

(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
2010 年 9 月 23 日(23.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/106683 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 9/04 (2006.01) H04R 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/055524
- (22) 国際出願日: 2009 年 3 月 19 日(19.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (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): 小笠原 靖昭(OGASAWARA, Yasuaki) [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).

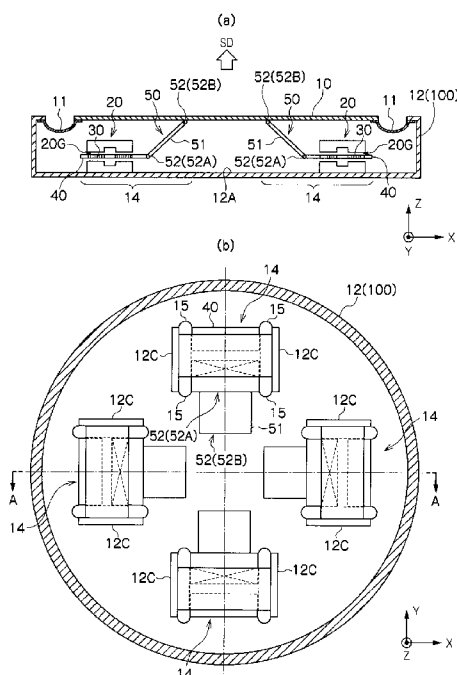
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER DEVICE

(54) 発明の名称: スピーカ装置

[図2]



(57) Abstract: Provided is a thin speaker device capable of high-quality bass reproduction by means of a large-area diaphragm. The speaker device is characterized by being provided with a diaphragm (10), a stationary section (100) for vibratably supporting the outer periphery of the diaphragm (10) along the vibration direction thereof, and plural driving units (14) for supporting the back side of the diaphragm (10) at plural different positions and imparting vibration to the diaphragm (10) in response to an audio signal, and in that the driving unit (14) is provided with a magnetic circuit (20) in which a magnetic gap (20G) is formed along a direction different from the vibration direction of the diaphragm (10), a voice coil (30) vibratably disposed along a uniaxial direction in the magnetic gap (20G), and a rigid vibration direction change section (50) for changing the direction of the vibration of the voice coil (30) and transmitting the vibration changed in direction to the diaphragm (10), the vibration direction change section (50) is equipped with a link portion (51) disposed obliquely with respect to the vibration direction of the voice coil (30) with joints (52) respectively formed on the diaphragm (10) side and the voice coil (30) side, and each of the joints (52) is formed closer to the center of the diaphragm (10) than the location of the magnetic circuit (20).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/106683 A1



規則 4.17 に規定する申立て:

添付公開書類:

- 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)) — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

大面積の振動板で高品位な低音再生を可能にしながら、薄型のスピーカ装置を提供する。振動板 10 と、振動板 10 の外周を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部 100 と、振動板 10 の背面を複数の異なる箇所支持し、音声信号によって振動板 10 に振動を与える複数の駆動部 14 とを備え、駆動部 14 は、振動板 10 の振動方向とは異なる方向に沿って磁気ギャップ 20 G を形成する磁気回路 20 と、磁気ギャップ 20 G 内に一軸方向に沿って振動自在に配置されたボイスコイル 30 と、ボイスコイル 30 の振動を方向変換して振動板 10 に伝える剛性の振動方向変換部 50 とを備え、振動方向変換部 50 は、振動板 10 側とボイスコイル 30 側のそれぞれに関節部 52 を形成してボイスコイル 30 の振動方向に対して斜設されたリンク部分 51 を有し、各関節部 52 が磁気回路 20 の配置に対して振動板 10 の中心寄りに形成されることを特徴とする。

明 細 書

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] 一般的なスピーカ装置として、ダイナミック型スピーカ装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。このダイナミック型スピーカ装置は、例えば図1に示すように、フレーム3Jと、コーン形状の振動板21Jと、振動板21Jをフレーム3Jに支持するエッジ4Jと、振動板21Jの内周部に接合されたボイスコイルボビン610Jと、ボイスコイルボビン610Jをフレーム3Jに支持するダンパ7Jと、ボイスコイルボビン610Jに巻き回されたボイスコイル611Jと、ヨーク51J, 磁石52J, プレート53Jを備えると共に、ボイスコイル611Jが配置される磁気ギャップが形成された磁気回路とを有する。このスピーカ装置では、音声信号がボイスコイル611Jに入力されると、磁気ギャップ内のボイスコイル611Jに生じたローレンツ力によりボイスコイルボビン610Jが振動し、その振動によって振動板21Jが駆動される。

[0003] 特許文献1:特開平8-149596号公報(第1図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 前述した一般的なダイナミック型スピーカ装置は、例えば図1に示すように、振動板21Jの音響放射側に対して反対側にボイスコイル611Jが配設され、ボイスコイル611J及びボイスコイルボビン610Jの振動方向と振動板21Jの振動方向が同じ方向になるように構成されている。そして、このようなスピーカ装置では、振動板21Jが振動するための領域、ボイスコイルボビン610Jが振動するための領域、磁気回路が配置される領域等が振動板21Jの振動方向(音響放射方向)に沿って形成されることになるので、スピーカ装置の全高が比較的大きく成らざるを得ない構造になっている。

[0005] 詳細には、図1に示すように、スピーカ装置の振動板21Jの振動方向に沿った大きさは、コーン形状の振動板21Jの振動方向に沿った大きさ及び振動板21Jをフレーム

3Jに支持するエッジ4Jの全高(a)、振動板21Jとボイスコイルボビン610Jとの接合部からボイスコイル611Jの上端までのボイスコイルボビン高さ(b)、ボイスコイル高さ(c)、磁気回路の主に磁石高さ(d)、磁気回路の主にヨーク51Jの厚さ(e)等からなる。このようなスピーカ装置においては、十分な振動板21Jの振動ストロークを確保するためには、前述したa, b, c, dの高さを十分に確保する必要があり、また十分な駆動力を得るためには前述したc, d, eの高さを十分に確保する必要があるので、特に、大音量対応型スピーカ装置では、スピーカ装置の全高が大きく成らざるを得ない。

[0006] このように、従来のスピーカ装置では、ボイスコイルボビン610Jの振動方向と振動板21Jの振動方向とが同方向になっているので、振動板21Jの振幅を大きくして大音量を得ようとする、ボイスコイルボビン610Jの振動ストロークを確保するためにスピーカ装置の全高が大きくなってしまい、装置の薄型化を達成し難い。すなわち、装置の薄型化と大音量化を両立し難い問題がある。

[0007] しかしながら、ボイスコイル611Jの振動を効率よく振動板21Jに伝達させるためには、ボイスコイル611Jの振動を直接振動板21Jに伝えること、すなわち、ボイスコイル611Jの振動方向と振動板21Jの振動方向とを一致させることが好ましい。ボイスコイル611Jの振動方向と振動板21Jの振動方向が異なる場合には、ボイスコイル611Jの振動が確実に振動板21Jに伝えられないことがあり、これがスピーカ装置の再生効率の悪化に繋がる問題が生じる。特に、高音域の良好な再生特性を得るためには、ボイスコイル611Jの振動を確実に振動板に伝えることが必要になる。

[0008] 一方、一般的なダイナミック型スピーカ装置では、コーン形状の振動板21Jの内周部にボイスコイルボビン610Jが接合されており、ボイスコイルボビン610Jから振動板21Jの内周部に駆動力が伝達されるので、振動板全体を略同位相にて駆動させることが比較的困難である。このため振動板全体を略同位相にて駆動することができるスピーカ装置が望まれている。

[0009] また、大音量の低音再生を行うには、大口径(大面積)の振動板が必要となる。この際、従来技術のように振動板の中心付近のみにボイスコイルボビン610Jを接続したものでは、ボイスコイル611Jによって発生する駆動力をある程度大きくせざるを得ず、駆動力を大きくするためには磁気回路の大型化が必要になって、スピーカ装置の

薄型化を達成できない問題が生じる。更には、大面積の振動板では、振動板形状をコーン状にすることで振動板の剛性を高めることが可能ではあるものの、単一のボイスコイルボビン611Jによる駆動では、分割振動が生じやすくなり、広帯域にわたって高品位な再生音を得られない。また低音再生限界を低くできない問題がある。

[0010] ところで、薄型スピーカ装置として、例えばコンデンサ型スピーカ装置が知られている。このコンデンサ型スピーカ装置は、振動板(可動電極)と固定電極とが向い合せて配置された構造を有する。このスピーカ装置は、電極間への直流電圧の印加により振動板が変位した状態となり、音声信号が重畳された信号が電極に入力されると、その信号に応じて振動板が振動する。しかし、このコンデンサ型スピーカ装置では、比較的大振幅の音声信号が入力されると、駆動力が非線形に著しく変化して、再生音の音質が比較的低くなる場合がある。

[0011] 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、比較的に簡単な構造で大音量の再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を提供すること、ボイスコイルの振動を確実に振動板に伝えて再生効率の高いスピーカ装置を得ること、比較的に簡単な構造で高音質な再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を提供すること、また、比較的に簡単な構成で振動板が略同位相で振動する薄型のスピーカ装置を提供すること、大面積の振動板で高品位且つ大音量の低音再生を可能にしながら、薄型のスピーカ装置を提供できること、等が本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0012] 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。

[請求項1] 振動板と、該振動板の外周を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部と、該振動板の背面を複数の異なる箇所支持し、音声信号によって前記振動板に振動を与える複数の駆動部とを備え、前記駆動部は、前記振動板の振動方向とは異なる方向に沿って磁気ギャップを形成する磁気回路と、前記磁気ギャップ内に一軸方向に沿って振動自在に配置されたボイスコイルと、前記ボイスコイルの振動を方向変換して前記振動板に伝える剛性の振動方向変換部とを備え、前記振動方向

変換部は、前記振動板側と前記ボイスコイル側のそれぞれに関節部を形成して前記ボイスコイルの振動方向に対して斜設されたリンク部分を有し、前記各関節部が前記磁気回路の配置に対して前記振動板の中心寄りに形成されることを特徴とするスピーカ装置。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来技術の説明図である。

[図2]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説明図である(同図(a)がA-A断面図、同図(b)が振動板を除いた状態の平面図)。

[図3]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の磁気回路及びボイスコイルを説明する説明図である。

[図4]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の磁気回路及びボイスコイルを説明する説明図である。

[図5]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の磁気回路及びボイスコイルを説明する説明図である。

[図6]本発明の実施形態に係るスピーカ装置の磁気回路及びボイスコイルを説明する説明図である。

[図7]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における振動方向変換部の構成例と動作を説明する説明図である。

[図8]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における振動方向変換部の構成例と動作を説明する説明図である。

[図9]図8に示した振動方向変換部を備えたスピーカ装置の構成例を示した説明図(中心軸Oに対する片側断面図)である。

[図10]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における振動方向変換部の形成例を示す説明図である(同図(a)は側面図、同図(b)は斜視図、同図(c)は同図(b)のA部拡大図)。

[図11]本発明の実施形態に係るスピーカ装置における振動方向変換部の形成例を示す説明図である。

[図12]保持部によるボイスコイル支持部の保持機構の具体例を示した説明図である

。

[図13]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図である。

[図14]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図である。

[図15]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図である。

[図16]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図である。

[図17]本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図である。

[図18]本発明の実施形態に係るスピーカ装置を備える電子機器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を備えた自動車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

[0014] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。本発明の実施形態は図示の内容を含むがこれのみに限定されるものではない。なお、以後の各図の説明で、既に説明した部位と共通する部分は同一符号を付して重複説明を一部省略する。

[0015] [スピーカ装置の全体構成;図2]

図2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説明図である(同図(a)がA-A断面図、同図(b)が振動板を除いた状態の平面図)。スピーカ装置1は、振動板10と、振動板10の外周を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部100と、振動板10の背面を複数の異なる箇所支持し、音声信号によって振動板10に振動を与える複数の駆動部14とを備え、駆動部14は、振動板10の振動方向とは異なる方向に沿って磁気ギャップ20Gを形成する磁気回路20と、磁気ギャップ20G内に一軸方向に沿って振動自在に配置されたボイスコイル30と、ボイスコイル30の振動を方向変換して振動板10に伝える剛性の振動方向変換部50とを備え、振動方向変換部50は、振動板10側とボイスコイル30側のそれぞれに関節部52を形成してボイスコイル30の振動方向に対して斜設されたリンク部分51を有し、各関節部52が磁気回路20の配置に対して振動板10の中心寄りに形成されている。

[0016] 振動板10は、図2に示した例では、平面視が円形状であるが、楕円形や、後述するような平面視矩形状やその他の形状のものであってもよい。また、図示の例は、振動板10の断面形状が平面である。

- [0017] 静止部100は、振動板10及び駆動部14等の振動を支持する部位の総称であって、ここでは、フレーム12及びフレーム12に一体に形成されるか或いはフレーム12に取り付けられる取り付け部12Cが静止部100にあたる。静止部100は、それ自身が完全に静止していることを意図するわけではなく、それ全体が駆動部14の振動の影響を受けて、或いは他の力を受けて、振動するものであってもよい。振動板10の外周部はエッジ11を介して静止部100であるフレーム12に支持されている。
- [0018] 駆動部14は、磁気回路20、ボイスコイル30、振動方向変換部50を備えており、ボイスコイル30が磁気回路20の磁気ギャップ20Gに沿って一軸方向に振動し、その振動を振動方向変換部50が方向変換して振動板10に伝える。図示の例では、X軸方向に沿ってボイスコイル30が振動し、それと直交するZ軸方向に振動板10が振動可能に配置されており、振動方向変換部50は、ボイスコイル30のX軸方向の振動を自身の斜設角度の変化に変換して、振動板10をZ軸方向に振動させている。
- [0019] ボイスコイル30は、音声信号が入力される導線を巻き回して形成され、それ自身が静止部100に振動自在に配置されるか、或いはボイスコイル支持部40を介して静止部100に振動自在に配置される。ボイスコイル支持部40は、例えば平板状の絶縁部材で形成することができ、その表面上又は内部にボイスコイル30が支持される。
- [0020] このボイスコイル30は、保持部15によって静止部100となる取り付け部12Cに保持されている。保持部15は、ボイスコイル30又はボイスコイル支持部40を振動方向(例えばX軸方向)に沿って振動自在に静止部100に保持すると共に、それ以外の方向へは移動しないように規制する構成を有する。例えば、保持部15は、ボイスコイル30の振動方向(例えば、X軸方向)に沿って変形可能であり、この振動方向に交差する方向には剛性を有する湾曲板部材によって形成することができる。
- [0021] このようなスピーカ装置1は、複数の駆動部14のボイスコイル30に同じ音声信号を入力することで、各ボイスコイル30は同一平面方向(例えば図示X軸方向又はY軸方向)に沿って振動する。これによって各駆動部14の振動方向変換部50を介して振動板10がボイスコイル30の振動方向とは異なる方向(例えば図示Z軸方向)に振動する。その振動方向が音響放射方向SDである。
- [0022] このようなスピーカ装置1によると、振動板10の背面を複数の異なる箇所支持し、

