

(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 1 月 13 日(13.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/004480 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 9/02 (2006.01) H04R 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062483
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 9 日(09.07.2009)
- (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]; 〒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(TO-HOKU 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): 堀米 実 (HORIGOME, Minoru) [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). 小林 博之(KOBAYASHI, Hiroyuki) [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). 引地

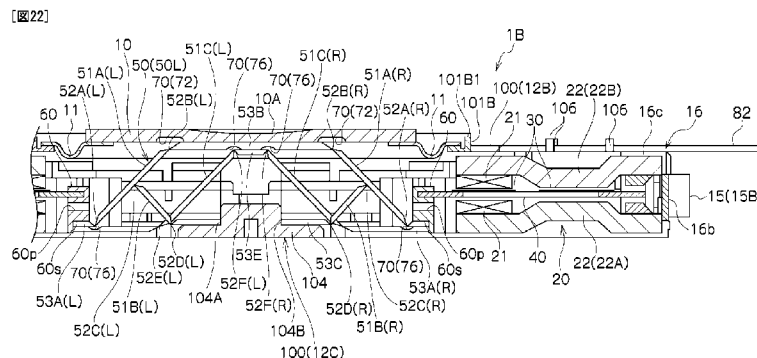
俊博(HIKICHI, Toshihiro) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP). 古頭 晶彦(FURUTO, Akihiko) [JP/JP]; 〒9948585 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地 東北パイオニア株式会社内 Yamagata (JP).

- (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, 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,

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC CIRCUIT FOR SPEAKER DEVICE AND SPEAKER DEVICE

(54) 発明の名称: スピーカ装置用磁気回路及びスピーカ装置





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

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：スピーカ装置用磁気回路及びスピーカ装置

技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ装置用磁気回路及び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。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 2 1 J 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 2 1 J の振動方向に沿った大きさは、コーン形状の振動板 2 1 J の振動方向に沿った大きさ及び振動板 2 1 J をフレーム 3 J に支持するエッジ 4 J の全高（a）、振動板 2 1 J とボイスコイルボビン 6 1 0 J との接合部からボイスコイル 6 1 1 J の上端までのボイスコイルボビン高さ（b）、ボイスコイルの全高（c）、ボイスコイル 6 1 1 J の下端部からヨーク 5 1 J の上面までの高さに相当する、磁気回路の主に磁石高さ（d）、磁気回路の主にヨーク 5 1 J 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 2 1 J 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る、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、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 6 1 0 J の振動方向と振動板 2 1 J の振動方向とが同方向になっているので、振動板 2 1 J 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 6 1 0 J 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] この問題を解決する手立てとして、ボイスコイルの振動方向を振動板の振動方向とは異なる方向にして、ボイスコイルの振動を機械的に方向変換して振動板に伝えることが考えられる。これが実現されれば、ボイスコイルの振動ストロークを大きくしても、これが直接スピーカ装置の厚さに影響せず、薄型のスピーカ装置を実現することができる。これを実現して薄型のスピーカ装置を得るためには、磁気回路を含めた駆動系を如何に平坦状にするかが問題になる。従来技術のような円筒のボイスコイルボビンを振動板の振動方向と異なる方向に倒しただけでは磁気回路の厚さが嵩んで薄型化を実現でき

ない。ボイスコイル自体を平面状にして、そのボイスコイルを平面的に往復振動させ且つそれ自体が薄型化された磁気回路が求められる。

[0008] 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、スピーカ装置の薄型化を達成できる平面状のボイスコイルとそのボイスコイルを駆動する薄型化された磁気回路を得ること、等が本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0009] 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。

[0010] [請求項1] 平面状のボイスコイルの振動を、剛性の振動方向変換部を介して振動板に伝えるスピーカ装置に用いられ、前記ボイスコイルを平面的に振動させるスピーカ装置用磁気回路であって、前記ボイスコイルの振動方向に配置される複数の磁気ギャップを備え、該複数の磁気ギャップに臨む前記ボイスコイルで仕切られる片側の磁極面は、磁石を含む磁性体で構成される第1の磁極面と、前記磁石と磁氣的に接合した板状の磁性体で構成される第2の磁極面とを備え、前記板状の磁性体は、前記第1の磁極面を形成する前記磁性体との接合面と前記第2の磁極面とを段差状に形成して、前記第1の磁極面と前記第2の磁極面とを略同じ高さに行っていることを特徴とするスピーカ装置用磁気回路。

図面の簡単な説明

[0011] [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基本構成を示した説明図である（同図（a）がX軸方向に沿った断面図、同図（b）が駆動部の動作を示した説明図）。

[図3]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4]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5]振動方向変換部の形成例を示す説明図である（図5（a）は側面図、図

5（b）は斜視図、図5（c）はA部拡大図）。

[図6]振動方向変換部の形成例を示す説明図である。

[図7]振動方向変換部を採用したスピーカ装置を示した説明図である（同図（a）がX軸方向に沿った断面図、同図（b）が駆動部の動作を示した説明図）。

[図8]振動方向変換部を採用したスピーカ装置を示した説明図である（同図（a）がX軸方向に沿った断面図、同図（b）が駆動部の動作を示した説明図）。

[図9]具体的な振動方向変換部を示す説明図である。

[図10]具体的な振動方向変換部を示す説明図である。

[図11]振動方向変換部の他の例を示す説明図である。

[図12]振動方向変換部の他の例を示す説明図である。

[図13]振動方向変換部の他の例を示す説明図である。

[図14]振動方向変換部の他の例を示す説明図である。

[図15]本発明の実施形態に係るスピーカ装置用磁気回路を示した説明図である。

[図16]本発明の実施形態に係るスピーカ装置用磁気回路を示した説明図である。

[図17]本発明の実施例を示した説明図である。

[図18]本発明の実施例を示した説明図である。

[図19]本発明の実施例を示した説明図である。

[図20]本発明の実施例を示した説明図である。

[図21]本発明の実施例を示した説明図である。

[図22]本発明の実施例を示した説明図である。

[図23]本発明の実施例を示した説明図である。

[図24]本発明の実施例を示した説明図である。

[図25]本発明の実施例を示した説明図である。

[図26]本発明の実施例を示した説明図である。

[図27] 本発明の変形例を示した説明図である。

[図28] 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29] 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

[0012] 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。また、発明を実施するための最良の形態としての磁気回路は後述する図15に示されるものであり、例えば図2では説明をわかりやすくするために異なる磁気回路を示しており、他の図についても同様である。

[0013] [スピーカ装置の基本構成；図2]

