抑止できる。また、ヨーク 33 の一部が外部端子と電氣的に接触することで起きる電子機器の動作不良を抑止することができる。また、磁気回路 30 を構成する他の構成部材がフレーム 11 に対して突出する場合にも、外部端子部と電氣的に接触することを抑止できる。

[0060] 磁気回路 30 の径方向（ボイスコイル 25 の振動方向と交差する方向）においては、例えば、磁気ギャップ 30G を規定の幅にするために、外側磁石 35B の位置を径方向に位置調整する場合がある。また、仮に外側磁石 35B が所望する幅より大きい幅を有する（公差を有する）場合には、磁気ギャップ 30G の幅を優先すると外側磁石 35B がフレーム 11 内に設置できない場合が生じる。これを解消するために、フレーム 11 と外側磁石 35B との間に所定の間隙 52 を設けておく。この間隙 52 内に、幅が実質的に公差

と同じである、外側磁石 35 B の一部を配置する。これにより、磁気ギャップ 30 G を規定の幅にすることができる。また、外側磁石 35 B をフレーム 11 内に配置できる。

[0061] フレーム 11 と外側磁石 35 B とを接合するために、この間隙 52 内に接合部材 50 を充填する。フレーム 11 の内側側面 11 D には、突出部 11 E が設けられている。この接合部材 50 を充填した際、突出部 11 E は接合部材 50 が外側磁石 35 B の上方に漏れ出すことを抑止できる。また、フレーム 11 とヨーク 33 との間に、外部と連通する通路 37 となる所定の間隙を設ける。この接合部材 50 を注入する注入器の注入口（ディスペンサ）を通路 37 内に挿入することができる。また、フレーム 11 と外側磁石 35 B との間に接合部材 50 を充填することができる。

[0062] フレーム 11 はヨーク 33 の底面部 33 A と当接する底面部 11 B と、磁気回路 30 を囲み、エッジ 22 を支持する外周筒部 11 A とを備えている。このフレーム 11 の外周筒部 11 A と第 2 の磁石（外側磁石 35 B）との間に間隙 52 を設けている。この間隙 52 内に接合部材 50 を充填し、フレーム 11 と第 2 の磁石（外側磁石 35 B）とを接合する。なお、間隙 52 は、第 2 の磁石（外側磁石 35 B）の外周側面よりフレーム 11 側に所定の間隙を設け、磁石のサイズ（公差）に対応してフレーム 11 に第 2 の磁石（外側磁石 35 B）を含む磁気回路 30 を取り付けを可能にしている。

[0063] 例えば、携帯電話に搭載されるスピーカ装置 1 は、その寸法が予め規定されている。また、規定された寸法に納め、且つボイスコイル 25 の電磁気力を比較的大きくする等の要求を満たすため、スピーカ装置 1 は規定の寸法を有効に活用する必要がある。また、スピーカ装置 1 内の各構成部材は、規定の寸法になるよう、比較的高い精度で、その位置が規定されている。そのため、構成部材が複数あり、且つ構成部材の公差があることで、構成部材の位置にズレが生じると、構成部材を規定の位置に配置できなくなる場合や、スピーカ装置が規定の寸法を超える場合がある。そこで、構成部材の公差によるズレを低減すべく、ヨーク 33 と対向するフレーム 11 の外周筒部 11 A

に凹部 1 1 A 2 を設け、この凹部 1 1 A 2 にヨーク 3 3 の底面部 3 3 A の突出部 3 3 C を配置する。この時、公差に相当するヨーク 3 3 の一部が、フレーム 1 1 の凹部 1 1 A 2 内に配置される。このような配置にすることで、構成部材の公差によるズレを低減でき、スピーカ装置 1 を薄型化できる。よって、他の構成部材を規定の位置に配置すること、スピーカ装置 1 を規定の寸法にすることが可能になる。

[0064] 図 10 (a), (b) は、磁気回路の取付構造における他の例を示した説明図である。同図 (a) の例は、第 1 の磁極部 3 1 が内側プレート 3 4 A で形成され、第 2 の磁極部 3 2 が外側プレート 3 4 B で形成され、その間に磁気ギャップ 3 0 G が形成されている。そして、この磁気回路 3 0 を静止部 1 0 に取り付ける際に、フレーム 1 1 の突出部 1 1 E の下面に形成される固定面 1 1 E 1 に外側プレート 3 4 B の上面を当接させるようにしている。また、同図 (b) の例は、フレーム 1 1 の底面部 1 1 B に形成される固定面にヨーク 3 3 の上面を当接させて、磁気回路 3 0 を静止部 1 0 に取り付けている。また、図 10 (a) の例では、内側磁石 3 5 A と外側磁石 3 5 B は実質的に同じ厚さを備えている。また、外側プレート 3 4 B の厚さは、内側プレート 3 4 A の厚さに対して大きい。これにより、外側プレート 3 4 B は、その上方に配置されるエッジ 2 2 との間に、比較的大きい間隙を設けることができる。また、図 10 (a) において、内側磁石 3 5 A と外側磁石 3 5 B の配向を厚さ方向に沿う方向にしても構わない。この場合、内側プレート 3 4 A と外側プレート 3 4 B にて、磁気ギャップ 3 0 G が実質的に形成される。また、図 10 (b) において、外側磁石 3 5 B の配向を厚さ方向に対して斜め方向にし、内側磁石 3 5 A の配向を厚さ方向に沿う方向にしても構わない。この場合には、内側プレート 3 4 と外側磁石 3 5 B にて、磁気ギャップ 3 0 G が実質的に形成される。

[0065] [引出線の配置と断線抑止]

図 2 には、ボイスコイル 2 5 と引出線 2 6 の断面図が示されている。ボイスコイル 2 5 の下端部 2 5 A から引き出される引出線 2 6 と、引出線 2 6 を

介してボイスコイル 2 5 を外部に電氣的に接続する複数の端子部 1 2 とを備えている。フレーム 1 1 には、この端子部 1 2 が設けられている。ヨーク 3 3 は、底面部 3 3 A から立設される複数の壁部 3 3 B と、隣接し合う壁部 3 3 B の間に設けられる切欠部 3 3 F を備える。ボイスコイル 2 5 の引出線 2 6 は、切欠部 3 3 F を通過し、ヨーク 3 3 の壁部 3 3 B と、壁部 3 3 B と対面するフレーム 1 1 の内側側面 1 1 D との間に設けられる引出通路 3 8 を通過して、端子部 1 2 に接続される。

[0066] フレーム 1 1 に設けられる複数の端子部 1 2 は、図 7 に示すように、ボイスコイル 2 5 の長軸 2 5 L で区画される 2 つの領域 2 5 N 1, 2 5 N 2 のうち、一方の領域 2 5 N 1 の側に配置されている。図示の例では、引出線 2 6 が複数備けられている。また、ボイスコイル 2 5 から引き出される引出線 2 6 の引出位置は、他方の領域 2 5 N 2 の側に配置されている。

[0067] すなわち、ボイスコイル 2 5 の外側には、第 2 の磁石（外側磁石 3 5 B）がヨーク 3 3 の上に配置されている。ボイスコイル 2 5 の下端部 2 5 A から、引出線 2 6 が引き出されている。引出線 2 6 は、ボイスコイル 2 5 の中央位置を通過する長軸 2 5 L で区切られる 2 つの領域のうち、一方の側に配置される複数の端子部 1 2 に向かって引き回されている。引出線 2 6 の引出位置はボイスコイル 2 5 の角部近傍、具体的にはボイスコイル 2 5 が有する複数の湾曲部と直線部のうち、実質的に直線部から引き出されている。引出線 2 6 の引出位置に対応するヨーク 3 3 の底面部 3 3 B には、引出線 2 6 が退避する退避部 4 0 が設けられている。この退避部 4 0 は、断面が凹状となっている。ヨーク 3 3 は複数の壁部 3 3 B を備え、隣接する壁部 3 3 B 間にて、ヨーク 3 3 に切欠部 3 3 F が設けられている。この切欠部 3 3 F と、ヨーク 3 3 の壁部 3 3 B とフレーム 1 1 の内側側面 1 1 D との間には、引出線 2 6 を引き回す引出通路 3 8 が形成されている。引出線 2 6 の端部側の一部は、端子部 1 2 に電氣的に接続され、外部から音声信号をボイスコイルに入力する。

[0068] ボイスコイル 2 5 の引出線 2 6 がボイスコイル 2 5 の振動体 2 1 側とは逆

側の端面を横切って引き出される引出部 26 A を有している（図 2 参照）。磁気回路 30 は、磁気ギャップ 30 G に配置されるボイスコイル 25 の端面に対面する底面部 33 A を有しており、底面部 33 A には、底面部 33 A にボイスコイル 25 の下端面 25 A が当接又は近接したときに引出部 26 A が退避する退避部 40 が形成されている。すなわち、ボイスコイル 25 の下端面 25 A に対向するヨーク 33（静止部 10）に、ボイスコイル 25 から引き出される引出線 26 の引出部 26 A が退避する退避部 40（引出部 26 A の退避部 40）が設けられている（図 2 及び図 7 参照）。この引出部 26 A が退避する退避部 40 は、外部からの衝撃により、ボイスコイル 25 とヨーク 33 とが接触し、引出線 26 が断線することを抑止するために設けられている。この退避部 40 は、断面が凹状の形状を有しているか、又は開口部である。

[0069] [端子部の構造]

図 11～図 13 は、端子部の構造を示した説明図である。図 13 は、フレーム 11 の外周筒部 11 A の一部を磁気回路 30 側から見た斜視図である。端子部 12 は、外部の端子部と接触する第 1 の接触部 12 A と、第 1 の接触部 12 A をフレーム 11 に対して弾性的に支持する弾性支持部 13 と、ボイスコイル 25 の引出線 26 と電氣的に連結される第 2 の接触部 12 B とを備え、フレーム 11 は、端子部 12 を固定する固定部 14 を備える。

[0070] フレーム 11 の外周筒部 11 A は、第 1 の接触部 12 A の端部 12 C が係り止めされる被係止部 11 A 3 を備え、被係止部 11 A 3 は、第 1 の接触部 12 A がフレーム 11 の下方に移動することを規制している。この被係止部 11 A 3 には第 1 の接触部 12 A の端部 12 C が係止されている。第 1 の接触部の端部 12 C は、被係止部 11 A 3 に係止する係止部 12 D を備える。この係止部 12 D は、第 1 の接触部 12 A の端部 12 C から被係止部 11 A 3 に向かって突出する形状を備える。また、第 1 の接触部 12 A の係止部 12 D は、第 1 の接触部 12 A が延びる方向に対して交差する方向に延びている。

- [0071] フレーム 11 の外周筒部 11A は、端子部 12 を収納する収納部 11A4 を備え、収納部 11A4 は、フレーム 11 の外周筒部 11A の外側側面 11A5 に形成される凹部である。フレーム 11 の外周筒部 11A は、第 1 の接触部 12A がボイスコイル 25 の振動方向に沿って移動する移動用空間 11A6 を備える。
- [0072] フレーム 11 の外周筒部 11A が備える被係止部 11A3 は、第 1 の接触部 12A がフレーム 11 より下方（携帯電話の筐体側）に移動することを規制することができる。一方、第 1 の接触部 12A が移動することで、弾性支持部 13 が屈曲運動を繰り返し、その弾性力が低下するという問題がある。特に、第 1 の接触部 12A の移動幅が大きいと、より弾性力の低下が大きくなる場合がある。そのため、被係止部 11A3 を設けて、第 1 の接触部 12A の移動幅を制限することで、弾性支持部 13 の弾性力を長期にわたって維持することができる。
- [0073] フレーム 11 の外周筒部 11A 内に、端子部 12 を配置することで、スピーカ装置 1 を規定の寸法にすることができ、小型化することができる。フレーム 11 の外周筒部 11A は、第 1 の接触部 12A がボイスコイル 25 の振動方向に沿って移動するための移動空間（開口部）を備えている。このため、外部の端子部が第 1 の接触部 12A に接近した場合でも、第 1 の接触部 12A は移動しながらも、外部の端子部と良好な接触状態を維持できる。また、外部の端子部が第 1 の接触部 12A から離れた場合には、接触状態を乖離し、かつ被係止部 11A3 により、外部の端子部と第 1 の接触部 12A との間における所定の距離を維持できる。
- [0074] 例えば、スピーカ装置 1 の端子部 12 は、携帯電話が有する端子部（外部の端子部）と電氣的に接続する場合がある。この場合、端子部 12 も、前述したように、第 1 の接触部 12A、弾性支持部 13、第 2 の接触部 12B、固定部 14 を備える。第 1 の接触部 12A は、外部の端子部と接触する。また、弾性支持部 13 は、第 1 の接触部 12A をフレーム 11 に対して弾性的に支持する。第 2 の接触部 12B は、ボイスコイル 25 の引出線 26 と電気