音声信号によって振動を与える駆動部14が複数設けられるので、比較的大きな面積の振動板10であっても、振動板10を一体的に振動させることが可能になる。これによって振動板10の分割振動の発生を抑制して、高音質の再生を実現することが可能になる。また、振動板10の面積を大きくして、低音再生時の高音圧を小さな振幅で得ることが可能になり、高品位の低音再生が可能になる。

[0023] また、振動方向変換部50によって、ボイスコイル30の振動方向と振動板10の振動方向を異なる方向にしているので、振動板10の振動方向に沿ってボイスコイル30を振動させる場合と比較して、振動板10の背面側を薄型化することが可能になる。これによって、低音域を高音圧で再生できる薄型のスピーカ装置を得ることができる。

[0024] また、ボイスコイル30の振動を振動方向変換部50によって方向変換して振動板10に伝えるので、ボイスコイル30の振幅を大きくすることで、振動板10の振幅を大きくしても、スピーカ装置1の音響放射方向の厚さ(スピーカ装置の全高)は厚くならない。これによって、大音量の再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を得ることができる。

[0025] [磁気回路／ボイスコイル;図3～図6]

図3～図6は、磁気回路及びボイスコイルを説明する説明図である。

[0026] ボイスコイル30を振動させるための磁気回路20は、ボイスコイル30の振動方向に沿った磁気ギャップ20Gを形成しているだけでなく、ボイスコイル30に電流(音声振動に伴う音声電流)を流すことで、ボイスコイル30にローレンツ力を作用させるために、磁気ギャップ20Gが逆向きで一对の磁場を形成している。これによって、ボイスコイル30に音声電流が流れると、ボイスコイル30は一对の磁場が形成された磁気ギャップ20Gの配置方向に沿って振動することができる。

[0027] 磁気回路20は、磁石21とヨーク部22によって形成されており、Z軸方向で互いに逆向きの磁場を形成する一对の磁気ギャップ20GをX軸方向に所定間隔で並べて形成し、各磁気ギャップ20Gを流れる電流がY軸方向で互いに逆方向になるようにボイスコイル30を巻き回すことで、ボイスコイル30にX軸方向に沿ったローレンツ力が働くようにしている。磁石21とヨーク部22の配置はいくつかの異なる形態にして前述と同様な機能を有する磁気回路20を形成することができる。

- [0028] 図3及び図4に示した例では、磁気回路20は、複数の磁石21(21A～21D)を有する。この磁気回路20では、磁石21が、磁気ギャップ20Gの磁場の方向に沿った両側に設けられている。図示の例では、ヨーク部22は、下側のヨーク部22A、上側のヨーク部22B、および支柱部22Cを有する。ヨーク部22A、22Bは規定間隔をあけて略平行に配置されており、中央部には、支柱部22Cがヨーク部22A、22Bに対して略直交する方向へ延在するように形成されている。
- [0029] ヨーク部22A、22Bには磁石21A～21Dが配置され、磁石21Aと磁石21Cとで一つの磁気ギャップ20G2が形成され、磁石21Bと磁石21Dとでもう一つの磁気ギャップ20G1が形成されている。この一对の磁気ギャップ20G1と磁気ギャップ20G2は、平面的に並べて形成され、互いに逆方向の磁場が形成されるようになっている。
- [0030] 一方、ボイスコイル30は、平面形状が略矩形状に形成されており、Y軸方向に沿って形成された直線部30A、30Cと、X軸方向に沿って形成された直線部30B、30Dにより構成されている。ボイスコイル30の直線部30A、30Cは、磁気回路20の各磁気ギャップ20G内に配置され、磁場の方向がZ軸方向に沿うように規定されている。ボイスコイル30の直線部30B、30Dには磁場を印加しないほうが好ましい。また、直線部30B、30Dに磁場が印加されている場合でも、その直線部30B、30Dに生じるローレンツ力が互いに相殺するように構成されている。ボイスコイル30は、巻き数を比較的多くすることで、磁気ギャップ20G内に配置されるボイスコイル30の一部分を比較的大きくすることができ、スピーカ駆動時、比較的大きな駆動力を得ることができる。
- [0031] なお、図示の例では、ボイスコイル30を絶縁平面板41からなるボイスコイル支持部40で支持している例を示しており、この絶縁平面板41に開孔部41bを形成した例を示しているが、ボイスコイル30に剛性を付与して全体を板状に形成することもできる。ボイスコイル30が剛性を有する場合にはボイスコイル支持部40を用いなくても構わない。
- [0032] 磁気回路20は、図4に示す例では、ボイスコイル30の直線部30Aにかかる磁場の向きが、直線部30Cに係る磁場の向きに対して逆向きとなるように、複数の磁石21A～21Dに対して、磁石21Aと磁石21Cが同方向に着磁され、磁石21Bと磁石21D

がそれとは逆の同方向に着磁されている。磁石21の着磁は磁石21とヨーク部22とを組み付けた後に行うことができるが、図3、図4に示した例ではその際の着磁工程を2回行うことが必要になる。

[0033] これに対して、図5及び図6に示す例では、磁気ギャップ20G2を同方向に着磁された磁石21A、21Cによって形成し、磁気ギャップ20G1はヨーク部22A、22Bのそれぞれに形成したヨーク凸部22a、22b間に形成している。これによると、磁石21とヨーク部22とを組み付けた後に行う着磁工程を1回で済ませることができ、工程の簡略化が可能になる。

[0034] また、図示の例では、ヨーク部22を取り付け部12C等の静止部に位置決めするための位置決め支持部22A₁、22B₁が、ヨーク部22自身に形成されている。これによると、前述した支柱部22Cを省くことができ、取り付け部12C等の静止部に対するヨーク部22の位置決めによって磁気ギャップ20Gの間隔が規定される。

[振動方向変換部;図7～図11]

図7及び図8は、振動方向変換部50の構成例と動作を説明する説明図である。ボイスコイル30の振動を方向変換して振動板10に伝える剛性の振動方向変換部50は、振動板10側とボイスコイル30側のそれぞれに関節部52を形成してボイスコイル30の振動方向に対して斜設されたリンク部分51を有する。ここで、関節部52とは、2つの剛性を有する部材を回転自在に接合する部分、又は一体化された剛性を有する2つの部分を屈折又は屈曲自在にする部分であり、リンク部分51とは、関節部52が端部に形成された剛性を有する部分である。ここで、剛性とは容易に変形しないことを指し、全く変形しないことのみを指しているわけではない。リンク部分51は、板状又は棒状に形成することができる。

[0035] 図7に示した実施形態では、一つのリンク部分51を備え、その両端に関節部52(52A、52B)が形成され、一方の関節部52Aがボイスコイル30又はボイスコイル支持部40の端部に形成され、他方の関節部52Bが振動板10側に形成されている。関節部52Bは、振動板10に接続されていてもよいし、振動板10に他の部材を介して接続されていてもよい。

[0036] 図7(a)は、リンク部分51が振動の中間位置にある場合を示している。リンク部分51

は、ボイスコイル30(又はボイスコイル支持部40)と振動板10との間に角度 θ_0 で斜設されている。このとき、ボイスコイル30から振動板10の振動方向に沿って距離 H_0 だけ離れた位置 Z_0 に振動板10側の関節部52Bが配置されている。ボイスコイル30(又はボイスコイル支持部40)は、一軸方向(例えば、X軸方向)に振動するように振動方向が規制されており、振動板10はボイスコイル30の振動方向とは異なる方向(例えばZ軸方向)に振動するように振動方向が規制されている。

[0037] 同図(b)に示すように、ボイスコイル30の端部に形成された関節部52Aが当初の位置 X_0 から振動方向(X軸方向)に ΔX_1 だけ移動して位置 X_1 に達すると、リンク部分51の傾斜角度が θ_1 ($\theta_0 > \theta_1$)に変換されて、振動板10側の関節部52Bの位置が振動板10の振動方向(Z軸方向)に ΔZ_1 だけ移動して位置 Z_1 に達することになる。すなわち、振動板10を ΔZ_1 だけ振動方向に沿って押し上げることになる。

[0038] 同図(c)に示すように、ボイスコイル30の端部に形成された関節部52Aが当初の位置 X_0 から振動方向(-X軸方向)に ΔX_2 だけ移動して位置 X_2 に達すると、リンク部分51の傾斜角度が θ_2 ($\theta_0 < \theta_2$)に変換されて、振動板10側の関節部52Bの位置が振動板10の振動方向(-Z軸方向)に ΔZ_2 だけ移動して位置 Z_2 に達することになる。すなわち、振動板10を ΔZ_2 だけ振動方向に沿って押し下げることになる。

[0039] このようにリンク部分51及び関節部52(52A, 52B)からなる振動方向変換部50の機能は、ボイスコイル30の振動をリンク部分51の角度変化に変換して振動板10に伝え、振動板10をボイスコイル30の振動方向とは異なる方向に振動させることである。

[0040] 図8は、振動方向変換部50の他の構成例及びその動作を説明するための説明図である。詳細には、同図(b)は振動板10が基準位置に位置した状態の振動方向変換部50の状態、同図(a)は振動板10が基準位置に対して音響放射側に変位している状態の振動方向変換部50の状態、同図(c)は振動板10が基準位置に対して音響放射側に対して反対方向に変位している状態の振動方向変換部50の状態を示している(振動板10は図示省略している)。

[0041] この振動方向変換部50は、リンク部分51が振動板側とは逆側に位置する静止部100からの反力を受けて角度変換する機能を有する。詳しくは、振動方向変換部50は

、一端をボイスコイル30側の関節部52Aとし、他端を振動板10側の関節部52Bとする第1のリンク部分51Aと、一端を第1のリンク部分51の中間部との関節部52Cとし、他端を静止部100との関節部52Dとする第2のリンク部分51Bとを有し、第1のリンク部分51Aと第2のリンク部分51Bをボイスコイル30の振動方向に対して異なる方向に傾斜配置している。更に詳しくは、振動方向変換部50は、一端をボイスコイル30側の第1の関節部52Aとし、他端を振動板10側の第2の関節部52Bとする第1のリンク部分51Aと、一端を第1のリンク部分51Aの中間部との第3の関節部52Cとし、他端を静止部100との第4の関節部52Dとする第2のリンク部分51Bとを有し、第1の関節部52Aと、第2の関節部52Bと、第4の関節部52Dとが、第3の関節部52Cを中心とする第1のリンク部分51Aの長さにほぼ等しい直径の円周上にある。

[0042] この振動方向変換部50では、関節部52Dが唯一位置変動しない関節部であり、これが静止部100(或いはフレーム12)に対して支持され、静止部100からの反力をリンク部分51に付与している。これによって、ボイスコイル30(或いはボイスコイル支持部40)が基準位置 X_0 からX軸方向に ΔX_1 だけ移動すると、図8(a)に示すように、異なる方向に傾斜配置している第1のリンク部分51Aと第2のリンク部分51Bの角度がほぼ同角度立ち上がることになり、関節部52Dで静止部100からの反力を受けて関節部52Bは確実に振動板10を基準位置 Z_0 からZ軸方向に ΔZ_1 だけ押し上げる。また、ボイスコイル30が基準位置 X_0 からX軸と逆方向に ΔX_2 だけ移動すると、図8(c)に示すように、第1のリンク部分51Aと第2のリンク部分51Bの角度がほぼ同角度下がることになり、関節部52Dで静止部100からの反力を受けて関節部52Bは確実に振動板10を基準位置 Z_0 からZ軸とは逆方向に ΔZ_2 だけ押し下げる。

[0043] ここで、関節部52Aから関節部52Cまでのリンク部分の長さaと関節部52Cから関節部52Bまでのリンク部分の長さbと関節部52Cから関節部52Dまでのリンク部分の長さcを実質的に等しくして、ボイスコイル30の移動方向と略平行に関節部52Aと関節部52Dを配置していることが好ましい。このようなリンク機構はスコットラッセルの機構として知られており、関節部52A、52B、52Dは関節部52Cを中心として直径が第1のリンク部分51Aの長さ($a+b=2a$)の円周上にある。すなわち、関節部52Aと関節部52Dを通る直線と、関節部52Bと関節部52Dを通る直線とがなす角は常に直角

になる。これによって、ボイスコイル30をX軸方向に移動させると、第1のリンク部分51Aと振動板10との関節部52Bは常にX軸と垂直なZ軸に沿って移動することになり、ボイスコイル30の振動方向をそれとは垂直方向に変換して振動板10に伝えることができる。

[0044] 図9は、図8に示した振動方向変換部50を備えたスピーカ装置1の構成例を示した説明図である。同図(a)に示した例では、静止部100は振動板10及び駆動部14を支持するフレーム12の一部である。フレーム12は平面状の底面12Aを有し、振動板10はフレーム12の底面12Aに対面して支持され、磁気ギャップ20Gはフレーム12の底面12Aに沿って形成され、振動方向変換部50はフレーム12の底面12Aからの反力により当該底面12Aと交差する方向に振動板10を振動させている。同図(b)に示した例では、磁気回路20は、少なくとも磁石21(21A, 21C)とヨーク部22(22A, 22B)を備え、静止部100がヨーク部22(22B)によって形成されている。同図(b)に示すように、静止部100がヨーク部22によって形成され、ヨーク部22を支持部材の一部にすることで、スピーカ装置1を更に薄型化することが可能になる。