図2は本発明の実施形態に係るスピーカ装置の基本構成を示した説明図である（同図（a）がX軸方向に沿った断面図、同図（b）が駆動部の動作を示した説明図）。スピーカ装置1は、振動板10と、振動板10を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部100と、静止部100に設けられ、音声信号によって振動板10に振動を与える駆動部14とを備え、駆動部14は、磁気ギャップ20Gを形成する磁気回路20と、音声信号が入力され、振動板10の振動方向とは異なる方向に振動するボイスコイル30と、ボイスコイル30の振動を方向変換して振動板10に伝える振動方向変換部50とを備えている。図示においては、ボイスコイル30はボイスコイル支持部40に支持されているが、ボイスコイル30自体が振動方向変換部50と連結されるものであってもよい。ここでは、ボイスコイル30の振動方向をX軸方向とし、それと直交する2方向をそれぞれY軸方向とZ軸方向としている。

[0014] 振動板10は、平面視が略矩形状であるか、又は円形状や楕円形状、或い

はその他の形状のものであってもよい。また、振動板 10 の断面形状は、例えば、平板形状、ドーム形状、コーン形状などの規定形状に形成することができる。図示の例は、振動板 10 の断面形状が平面であるが、湾曲形状でも構わない。また、必要に応じて、振動板 10 の全高を比較的小さくし、スピーカ装置 1 の薄型化を図っても構わない。

[0015] 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、フレーム 12 の機能を兼ねた後述するヨーク部、取り付けユニット等が静止部 100 にあたる。静止部 100 は、それ自体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。

[0016] 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 20 G 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変化する斜設角度に変換して、振動板 10 を Z 軸方向に振動させている。

[0017] 磁気回路 20 は、複数の磁気ギャップ 20 G をボイスコイル 30 の振動方向（例えば X 軸方向）に沿って並べるように、磁石 21（21 A, 21 B）と磁極部材（ヨーク部）22（22 A, 22 B）を備えている。ここでは、一对の磁気ギャップ 20 G の磁場方向が互いに逆方向（± Z 軸方向）になるように磁石 21（21 A, 21 B）の磁極方向が設定されており、互いに逆方向に磁場を有する磁気ギャップ 20 G に対して互いに逆方向（± Y 軸方向）の電流が流れるように導電部材が巻き回されたボイスコイル 30 を配置することによって、ボイスコイル 30 に磁気ギャップ 20 G に沿った方向（± X 軸方向）の駆動力（ローレンツ力、電磁気力）を生じさせている。磁石 2

1と磁極部材（ヨーク部）22の配置関係は図示の例に限らない。

[0018] ボイスコイル30は、音声信号が入力される導線（導電部材）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。ボイスコイル支持部40を例えば平板状の絶縁部材で形成することで、ボイスコイル30全体に剛性（曲げ剛性、捩れ剛性も含む）を付加させることができる。

また、ボイスコイル支持部40としての平板状の絶縁部材には、導線の外側に複数の導電層が形成されている。この導電層（ボイスコイル引出線）32（図21参照）は、導線の始点及び終点から引き出される引出線31（図21参照）と電氣的に接続される。この引出線31（図21参照）は、例えば、後述する導電部材の一部で構成される。また、後述する保持部15（図21参照）を介して外部と電氣的に接続されており、外部からの音声信号をボイスコイル30に入力する中継線として機能している。また、例えば、ボイスコイルに対して遊離する導線の中継線としてスピーカ装置内で引き回す場合には、配線を引き回すスペースを別途必要とする。しかし、中継線としての導電層（ボイスコイル引出線）32（図21参照）をボイスコイル支持部40の表面に形成することで、中継線のためのスペースを確保する必要がなくなり、スピーカ装置を薄型化することができる。

図示の例では、ボイスコイル30及びボイスコイル支持部40は平板状に形成されているが、これに限定されず、筒形状に形成しても構わない。また、ボイスコイル30又はボイスコイル30を支持するボイスコイル支持部40が筒形状である場合には、振動方向変換部50側の端部に、振動方向変換部が角度変更自在に連結することを可能にする、平板状の蓋部を取り付けても構わない。

[0019] このボイスコイル30は、図示省略の保持部によって静止部100に保持されている。保持部は、ボイスコイル30又はボイスコイル支持部40を静

止部 100 に対し振動方向（例えば X 軸方向）に沿って振動自在に保持するとともに、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。また、ボイスコイル 30 は、ボイスコイル 30 の振動方向における長さに対し、ボイスコイル 30 の振動方向に対し直交する方向におけるボイスコイルの長さを比較的大きくすることで、スピーカ駆動時に比較的大きな駆動力を得ることができる。

[0020] 振動方向変換部 50 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 との間で角度変更自在に斜設される剛性のリンク部分 51 と、リンク部分 51 の両端に形成され、振動方向変換部 50 の角度変化の支点となる関節部分 52 とを備えている。振動方向変換部 50 の連結部分 53 は、振動板 10 又はボイスコイル 30、若しくは振動板 10 やボイスコイル 30 以外の他の部材を含む被取付部材 200 に対し、例えば接合部材としての接着剤や両面テープ、締結部材としてのネジ等の連結部材で連結されており、被取付部材 200 に近接するように関節部分 52 を配置している。図示の例では、振動方向変換部 50 の一端の連結部分 53（53A）が、ボイスコイル 30 又はボイスコイル支持部 40 と連結部 60 を介して連結されるが、連結部 60 を介することなく直接連結してもよい。連結部 60 は、振動方向変換部 50 におけるボイスコイル側の端部と、ボイスコイル 30 又はボイスコイル支持部 40 の振動方向変換部側の端部との間に形成され、両端部を振動方向に沿って間隔を開けて連結させるものである。また、連結部 60 は、磁気回路 20 の厚さを吸収し、スピーカ装置の薄型化を図っている。

[0021] さらに、振動方向変換部 50 の関節部分 52 に近接する被取付部材 200 の面側には、関節部分 52 との接触を避ける接触回避部 70 が形成されている。この接触回避部 70 は、振動方向変換部 50 と被取付部材 200 とを接合する接合部材を拘束する接合部材拘束部としても機能する。この接触回避部 70 は、関節部分 52 に沿って凹状に形成される、例えば凹部や切欠部や

溝部等であり、関節部分 5 2 と、関節部分 5 2 の近傍に配置される被取付部材 2 0 0 の表面との間に所定の空間を形成して、振動方向変換部 5 0 と被取付部材 2 0 0 との間に介在する接着部材が関節部分 5 2 に拘わるのを抑止している。図示の例では、被取付部材 2 0 0 となる連結部 6 0 に接触回避部 7 0 として切欠部 7 1 を関節部分 5 2 (5 2 A) に近接するように形成し、振動板 1 0 に接触回避部 7 0 として凹部 7 2 を関節部分 5 2 (5 2 B) に近接するように形成している。それによって、振動方向変換部 5 0 の連結部分 5 3 と、連結部 6 0 又は振動板 1 0 の端面とが接着剤や両面テープ等の接合部材で貼り合わされる際、関節部分 5 2 に向けてはみ出た接着剤や両面テープの端部が、切欠部 7 1 又は凹部 7 2 に入り込むことで、関節部分 5 2 に接触して付着することないようにしている。