的に連結される。固定部 14 は、フレーム 11 に端子部 12 を固定する。第 1 の接触部 12 A の端部には、フレーム 11 に係り止めされる係止部 12 D を備える。この係止部 12 D は、第 1 の接触部 12 A がフレーム 11 より下方（携帯電話の筐体側）に移動することを規制する。また、係止部 12 D は、湾曲状の弾性支持部 13 の弾性を長期にわたって維持する。フレーム 11 は、スピーカ装置 1 を規定の寸法に収めるべく、端子部 12 を収納する収納部を外周筒部 11 A の外側側面 11 A 5 に備える。フレーム 11 は、第 1 の接触部 12 A がスピーカ装置 1 の厚さ方向に沿って移動するための、移動用空間 11 A 6（開口部）を備える。移動用空間 11 A 6 は、フレーム 11 の外周筒部 11 A の内側に開口部 11 A 7 を備える。この開口部 11 A 7 は、被係止部 11 3 に隣接する位置に設けられており、この開口部 11 A 7 内を係止部 11 D 及び第 1 の接触部 12 A の一部が移動する。端子部 12 は、フレーム 11 に固定部 14 により取り付けられている。

[0075] [スピーカ装置の実施例]

図 14 及び図 15 は、スピーカ装置 1 の全体構成を示した外観斜視図である。エッジ 22 は、図 14 に示すように、長軸 22 L1 及び短軸 22 L2 で規定される形状、つまり一方向に長い矩形状の外形を有する。エッジ 22 は、前述したように第 1 の湾曲部 23 と第 2 の湾曲部 24 を有することで、音響放射方向とは逆側に凸状の断面形状を有する。エッジ 22 は、その角部に、一つ又は複数の突起部 24 E を備えている。突起部 24 E は、音響放射側に凸状の断面を有するか、或いは音響放射側とは逆側に凸状の断面形状を有する。突起部 24 E は、エッジ 22 の径方向に沿って延びている。突起部 24 E は、その外周部がエッジ 22 の外周部 22 B（図 3 参照）より内側であり、その内周部がエッジ 22 の内周部 22 A（図 3 参照）より内側に配置されている。エッジ 22 の内周部 22 A は、振動体 21 を支持している。

[0076] スピーカ装置 1 は、静止部 10 としてのフレーム 11、振動部 20、磁気回路 30、振動体 21 を保護する保護部 60 とを備える。振動部 20 は、振動体 21、振動体 21 をフレームに支持するエッジ 22 を有する。スピーカ

装置 1 の外形は、矩形に拘わらず、円形、楕円形、トラック形状などであってもよい。

[0077] 保護部 60 は、エッジ 22 の一部を覆っており、その開口部 61 が振動体 21 を露出させている。エッジ 22 は、振動体 21 を、その内周部 22A でフレーム 11 に支持している。振動体 21 の背面側には、フレーム 11 に支持される磁気回路 30 が配置されている。ボイスコイル 25 は、図 2 に示すように、エッジ 22 の内周部 22A を介して、振動体 21 に支持されている。ここで、エッジ 22 の内周部 22A における厚さは、エッジ 22 の内周部 22A に連結する振動体 21 の一部分における厚さに対して小さい。

[0078] 振動体 21 は炭素を主成分とした材料で形成されており、電気導電性を有する。ボイスコイル 25 は、絶縁性を有する材料（樹脂など）で構成されるエッジ 22 を介して振動体 21 に取り付けることが必要になる。磁気回路 30 は、プレート 34、ヨーク 33、磁石 35 を備えている。ヨーク 33 は、底面部 33A と底面部 33A から立設される壁部 33B とを備える。

[0079] 磁気回路 30 は、一例として、ボイスコイル 25 の内側及び外側に磁石 35A、35B が配置された内外磁型の磁気回路を採用している。振動体 21 の前面側（音響放射側）には、第 1 の空間が設けられ、振動体 21 の背面側には、第 2 の空間が設けられている。

[0080] ボイスコイル 25 の振動方向に対して、交差する方向において、振動体 21 の外周部 21A の位置はヨーク 33 の壁部 33B の位置近傍に配置されている。また、エッジ 22 の内周部 22A もヨーク 33 の壁部 33B の位置近傍に配置されている。この際、振動体 21 が曲げ剛性を有するので、振動体 21 が振動する際、エッジ 22 がヨーク 33 の壁部 33B に接触することを抑止でき、エッジ 22 が有する第 1 の湾曲部 23 の内周部 23A、又は第 2 の湾曲部 24 の内周部 24A の位置をヨーク 33 の壁部 33B の位置近傍上に配置できる。

[0081] 図 16 に示す例は、振動体 21 とボイスコイル 25 との間に、エッジ 22 の一部が介在しており、このエッジ 22 の一部である内周部 22A には、ボ

イコイル 25 に向かって凸状の突起状部 22 A 1 が設けられている。図示の例では、矩形の突起状部 22 A 1 を設け、その頂部 22 A 1 a の平坦面（ボイスコイル 25 に対面する面）にボイスコイル 25 が固定されている。この突起状部 22 A 1 には、接着剤等を充填したり、軟質部材を装填したりすることができる。このような突起状部 22 A 1 を設けることで、磁気ギャップ 30 G に対するボイスコイル 25 の位置を調整することができる。すなわち、突起状部 22 A 1 の高さ h_4 を調整することで、磁気ギャップ 30 G 内の所望の位置にボイスコイル 25 を位置させることができる。また、突起状部 22 A 1 に接着剤等や軟質部材を充填又は装填することで、突起状部 22 A 1 が緩衝部材となり、ボイスコイル 25 に加わった衝撃が振動体 21 に伝わるのを抑制できる。これによると、スピーカ装置を備える電子機器が落下した際に生じる衝撃に対して突起状部 22 A 1 が緩衝材になるので、振動体 21 がカーボン等のセラミック材料で構成される場合であっても振動体 21 の割れの発生を抑止することができる。また、振動体 21 が樹脂材料等で構成されている場合には、突起状部 22 A 1 が緩衝材になって、振動体 21 の損傷又は変形を抑止することができる。

[0082] また、必要に応じて、エッジ 22 の内周部 22 A に突起状部 22 A 1 の代わりにスペーサを設け、このスペーサをエッジ 22 の内周部 22 A とボイスコイル 25 との間に配置して、エッジ 22 の内周部 22 A にボイスコイル 25 をスペーサを介して取り付けても構わない。スペーサは突起状部 22 A 1 と実質的に同じ形状にして構わない。スペーサは樹脂材料等で構成することができる。

[0083] また、エッジ 22 の内周部 22 A はボイスコイル 25 の内側であって、第 1 の磁極部 31 であるプレート 34 の外周部の内側に、配置されても構わない。この場合、内周部 22 A は第 1 の磁極部 31 であるプレート 34 上に配置される。このため、スピーカ装置を備える電子機器が落下した際に生じる衝撃に対して内周部 22 A がプレート 34（第 1 の磁極部 31）に対する緩衝材になるので、振動体 21 がカーボン等のセラミック材料で構成される場

合であっても振動体 2 1 の割れの発生を抑止することができる。また、振動体 2 1 が樹脂材料等で構成されている場合には、内周部 2 2 A がプレート 3 4（第 1 の磁極部 3 1）に対する緩衝材になって、振動体 2 1 の損傷又は変形を抑止することができる。また、本実施例に限定せず、内周部 2 2 A をエッジ 2 2 の内周部 2 2 A はボイスコイル 2 5 の内側であって、第 1 の磁極部 3 1 であるプレート 3 4 の外周部の内側に配置することは、他の実施例に適用しても構わない。

[0084] このようなスピーカ装置 1 は電子機器や車載用に用いることができる。図 1 7 は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置 1 の適用例を示した説明図である。例えば、同図（a）にしめすような携帯電話或いは携帯情報端末のような電子機器 1 0 0、或いはフラットパネルディスプレイのような電子機器が備える被取付部材としての筐体内にスピーカ装置 1 を収納できる。この場合、電子機器の厚さを比較的小さくすることができる。

[0085] また、同図（b）にしめすような自動車 2 0 0 にスピーカ装置 1 を用いることができる。特に被取付部材としてのドアパネルや天井、リアトレイ、ダッシュボードに本発明の実施形態に係るスピーカ装置を取り付けることができる。この場合、ドアパネル等の被取り付部材の厚さを比較的小さくでき、乗車スペースを比較的大きくすることができる。

[0086] 図 1 8 は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置 1 の適用例である電子機器の他の例を示した説明図である。同図（a）に示す電子機器 1 0 1 はパソコン（携帯型、ノート型、ラップトップ型など）であり、同図（b）に示す電子機器 1 0 2 はヘッドホンである。

[0087] 電子機器 1 0 1 としては、表示部 1 0 1 A と入力操作部 1 0 1 B を備えており、この入力操作部 1 0 1 B がスピーカ装置 1 を収容する筐体になっている。表示部 1 0 1 A と入力操作部 1 0 1 B の両端は回動自在に連結されている。スピーカ装置 1 は、図示の例では、入力操作部 1 0 1 B の操作面上に振動体が配置されるように複数装備されている。また、図示の例に限らず、表示部 1 0 1 A を筐体にして、その側部等にスピーカ装置 1 を単数又は複数配

置しても良い。

- [0088] 電子機器 102 としては、スピーカ装置 1 を收容する筐体 102A, 102A を一対（複数）備えており、その筐体 102A, 102A を連結するアーチ状の連結部 102B が複数のスピーカ装置 1 を電氣的に接続する配線を收容する配線用收容部になっている。
- [0089] 図 19～図 21 は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置の電子機器への搭載例を示した説明図である。図 19 は、前述した電子機器 101 への搭載例を示している全体構成図である。図示の例では、振動体 21 を露出した状態でスピーカ装置 1 を收容する筐体 110 を複数備えている。筐体 110, 110 間には複数のスピーカ装置 1 を電氣的に接続する配線を收容する配線用收容部 120 を備える。配線用收容部 120 には電子機器と電氣的に接続するための端子部 121 が設けられている。
- [0090] 図 20（a）は図 20 における A1 部の拡大斜視図であり、図 20（b）は図 19 における A2 部の拡大断面図である。図 20（a）において、振動体 21 を備えたスピーカ装置 1 は、筐体 110 に收容され、筐体 110 は、振動部（振動体 21, エッジ 22）を支持するフレーム（第 1 の静止部）111 と、筐体 110 と振動体 21 との間に空気室を構成するキャビネット 112（第 2 の静止部）を備える。フレーム 111 は振動体 21 を囲む外周筒部を備える。また、フレーム 111 の外周筒部の外周側面には、電子機器の筐体 110 にフレーム 111 を取り付ける取付部 111A を備える。キャビネット 112 はフレーム 111 の背面側（磁気回路 30 の下方側）に配置されている。なお、電子機器 101 を構成する筐体 110 は、スピーカ装置 1 を構成する構成部材としてのフレーム 111、又はキャビネット 112 となっている。このため、電子機器、自動車に設けられるスピーカ装置を設けるためのスペースを比較的小さくでき、小型化や薄型化を図ることができる。
- [0091] 図 20（b）において、振動体 21 を備えたスピーカ装置 1 は、筐体 110 に收容され、筐体 110 は、振動部（振動体 21, エッジ 22）を支持するフレーム（第 1 の静止部）111 を備えている。この例では、筐体 110

は、フレーム 111 の背面側に配置されたキャビネット 112 を備えている。フレーム 111 とヨーク 33 との間には通気路 111S が設けられている。図示の例では、フレーム 111 の外周筒部 113 の内側側面と、ヨーク 33 の外周側部との間に間隙が設けられている。この間隙が振動体 21 と磁気回路 30 との間の空間と、磁気回路 30 とキャビネット 112 との間の空間とを連通する通気路 111S となっている。また、この通気路 111S を介してフレーム 111 の内部とキャビネット 112 内の空気室 112S が連通している。空気室 112S は、エッジ 22 の外側近傍であって、磁気回路 30 のヨーク 33 の背面側に設けられている。