[0045] 図10及び図11は、振動方向変換部50の形成例を示す説明図である(図10(a)は側面図、図10(b)は斜視図、図10(c)はA部拡大図)。振動方向変換部50は、前述したようにリンク部分51とその両端に形成される関節部52(52A, 52B)を備える。図示の例では、リンク部分51の両端側には関節部52を介して連結部分53(第1の連結部分53A, 第2の連結部分53B)が形成されている。ここで、第1の連結部分53Aはボイスコイル30又はボイスコイル支持部40に連結されてボイスコイル30と一体に振動する部分であり、第2の連結部分53Bは振動板10に連結されて振動板10と一体に振動する部分である。

[0046] この振動方向変換部50は、リンク部分51と関節部52A, 52Bと第1, 第2の連結部分53A, 53Bが一体に形成されており、関節部52A, 52Bは、当該関節部52A, 52Bを跨いだ両側の部分で連続する屈折自在な連続部材で形成されている。ここでの連続部材は、リンク部分51と第1, 第2の連結部分53A, 53Bの全体を形成する部材であっても良いし、リンク部分51と第1, 第2の連結部分53A, 53Bの一部を形成する部材であってもよい。

- [0047] 振動方向変換部50を板状部材で形成した場合には、関節部52は図10(b)に示すように幅方向に延びる線状に形成されることになる。また、リンク部分51は剛性であることが要求され、関節部52は屈折自在であることが要求されるので、リンク部分51或いは連結部分53の厚さ t_1 に対して関節部52の厚さ t_2 を薄肉状に形成することで、一体の部材に異なる性質を持たせている。
- [0048] また、関節部52とリンク部分51との厚さの変化を傾斜面状に形成し、関節部52を跨いだ両側の部分の端部に面が対面する傾斜面51t, 53tを形成する。これによって、リンク部分51が角度変更される際にリンク部分51の厚みが角度変更に対して干渉するのを防ぐことができる。
- [0049] 図11に示した例は、屈折自在の連続部材に剛性の部材を一体化してリンク部分51或いは連結部分53を形成しており、関節部52を連続部材のみの部分としている。同図(a)に示す例では、屈折自在なシート状部材である連続部材50Pの表面に剛性部材50Qを貼り付けて、リンク部分51或いは連結部分53を形成している。これによると、連続部材50Pは関節部52を跨いだ両側の部分で連続的に延在しており、関節部52はこの連続部材50Pのみで屈折自在に形成されている。一方、連続部材50Pに剛性部材50Qが貼り付けられたリンク部分51或いは連結部分53は剛性を有する部分に形成されることになる。
- [0050] 同図(b)に示す例では、連続部材50Pを挟持するように剛性部材50Qを貼り付けてリンク部分51或いは連結部分53を形成している。ここでも剛性部材50Qが貼り付けられていない部分が関節部52になる。同図(c)に示す例では、リンク部分51を形成する剛性部材が多層の剛性部材50Q1, 50Q2を積層して形成されている。なお、同図(c)において、多層の剛性部材50Q1を多層の剛性部材50Q2と実質的に同じ構造にしても構わない。このように屈折自在な連続部材50Pに剛性部材50Qを部分的に貼り付けることで、屈折自在な関節部52と剛性を有するリンク部分51, 連結部分53を一体に形成することができる。
- [0051] 連続部材50Pは、スピーカ装置の駆動時に繰り返される関節部52の屈折に耐え得るだけの強度と耐久性を有し、屈折動作の繰り返し時に音を発しない柔軟性を有するものが好ましい。具体例としては、連続部材50Pは高強度繊維の織物又は不織物

によって形成することができる。織物の例としては、均一素材の平織り、縦糸と横糸が異なる材質の平織り、1本交互に糸材質を変えた平織り、交撚糸による平織り、引き揃えの平織り等にする事ができ、平織り以外には、三軸、四軸織り、三軸、四軸組布、編み物、一方向引き揃えの繊維等にする事ができる。

[0052] 高強度繊維を全部又は一部に用いる場合には、高強度繊維をボイスコイル30の振動方向に沿って配置することで、ボイスコイル30の振動に対して十分な強度を得ることができる。縦糸と横糸を共に高強度繊維にした場合には、繊維方向をボイスコイル30の振動方向に対して共に約45° 傾斜させることで、縦糸と横糸に均等な張力がかかり耐久性を向上させることができる。高強度繊維としては、アラミド繊維、カーボン繊維、ガラス繊維等を用いることができる。また、連続部材の曲げ応力や剛性等の物性を調整するために、ダンブ剤(ダンピング剤、制動材)を塗布(付与)しても構わない。

[0053] 剛性部材50Qとしては、軽量で成形し易く硬化後に剛性を有するものがよく、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、金属、紙等を用いることができる。剛性部材50Qは板状に成形後、連続部材50Pの関節部52を除く部分の表面に接着剤で貼り付けることによって振動方向変換部50を形成することができる。また、剛性部材50Qとして熱硬化性樹脂を用いる場合には、繊維質の連続部材50Pにおけるリンク部分51や連結部分53に部分的に樹脂を含浸させた後硬化させて振動方向変換部50を形成することができる。また、剛性部材50Qとして樹脂や金属を用いる場合には、インサート成形によってリンク部分51と連結部分53において連続部材50Pと剛性部材50Qを一体化することができる。

[0054] [保持部(ダンパ);図12]

保持部15は、ボイスコイル30が磁気回路20に接触しないように、ボイスコイル30又はボイスコイル支持部40を磁気ギャップ20G内の規定位置に保持するとともに、ボイスコイル30又はボイスコイル支持部40を振動方向(X軸方向)に沿って直線的に振動するように支持している。この保持部15は、ボイスコイル支持部40の振動方向と異なる方向、例えばZ軸方向やY軸方向には、ボイスコイル支持部40が移動しないように規制している。保持部15は、ボイスコイル30の振動方向に沿って変形可能であり

、該振動方向に交差する方向に剛性を有する湾曲板部材によって形成することができる。

[0055] 図12は、保持部15によるボイスコイル支持部40の保持機構の具体例を示した説明図である。ここではボイスコイル支持部40を保持しているが、ボイスコイル30を直接保持することも可能である。保持部15は、例えば、導電性金属で形成され、ボイスコイル支持部40側の端部でボイスコイル30の端部又は該端部からのボイスコイル引き出し線43と電氣的に接続され、フレーム側の端部で音声信号入力端子と電氣的に接続されている。前述したように保持部15自体を導電性金属からなる振動配線にしても良いし、保持部15が配線基板(基板上に例えば線状の配線が形成されているもの)になっていてもよい。ボイスコイル30は、前述したように、平面形状が略矩形状に形成されており、Y軸方向に沿って形成された直線部30A, 30Cと、X軸方向に沿って形成された直線部30B, 30Dにより構成されている。ボイスコイル30の直線部30A, 30Cは、磁気回路20の磁気ギャップ20G内に配置され、磁場の方向がZ軸方向に沿うように規定されている。

[0056] 図示の例では、保持部15は、ボイスコイル支持部40の振動方向に沿った一方向の変形を許容して他の方向への変形を規制した湾曲板状部材であり、ボイスコイル支持部40を略左右対称に保持している。また、図示の例では、保持部15の両端部は、一端が接続部15Xによってボイスコイル支持部40側に取り付けられており、他端が接続部15Yでフレーム側に取り付けられている。接続部15X, 15Yは樹脂等の絶縁体で構成されており、ボイスコイル30から引き出されたボイスコイル引き出し線43は、保持部15と半田等を用いて電氣的に接続されており、保持部15は音声信号入力端子と電氣的に接続されている。

[0057] また、この接続部15X, 15Yが電氣的な接続端子を形成していてもよく、接続部15Xがボイスコイル30の端部又はその端部から引き出されたボイスコイル引き出し線43に接続され、接続部15Yが音声信号入力端子と電氣的に接続されていてもよい。

[0058] 従来のスピーカ装置に使用されるリード線は、スピーカ装置を駆動する際、振動するので、リード線がスピーカ装置を構成する部材、例えばフレームに接触することを抑止すべく、所定の空間内にてリード線を引き回す必要があり、スピーカ装置の薄型化

を阻害する一つの要因となっている。しかし、図12の例のように、ボイスコイル支持部40上にボイスコイル引き出し線43が形成されることで、ボイスコイル引き出し線43を引き回すための所定の空間を設ける必要がなく、スピーカ装置を薄型化することが可能となる。

[0059] 接続部15Yには、保持部15の他端が取り付けられており、ボイスコイル支持部40が基本的にX軸方向に振動するよう、接続部15Yは保持部15をフレームに支持している。また、ボイスコイル引き出し線43が導電性の保持部15まで延びて、電氣的に接続されることで、ボイスコイル引き出し線43と保持部15とが断線することを抑止でき、スピーカ装置の信頼性を向上させることができる。

[0060] 湾曲板状部材である導電性金属からなる保持部51は、保持部15の変形によってX軸に沿った方向にボイスコイル支持部6の移動を許容し、Z軸に沿った方向に関しては湾曲板状部材の高い剛性によって移動を規制している。したがって、ボイスコイル支持部40はZ軸方向にはフレームに対して常に所定の高さが保持されている。また略左右対称に保持部5を設けることで、ボイスコイル支持部40のY方向の動きに対しては保持部15の弾性力による釣り合い状態にあり、これもフレームに対して所定の位置に保持されている。

[0061] [駆動部の配置]

本発明の実施形態に係るスピーカ装置1は、前述した振動方向変換部50における各関節部52が磁気回路20の配置に対して振動板10の中心寄りに形成されている。更には、複数の駆動部14は、図2に示すように、振動板10を平面視した対称軸に沿って対向配置されている。また、複数の駆動部14は、振動板10の中心からそれぞれ略等しい位置に配置されている。また、磁気回路20を振動板10の外周付近で静止部100(フレーム12)に支持している。

[0062] このような配置構成にすることで、振動板10の面積が大きい場合であってもこれを一体的に振動させることができ、振動板10の分割振動を抑制して、再生帯域の拡大、特に低音再生限界の拡大(低域化)が可能になる。外周部がエッジ11を介して静止部100(フレーム12)に支持されている振動板10に対して、その中心寄りの位置を駆動支持部にするので、駆動時には振動板10は中心付近が若干凹凸状に撓

みながら振動することになり、音の放射方向を周囲に拡大することが可能になる。

[0063] [スピーカ装置の他の形態]

図13～図17は、本発明の他の実施形態に係るスピーカ装置を示した説明図(図13～図15, 図16(a)は、振動板を除いた状態の平面図、図16(b), (c), 図17は断面図を示している)である。前述の実施形態と共通する部位は同じ符号を付して先に示した説明を援用する。

[0064] 図13～図15に示したスピーカ装置1(1A～1F)は、複数の駆動部14の配置に関する変形例である。図13(a)に示した例は、駆動部14におけるボイスコイル30の中心軸Sを振動板10の対称軸L1, L2に対して所定寸法だけシフトさせたものである。図示のe1, e2, e3, e4はそのシフト量になる。各シフト量e1, e2, e3, e4は同じであっても異なる値であっても良く、ゼロ(シフトしない)であってもよい。図13(a)に示した例は、ボイスコイル30の振動方向が対称軸L1又はL2に対して平行又は垂直になっている。

[0065] 図13(b)に示した例は、駆動部14におけるボイスコイル30の中心軸Sを振動板10の対称軸L1, L2に対して所定角度だけシフトさせたものである。図示の $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$, $\theta 4$ はそのシフト量になる。各シフト量 $\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$, $\theta 4$ は同じであっても異なる値であっても良く、ゼロ(シフトしない)であってもよい。また、図13(a)に示した例と組み合わせて、ボイスコイル30の中心軸Sを振動板10の対称軸L1, L2に対して所定寸法e1, e2, e3, e4だけシフトさせて、更に角度をe1, e2, e3, e4だけシフトさせてもよい。

[0066] 図14(a)に示した例は、駆動部14を振動板10の中心Oに対して点対称の位置に配置させたものである。図示の例は、振動板10の背面に配置される駆動部14を3個設けているが、これに限らず、5個, 6個, …等でもよい。図14(b)に示した例は、図14(a)に示した例における駆動部14の一つ又は複数を点対称位置から所定寸法又は所定角度シフトとさせたものである。

[0067] 図15に示した例は、振動板10を矩形状にした例である。同図(a)に示した例は、振動板10を平面視した対称軸L1, L2に沿って駆動部14を対向配置しており、同図(b)に示した例は、同図(a)に示した例に対して、ボイスコイル30の振動方向を所定

角度シフトさせている。これに限らず、図13(a)に示した例と組み合わせて、ボイスコイル30の中心軸Sを振動板10の対称軸L1, L2に対して所定寸法e1, e2, e3, e4だけシフトさせてもよい。

[0068] このように、振動板10の背面側に配置される駆動部14の位置を各種変更して、振動板10の支持位置を任意の位置にすることで、振動板10の振動方向を特定方向にシフトさせることができ、振動板10の分割振動を抑えることができる。

[0069] 図16に示したスピーカ装置1(1G~1I)は、振動板10の略中央部に開口部10Pが形成されている。本発明の実施形態に係るスピーカ装置1は、駆動部14を振動板10の周辺側に設置できるので、振動板10の略中央部下のスペースを空けることができ、このスペースに開口部10Pを形成し、そこを各種構成材の設置スペースとして活用することができる。

[0070] 同図(b)に示した例は、開口部10Pに高音再生用スピーカ200が備えられている。振動板10を大面積にした場合、スピーカ装置1は振動方向変換部50を有する複数の駆動部14を備えることで、薄型化した高品位の低音再生スピーカを得ることができる。これに対して振動板10の略中央部に高音再生用スピーカ200を配置することで、再生帯域の広いスピーカシステムをスペース効率よく構築することが可能になる。

[0071] 同図(c)に示した例は、開口部10Pにスピーカ装置を取り付ける取付部材201が備えられている。このような取付部材201を設けることで、スピーカ装置1を強固に非装着箇所に取り付けることができる。例えば、スピーカ装置1を壁面に埋め込むか或いは壁掛け式とする場合などに、取付部材201を活用して、強固な取り付けが可能になる。

[0072] 図17に示したスピーカ装置1(1K, 1L)は、音響放射方向が異なる複数の振動板10(10₁, 10₂)を備えており、駆動部14は、振動板10(10₁, 10₂)のそれぞれに複数設けられている。同図(a)に示した例では、振動板10(10₁, 10₂)の背面空間がフレーム12内で連通している。同図(b)に示した例は、振動板10(10₁, 10₂)のそれぞれに形成された開口部10Pに高音再生用スピーカ200が備えられている。