[0022] このようなスピーカ装置 1 は、同図 (a) に示すように、駆動部 1 4 のボイスコイル 3 0 に、電気信号として音声信号 S S を入力することで、同図 (b) に示すように、磁気回路 2 0 の磁気ギャップ 2 0 G に沿ってボイスコイル 3 0 又はボイスコイル支持部 4 0 が例えば図示の X 軸方向に振動する。これにより、この振動が振動方向変換部 5 0 によって方向変換されて振動板 1 0 に伝達されることになって、振動板 1 0 を例えば図示の Z 軸方向に振動させて音響放射方向 S D に音声信号に応じた音が放射される。

[0023] このようなスピーカ装置 1 によると、振動方向変換部 5 0 によって、ボイスコイル 3 0 の振動方向と振動板 1 0 の振動方向を異なる方向にしているので、振動板 1 0 の振動方向に沿ってボイスコイル 3 0 を振動させる場合と比較して、振動板 1 0 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] さらに、ボイスコイル 3 0 の振動を振動方向変換部 5 0 によって方向変換して振動板 1 0 に伝えるので、ボイスコイル 3 0 の振幅を大きくすることで、振動板 1 0 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) は大きくならない。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] また、振動方向変換部 50 の連結部分 53 と被取付部材 200 を接合部材として接着剤を使用して連結する場合には、その接合に伴い接着剤が拡散伸展して関節部分 52 に向けはみ出し、関節部分 52 に接着剤が付着すると、関節部分 52 が硬化して可動しなくなる可能性がある。また接合部材として両面テープを使用した際にも、この両面テープの端部が関節部分 52 に向けはみ出して、関節部分 52 に両面テープが付着すると、関節部分 52 が硬化して可動しなくなる可能性がある。さらに、接着剤や両面テープの端部等が付着して硬化した関節部分 52 は、繰り返して屈曲又は屈折或いは回転運動することで、破断するおそれがある。このように関節部分 52 が破断すると、接着剤や両面テープの端部等が付着した個所は振動板 10 やボイスコイル 30 或いはその他の部材等の被取付部材 200 に接触したり離れたりすることを繰り返し、その度に異音（当たり音）が発生してしまう。一方、接着剤や両面テープの端部等がはみ出して関節部分 52 に付着しないように、接着剤の塗布量や両面テープによる接合面積を少なくすると、振動方向変換部 50 と被取付部材 200 との連結力が低下し、端面から剥がれ等が生じて異音の元になったり、さらには完全に剥がれてしまいスピーカの破壊につながるという問題がある。さらに、関節部分 52 が被取付部材 200 の近傍に配置されているので、関節部分 52 が被取付部材 200 に接触して、関節部分 52 が損傷したり、或いは振動方向変換部 50 が被取付部材 200 に対し屈曲又は屈折或いは回転運動ができなくなる場合がある。しかし、このスピーカ装置 1 では、関節部分 52 に近接する被取付部材 200 の面側に接触回避部 70 を形成しているので、関節部材 52 との接触を抑止すると共に、接触による異音発生などを抑止できる。また、振動方向変換部 50 の連結部分 53 と被取付部材 200 とを連結するために使用した接着剤や両面テープ等の接合部材がはみ出しても、接合部材拘束部としても機能を有する接触回避部 70 に入り込んで関節部分 52 に付着して、関節部分 52 の可動を妨げることを抑止できる。これによって、振動方向変換部 50 と被取付部材 200 との連結力を高く保ちながら関節部分 52 の機能を維持することができる。被取

付部材 200 に対し振動方向変換部 50 が確実に屈曲又は屈折或いは回転運動するので、破断による関節部分 52 の被取付部材 200 への接触や異音の発生等を抑止することができる。

[0026] [振動方向変換部；図 3～図 14]

図 3 及び図 4 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分 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、関節部分 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、関節部分 52 が端部に形成された剛性を有する部分である。ここで、剛性とはボイスコイル 30 の振動を振動板 10 に伝達できる程度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。

[0027] 図 3 に示した形態例では、一つのリンク部分 51 を備え、その両端に関節部分 52 (52A, 52B) が形成され、一方の関節部分 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、他方の関節部分 52B が振動板 10 側に形成されている。他方の関節部分 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。他の部材としては公知の部材を用いることができ、例えば関節部分 52 と振動板 10 との接合強度が向上する金属部材などを選択しても構わない(図 3 においては振動板 10 は図示省略している)。

[0028] 同図 (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 側の関節部分 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、その振動方向が規制されている。

[0029] 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分 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 側の関節部分 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。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。

[0030] 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分 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 側の関節部分 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。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。

[0031] このようにリンク部分 51 及び関節部分 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 の変化する斜設角度に変換して振動板 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。

[0032] 図 4 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)。

[0033] 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

るフレーム 12 等の静止部 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 側の関節部分 52 A とし、他端を振動板 10 側の関節部分 52 B とする第 1 のリンク部分 51 A と、一端を第 1 のリンク部分 51 の中間部との関節部分 52 C とし、他端を静止部 100 との関節部分 52 D とする第 2 のリンク部分 51 B とを有し、第 1 のリンク部分 51 A と第 2 のリンク部分 51 B 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 の関節部分 52 A とし、他端を振動板 10 側の第 2 の関節部分 52 B とする第 1 のリンク部分 51 A と、一端を第 1 のリンク部分 51 A の中間部との第 3 の関節部分 52 C とし、他端を静止部 100 との第 4 の関節部分 52 D とする第 2 のリンク部分 51 B とを有し、第 1 の関節部分 52 A と、第 2 の関節部分 52 B と、第 4 の関節部分 52 D とが、第 3 の関節部分 52 C を中心とする第 1 のリンク部分 51 A の長さにほぼ等しい直径の円周上にある。

[0034] この振動方向変換部 50 では、関節部分 52 D 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 4（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 51 A と第 2 のリンク部分 51 B の角度がほぼ同角度立ち上がることになり、関節部分 52 D で静止部 100 からの反力を受けて関節部分 52 B 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 4（c）に示すように、第 1 のリンク部分 51 A と第 2 のリンク部分 51 B の角度がほぼ同角度下がることになり、関節部分 52 D で静止部 100 からの反力を受けて関節部分 52 B 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。

[0035] ここで、関節部分 52 A から関節部分 52 C までのリンク部分の長さ a と

関節部分 5 2 C から関節部分 5 2 B までのリンク部分の長さ b と関節部分 5 2 C から関節部分 5 2 D 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 3 0 の移動方向と略平行に関節部分 5 2 A と関節部分 5 2 D 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、関節部分 5 2 A, 5 2 B, 5 2 D は関節部分 5 2 C を中心として直径が第 1 のリンク部分 5 1 A の長さ ($a + b = 2a$) の円周上にある。すなわち、関節部分 5 2 A と関節部分 5 2 D を通る直線と、関節部分 5 2 B と関節部分 5 2 D を通る直線とがなす角は直角になる。これによって、ボイスコイル 3 0 を X 軸方向に移動させると、第 1 のリンク部分 5 1 A と振動板 1 0 との関節部分 5 2 B は 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 3 0 の振動方向をそれとは垂直方向に変換して振動板 1 0 に伝えることができる。