[0092] 図 21 は図 19 における A1 部の筐体を示す説明図であり、同図 (a) が分解斜視図、同図 (b) がフレームの背面図である。振動体 21 とエッジ 22 を支持するフレーム 111 には、磁気回路 30 のヨーク 33 が配備されている。このヨークの四隅には、前述した切り欠き部 33F が形成されている。その切り欠き部 33F が通気路 111S に対応している。フレーム 111 の背面側に取り付けられるキャビネット 112 の側部側には、空気室 112S が設けられている。また、フレーム 111 の通気路 111S を介してフレーム 111 内の空間が空気室 112S に連通している。

[0093] また、筐体 110 は、外周筒部 113 の外側に傾斜面部 114 を備える。この傾斜面部 114 を備えることで、筐体 110 とスピーカ装置 1 との間の空間を比較的大きくでき、音響特性を向上させることができる。図 18 に示される電子機器 101 はスピーカ装置 1 から放射される音波を外部へ放出する放音部（図 18 のスピーカ装置 1 の位置近傍）を備える。この放音部は、筐体 110 の一部に複数の孔部を設けることで形成される。また、放音部は、筐体 110 とスピーカ装置 1 の間の空間と外部とを連通させる。このため、電子機器 101 は、振動体の背面側に空気室（第 1 の空気室）を備えるとともに、振動体の前面側（音響放射側）に空気室（第 2 の空気室）が設けられたアコースティック型のスピーカ装置を備えることができる。

[0094] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体

的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。上述の各図で示した実施の形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの記載内容を組み合わせることが可能である。また、各図の記載内容はそれぞれ独立した実施形態になり得るものであり、本発明の実施形態は各図を組み合わせた一つの実施形態に限定されるものではない。

[0095] なお、2009年1月30日に国際出願したPCT/JP2009/051646、2007年7月31日に国際出願したPCT/JP2007/065007、2007年9月12日に国際出願したPCT/JP2007/067752、米国への国内移行日が2010年1月26日である米国特許出願US 12/670819、米国への国内移行日が2010年2月24日である米国特許出願US12/675079、欧州への国内移行日が2010年2月23日である欧州特許出願EP07807159.4、2010年11月30日に日本出願した特願2010-267805に記載される全ての内容は、本出願に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

静止部と、振動部と、磁気回路とを備え、

前記振動部は、振動体と、当該振動体を前記静止部に支持するエッジと、当該振動体に直接又は他の部材を介して支持されるボイスコイルとを備え、

前記磁気回路は、第1の磁極部と第2の磁極部とで構成される磁気ギャップと、磁石とを備え、

前記振動体の外周部は、剛性を備えるとともに、前記ボイスコイルの外側に突出しており、

前記振動体の外周部は、径方向における前記第2の磁極部の位置近傍又は外側に配置されており、

前記エッジは、前記第2の磁極部の上に配置され、

前記エッジは、音響放射方向に対して凸状の第1の湾曲部と、当該第1の湾曲部に連続する凹状の第2の湾曲部とを備え、

前記第1の湾曲部は前記第2の磁極部の近傍に配置され、

前記第2の湾曲部は前記第1の湾曲部の外側に配置されており、

前記第1の湾曲部の内周部は、前記振動体に連結されることを特徴とするスピーカ装置。

[請求項2]

前記ボイスコイルの振動方向における、前記第2の磁極部に対する前記第1の湾曲部の内周部の位置は、前記第2の磁極部に対する前記第2の湾曲部の内周部の位置より高いことを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。

[請求項3]

前記第1の湾曲部は、当該第1の湾曲部の内周部と外周部との間に設けられる頂部を有し、

前記第1の湾曲部の頂部は、前記振動体の外周部の外側に配置されていることを特徴とする請求項2に記載のスピーカ装置。

[請求項4]

前記第1の湾曲部の頂部は、前記ボイスコイルに対面する前記振動体の下面に対して前記ボイスコイル側で、前記磁気回路に対する当該

振動体の下面の高さ近傍に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載のスピーカ装置。

[請求項5] 前記第 1 の湾曲部の内周部は、前記磁気回路に対する前記第 1 の湾曲部の頂部の高さの近傍に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のスピーカ装置。

[請求項6] 前記エッジは、前記第 2 の湾曲部の外周部に第 3 の湾曲部を備え、音響放射方向に沿った前記エッジの断面において、
前記第 2 の湾曲部の湾曲に沿った長さは、前記第 1 の湾曲部の湾曲に沿った長さに対して大きく、
前記第 1 の湾曲部の湾曲に沿った長さは、前記第 3 の湾曲部の湾曲に沿った長さに対して大きいことを特徴とする請求項 5 に記載のスピーカ装置。

[請求項7] 前記第 1 の湾曲部の頂部は、前記第 2 の磁極部の上に配置されており、
径方向における、前記第 1 の湾曲部の頂部の位置は前記第 2 の磁極部の内側側面の位置近傍、又は前記第 2 の磁極部の内側側面の位置に対して外側で且つ当該第 2 の磁極部の外側側面の位置に対して内側に配置されることを特徴とする請求項 6 に記載のスピーカ装置。

[請求項8] 前記ボイスコイルの振動方向における、前記エッジの外周部の位置は、当該エッジの内周部の位置に対して高い又は実質的に同じ高さであることを特徴とする請求項 7 に記載のスピーカ装置。

[請求項9] 前記第 2 の湾曲部は、その内周部と外周部との間に設けられる頂部を有し、
径方向における前記第 2 の湾曲部の頂部の位置は、前記第 2 の磁極部の内側側面の位置に対して外側に配置され、
前記ボイスコイルの振動方向における前記第 2 の湾曲部の頂部の位置は、前記第 2 の磁極部に対して高い位置に設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載のスピーカ装置。

- [請求項10] 径方向における、前記第2の磁極部と前記エッジを支持する前記静止部の一部との間の距離は、前記エッジの内周部と前記エッジの外周部との間の距離に対して小さいことを特徴とする請求項5に記載のスピーカ装置。
- [請求項11] 径方向における、前記第2の湾曲部の内周部と前記第2の湾曲部の外周部との間の距離は、前記第2の磁極部と前記エッジを支持する前記静止部の一部との間の距離に対して大きいことを特徴とする請求項10に記載のスピーカ装置。
- [請求項12] 前記ボイスコイルは、前記エッジの内周部を介して前記振動体に連結していることを特徴とする請求項11に記載のスピーカ装置。
- [請求項13] 前記エッジの内周部における厚さは、当該エッジの内周部に連結する前記振動体の一部分における厚さに対して小さいことを特徴とする請求項12に記載のスピーカ装置。
- [請求項14] 前記ボイスコイルの振動方向における前記第2の磁極部の高さは、前記第1の磁極部の高さより低く設けられており、
前記ボイスコイルの振動方向における前記振動体から前記第2の磁極部までの距離は、前記振動体から前記第1の磁極部の距離より大きいことを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [請求項15] 前記第1の湾曲部の湾曲径は、前記第2の湾曲部の湾曲径に対して小さく、前記第1の湾曲部は曲げ剛性を備えることを特徴とする請求項14に記載のスピーカ装置。
- [請求項16] 径方向における、前記エッジの内周部の位置は前記第2の磁極部の外周部の位置に対して内側に設けられていることを特徴とする請求項15に記載のスピーカ装置。
- [請求項17] 前記第2の湾曲部は、その径方向に沿って、当該第2の湾曲部の面から突出する補強部を備え、
前記第2の湾曲部の補強部は、前記第2の湾曲部の外周部と内周部との間に配置されると共に前記第1の湾曲部の外周部近傍まで延在し

ていることを特徴とする請求項 15 に記載のスピーカ装置。

[請求項18] 前記磁気回路は、ヨーク、当該ヨークに支持される磁石とプレートとを備え、

前記ヨークは、前記磁石と磁氣的に連結される底面部と、当該底面部から立設される壁部とを備え、

前記第 1 の磁極部としての前記プレートと、前記第 2 の磁極部としての前記ヨークの壁部との間には、前記磁気ギャップが配置されていることを特徴とする請求項 17 に記載のスピーカ装置。

[請求項19] 前記磁気回路は、ヨーク、当該ヨークに支持される内側磁石、外側磁石、1 つ又は複数のプレートを備え、

前記ヨークは、前記磁石と磁氣的に連結される底面部を備え、

前記ボイスコイルの内側に前記内側磁石が配置され、当該ボイスコイルの外側に前記外側磁石が配置され、

前記プレートは、前記内側磁石又は前記外側磁石の一方の上に配置され、

前記第 1 の磁極部が前記プレート又は前記内側磁石であり、

前記第 2 の磁極部が前記プレート又は前記外側磁石であることを特徴とする請求項 17 に記載のスピーカ装置。

[請求項20] 前記ボイスコイルの下端部に対向する前記ヨークには、前記ボイスコイルから引き出される引出線の引出部が退避する退避部が設けられていることを特徴とする請求項 17 に記載のスピーカ装置。

[請求項21] 前記内側磁石又は前記外側磁石のうち、一方の磁石は当該磁石の配向の向きが、当該磁石の厚さ方向に沿っており、

前記他方の磁石は当該磁石の配向の向きが、当該磁石の厚さの方向に対して斜めの方向であり、

前記内側磁石及び前記外側磁石のそれぞれの磁石の配向の向きは、当該磁石の厚さ方向において実質的に一定の方向であることを特徴とする請求項 19 に記載のスピーカ装置。

- [請求項22] 前記他方の磁石が発する磁束は、前記ヨークから離れた位置を通過し、
前記磁気ギャップは、前記磁束が通過する位置に形成されていることを特徴とする請求項21に記載のスピーカ装置。
- [請求項23] 前記他方の磁石は、長軸及び短軸で規定される形状を備え、
前記他方の磁石には、配向判別部が設けられていることを特徴とする請求項22に記載のスピーカ装置。
- [請求項24] 複数の前記他方の磁石は、前記一方の磁石を挟んで、対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項23に記載のスピーカ装置。
- [請求項25] 前記ヨークは対向する複数の壁部を備え、
周方向における前記ヨークの壁部の間に、前記他方の磁石が前記ヨークの底面部に磁氣的に連結して配置されることを特徴とする請求項24に記載のスピーカ装置。
- [請求項26] 前記静止部としてのフレームを備え、
前記フレームは、前記ヨークが取り付けられる外周筒部と、開口部を有する底面部とを備え、
前記フレームの外周筒部は、その下端部に1つ又は複数の凹部を備え、
前記ヨークは、当該ヨークの前記底面部から前記フレームに向かう方向に突出する突出部を備え、
前記ヨークの一部が前記フレームの開口部に配置され、前記ヨークの突出部が前記フレームの凹部内に配置されて、
前記ヨークと前記フレームとが取り付けられることを特徴とする請求項25に記載のスピーカ装置。
- [請求項27] 前記ヨークの下面は、前記フレームの下面に対して、前記振動体側の位置又は実質的に同じ位置に配置されることを特徴とする請求項26に記載のスピーカ装置。

[請求項28] 前記フレームは、樹脂部材であることを特徴とする請求項27に記載のスピーカ装置。

[請求項29] 前記フレームは、前記外側磁石に対面する前記フレームの内側側面と、当該内側側面から前記内側に向かって突出し、当該外側磁石の上に設けられる突出部を備え、

前記フレームと前記外側磁石との間には、当該フレームと当該外側磁石とを接合する接合部材を配置する接合部材溜め部が設けられており、

前記接合部材溜め部は、

前記突出部と前記外側磁石との間に設けられる第1の間隙と、

前記フレームの突出部より前記ヨーク側であって、前記フレームの内側側面と前記外側磁石との間に設けられる第2の間隙とを備えること

を特徴とする請求項28に記載のスピーカ装置。

[請求項30] 前記第1の間隙及び前記第2の間隙内には、前記フレームと前記外側磁石とを接合する接合部材が設けられることを特徴とする請求項29に記載のスピーカ装置。