[0073] [スピーカ装置の利点及び適用例]

本発明の実施形態に係るスピーカ装置1は、ボイスコイル30の振動を振動方向変

換部50によって方向変換して振動板10に伝えるので、ボイスコイル30の振幅を大きくすることで、振動板10の振幅を大きくしても、スピーカ装置1の音響放射方向の厚さ(スピーカ装置の全高)は厚くならない。これによって、大音量の再生音を放射することができる薄型のスピーカ装置を得ることができる。

[0074] また、振動方向変換部50は、比較的構造が簡単な機械的なリンク機構によってボイスコイル30の振動を確実に振動板10に伝えるので、薄型化を実現しながら再生効率の高いスピーカ装置を得ることができ、比較的簡単な構造で高音質の再生音を放射することができる。

[0075] また、振動板10の背面が異なる位置で複数の駆動部14によって支持されているので、振動板10を大面積にしても振動板10を一体的に振動させることが可能になり、振動板10の分割振動を抑制した高品位な再生音を放射することができる。特に、振動板10の面積を大きくして低音再生を行う際に有効であり、スピーカ装置の薄型化を達成しながら、高品位な低音再生が可能であると共に、低音再生限界をより低くして再生帯域を拡大することが可能になる。

[0076] 以上のように、本発明の実施形態に係るスピーカ装置1は薄型化が可能であり、且つ大音量化の実現も可能である。このようなスピーカ装置は各種電子機器や車載用として効果的に用いることができる。図18は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置を備える電子機器を示した説明図である。同図(a)に示した携帯電話或いは携帯情報端末のような電子機器2、或いは同図(b)に示したフラットパネルディスプレイのような電子機器3は、スピーカ装置1の設置に必要な厚さスペースを小さくできるので、電子機器全体の薄型化が可能になる。また、薄型化された電子機器においても十分な音声出力を得ることができる。図19は、本発明の実施形態に係るスピーカを備えた自動車を示した説明図である。同図に示した自動車4は、スピーカ装置1の薄型化によって車内スペースの拡大が可能になる。特にドアパネルに本発明の実施形態に係るスピーカ装置1を内装したものでは、ドアパネルの出っ張りを無くし運転者の操作スペースの拡大が可能になる。また、十分な音声出力が得られるので、雑音が多い高速走行時等でも車内で快適に音楽やラジオ放送を楽しむことができる。

[0077] また、スピーカ装置1を備える建築物として、人の居住を用途とする住宅(建築物)

や会議、講演会、パーティー等、多数の人数を収容して催しを行うことができるホテル、旅館や研修施設等(建築物)にスピーカ装置1を設置した場合、スピーカ装置1の設置に必要な厚さスペースを小さくできるので、不要なスペースを削除でき、スペースを有効に活用することができる。また、近年、プロジェクターや大画面テレビ等の普及に伴い、音響・映像設備を備える居室を設ける例が見られるようになっており、一方で音響・映像設備を備える居室を設けずに、リビングルーム等をシアタールームとして使用するケースも見られる。このようなケースにおいても、スピーカ装置1を用いることで、簡易にリビングルーム等をシアタールーム化でき、さらにリビングルーム内の空間を有効に活用することが可能である。なお、スピーカ装置1の配置場所は、例えば、居室内の天井や壁等が挙げられる。

[0078] 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。

また、上述の各実施の形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの技術を流用することができる。

また、上述の各実施形態における技術を、必要に応じ、平板状のボイスコイルを用いるダイナミック型のスピーカ装置(例:リップル型のスピーカ装置、リボン型スピーカ装置、平板状のボイスコイルの音響放射側及び音響放射側とは逆側に磁極部を配置するスピーカ装置)に適用することができ、スピーカ装置を薄型化することができる。

なお、2008年1月28日に国際出願したPCT/JP2008/051197、2008年10月14日に国際出願したPCT/JP2008/68580、2009年1月20日に国際出願したPCT/JP2009/050764、2008年10月27日に国際出願したPCT/JP2008/069480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

- [1] 振動板と、
該振動板の外周を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部と、
該振動板の背面を複数の異なる箇所支持し、音声信号によって前記振動板に振動を与える複数の駆動部とを備え、
前記駆動部は、
前記振動板の振動方向とは異なる方向に沿って磁気ギャップを形成する磁気回路と、
前記磁気ギャップ内に一軸方向に沿って振動自在に配置されたボイスコイルと、
前記ボイスコイルの振動を方向変換して前記振動板に伝える剛性の振動方向変換部とを備え、
前記振動方向変換部は、前記振動板側と前記ボイスコイル側のそれぞれに関節部を形成して前記ボイスコイルの振動方向に対して斜設されたリンク部分を有し、
前記各関節部が前記磁気回路の配置に対して前記振動板の中心寄りに形成されることを特徴とするスピーカ装置。
- [2] 前記複数の駆動部は、前記振動板を平面視した対称軸に沿って対向配置されていることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [3] 前記複数の駆動部は、前記振動板の中心からそれぞれ略等しい位置に配置されていることを特徴とする請求項2記載のスピーカ装置。
- [4] 前記複数の駆動部は、前記振動板の中心に対して点対称の位置に配置されることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [5] 前記振動板は、平面形状が略円形又は楕円形であることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [6] 前記振動板は、平面形状が略矩形状であることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [7] 前記振動板の断面形状は略平面であることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [8] 前記振動板の略中央部には開口部が形成されていることを特徴とする請求項1記

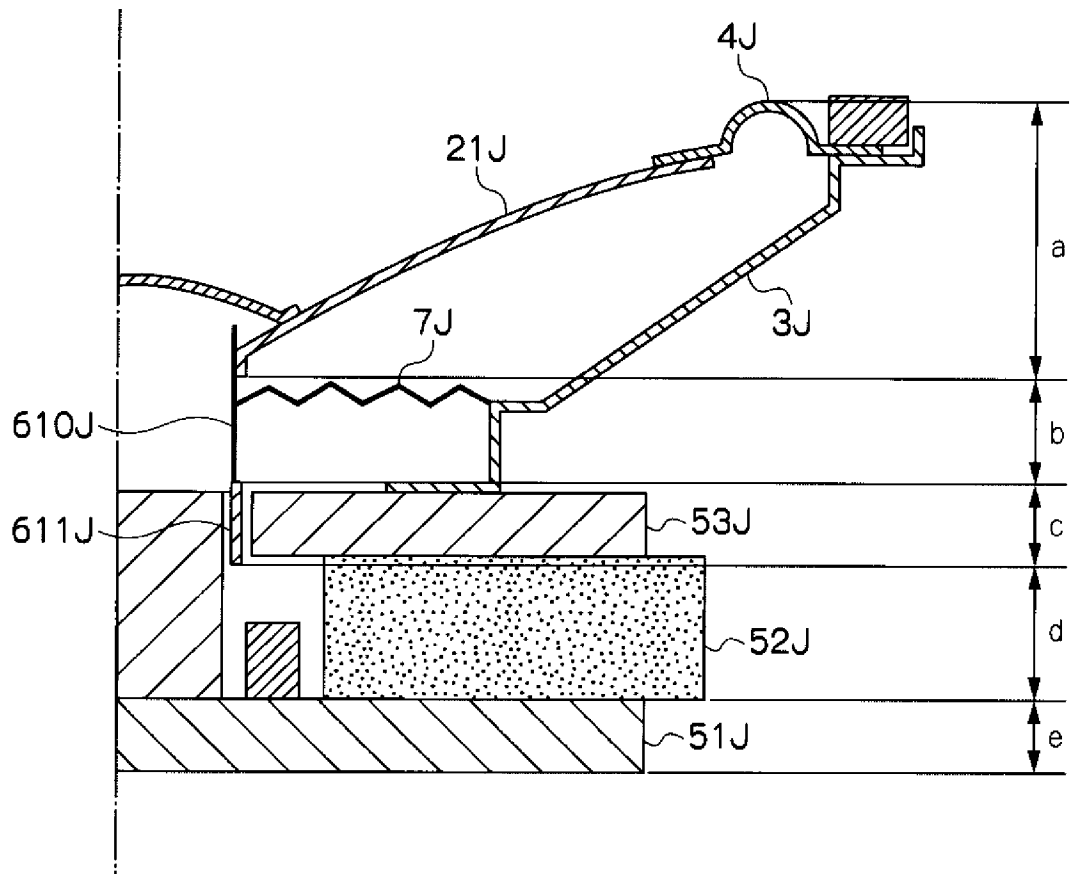
載のスピーカ装置。

- [9] 前記開口部には、高音再生用スピーカが備えられていることを特徴とする請求項8記載のスピーカ装置。
- [10] 前記開口部には、当該スピーカ装置を取り付ける取付部材が備えられることを特徴とする請求項8記載のスピーカ装置。
- [11] 前記振動板は音響放射方向が異なる複数の振動板を備え、
前記駆動部は、該振動板のそれぞれに複数個設置されることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [12] 前記リンク部分は前記振動板側とは逆側に位置する前記静止部からの反力を受けて角度変換することを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [13] 前記静止部は前記振動板及び前記駆動部を支持するフレームの一部であることを特徴とする請求項12に記載のスピーカ装置。
- [14] 前記フレームは平面状の底面を有し、前記振動板は前記フレームの底面に対面して支持され、前記磁気ギャップは前記フレームの底面に沿って形成され、前記振動方向変換部は前記フレームの底面からの反力により当該底面と交差する方向に前記振動板を振動させることを特徴とする請求項13記載のスピーカ装置。
- [15] 前記振動板の外周部はエッジを介して前記フレームに支持されていることを特徴とする請求項14記載のスピーカ装置。
- [16] 前記磁気回路は、少なくとも磁石とヨーク部を備え、前記静止部がヨーク部によって形成されていることを特徴とする請求項12記載のスピーカ装置。
- [17] 前記磁気回路は、互いに逆方向の磁場が形成される一対の磁気ギャップを前記ボイスコイルの振動方向に沿って配列し、
前記ボイスコイルは、平面状に形成されて、前記一対の磁気ギャップで逆方向に電流が流れるように環状に形成されることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [18] 前記ボイスコイルは、前記一対の磁気ギャップ内のそれぞれに配置され、当該ボイスコイルの振動方向に交差する直線部を有することを特徴とする請求項17記載のスピーカ装置。
- [19] 前記磁気回路は、前記振動板の外周付近で前記静止部に支持されていることを特

徴とする請求項1記載のスピーカ装置。

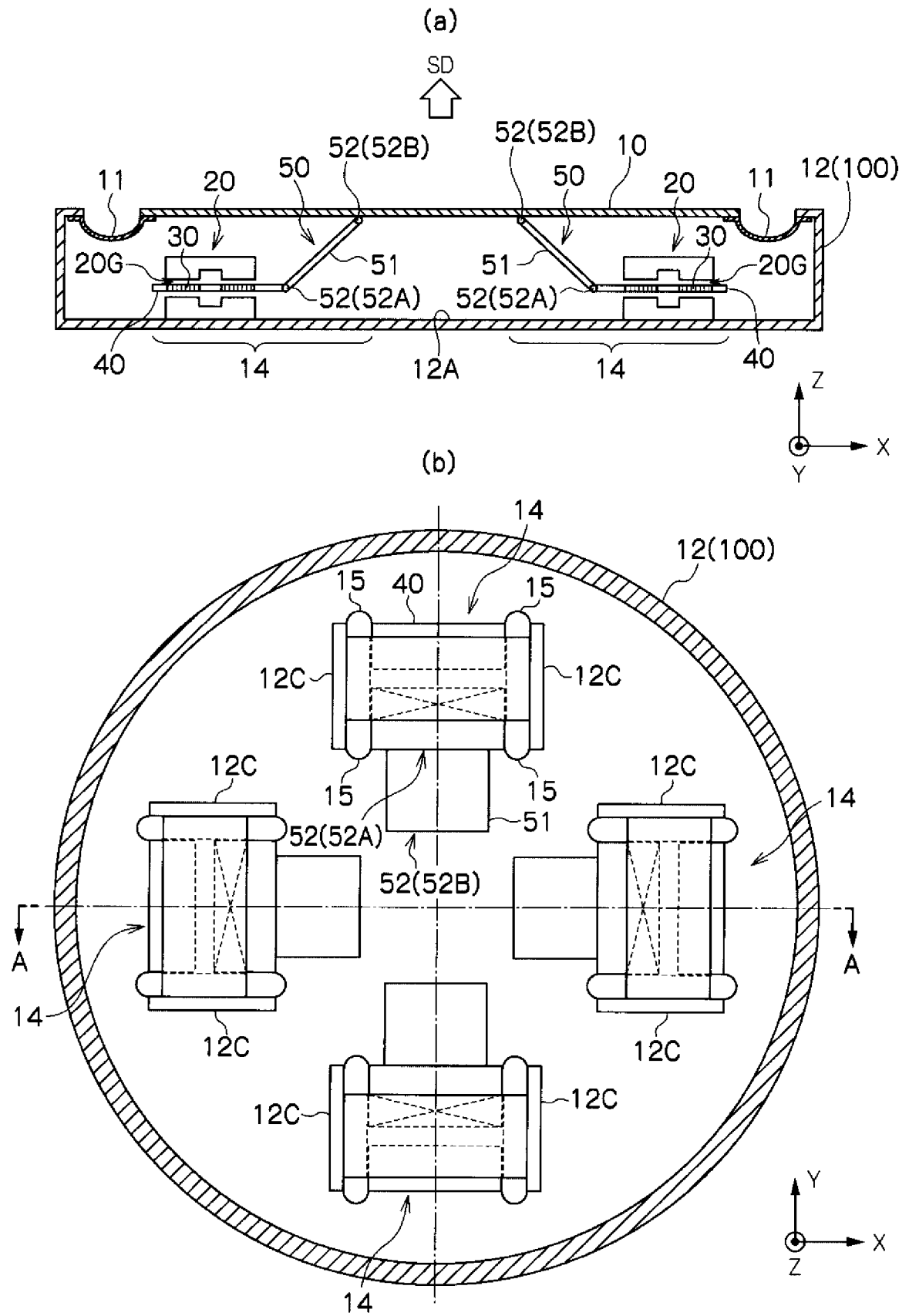
- [20] 前記ボイスコイルを振動方向に沿って振動自在に前記静止部に保持すると共に、それ以外の方向へ移動しないように規制する保持部を備えることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [21] 前記保持部は、前記ボイスコイルの振動方向に沿って変形可能であり、該振動方向に交差する方向に剛性を有する湾曲板部材によって形成されることを特徴とする請求項20記載のスピーカ装置。
- [22] 前記振動方向変換部は、線状の屈折部を有する板状部材によって形成され、前記屈折部を前記関節部とすることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [23] 前記リンク部分の一端には傾斜面が形成されていることを特徴とする請求項22記載のスピーカ装置。
- [24] 前記振動方向変換部は、
一端を前記ボイスコイル側の関節部とし、他端を前記振動板側の関節部とする第1のリンク部分と、
一端を前記第1のリンク部分の中間部との関節部とし、他端を前記静止部との関節部とする第2のリンク部分とを有し、
前記第1のリンク部分と前記第2のリンク部分を前記ボイスコイルの振動方向に対して異なる方向に傾斜配置したことを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [25] 前記振動方向変換部は、一端を前記ボイスコイル側の第1の関節部とし、他端を前記振動板側の第2の関節部とする第1のリンク部分と、
一端を前記第1のリンク部分の中間部との第3の関節部とし、他端を前記静止部との第4の関節部とする第2のリンク部分とを有し、
前記第1の関節部と、前記第2の関節部と、前記第4の関節部とが、
前記第3の関節部を中心とする第1のリンク部分の長さにはほぼ等しい直径の円周上にあることを特徴とする請求項1記載のスピーカ装置。
- [26] 請求項1記載のスピーカ装置を備えることを特徴とする自動車。
- [27] 請求項1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。
- [28] 請求項1記載のスピーカ装置を備えることを特徴とする建築物。