[0036] 図 5 及び図 6 は、振動方向変換部 5 0 の形成例を示す説明図である（図 5 (a) は側面図、図 5 (b) は斜視図、図 5 (c) は A 部拡大図）。振動方向変換部 5 0 は、前述したようにリンク部分 5 1 とその両端に形成される関節部分 5 2 (5 2 A, 5 2 B) を備える。図示の例では、リンク部分 5 1 の両端側には関節部分 5 2 を介して連結部分 5 3 (第 1 の連結部分 5 3 A, 第 2 の連結部分 5 3 B) が形成されている。ここで、第 1 の連結部分 5 3 A はボイスコイル 3 0 又はボイスコイル支持部 4 0 に対し直接又は他の部材を介して連結されてボイスコイル 3 0 と一体に振動する部分であり、第 2 の連結部分 5 3 B は振動板 1 0 に直接又は他の部材を介して連結されて振動板 1 0 と一体に振動する部分である。

[0037] この振動方向変換部 5 0 は、リンク部分 5 1 と関節部分 5 2 A, 5 2 B と第 1, 第 2 の連結部分 5 3 A, 5 3 B が一体に形成されており、関節部分 5 2 A, 5 2 B は、関節部分 5 2 A, 5 2 B 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 5 1 と第 1, 第 2 の連結部分 5 3 A, 5 3 B の全体を形成する部材であっても良いし、リンク部分 5 1 と第 1, 第 2 の連結部分 5 3 A, 5 3 B の一部を形成

する部材であってもよい。このような第2の連結部分53Bを設けて、リンク部分51が広範囲で振動板10を支持するようにすることで、振動板10を同位相で振動させることができる。ここでいう屈折とは、概念上屈曲も含む。

[0038] 振動方向変換部50を板状部材で形成した場合には、関節部分52は図5(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は変形しない剛性であることが要求され、関節部分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 に対して関節部分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。

[0039] また、関節部分52とリンク部分51との厚さの変化を傾斜面状に形成し、関節部分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抑止することができる。

[0040] さらに、関節部分52Aに近接して配置される被取付部材200となる連結部60の端部には、接触回避部70として凹部又は切欠部71、図5(a)に示した例では断面形状が傾斜状の切欠部を形成することで、関節部分52Aと連結部60との間に空間が形成されるようにしている。また、関節部分52Bに近接して配置される被取付部材200の振動板10には、接触回避部70として凹部又は切欠部72、図示の例では断面形状が湾曲状の凹部を形成することで、関節部分52Bと振動板10との間に空間が形成されるようにしている。これによって、関節部分52A、52Bと被取付部材200との接触を抑止できる。また、リンク部分51の第1の連結部分53Aと連結部60の端面及び第2の連結部分53Bと振動板10をそれぞれ接合部材としての接着剤で貼り合わせる場合に、接着剤が関節部分52A、52Bに向けはみ出したとしても、凹部又は切欠部71、72に入り込むので、関節部分52A、52Bに付着せず、付着するとしても関節でない部分（屈折又は屈曲しない剛性を有する部分）だけであるため、関節部分52A、52

Bの屈折動作又は屈曲動作の妨げを抑止することができる。

[0041] 図6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或いは連結部分を形成しており、関節部分を連続部材で構成される部分としている。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は関節部分52を跨いだ両側の部分で連続的に延在しており、関節部分52は実質的に連続部材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。

[0042] 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分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剛性部材50Q1、50Q2を積層して多層に形成されている。さらに、同図(c)において、剛性部材50Q1又は剛性部材50Q2を多層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、屈折自在な関節部分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。

[0043] 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分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程度に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行うことができ、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行うことができる。

[0044] 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

支持部 40 の振動方向に沿って配置することで、ボイスコイル 30 又はボイスコイル支持部 40 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支持部 40 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。

[0045] 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 の関節部分 52 を除く部分の表面に接合剤としての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。

なお、前述の一体形成に関する技術は、2005 年 5 月 12 日に米国出願された US20050127233（公開番号：US2005/253298）、2005 年 5 月 13 日に米国出願された US20050128232（公開番号：US2005/253299）に記載されており、本願は前記の公報に記載される内容を援用する。

[0046] 図 7 及び図 8 は、前述した振動方向変換部を採用したスピーカ装置を示した説明図である（図 7（a）及び図 8（a）が X 軸方向に沿った断面図、同図（b）が駆動部の動作を示した説明図）。前述の説明と共通する箇所は同一符号を付して重複説明を一部説明する。図 7 及び図 8 に示したスピーカ装置 1A、1B では、ボイスコイル支持部 40 に連結されてボイスコイル支持部 40 と一体に振動する第 1 の連結部分 53A と、振動板 10 に連結されて

振動板 10 と一体に振動する第 2 の連結部分 53B とを備えると共に、リンク部分を複数備えたリンク機構 50L が形成されている。

[0047] 図 7 に示したスピーカ装置 1A では、振動方向変換部 50 は剛性の第 1 のリンク部分 51A と第 2 のリンク部分 51B を備えたリンク機構 50L によって形成されている。第 1 のリンク部分 51A は、一端側に関節部分 52A を介して第 1 の連結部分 53A が形成され、他端側に関節部分 52B を介して第 2 の連結部分 53B が形成されており、第 2 のリンク部分 51B は、一端側に関節部分 52C を介して第 1 のリンク部分 51A の中間部が形成され、他端側に関節部分 52D を介してボイスコイル支持部 40 の振動に対して不動の連結部分 53C が形成されている。

[0048] そして、図示の例では、第 1 の連結部分 53A は連結部 60 を介して又は直接ボイスコイル支持部 40 の端部に連結されており、第 2 の連結部材 53B は直接振動板 10 に連結されており、不動の連結部分 53C は静止部 100 となるフレーム 12 の底部 12A に連結されている。関節部分 52D に近接して配置される被取付部材 200 のフレーム 12 の底部 12A には、接触回避部 70 として凹部又は切欠部 73、図示の例では切欠部を形成することで、関節部分 52D とフレーム 12 の底部 12A との間に空間が形成されるようにしている。第 1 のリンク部分 51A と第 2 のリンク部分 51B はボイスコイル支持部 40 の振動方向（X 軸方向）に対して異なる方向に傾斜配置され、静止部 100 は、振動方向変換部 50 に対して振動板 10 側とは逆側に設けられている。図示の例では、静止部 100 はフレーム 12 の底部 12A によって形成しているが、これに換えて磁気回路 20 のヨーク部 22A を振動方向変換部 50 の下まで延在させ、このヨーク部 22A を静止部 100 にしてもよい。