[請求項31] 前記磁気回路と前記フレームの間であり、前記外側磁石の下面側に配置される通路が設けられており、

前記通路は、前記フレームと前記外側磁石との間に設けられる間隙と外部とを連通させることを特徴とする請求項30に記載のスピーカ装置。

[請求項32] 前記フレームに支持される端子部を備え、前記ヨークは、前記底面部から立設される複数の壁部と、隣接し合う前記壁部の間に設けられる切欠部を備え、

前記ボイスコイルの引出線は、前記切欠部を通過し、

前記ヨークの壁部と、当該壁部と対面する前記フレームの内側側面との間に設けられる引出通路を通過して、前記端子部に接続されるこ

とを特徴とする請求項 3 1 に記載のスピーカ装置。

[請求項33] 前記ボイスコイルの下端部から引き出される引出線と、当該引出線を介して前記ボイスコイルを外部に電氣的に接続する複数の端子部とを備え、

前記複数の端子部は、前記ボイスコイルの長軸で区画される 2 つの領域のうち、一方の領域の側に配置されていることを特徴とする請求項 3 2 に記載のスピーカ装置。

[請求項34] 前記引出線を複数備え、

前記ボイスコイルから引き出される複数の前記引出線の引出位置は、前記他方の領域の側に配置されていることを特徴とする請求項 3 3 に記載のスピーカ装置。

[請求項35] 前記ボイスコイルの引出線が当該ボイスコイルの前記振動体側とは逆側の端面を横切って引き出される引出部を有し、

前記磁気回路は、前記磁気ギャップに配置される前記ボイスコイルの端面に対面する底面を有し、

前記磁気回路の底面には、前記引出部の退避部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスピーカ装置。

[請求項36] 前記端子部は、外部の端子部と接触する第 1 の接触部と、該第 1 の接触部をフレームに対して弾性的に支持する弾性支持部と、ボイスコイルの引出線と電氣的に連結される第 2 の接触部とを備え、

前記フレームは、前記端子部を固定する固定部を備えることを特徴とする請求項 3 4 に記載のスピーカ装置。

[請求項37] 前記フレームの外周筒部は、前記第 1 の接触部の端部が係り止めされる被係止部を備え、

前記被係止部は、前記第 1 の接触部が前記フレームの下方に移動することを規制することを特徴とする請求項 3 6 に記載のスピーカ装置。

[請求項38] 前記フレームの外周筒部は、前記端子部を収納する収納部を備え、

前記収納部は、前記フレームの外周筒部の外側側面に形成される凹部であることを特徴とする請求項 37 に記載のスピーカ装置。

[請求項39] 前記フレームの外周筒部は、前記第 1 の接触部が前記ボイスコイルの振動方向に沿って移動する、移動用空間を備えることを特徴とする請求項 38 に記載のスピーカ装置。

[請求項40] 前記振動体は、剛性を有する剛性振動部材を備え、
前記剛性振動部材は、実質的にセラミック材料で構成されることを特徴とする請求項 39 に記載のスピーカ装置。

[請求項41] 前記剛性振動部材は、実質的に炭素で構成されており、
前記剛性振動部材は、発泡構造を有する発泡層と、当該発泡層を覆う被覆層とを有し、
前記被覆層は連続的に形成される層であることを特徴とする請求項 40 に記載のスピーカ装置。

[請求項42] 前記エッジは樹脂部材で構成され、
前記剛性振動部材を有する振動体は、当該振動体と実質的に同じ形状であり、且つポリエーテルイミドで構成され、密度が約 1.27 g/cm^3 、ヤング率が約 4 MPa である比較用振動体に対して、小さい密度と大きい剛性を有することを特徴とする請求項 41 に記載のスピーカ装置。

[請求項43] 前記振動体の厚さは、前記エッジの全高に対して小さいことを特徴とする請求項 41 に記載のスピーカ装置。

[請求項44] 前記振動体における前記ヤング率を前記密度で除算した大きさは、前記比較用振動体における前記ヤング率を前記密度で除算した大きさに対して、大きいことを特徴とする請求項 43 に記載のスピーカ装置。

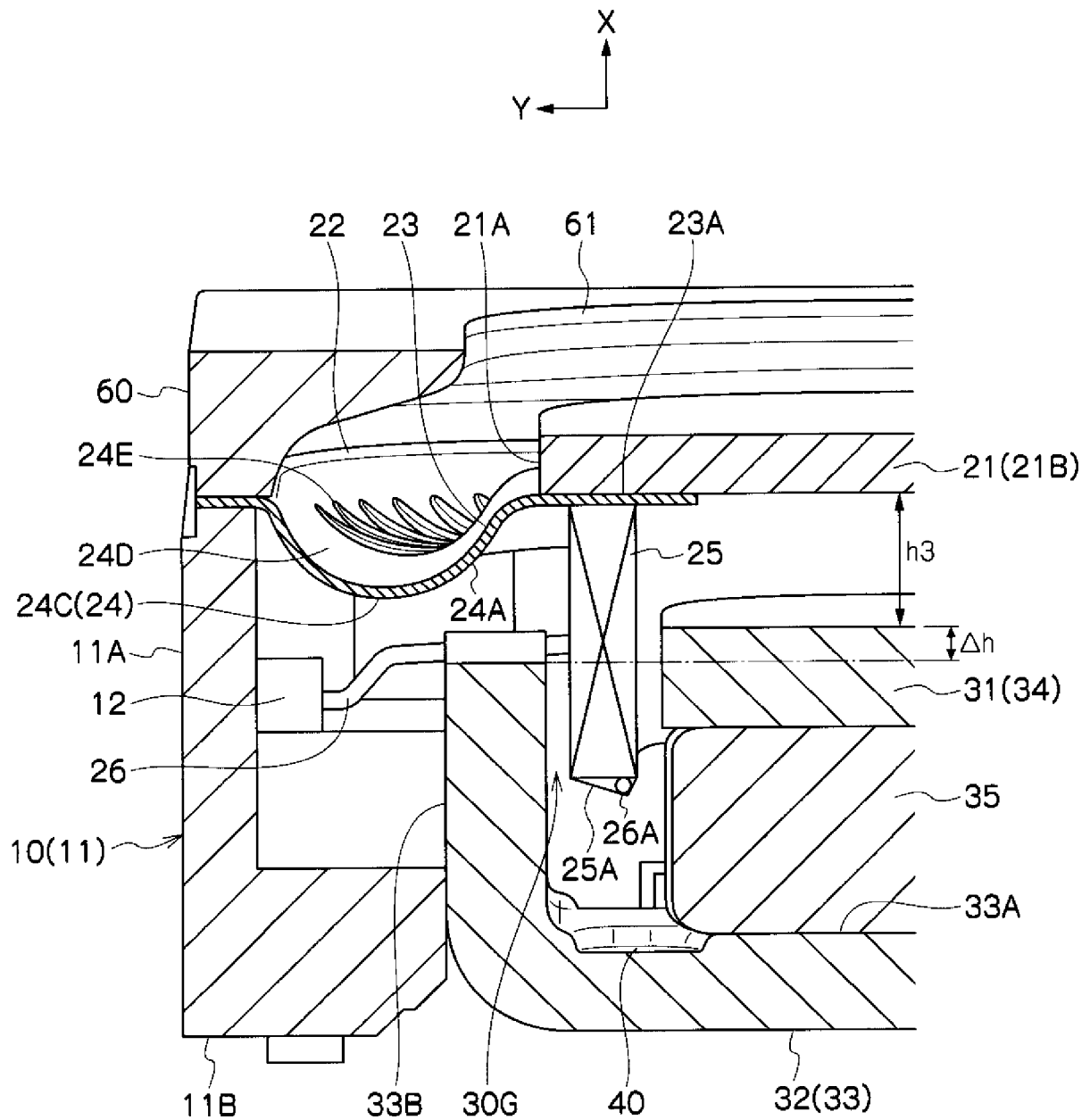
[請求項45] 前記剛性振動部材は、密度が約 0.5 g/cm^3 、ヤング率が約 7 GPa 、曲げ強度が約 25 MPa 、厚さが約 0.3 mm であることを特徴とする請求項 44 に記載のスピーカ装置。

【請求項46】 請求項1に記載のスピーカ装置を備えることを特徴とする電子機器

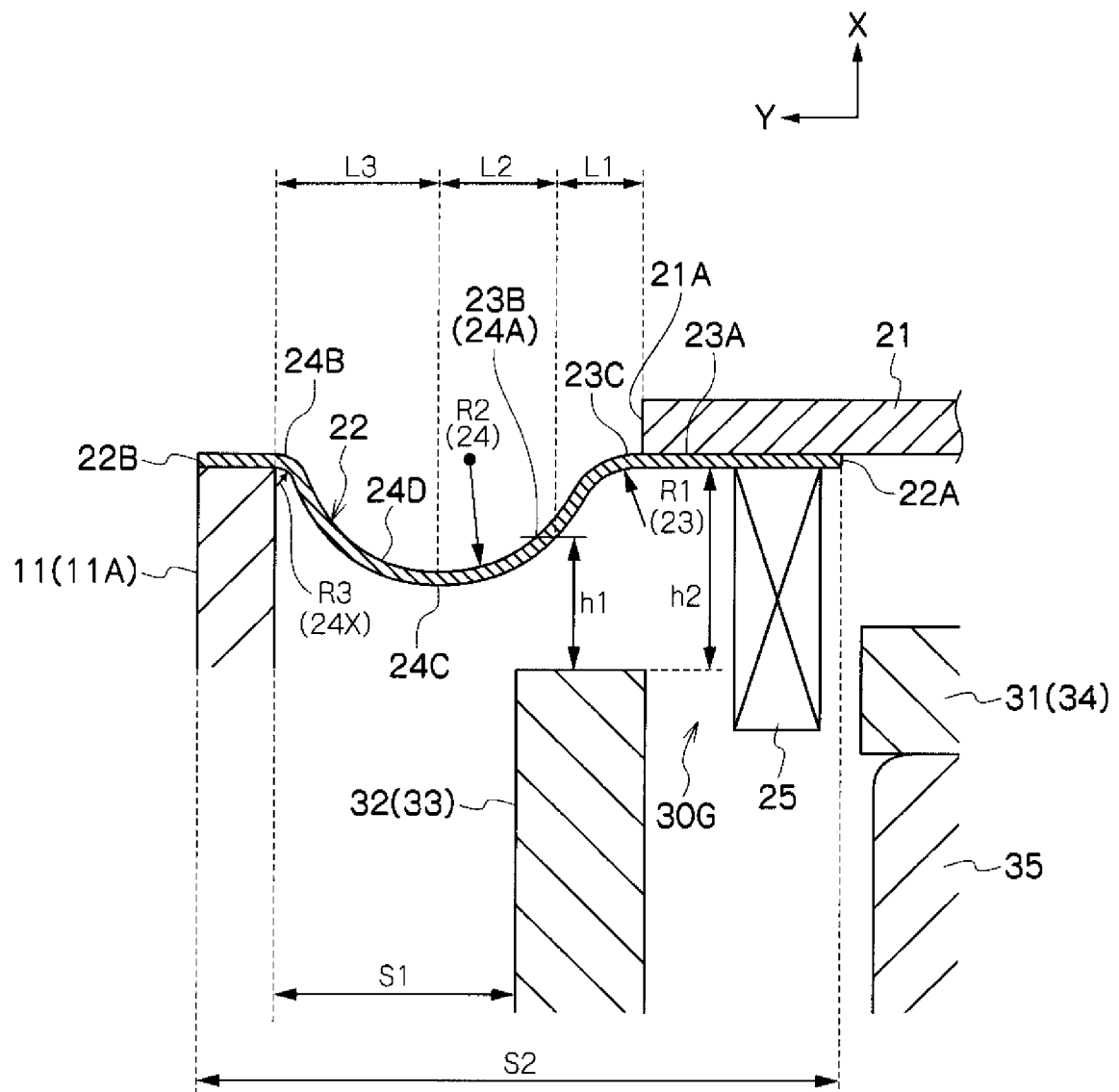
○

〔請求項47〕 請求項1に記載のスピーカ装置を備えることを特徴とする自動車。

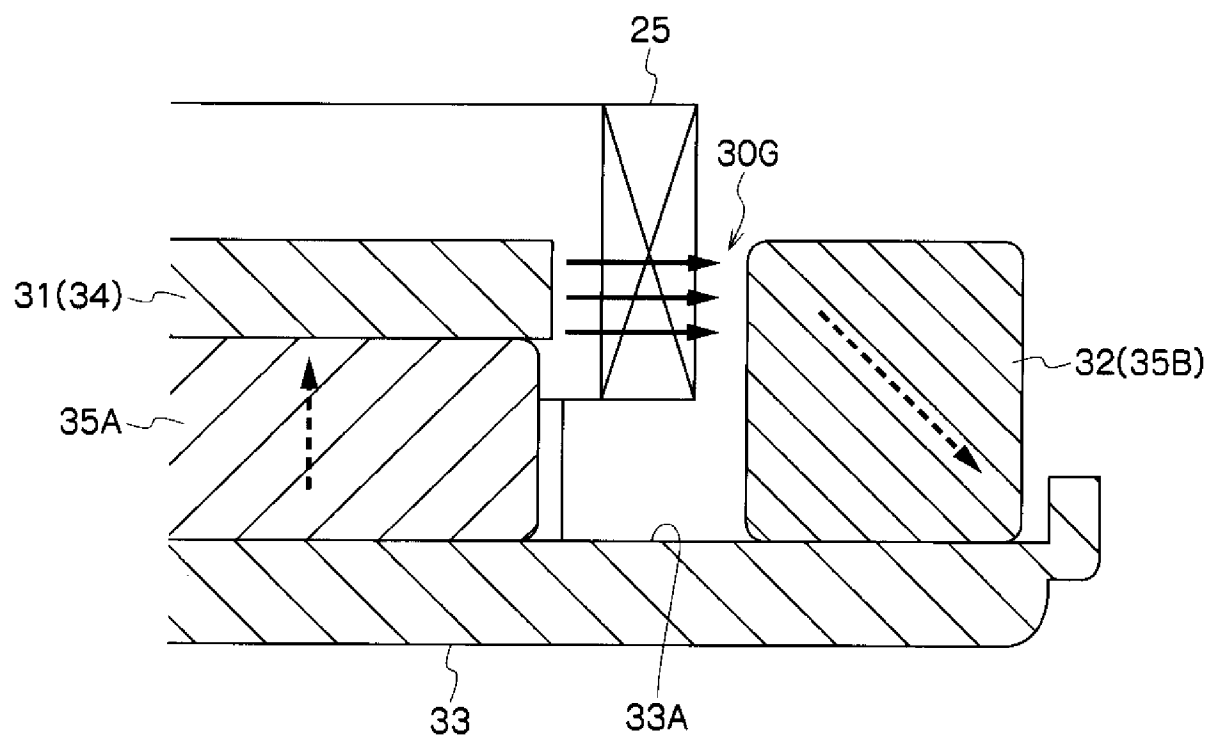
[図2]