[図1]

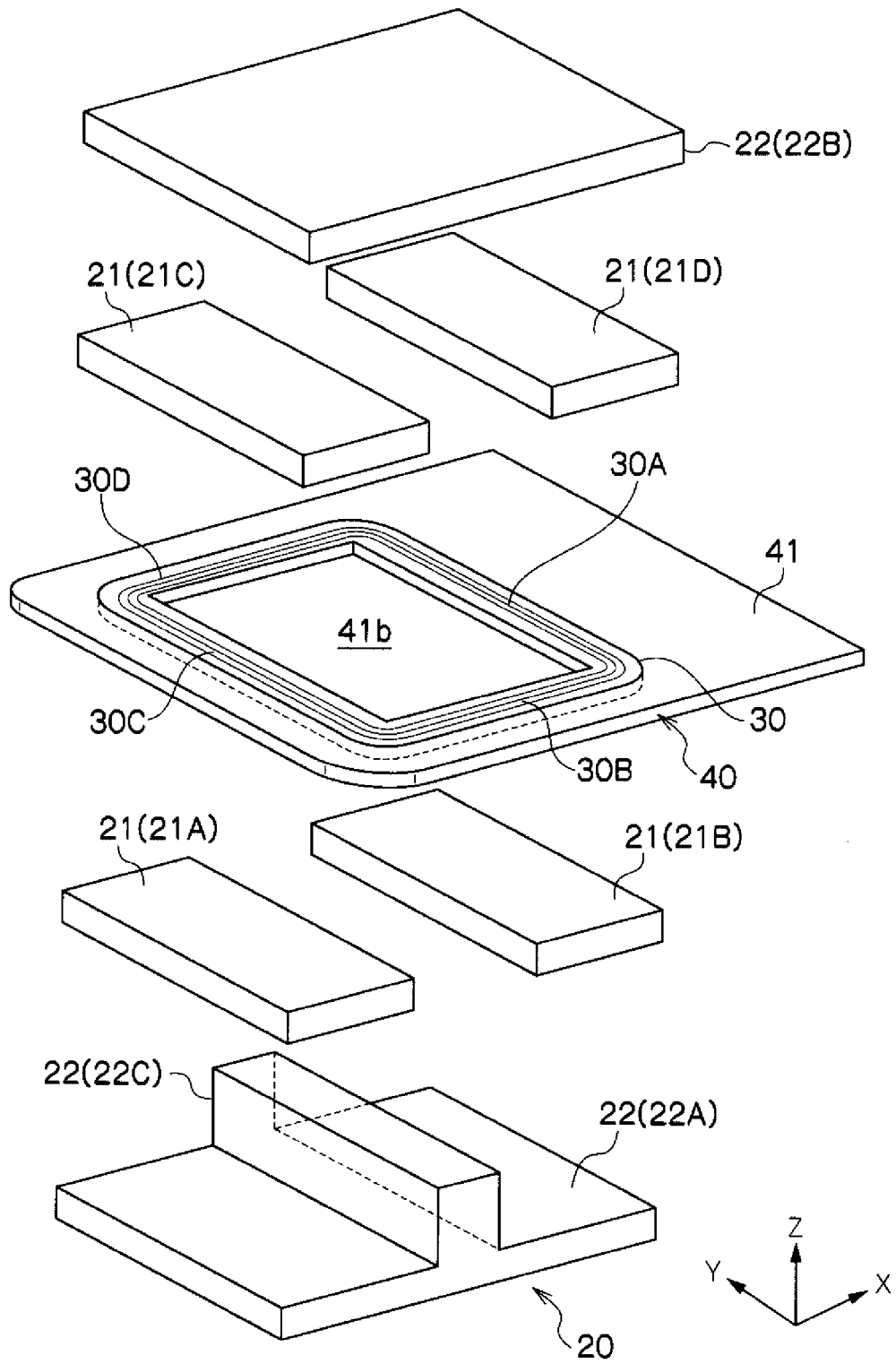


従来技術

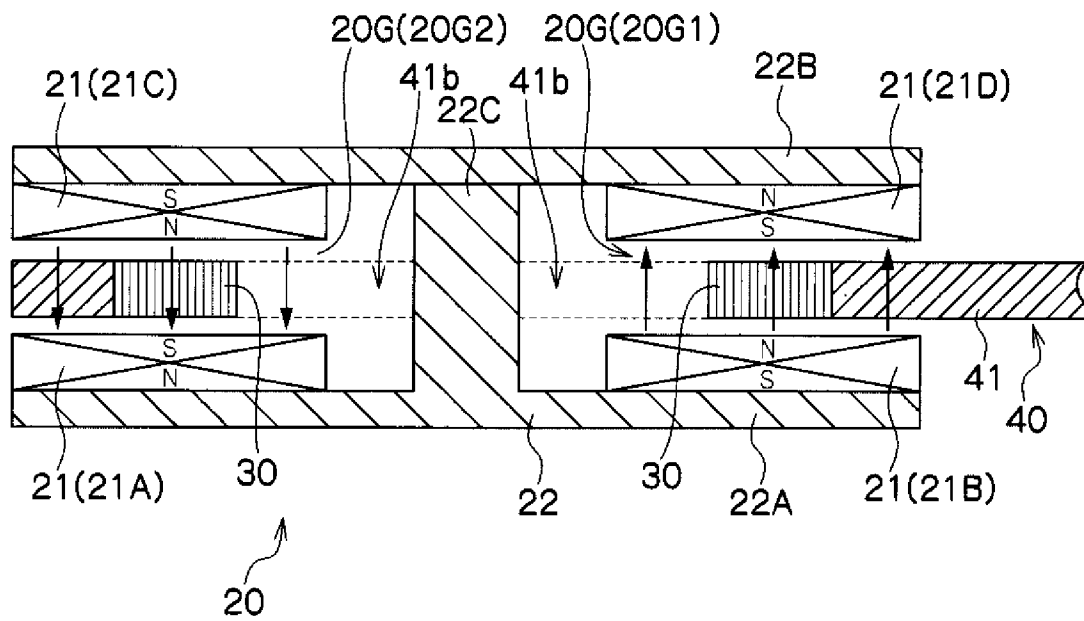
[図2]



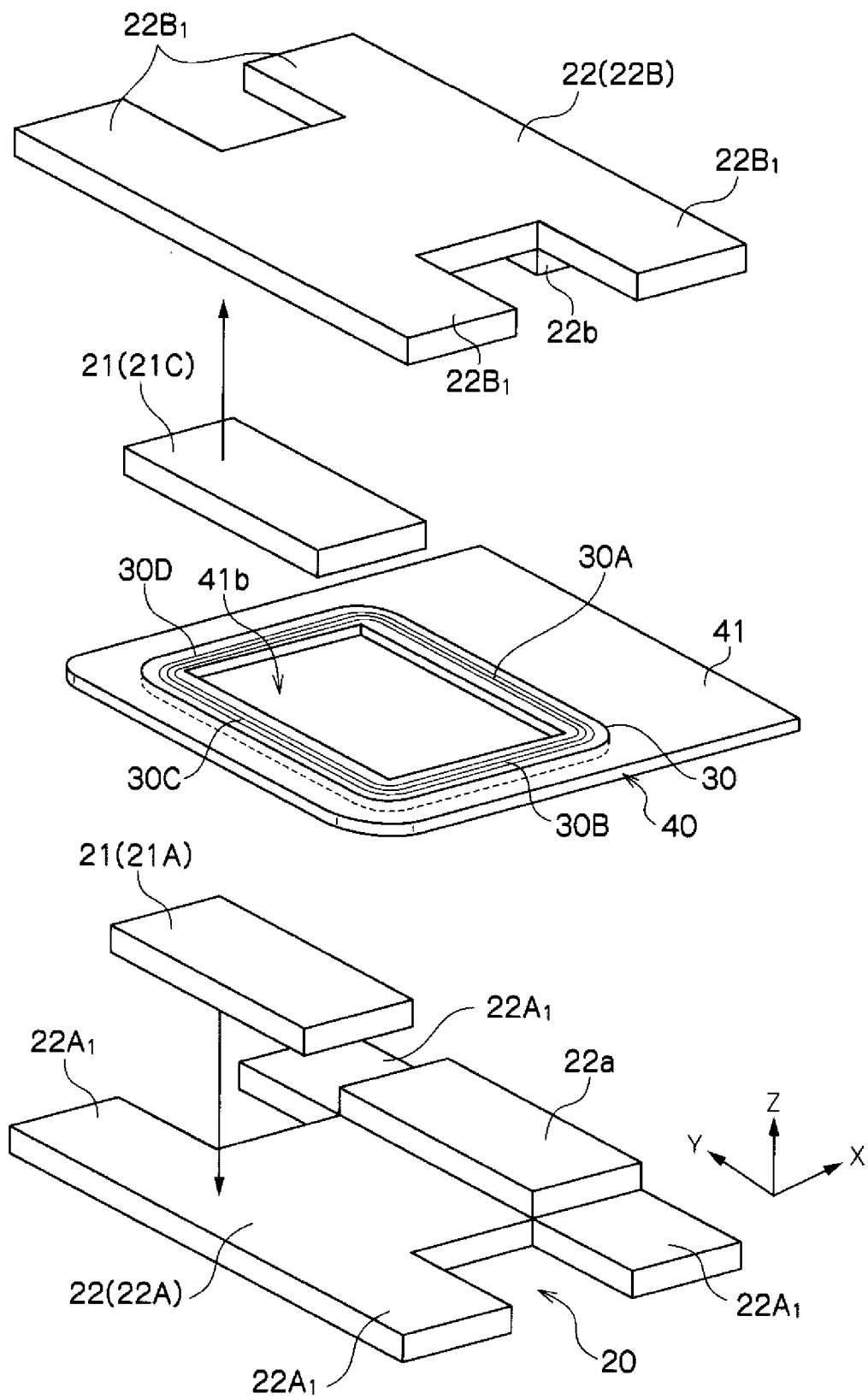
[図3]



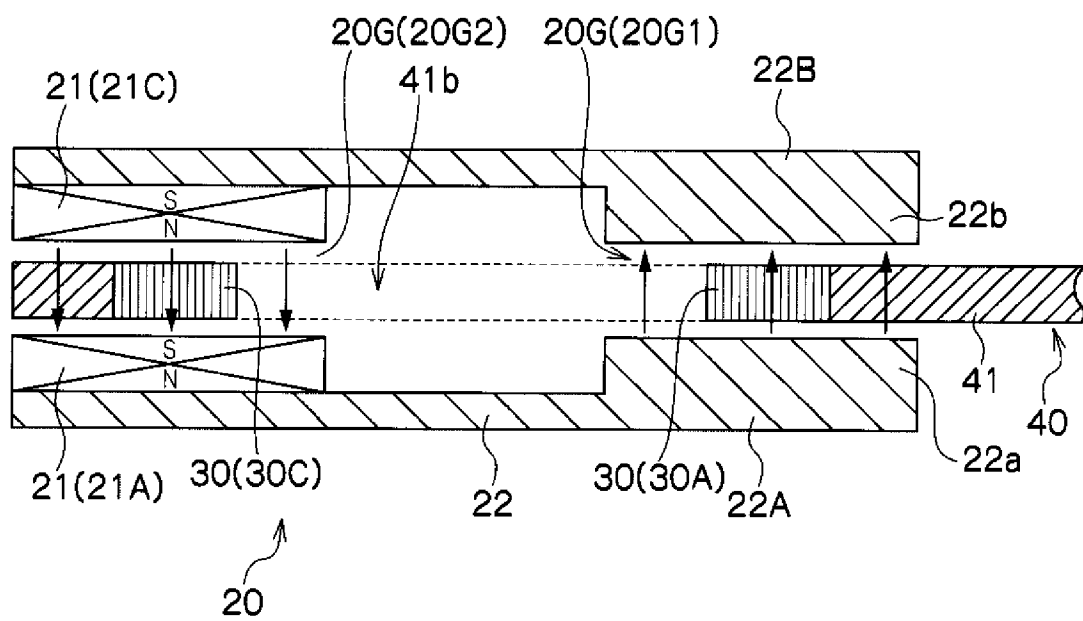
[図4]