[0049] 図 7（b）に示すように、ボイスコイル支持部 40 側の関節部分 52A はボイスコイル支持部 40 の移動に伴って X 軸方向に移動し、静止部 100 に連結された関節部分 52D は固定された状態になり、静止部 100 から受ける反力によって、関節部分 52A の移動が第 1 のリンク部分 51A と第 2 の

リンク部分 5 1 B の変化する角度に変換され、振動板 1 0 側の関節部分 5 2 B を振動板 1 0 の振動方向（例えば Z 軸方向）に移動させる。

[0050] 図 8 に示したスピーカ装置 1 B は、図 7 に示した駆動部 1 4 を左右対称に互いに対向配置したものであり、駆動部 1 4 (R)、1 4 (L) を備え、それぞれの駆動部 1 4 (R)、1 4 (L) にリンク機構 5 0 L (R)、5 0 L (L) とボイスコイル支持部 4 0 (R)、4 0 (L) と磁気回路 2 0 (R)、2 0 (L)、連結部 6 0 (R)、6 0 (L) を設けている。

[0051] そして、リンク機構 5 0 L (R)、(L) は、対向配置される一对の第 1 のリンク部分 5 1 A、一对の第 2 のリンク部分 5 1 B、一对の第 1 の連結部分 5 3 A、第 2 の連結部分 5 3 B、不動の連結部分 5 3 C が一体になって振動方向変換部 5 0 を形成している。一对の第 1 の連結部分 5 3 A はそれぞれボイスコイル支持部 4 0 に連結され、第 2 の連結部分 5 3 B は振動板 1 0 に連結され、不動の連結部分 5 3 C はフレーム 1 2 の底部 1 2 A に連結されている。

[0052] これによると、図 8 (b) に示すように、ボイスコイル支持部 4 0 (R)、4 0 (L) の振動方向を同期させた逆向きにすることで、2 つの駆動部 1 4 (R)、1 4 (L) の駆動力を合わせて振動板 1 0 を振動させることができる。また、振動板 1 0 側の関節部分 5 2 B を複数箇所に設けることができるので、振動板 1 0 の支持点が増え、振動板 1 0 の振動の位相を合わせることが可能になる。

[0053] 図 9 及び図 1 0 は、更に具体的な振動方向変換部を示す説明図である（図 9 (a) は斜視図、図 9 (b) は同図 (a) における A 部の拡大図、図 1 0 (a) は関節部分を引き伸ばして全体を平坦化した状態の平面図、図 1 0 (b) は関節部分を引き伸ばして全体を平坦化した状態の側面図）。この例では、振動方向変換部 5 0 は一体化された一部品で形成され、前述したように、一对の第 1 のリンク部分 5 1 A とその両端にそれぞれ関節部分 5 2 A、5 2 B が形成され、一对の第 2 のリンク部分 5 1 B とその両端にそれぞれ関節部分 5 2 C、5 2 D が形成されている。また、一对の第 1 のリンク部分 5 1

Aの一端側に関節部分52Aを介して第1の連結部分53Aが形成され、一対の第1のリンク部分51Aの他端側に形成される関節部分52B間に第2の連結部分53Bが形成され、第2のリンク部分51Bの他端側に形成された関節部分52D間に不動の連結部分53Cが形成されている。そして、第1のリンク部分51A、51Aと第2の連結部分53Bが凸状に屈折され、第2のリンク部分51B、51Bと不動の連結部分53Cが凹状に屈折されている。

[0054] 図9(b)に示すように、関節部分52Aは、前述した連続部材50Pによって屈折自在に形成され、第1のリンク部分51Aには前述した剛性部材50Qが貼り付けられ、第1の連結部分53Aにも前述した剛性部材50Qが貼り付けられている。そして、前述した全ての関節部分が同様の構成に形成されている。また、各関節部分では傾斜面51t、53tが対向して形成されている。

[0055] 図10(a)に示すように、リンク部分51A、51Bと各関節部分と連結部分53A、53B、53Cからなる振動方向変換部50は、一体のシート状部品から形成されている。一体のシート状部品を直線的に横断するように関節部分52Aが形成され、一体のシート状部品を部分的に横断するように関節部分52B、52C、52Dが形成されている。また、一体のシート状部品の長手方向に沿って一対の切り欠き部50Sを形成することで第2のリンク部分51B、51Bと不動の連結部分53Cが切り出されて形成されている。

[0056] 図10(b)に示すように、このような振動方向変換部50を形成するには、例えば、シート状部材である連続部材50P上全面に剛性部材50Qを形成するための樹脂材料を塗布するなどして積層し、各関節部分とその両側の傾斜面51t、53tを形成すべくV字状の型抜きを行う。その後前述した切り欠き部50Sを形成して、樹脂材を硬化させる。ここで用いる樹脂材料は液状の未硬化の樹脂材料や樹脂フィルムを用いることができる。

[0057] また、各関節部分とその両側の傾斜面51t、53tを形成する際、剛性

部材 50Q を樹脂材で形成すると同時に成形しても構わない。この時、剛性部材 50Q を成形する金型に予め断面形状が V 字状の溝又は凹部を形成しておくことが好ましい。

[0058] 図 11, 図 12, 図 13 は、振動方向変換部 50 の他の例を示す説明図である(図 11 (a) が側面図、図 11 (b) が斜視図、図 12 が動作説明図、図 13 (a), (b) が形成例の説明図)。この振動方向変換部 50 (リンク機構 50L) は、駆動部を一对設けて、振動方向変換部 50 を互いに略左右対称に対向配置させる場合であって、複数のリンク部分で平行リンクを形成している。

[0059] 振動方向変換部 50 は、一端を第 1 の連結部分 53A (R), 53A (L) との関節部分 52A (R), 52A (L) とし、他端を第 2 の連結部分 53B との関節部分 52B (R), 52B (L) とする一对の第 1 のリンク部分 51A (R), 51A (L) を有する。また、一端を第 1 のリンク部分 51A (R), 51A (L) の中間部との関節部分 52C (R), 52C (L) とし、他端を不動の連結部分 53C との関節部分 52D (R), 52D (L) とする一对の第 2 のリンク部分 51B (R), 51B (L) を有する。前述したように第 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 に直接、或いは他の部材としての連結部 60 を介して連結され、第 2 の連結部分 53B は振動板 10 に連結され、不動の連結部分 53C は、静止部 100 となるフレーム 12 の底部 12A や磁気回路 20 を形成するヨーク部 22 等に連結される。

[0060] 更に、一端が第 1 の連結部分 53A (R), 53A (L) から一体的に延設される一对の連結部分 53D (R), 53D (L) との関節部分 52E (R), 52E (L) であって、他端が第 2 の連結部分 53B と一体の連結部分 53E との関節部分 52F (R), 52F (L) である第 3 のリンク部分 51C (R), (L) を有する。