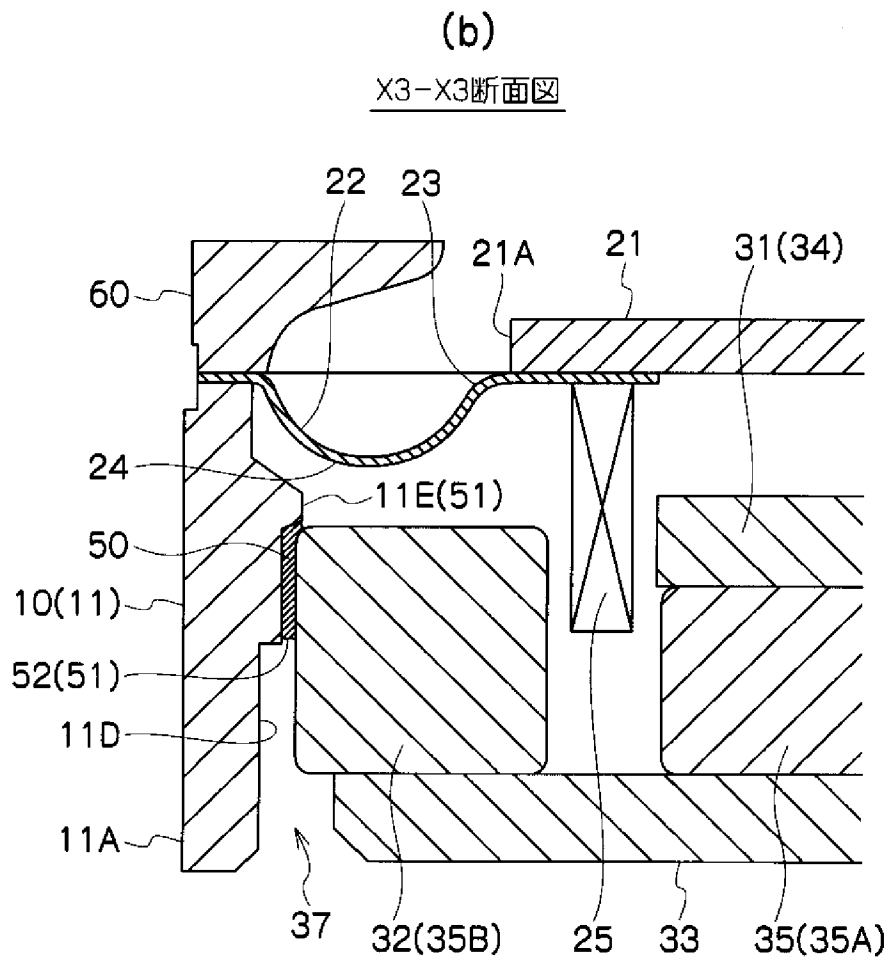
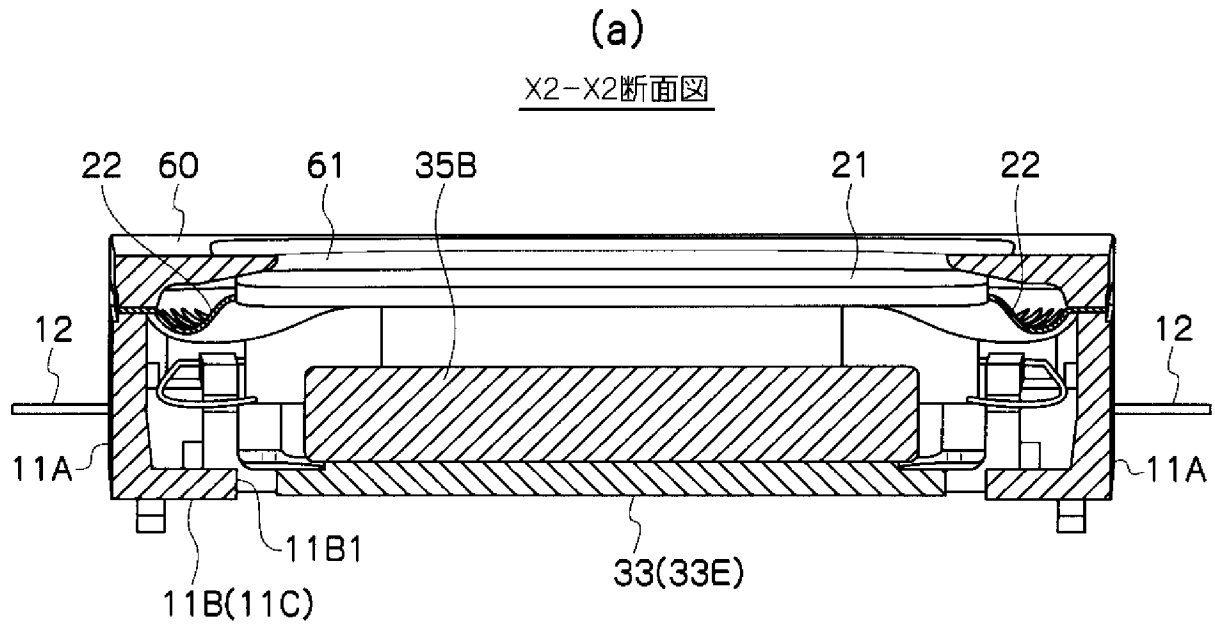
[図3]



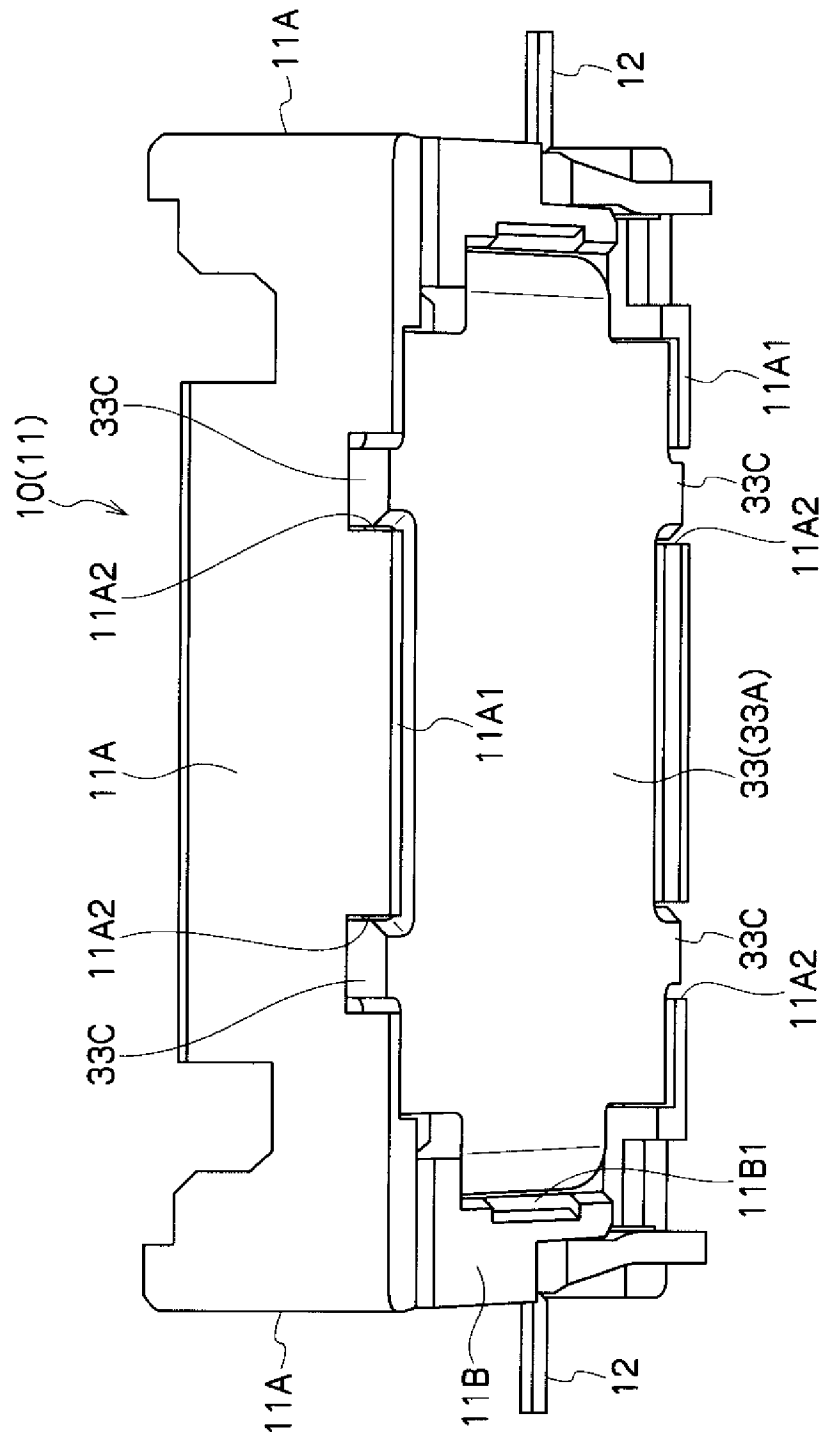
[図6]



[図8]

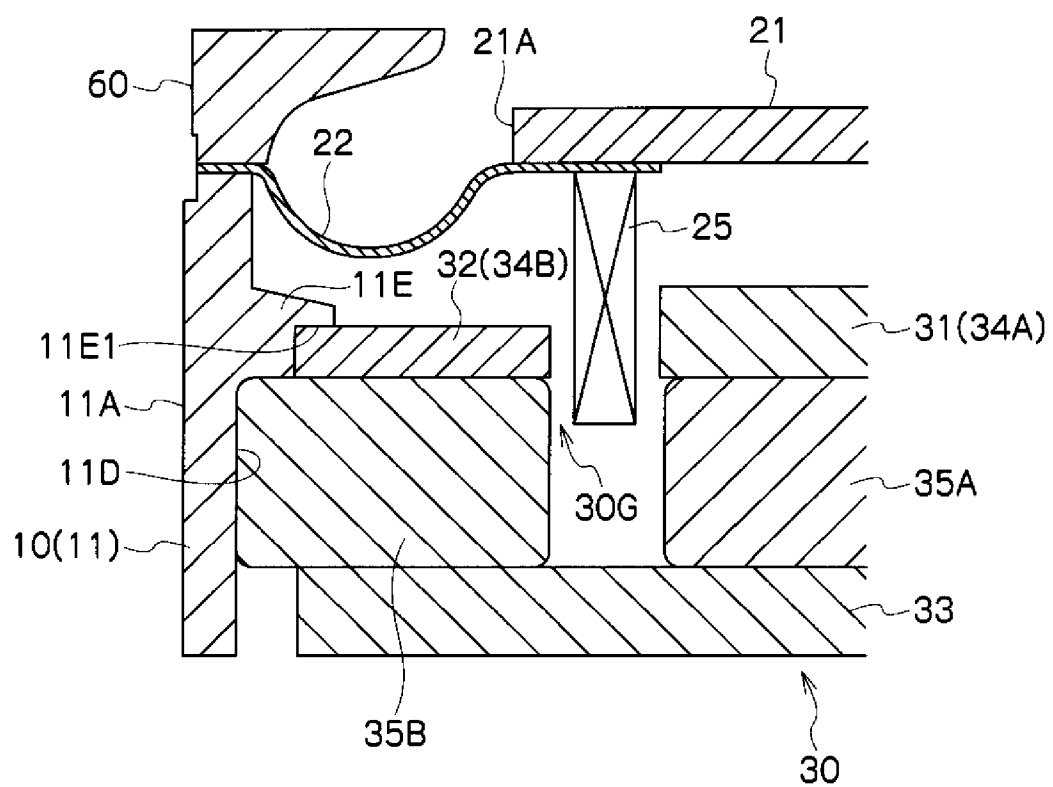


[図9]