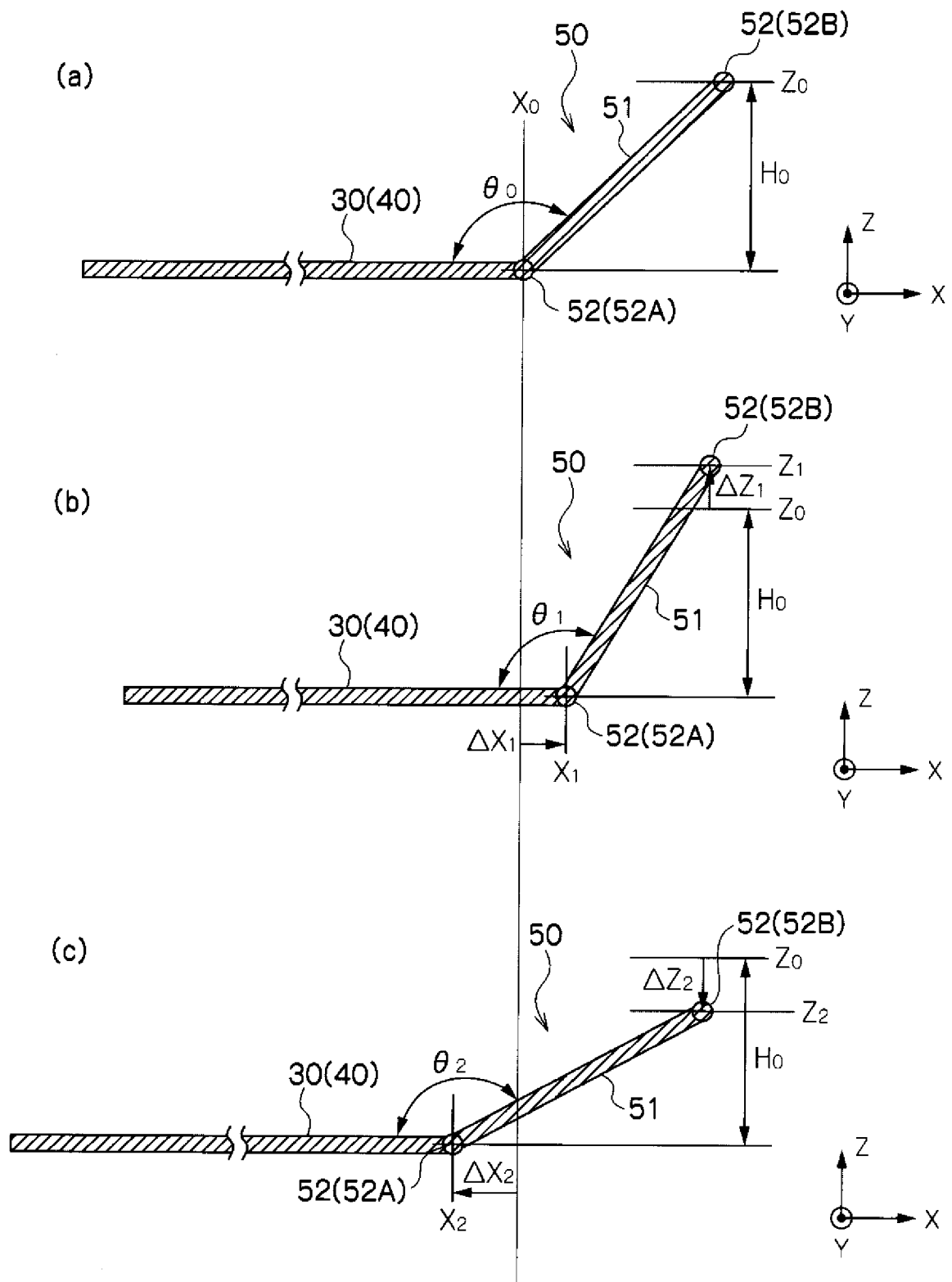
[図5]



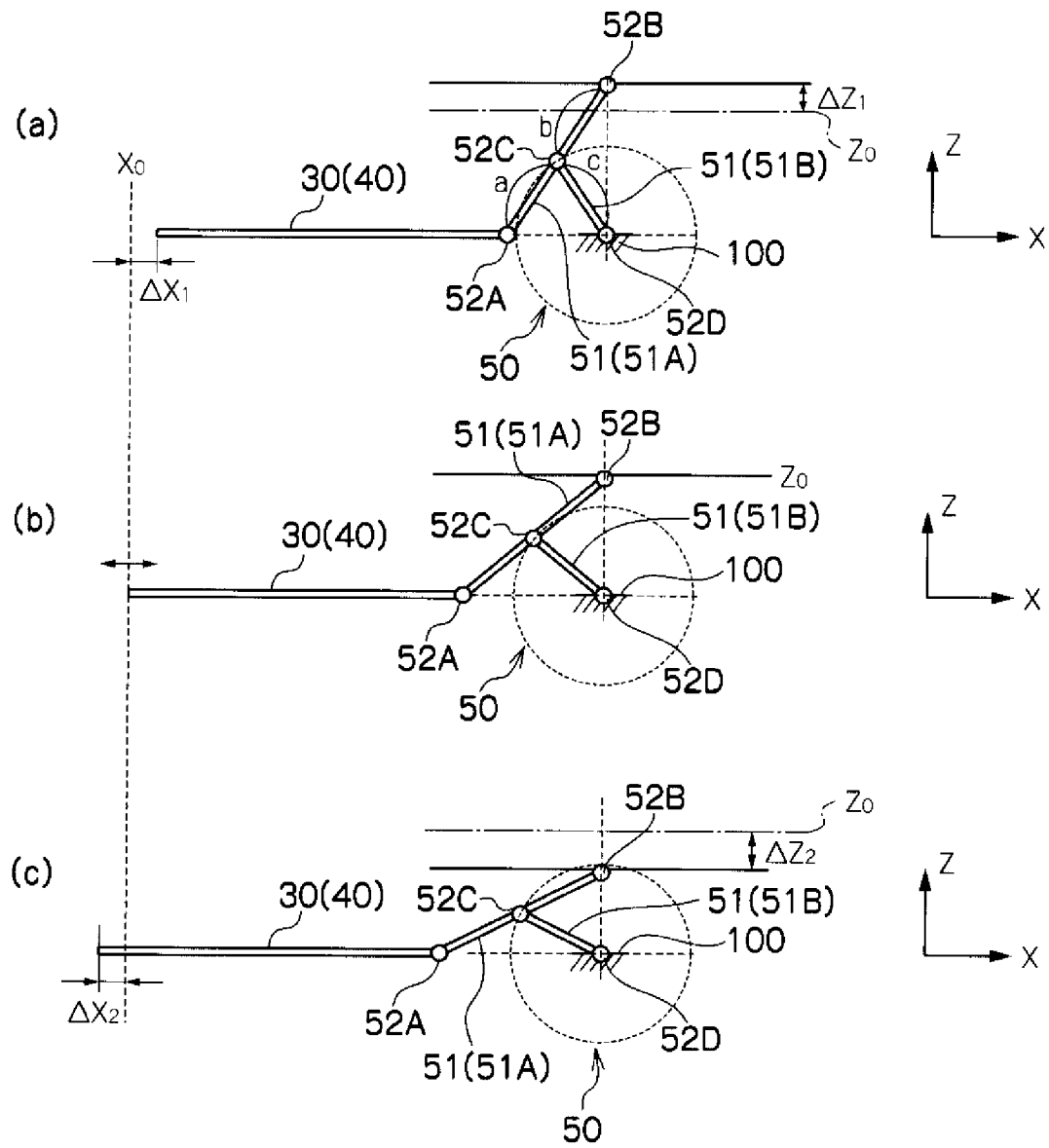
[図6]



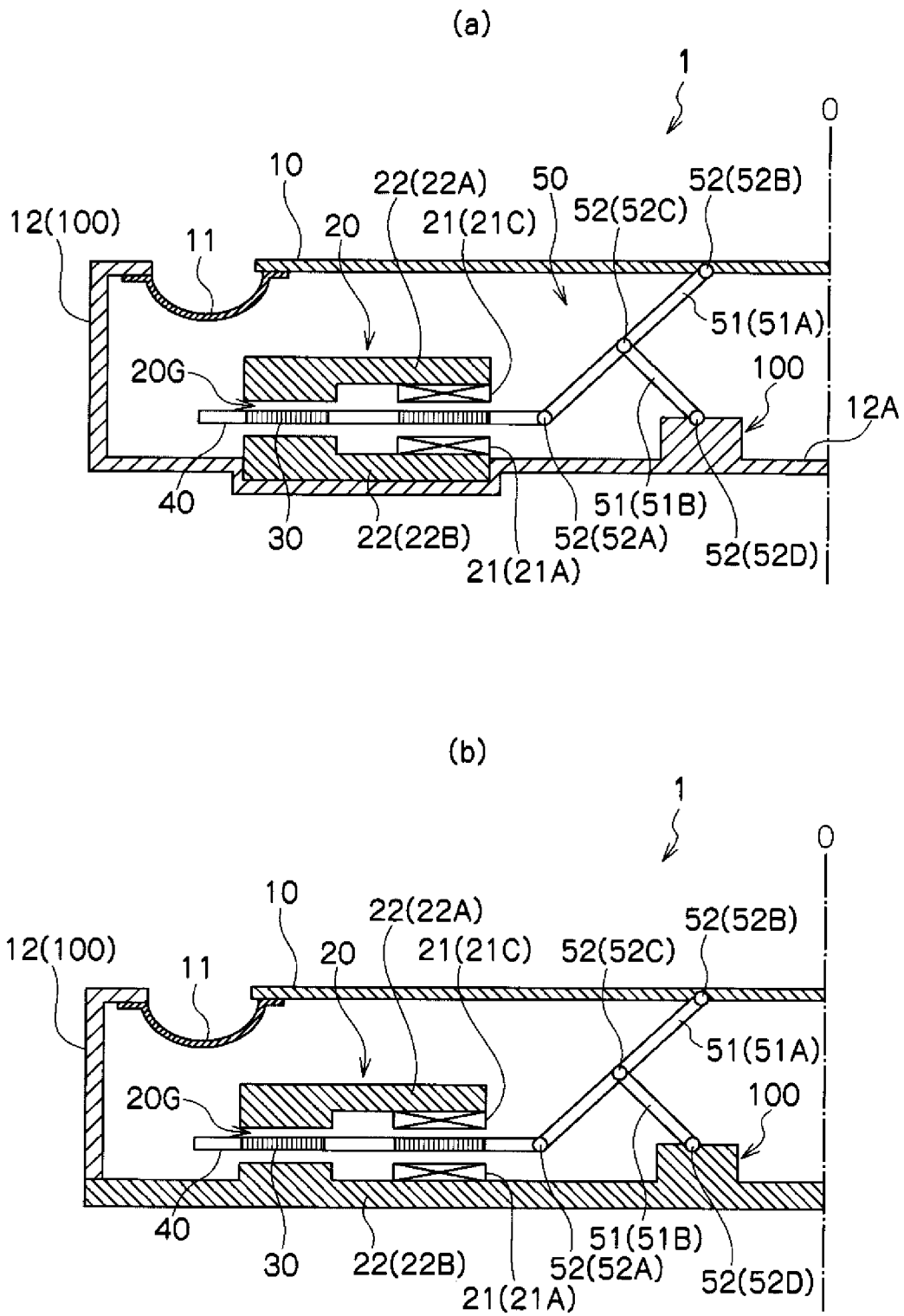
[図7]



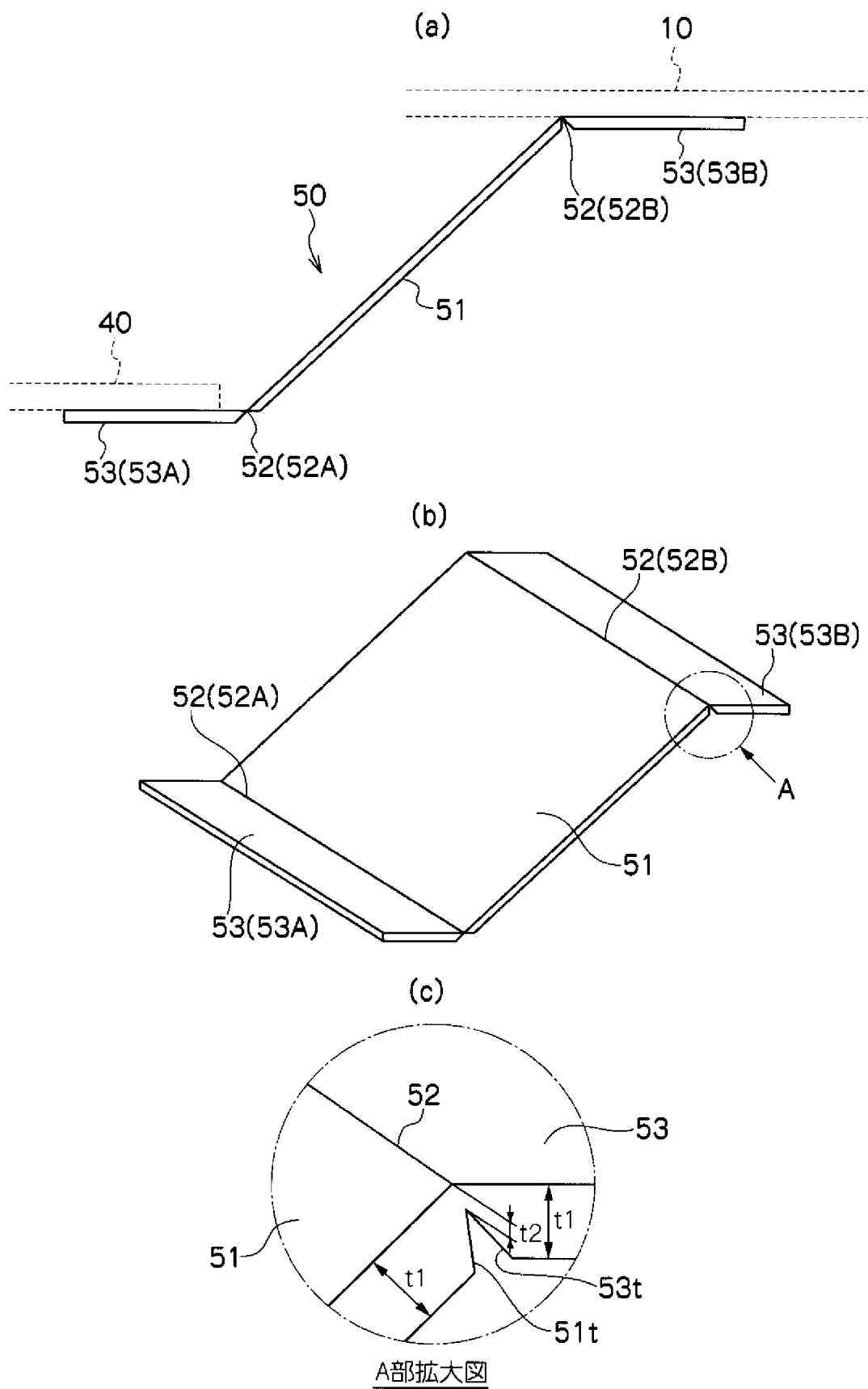
[図8]