[0061] そして、第 1 のリンク部分 51A (R) と第 3 のリンク部分 51C (R)、第 1 のリンク部分 51A (L) と第 3 のリンク部分 51C (L)、第 2 の

リンク部分 5 1 B (R) と第 3 のリンク部分 5 1 C (L)、第 2 のリンク部分 5 1 B (L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R) がそれぞれ平行リンクを形成している。

[0062] このような振動方向変換部 5 0 のリンク機構 5 0 L は、実質的には、図 7 に示した形態例のリンク機構と平行リンク機構を組み合わせた機能を有し、各リンク部分及び連結部分を連続部材 5 0 P に剛性部材 5 0 Q を一体化させて形成し、リンク部分間の各関節部分は屈折自在な連続部材 5 0 P で線状に形成して、リンク部分相互間が関節部分を介して一体的に形成されている。

[0063] 図示の例では、関節部分 5 2 F (R)、5 2 F (L) に近接して配置される第 2 の連結部分 5 3 B と、関節部分 5 2 A (R)、5 2 A (L) に近接して配置される一対の連結部分 5 3 D (R)、5 3 D (L) には、接触回避部 7 0 として凹部 7 6 を形成することで、各関節部分と連結部分との間に空間が形成されるようにしている。

[0064] この振動方向変換部 5 0 の動作を図 1 2 によって説明する。この例ではフレーム 1 2 に支持される不動の連結部分 5 3 C が静止部 1 0 0 として機能することになる。このような振動方向変換部 5 0 によると、ボイスコイル支持部 4 0 の振動によって、関節部分 5 2 A (R)、(L) が X 軸方向の基準位置 X 0 から X 1 に移動すると、平行リンク機構によって第 2 の連結部分 5 3 B とそれに一体の連結部分 5 3 E が平行状態を維持して上昇し、平行リンクを形成している第 1 のリンク部分 5 1 A (R)、(L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R)、(L) が立ち上がるように角度変更する。その際、関節部分 5 2 D (L)、(R) が静止部となる不動の連結部分 5 3 C の両端で支持されているので、静止部からの反力を受けて第 1 のリンク部分 5 1 A (R)、(L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R)、(L) の角度変更が確実に行われ、関節部分 5 2 A (R)、(L) の位置 X 0 から位置 X 1 への変位を振動板 1 0 の位置 Z 0 から位置 Z 1 への変位に確実に変換する。

[0065] 同様に、関節部分 5 2 A (R)、(L) が X 軸方向の基準位置 X 0 から X 2 に移動すると、平行リンク機構によって第 2 の連結部分 5 3 B とそれに一

体の連結部分 5 3 E は平行状態を維持して下降し、平行リンクを形成している第 1 のリンク部分 5 1 A (R), (L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) が倒れるように角度変更する。その際、関節部分 5 2 D (R), (L) が静止部に支持されているので、静止部からの反力を受けて第 1 のリンク部分 5 1 A (R), (L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) の角度変更が確実に行われ、関節部分 5 2 A (R), (L) の位置 X 0 から位置 X 2 への変位を振動板 1 0 の位置 Z 0 から位置 Z 2 への変位に確実に変換する。

[0066] このような振動方向変換部 5 0 によると、一つのボイスコイル支持部 4 0 の X 軸方向の振動が略同位相・略同振幅で振動する関節部分 5 2 B (R), (L), 5 2 F (R), (L) 及び第 2 の連結部分 5 3 B における Z 軸方向の振動に変換されることになる。これによって、振動板 1 0 は、広い範囲で支持されて略同位相・略同振幅の振動が与えられることになるので、面積が広い平面的な振動板 1 0 に対してボイスコイル支持部 4 0 の振動を略同位相で伝達することができる。

[0067] 図 1 1 (b) に示すように、振動方向変換部 5 0 は、連結部分 5 3 B, 5 3 D (R), (L), 第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) をそれぞれ幅方向一対に平行配置しており、第 1 のリンク部分 5 1 A (R), (L) を二股に形成してその中間部に第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) との関節部分 5 2 C (R), (L) が形成され、第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) 及び連結部分 5 3 C は、幅方向一対に平行配置されている連結部分 5 3 B, 5 3 D (R), (L), 第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) の間に配備されている。

[0068] このようにリンク部分を 1 つのシート状 (板状) 部品で形成することで、振動板 1 0 を面で支持して振動させることができるので、振動板 1 0 全体を略同位相で振動させることができ、分割振動を抑制することが可能になる。

[0069] また、図 1 1 (b) に示すように、この形態の振動方向変換部 5 0 は、リンク部分を形成する一つの板状部材全体を凸台形状に屈折させて第 1 のリン

ク部分 5 1 A (R), (L) と第 2 の連結部分 5 3 B を形成し、この板状部材を部分的に切り出して凹台形状に屈折させて第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) と不動の連結部分 5 3 C を形成している。

[0070] 図 1 3 によって、このような振動方向変換部 5 0 の形成方法を説明する。一つの形成方法としては、この振動方向変換部 5 0 は、図 1 3 (a) に示すように、複数 (2 枚) のシート状 (板状) 部品 5 0 1, 5 0 2 を貼り合わせて形成し、一方のシート状部品 5 0 1 に、第 1 の連結部分 5 3 A (R), (L), 第 1 のリンク部分 5 1 A (R), (L), 第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L), 第 2 の連結部分 5 3 B, 不動の連結部分 5 3 C を形成し、他方のシート状部品 5 0 2 に、連結部分 5 3 D, 第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) と連結部分 5 3 E を形成している。そして、第 1 のリンク部分 5 1 A (R), (L) と第 2 の連結部分 5 3 B に沿って連結部分 5 3 D (R), (L) と第 3 のリンク部分 5 1 C (R), (L) を形成すると共に、第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) と不動の連結部分 5 3 C に対応する開口 5 0 2 A がシート状部品 5 0 2 に形成されている。

[0071] この例では、一方のシート状部品 5 0 1 における第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) と不動の連結部分 5 3 C に対応する他方のシート状部品 5 0 2 に形成される開口 5 0 2 A の大きさが、他方のシート状部品 5 0 2 の一端から内側に向かって拡大するように形成されている。このようにすることで、第 2 のリンク部分 5 1 B (R), (L) と不動の連結部分 5 3 C が他のシート状部品 5 0 2 に接触するのを抑止して、リンク機構の動きを円滑に行わせることができる。

[0072] シート状部品 5 0 1, 5 0 2 が連続部材 5 0 P と剛性部材 5 0 Q によって形成されているものでは、図 1 3 (b) に示すように、連続部材 5 0 P を対面させた状態で 2 つの部品 5 0 1, 5 0 2 を連結する。これによると、連続部材 5 0 P を一体化して、関節部分 5 2 の屈折を円滑に行うことができる。この場合においても、関節部分 5 2 に近接する個所には、接触回避部 7 0 として凹部又は切欠部 7 6 が形成される。