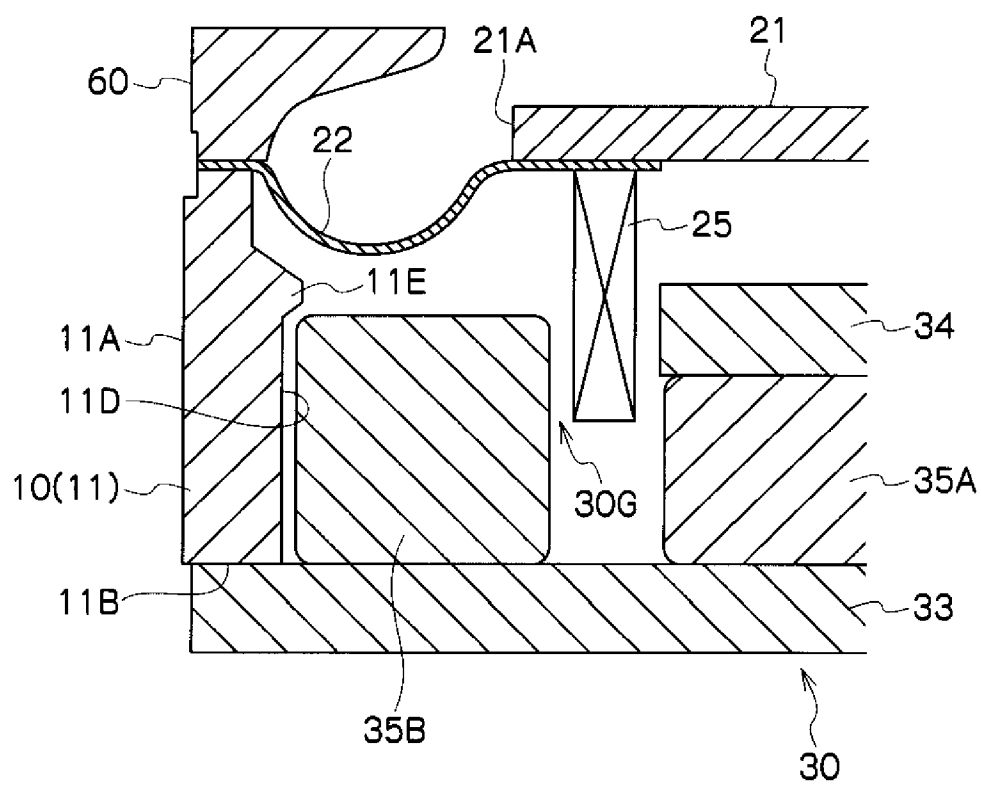


[図10]

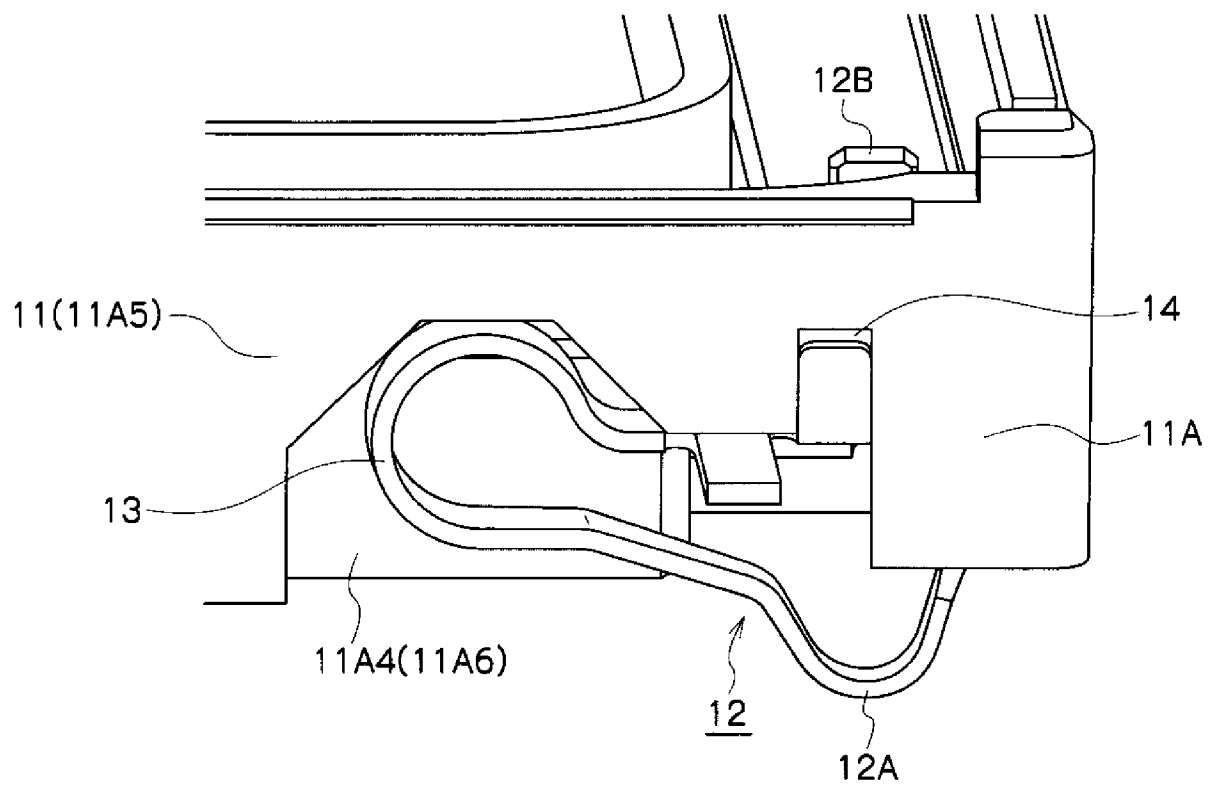
(a)



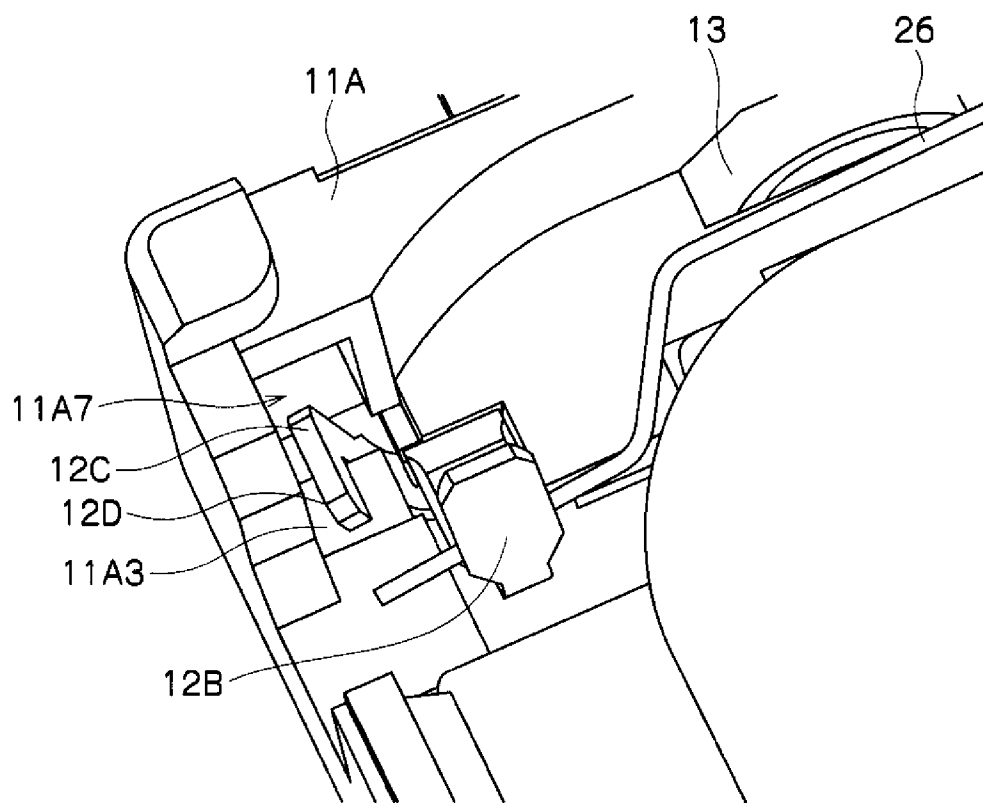
(b)



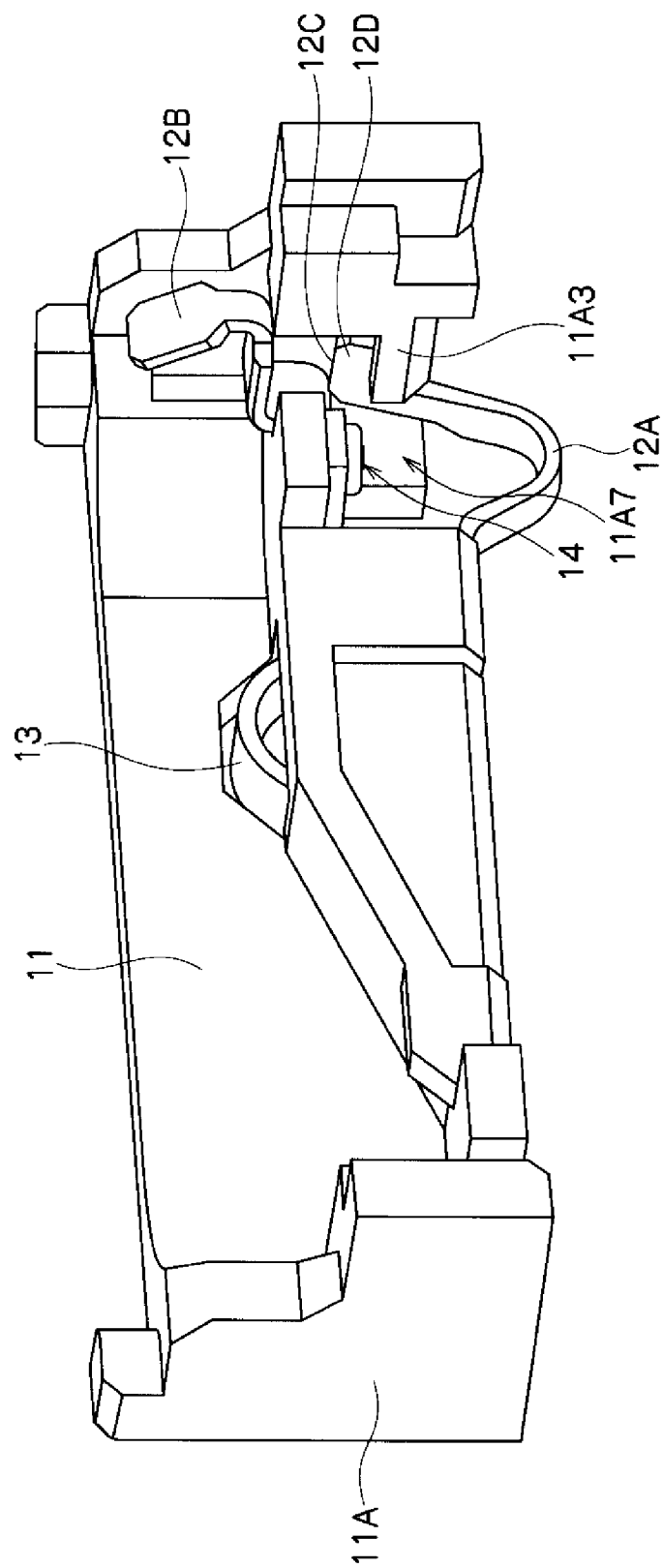
[図11]