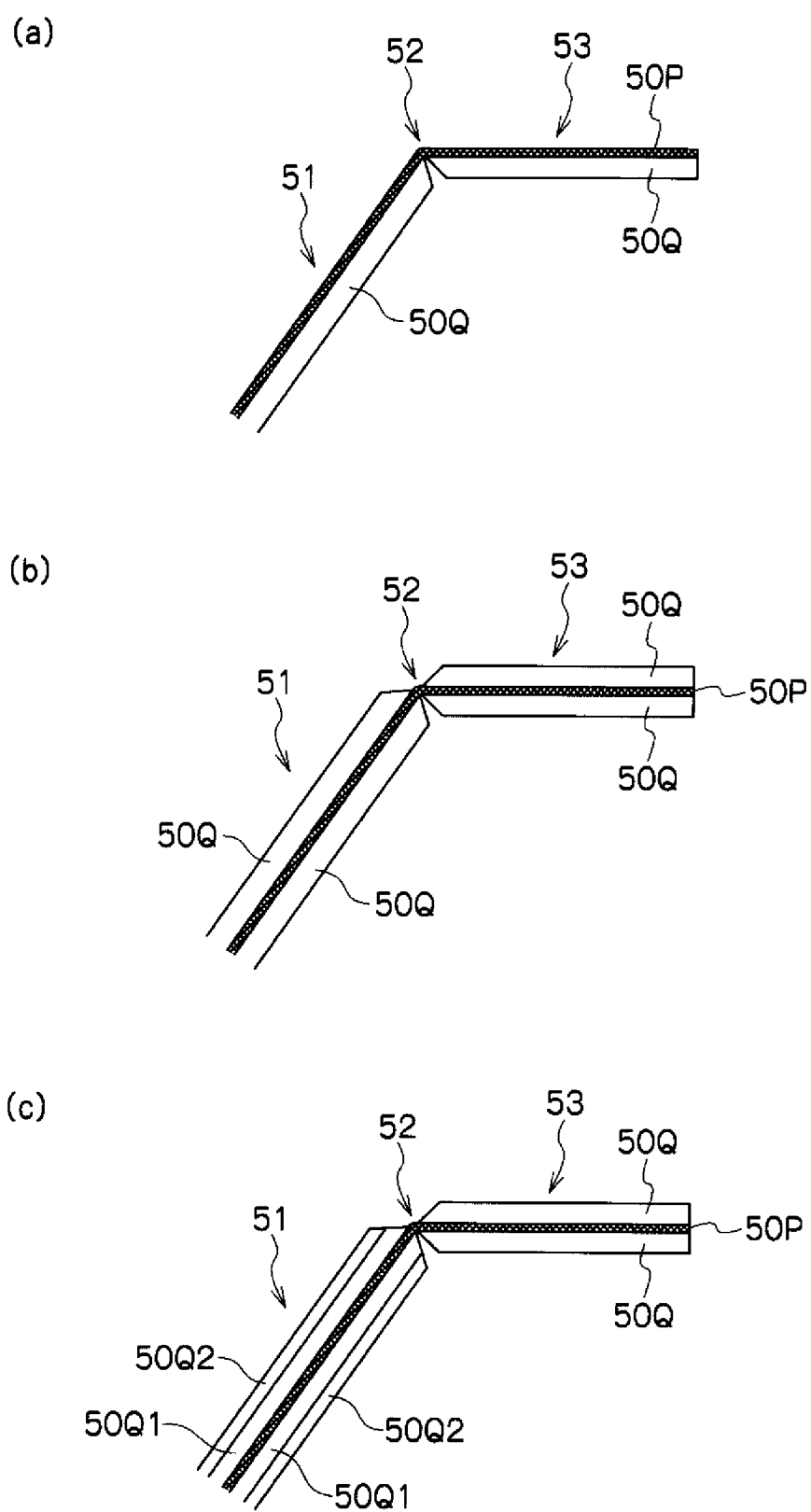
[図9]



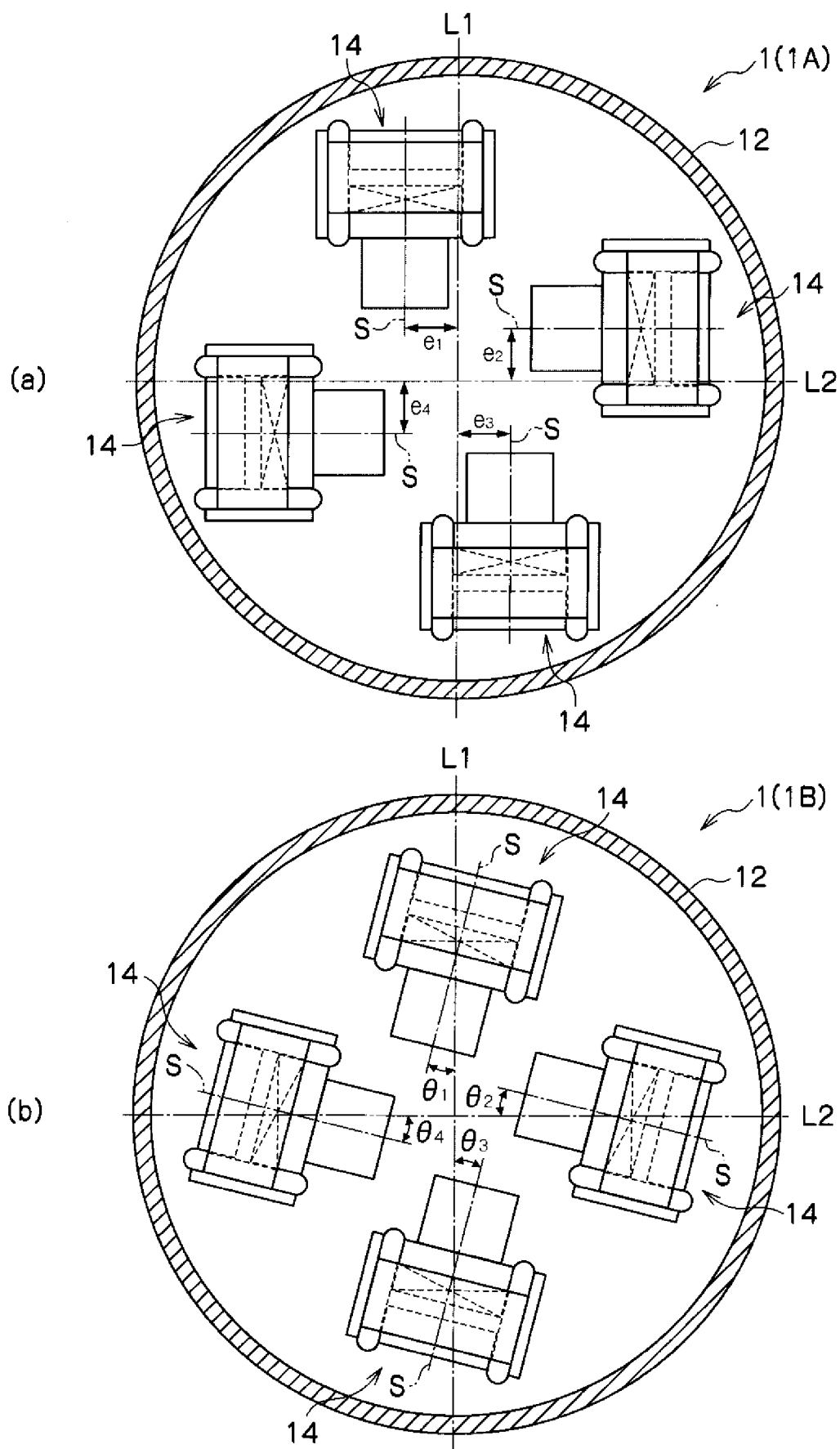
[図10]



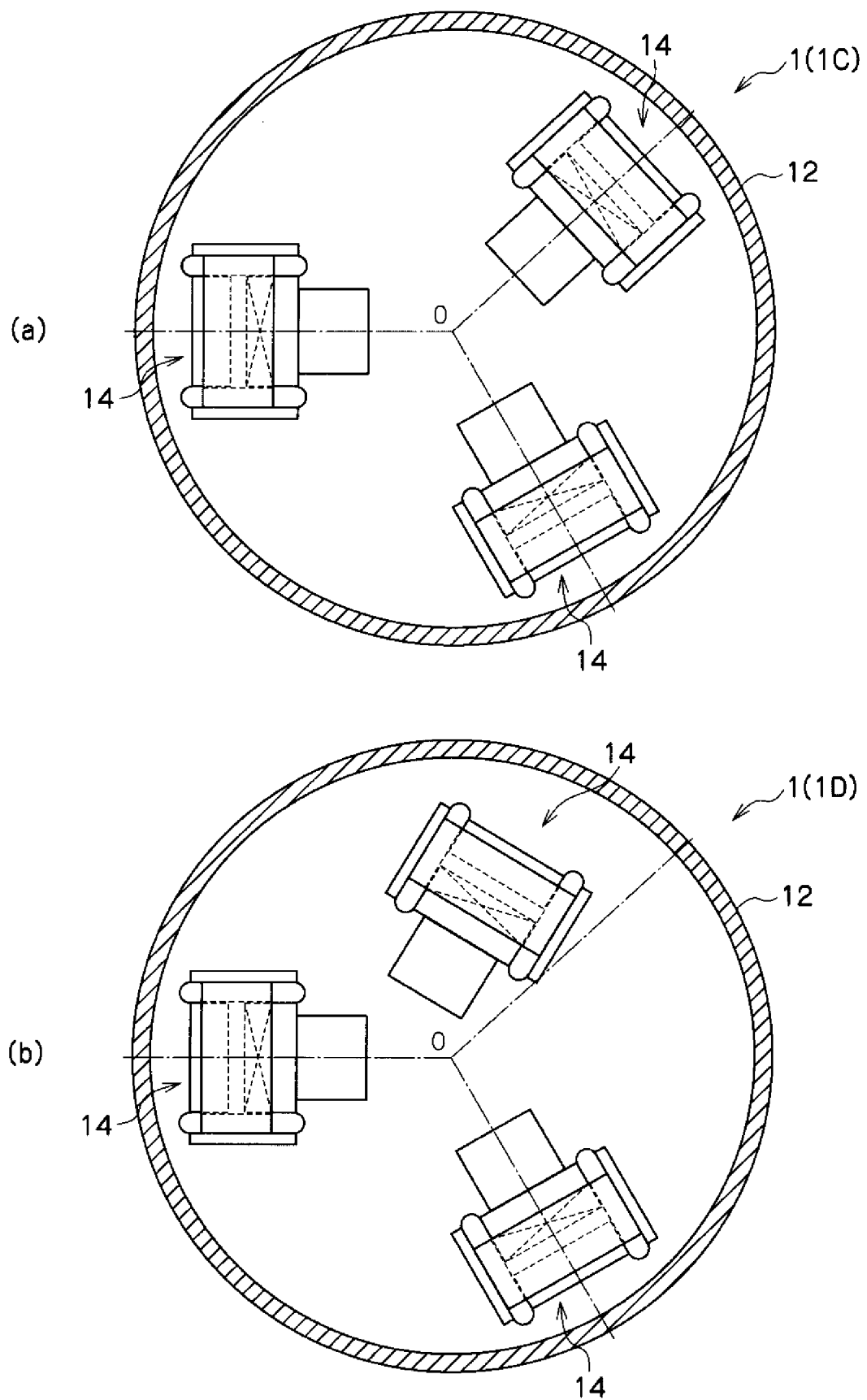
[図11]