- [0073] また、各関節部分の近傍において、各リンク部分の端部には図 5（c）に示したような傾斜面が形成されている。傾斜面はリンク部分が関節部分において屈折する際に、互いに干渉しないように形成されており、リンク部分が関節部分において効率良く屈折できるようになっている。
- [0074] 他の形成例としては、図 13（c）に示すように、前述したシート状部品 501 の端部に連続して前述したシート状部品 502 を一体に形成して、折りたたみ線 f で矢印方向に折り畳むことで、図 11 及び図 12 に示した振動方向変換部 50 を得ることができる。この例では、図 10 に示した例と同様に、シート状部材である連続部材 50P 上全面に剛性部材 50Q を形成するための樹脂材を積層させ、各関節部分とその両側の傾斜面を形成すべく V 字状の型抜きを行い、その後前述した切り欠き部 50S と開口 502A を形成して、樹脂材を硬化させることで簡易に形成することができる。
- [0075] また、各関節部分とその両側の傾斜面 51t, 53t を形成する際、剛性部材 50Q を樹脂材で形成すると同時に成形しても構わない。この時、剛性部材 50Q を成形する金型に予め断面形状が V 字状の溝又は凹部を形成しておくことが好ましい。
- [0076] 図 8～図 13 に示した振動方向変換部 50 では、2 つの対向するボイスコイル支持部 40 に対して一つの一体部品を用いることで、振動方向変換部 50 のリンク機構を形成することができるので、一对の駆動部を備えたスピーカ装置を形成する場合にも組み立て作業を簡易に行うことができる。また、不動の連結部分 53C を設けることで、ボイスコイル支持部 40 の対向振動（複数のボイスコイル支持部 40 が互いに逆方向となるように振動すること）に対しては、特に関節部分 52D（R）,（L）をフレーム 12 に支持しなくても、この関節部分 52D（R）,（L）の位置が一定に保持されることになり、これによっても振動方向変換部のスピーカ装置への組み込みを簡易化することができる。
- [0077] そして、図 11～図 13 に示した振動方向変換部 50 では、リンク機構として、右側の第 1 のリンク部分 51A（R）と第 3 のリンク部分 51C（R

）、左側の第１のリンク部分５１Ａ（Ｌ）と第３のリンク部分５１Ｃ（Ｌ）によって平行リンクが形成されているので、ボイスコイル支持部４０の対向振動に対して振動板１０に固着される第２の連結部分５３ＢをＺ軸方向に沿って安定に平行移動させることができる。これによって、平面状の振動板１０に対して安定した振動を加えることが可能になる。

[0078] このようなスピーカ装置１，１Ａ，１Ｂによると、音声信号ＳＳが入力されると、振動板１０の許容される振動方向とは異なる方向に沿って形成された磁気ギャップ２０Ｇに沿ってボイスコイル支持部４０が振動することになり、この振動が振動方向変換部５０によって方向変換されて振動板１０に伝達されることになって、振動板１０を振動させて音響放射方向ＳＤに音声信号ＳＳに応じた音が放射される。

[0079] この際、磁気ギャップ２０Ｇの方向を振動板１０の振動方向及びスピーカ装置１，１Ａ，１Ｂの厚さ方向に交差させているので、磁気回路２０の駆動力或いはボイスコイル３０の振動を大きくすることが直接的にスピーカ装置１，１Ａ，１Ｂの厚さ方向（Ｚ軸方向）の大きさに影響を与えない。よって、大音量化を図りながらスピーカ装置１，１Ａ，１Ｂの薄型化を実現することが可能になる。

[0080] また、振動方向変換部５０は、機械的なリンク機構によってボイスコイル支持部４０の振動方向を変換して振動板１０に伝えているので、振動の伝達効率が高い。特に、図７～図８に示したスピーカ装置１Ａ，１Ｂでは、第１のリンク部分５１Ａと第２のリンク部分５１Ｂの角度変更がボイスコイル支持部４０の振動と静止部１００からの反力によって行われるので、より確実にボイスコイル支持部４０からの振動を振動板１０に伝えることができる。これによって、スピーカ装置１Ａ，１Ｂの良好な再生効率を得ることができる。

[0081] また、図２、図７及び図８に示したスピーカ装置１，１Ａ，１Ｂでは、連結部６０を設けることで、ボイスコイル３０又はボイスコイル支持部４０の端部４０Ａの位置と振動方向変換部５０の端部５０Ａの位置との間に段差（

間隔)を形成することができる。これによって、磁気回路20のZ軸方向の幅(高さ)を振動方向変換部50の高さの中に収めることができ、駆動力を確保する上で必要になる磁気回路20の高さを十分に確保しながら、スピーカ装置1, 1A, 1Bを薄型化することが可能になる。また、連結部60を設けることでスピーカ装置1, 1A, 1Bの薄型化を達成しても十分に振動方向変換部50の必要高さ(リンク部分51の長さ)を確保することができ、振動板10の振幅を比較的大きくすることが可能になる。

[0082] 更には、連結部60の底部61がフレーム12の底部12A或いは静止部100上を所定の間隙を設けた状態でスライドするように形成することで、ボイスコイル支持部40の振動を安定化することが可能になる。また、振動方向変換部50の端部の移動を直線的に行うことができ、振動板10に連結される振動方向変換部50の端部の動きを、確実且つ安定化することができる。

[0083] 図14に示す振動方向変換部50は、図11に示した形態の改良例である。図14(a)に示す例では、ボイスコイル支持部40の対向振動によって曲げが生じ易いリンク部分に対して凸部510を設けて剛性を高めている。図示の例では、第1のリンク部分51A(R), (L), 第2のリンク部分51B(R), (L), 連結部分53D(R), (L), 連結部分53Cにそれぞれ凸部510が設けられている。また、同図(b)に示す例では、特に強度を必要としないリンク部分において開口部520を設けて振動方向変換部の軽量化を図っている。図示の例では、連結部分53Bに開口部520が設けられている。振動方向変換部の軽量化は特に再生特性の広域化や、所定の音声電流に対する音波の振幅及び音圧レベルを大きくすることに有効である。

[0084] [磁気回路]

図15及び図16は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置用磁気回路を示した説明図である。磁気回路20は、前述したように磁石21と磁極部材(ヨーク部)22を備えており、この磁石21と磁極部材22によってボイ

スコイル 30 の振動方向に配置される複数の磁気ギャップ 20 G 1, 20 G 2 を備えている（図示の 30 X はボイスコイル 30 の中心線）。

[0085] この磁気回路 20 は、複数の磁気ギャップ 20 G 1, 20 G 2 に臨むボイスコイル 30 で仕切られる片側の磁極面が、磁石 21 を含む磁性体で構成される第 1 の磁極面 20 X と、磁石 21 と磁氣的に接合した板状の磁性体（ヨーク部 22）で構成される第 2 の磁極面 20 Y とを備え、板状の磁性体（ヨーク部 22）は、第 1 の磁極面 20 X を形成する磁性体（磁石 21）との接合面と第 2 の磁極面 20 Y とを段差状に形成して、第 1 の磁極面 20 X と第 2 の磁極面 20 Y とを略同じ高さにしている。