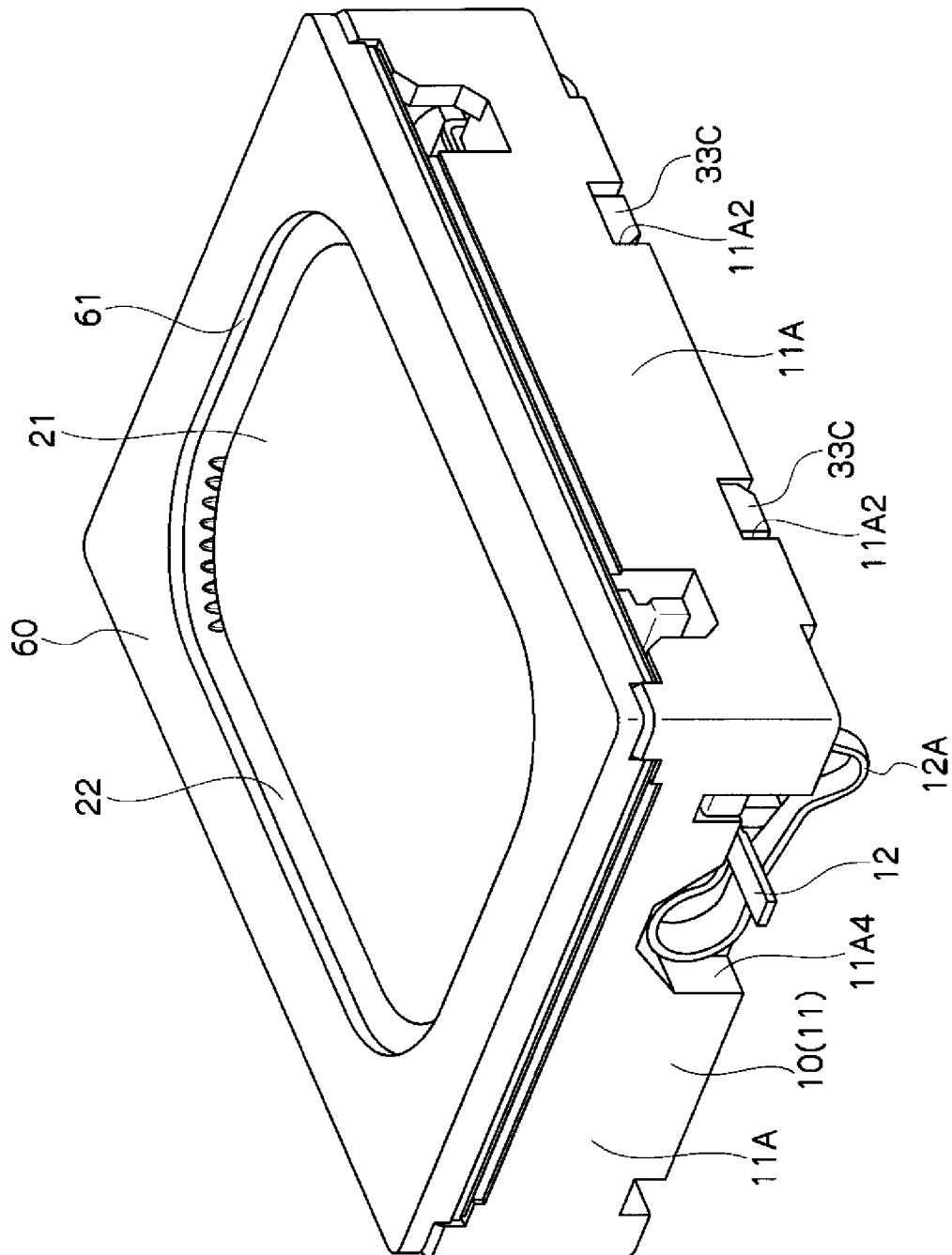
[図12]



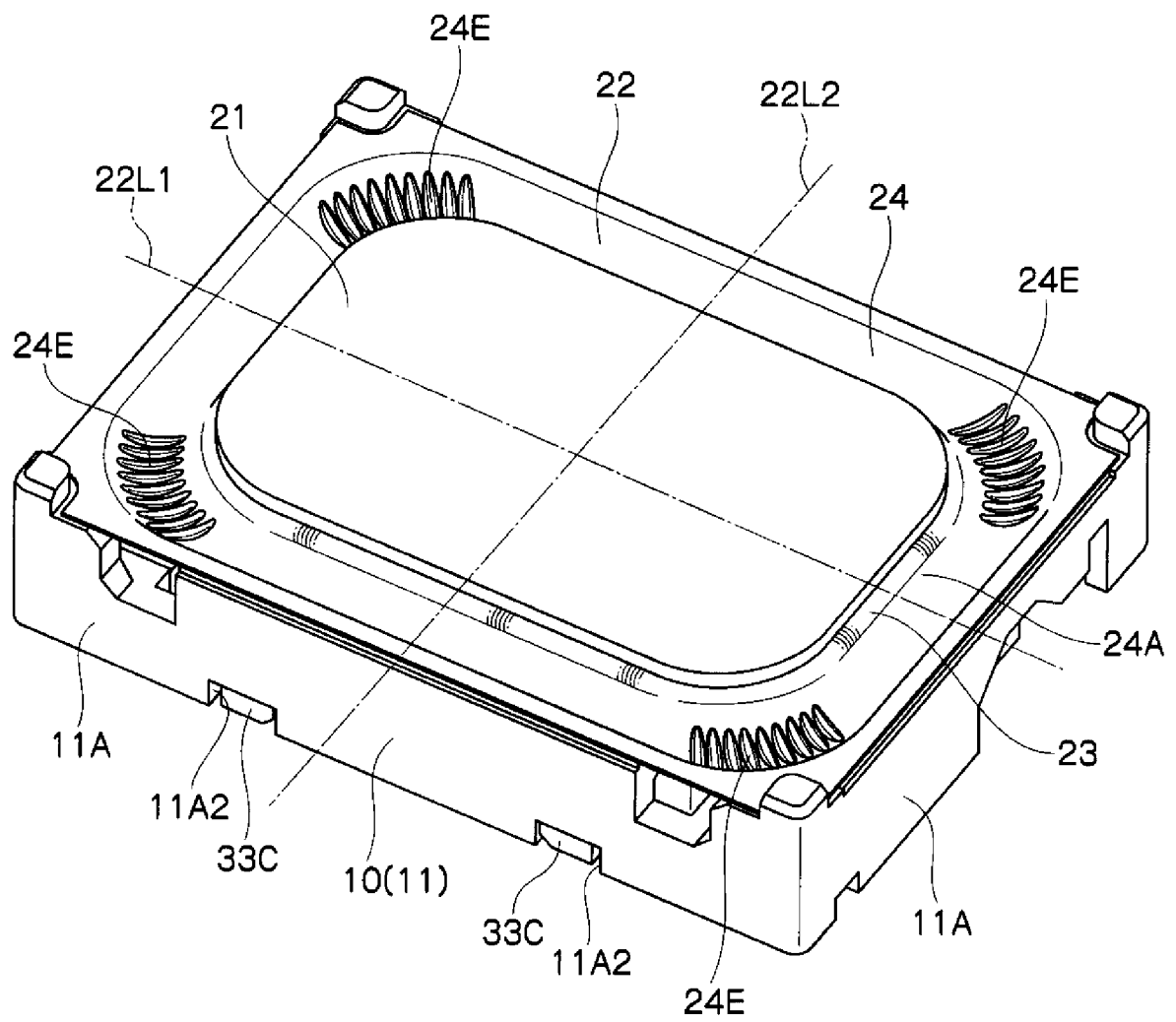
[図13]



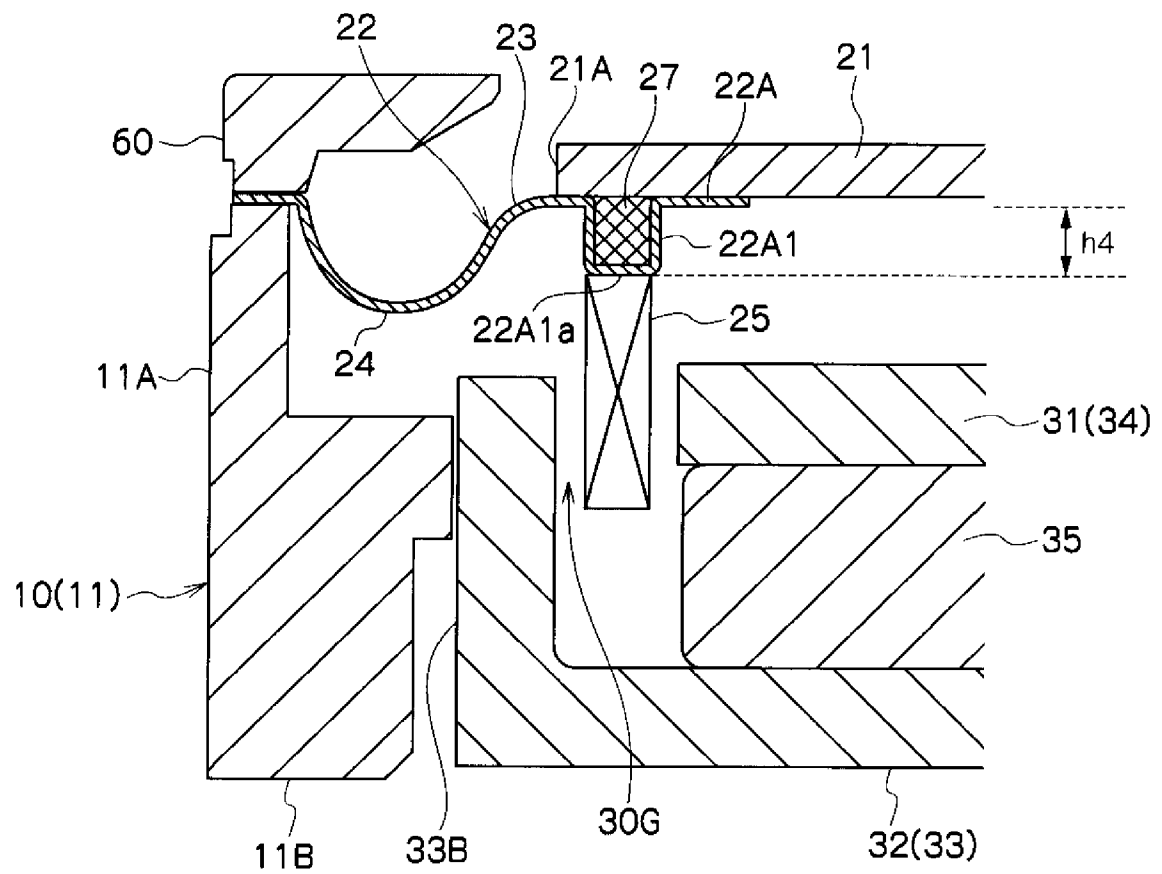
[図14]



[図15]

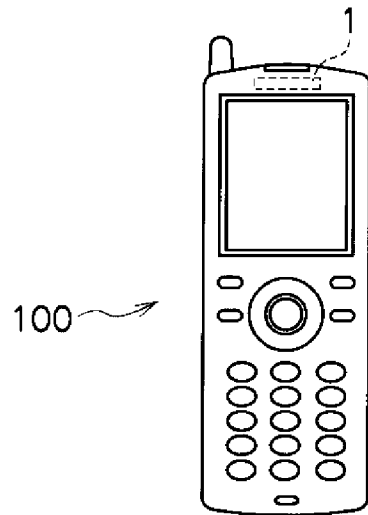


[図16]

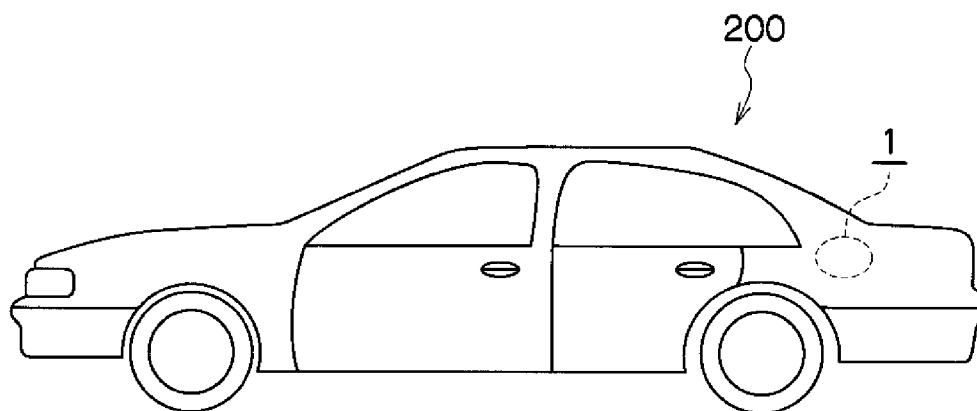


[図17]