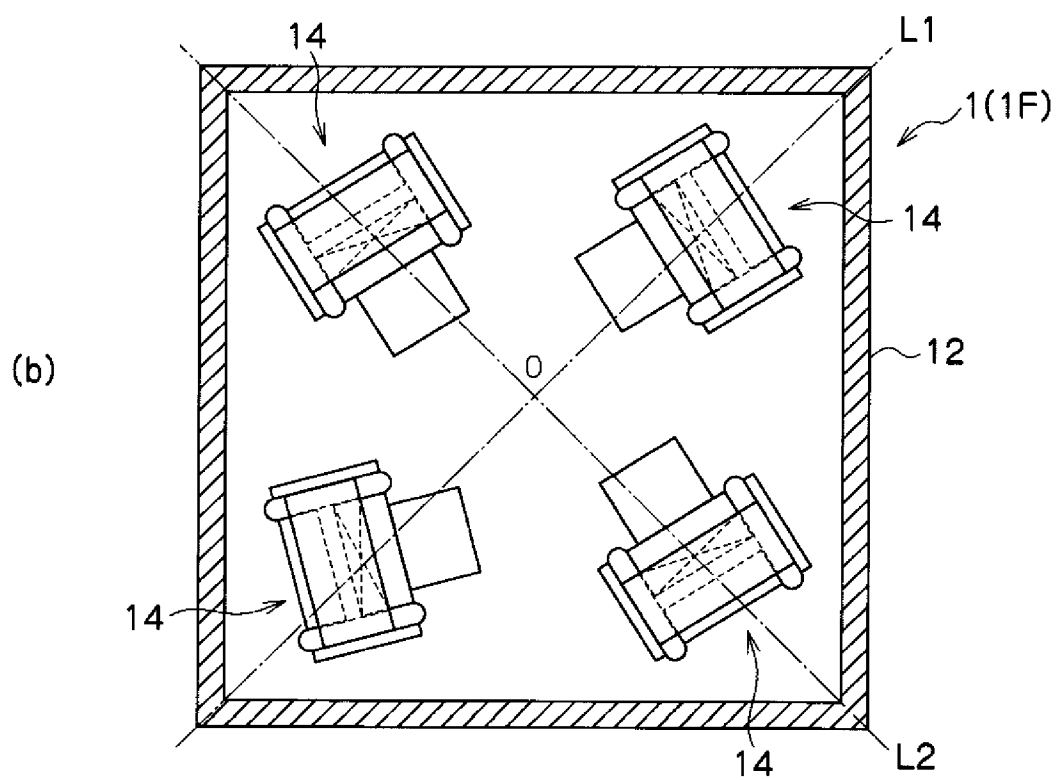
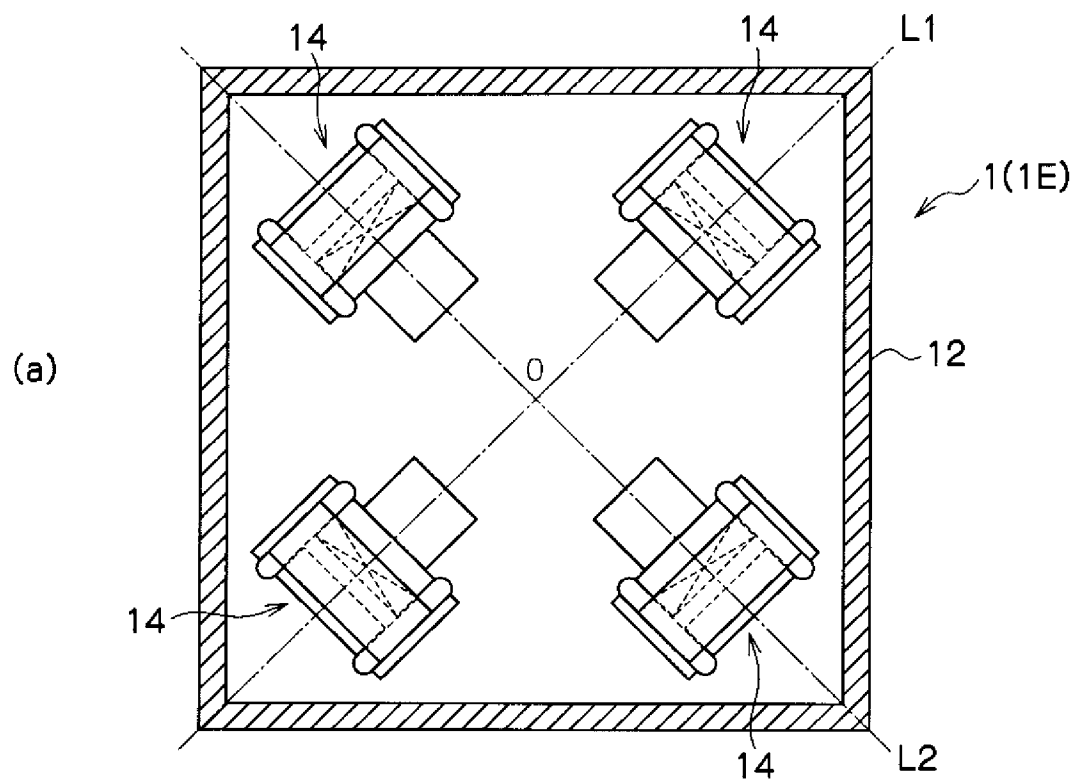
[図13]



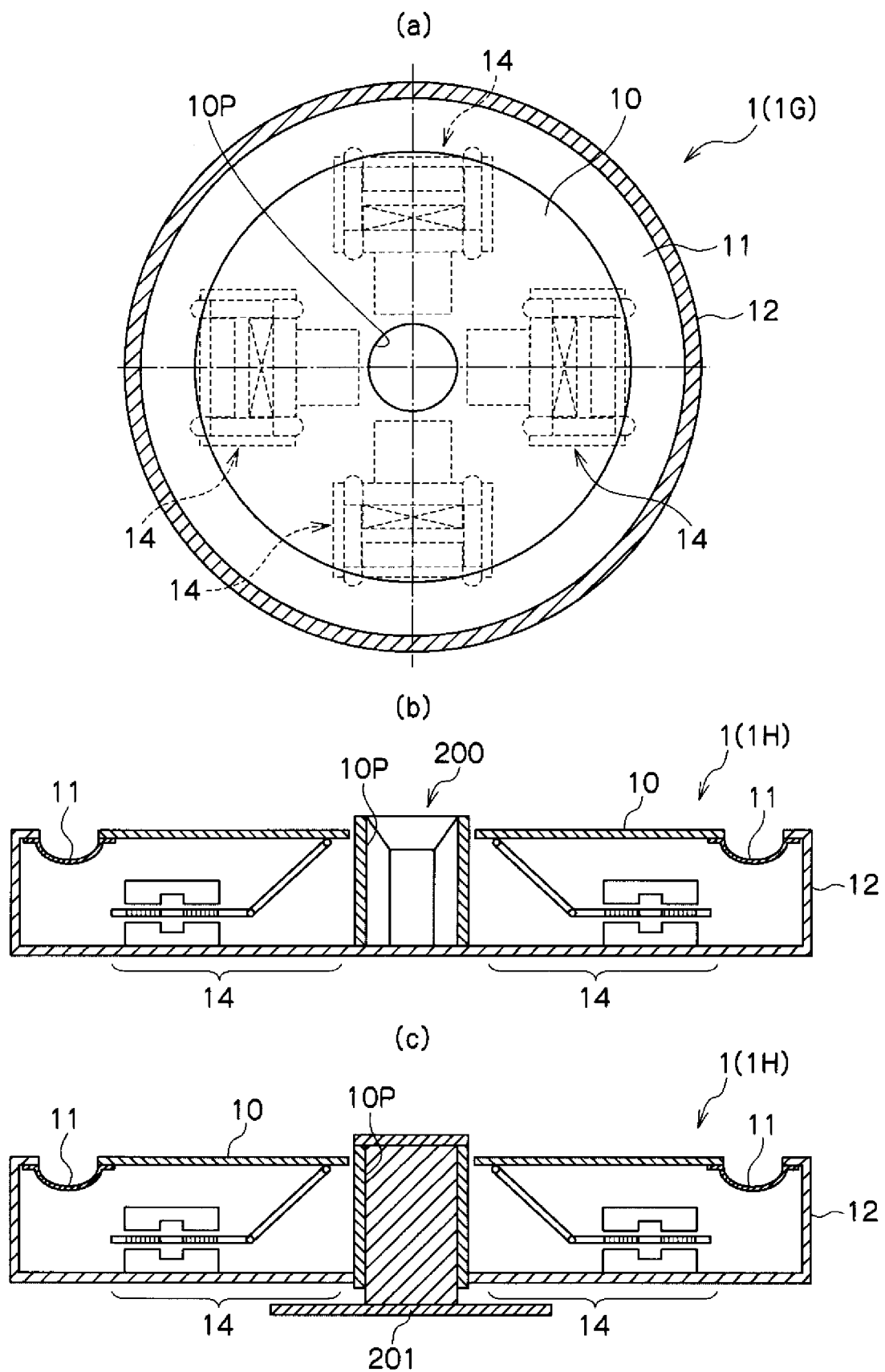
[図14]



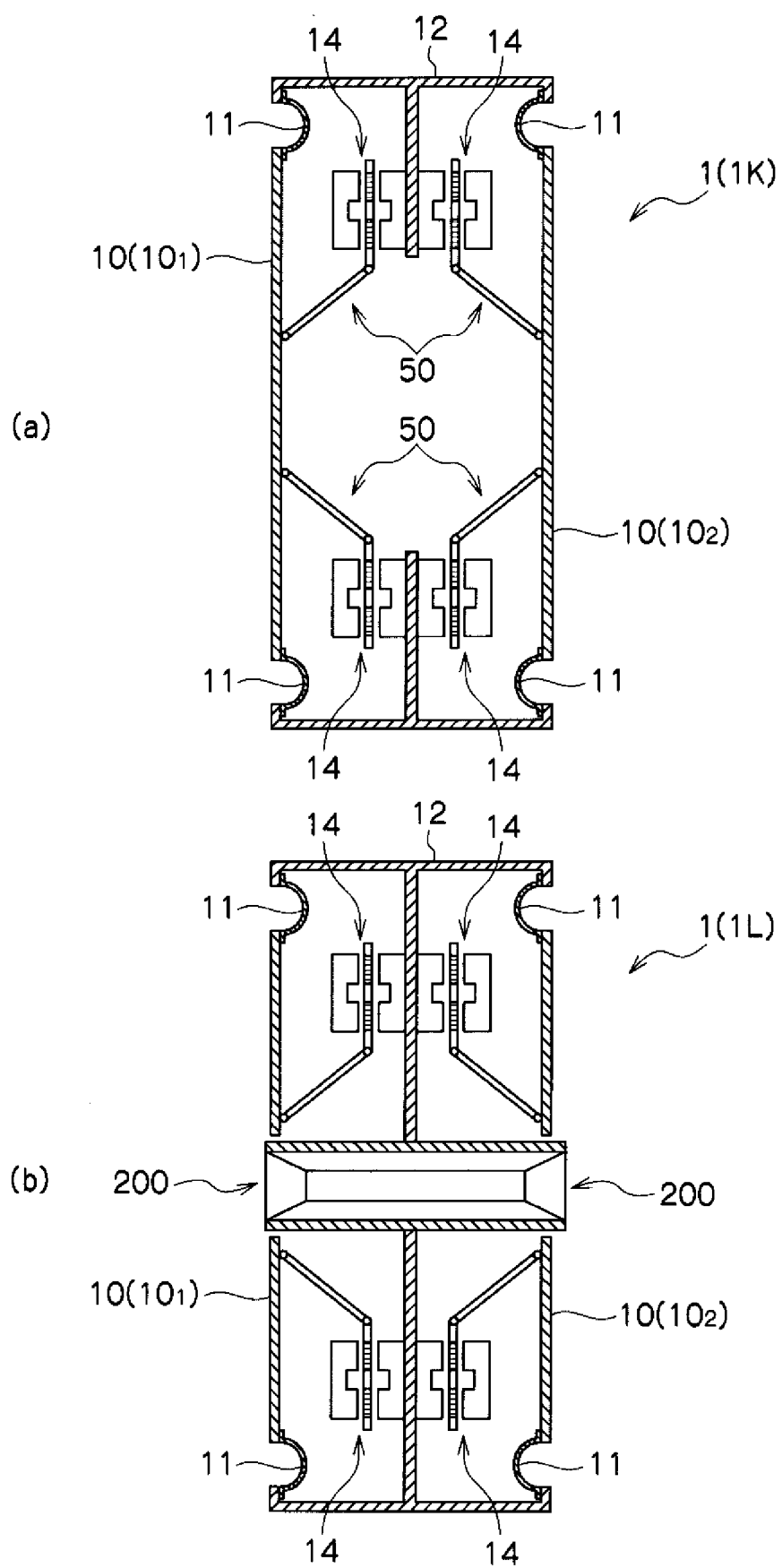
[図15]



[図16]

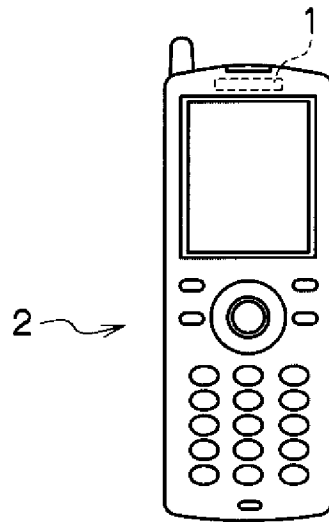


[図17]

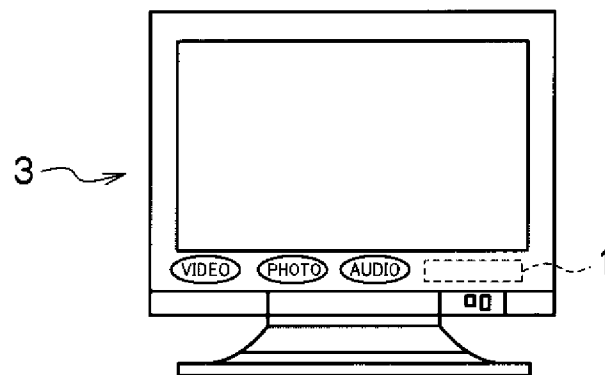


[図18]

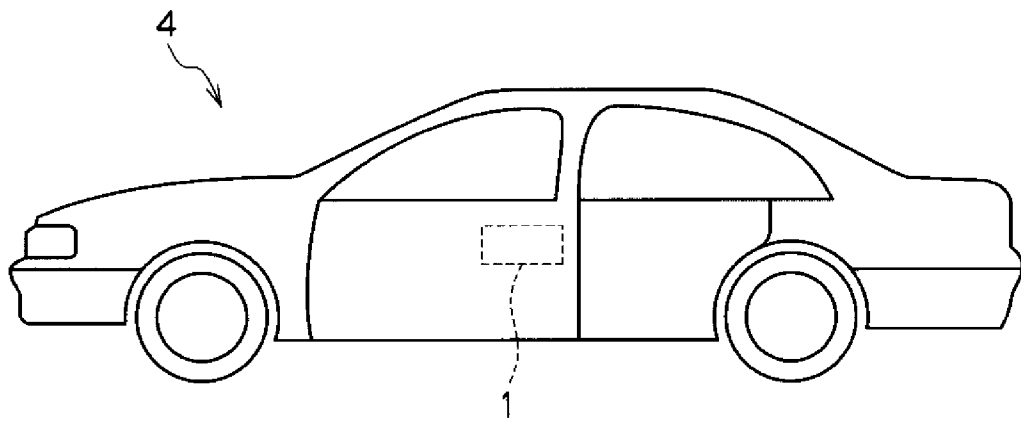
(a)



(b)



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/055524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R9/04 (2006.01) i, 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)

H04R9/04, 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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-159409 A (Minebea Co., Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
A	JP 63-250995 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 October, 1988 (18.10.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
A	JP 64-54899 A (Foster Electric Co., Ltd.), 02 March, 1989 (02.03.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-28

☐ 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
09 April, 2009 (09.04.09)

Date of mailing of the international search report
21 April, 2009 (21.04.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04R9/04(2006.01)i, 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. H04R9/04, 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 0 9 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2005-159409 A（ミネベア株式会社）2005.06.16, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 2 8	
A	JP 63-250995 A（シチズン時計株式会社）1988.10.18, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 2 8	
A	JP 64-54899 A（フオスター電機株式会社）1989.03.02, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 2 8	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 0 9 . 0 4 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 4 . 2 0 0 9	
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 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 大野 弘 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1	5 Z 9 1 7 5