(a)

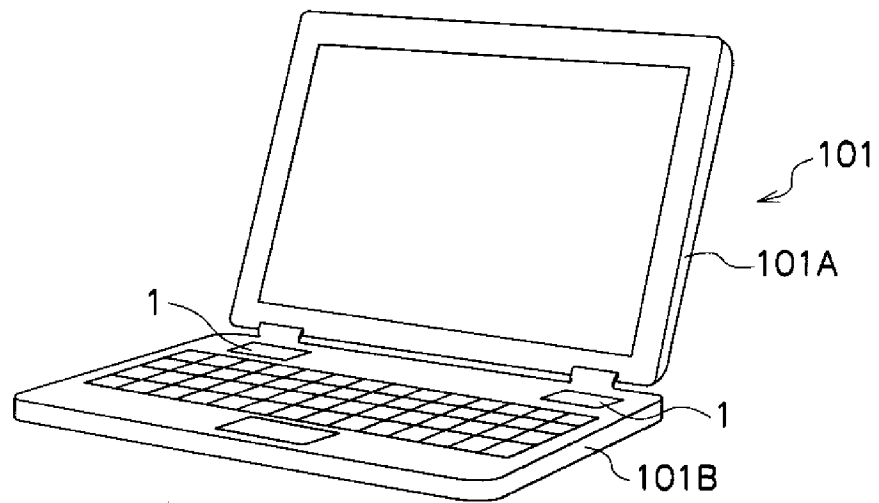


(b)

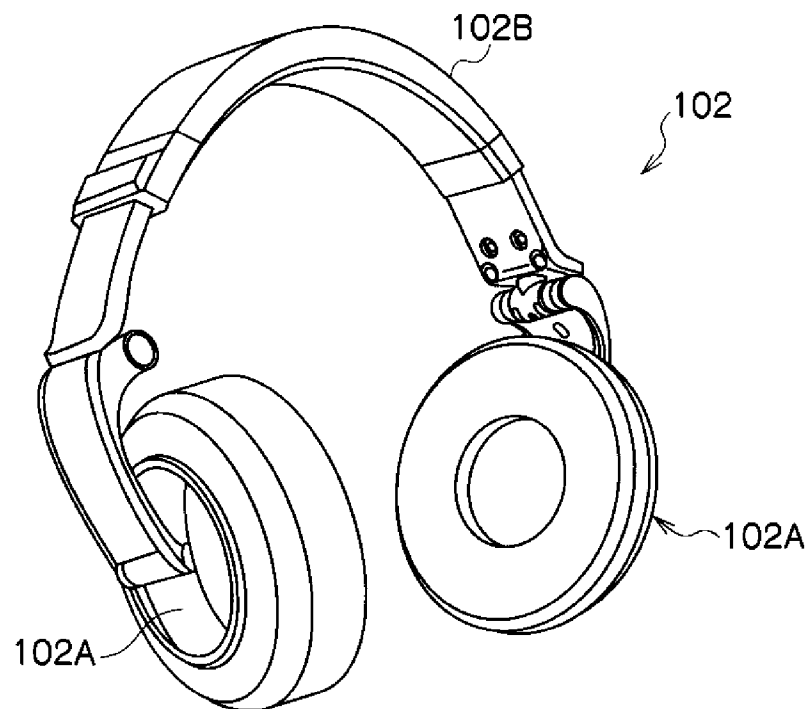


[図18]

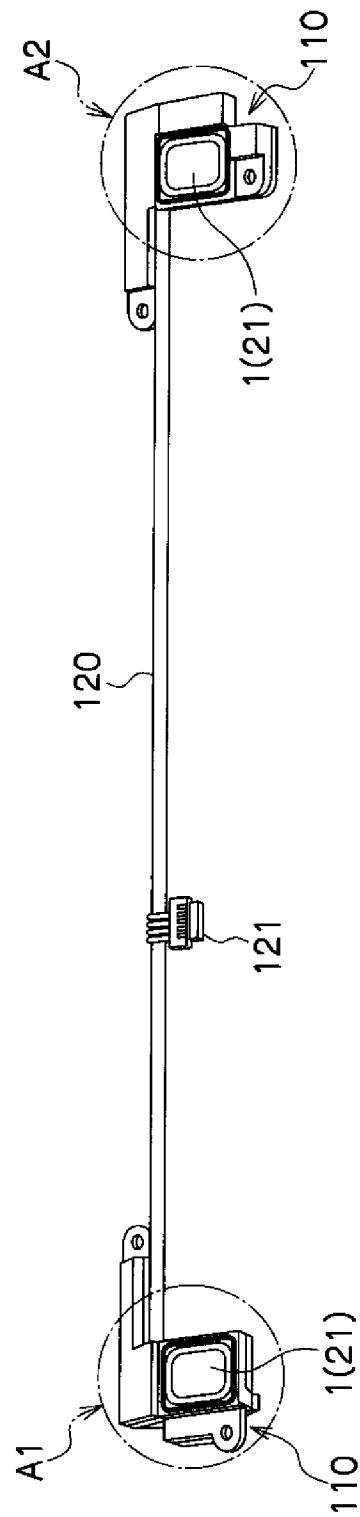
(a)



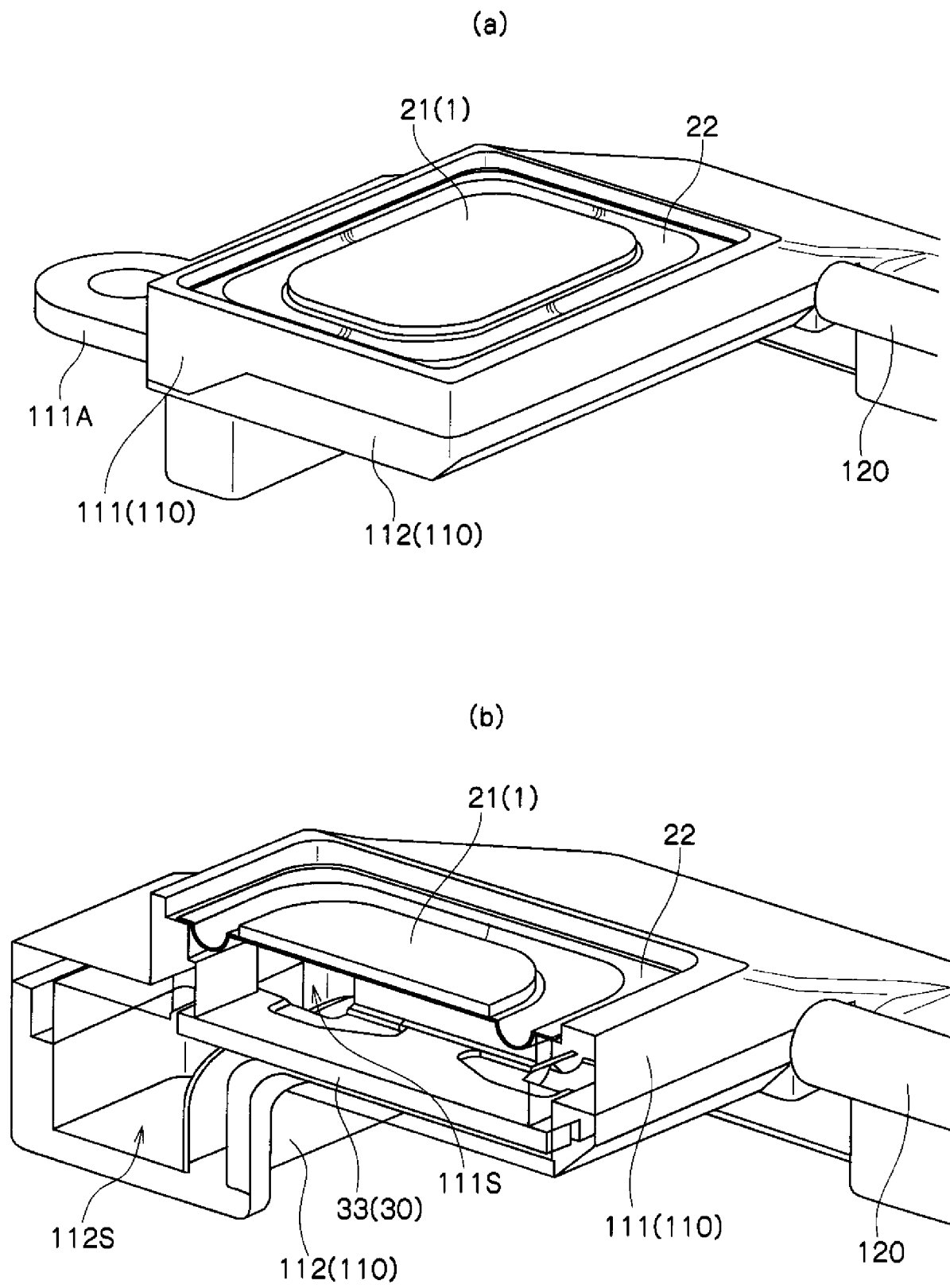
(b)



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R7/18(2006.01)i, H04R7/04(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i, H04R9/04(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)

H04R7/18, H04R7/04, H04R9/02, H04R9/04

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.
A	JP 2009-201005 A (Onkyo Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0023] to [0031]; fig. 3 (Family: none)	1-40
A	JP 9-65485 A (Foster Electric Co., Ltd.), 07 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0010] to [0017]; fig. 3 & US 5740264 A & DE 19633097 A & DE 19633097 A1	1-40
A	JP 2000-261889 A (Kabushiki Kaisha Sawafuji), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraph [0010]; fig. 1 & TW 457829 B	1-40

☒ 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
30 May, 2011 (30.05.11)Date of mailing of the international search report
07 June, 2011 (07.06.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058146

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-088739 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), paragraph [0030]; fig. 1 & US 2004/0003960 A1 & EP 1377115 A2 & KR 10-2004-0000346 A & CN 1471336 A	1-40
A	JP 2005-102166 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0026] to [0033]; fig. 3 & US 2005/0041830 A1 & EP 1519621 A1 & EP 1662838 A2 & EP 1662839 A2 & DE 602004013407 D & DE 602004013604 D & DE 602004013605 D & KR 10-2005-0020952 A & CN 1585565 A & AT 394018 T & AT 394894 T & AT 394895 T	1-40
A	JP 7-115698 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), paragraph [0034]; fig. 1 (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R7/18(2006.01)i, H04R7/04(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i, H04R9/04(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. H04R7/18, H04R7/04, H04R9/02, H04R9/04

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
A	JP 2009-201005 A（オンキヨー株式会社） 2009.09.03, 段落【0023】－【0031】、【図3】 （ファミリーなし）	1 - 40
A	JP 9-65485 A（フォスター電機株式会社） 1997.03.07, 段落【0010】－【0017】、【図3】 & US 5740264 A & DE 19633097 A & DE 19633097 A1	1 - 40

☒ 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

3 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 7 . 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）

柴垣 俊男

5 Z

4 0 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 1

C (続き) . 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 2000-261889 A (株式会社サワフジ) 2000.09.22, 段落【0010】、【図1】 & TW 457829 B	1 - 40
A	JP 2004-088739 A (松下電器産業株式会社) 2004.03.18, 段落【0030】、【図1】 & US 2004/0003960 A1 & EP 1377115 A2 & KR 10-2004-0000346 A & CN 1471336 A	1 - 40
A	JP 2005-102166 A (松下電器産業株式会社) 2005.04.14, 段落【0026】－【0033】、【図3】 & US 2005/0041830 A1 & EP 1519621 A1 & EP 1662838 A2 & EP 1662839 A2 & DE 602004013407 D & DE 602004013604 D & DE 602004013605 D & KR 10-2005-0020952 A & CN 1585565 A & AT 394018 T & AT 394894 T & AT 394895 T	1 - 40
A	JP 7-115698 A (松下電器産業株式会社) 1995.05.02, 段落【0034】、【図1】 (ファミリーなし)	14