[0086] すなわち、同図（a）、（b）に示すように、板状の磁性体であるヨーク部 22 が、断面視で屈折した状態（屈曲した状態も含む）になっており、磁石 21 と磁氣的に接合される平板部 22 h 1 と、平板部 22 h 1 から第 2 の磁極面 20 Y に至る傾斜部 22 t と、第 2 の磁極面 20 Y を形成するための平板部 22 h 2 とを備えている。第 1 の磁極面 20 X は平板部 22 h 1 に配置される磁性体である磁石 21 に形成されている。

[0087] 同図（a）に示すように、複数の磁気ギャップ 20 G 1, 20 G 2 において、ボイスコイル 30 で仕切られるスペースの他方には、第 3 の磁極面 20 X 1 及び第 4 の磁極面 20 Y 1 が形成されている。第 3 の磁極面 20 X 1 は第 1 の磁極面 20 X に対向配置され、第 4 の磁極面 20 Y 1 は第 2 の磁極面 20 Y に対向配置されている。そして、磁石 21 を含む磁性体にて第 3 の磁極面 20 X 1 は構成されるとともに、板状の磁性体（ヨーク部 22）にて第 4 の磁極面 20 Y 1 が構成されている。

[0088] 同図（b）に示した例は、複数の磁気ギャップ 20 G 1, 20 G 2 におけるボイスコイル 30 で仕切られるスペースの他方には、第 1 の磁極面 20 X, 第 2 の磁極面 20 Y に対向配置される板状のヨーク部 22 が配備されている。

[0089] このような磁気回路 20 は、同図（c）に示すように、複数の磁気ギャップ 20 G 1, 20 G 2 が一軸方向（例えば Z 軸方向）に沿って互いに逆向き

の磁場を形成している。その磁気ギャップ $20G1$ 、 $20G2$ 内にその磁場方向と交差するように、且つ各磁気ギャップ $20G1$ 、 $20G2$ で逆方向に電流が流れるように、導電部材を巻き回したボイスコイル 30 が配置される。ボイスコイル 30 の導電部材に音声電流が流れると、ボイスコイル 30 には、磁気ギャップ $20G1$ 、 $20G2$ の磁場方向及び電流と交差する方向（例えば X 軸方向）に向けた駆動力（ローレンツ力、電磁気力）が作用して、ボイスコイル 30 はその駆動力に沿って振動する。

[0090] そして、第 1 の磁極面 $20X$ と第 3 の磁極面 $20X1$ にて形成される磁気ギャップ $20G1$ 内における磁束密度が、第 2 の磁極面 $20Y$ と第 4 の磁極面 $20Y1$ にて形成される磁気ギャップ $20G2$ における磁束密度に対して大きいことで、磁気ギャップ $20G1$ 側に振動方向変換部 50 を配置して、ボイスコイル 30 の端部と振動方向変換部 50 とを連結した場合に、ボイスコイル 30 の駆動力を比較的大きくすることが可能になる。

[0091] 磁気回路 20 は、磁石 21 となる磁性体とヨーク部 22 となる磁性体を図 $15(a)$ 又は図 $15(b)$ に示すように配置して、この配置状態で磁石 21 となる磁性体を着磁する。同図 (a) に示す例では、一対の磁石 21 、 21 を磁気回路 20 に組み立てた後、 1 回の着磁工程で得ることができる。着磁回数を減らすことで、塵などが磁気回路 20 内に入り込むことを抑止することができ、スピーカ装置の信頼性を高めることができると共に、製造工程を簡略化することができる。

なお、図 15 に示される第 1 の磁極面 $20X$ 、 $20X1$ は磁石 21 で構成されているが、例えば磁石 21 と平板部 $22h1$ との間に挟まれた、或いは磁石 21 の磁気ギャップ $20G1$ 側に設けられた磁性体と磁石 21 とで構成される第 1 の磁極面 $20X$ を用いても構わない。

[0092] 図 16 は、本発明の実施形態に係るスピーカ装置用磁気回路の他の構成例を示した説明図である（同図 (a) が平面図、同図 (b) が $X-X$ 断面図）。この例では、磁気ギャップ $20G1$ 、 $20G2$ を形成するための構造は前述した図 15 の例と同様であるが、板状の磁性体であるヨーク部 22 が複数

の突出部 22 p を備えている。複数の突出部 22 p（第 1 の突出部 22 p 1，22 p 2）は、ボイスコイルの振動方向（例えば X 軸方向）に対して交差する方向（例えば Y 軸方向）に沿って、互いに逆向きに延びている。また、1 つの突出部 22 p（第 2 の突出部 22 p 3）は、ボイスコイル 30 の振動方向に沿って延びている。

[0093] この複数の突出部 22 p（22 p 1，22 p 2，22 p 3）は磁気回路 20 を静止部 100 に取り付けるための係止突起として機能する。この突起部 22 p を設けることによって、ボイスコイル 30 の振動方向に沿って、磁気ギャップ 20 G 1、20 G 2 における間隙を略一定にすることができる。そのため、磁気ギャップ 20 G 1，20 G 2 における磁束密度の均一性を向上させることができる。

[0094] [実施例／変形例／搭載例]

図 17 は、本発明の実施例に係るスピーカ装置の平面図、図 18 はその背面図を示している。以下の説明では、図 8 に示したスピーカ装置 1 B を基本構成としたもので、磁気回路 20 として図 16 に示したものを装備したスピーカ装置を説明する。

[0095] 図 17 に示した例では、振動板 10 は、音響放射方向から視認した形状が矩形状に形成されており、その中央部付近に外形が楕円形であると共に、断面形状が凹状の湾曲部 10 A を形成することで、振動板 10 の振動方向及びボイスコイル 30 の振動方向において所定の曲げ剛性を有している。また、凹状の湾曲部 10 A を振動板 10 に形成することで、湾曲部 10 A における密度が他の振動板 10 の一部分における密度より大きくなり、剛性を比較的大きくすることもできる。また、一对の振動方向変換部 50 が対向して配置される場合には、振動方向変換部 50 と振動板 10 との間に形成される一对の関節部分 52 B の間に湾曲部 10 A が形成されている。

[0096] 振動板 10 が振動板 10 の振動方向にて剛性（曲げ剛性を含む）を有しているので、振動板 10 のたわみなどの発生を抑止し、音波間に位相差が生じること、分割振動の発生による音響特性の低下などを抑止することができる。

。また、振動板 10 と振動方向変換部 50 との間に形成される一対の関節部分 52B の間において、振動板 10 に湾曲部 10A を形成することで、たわみが発生することを抑止することができる。

[0097] また、振動板 10 は、ボイスコイル 30 の振動方向に沿う短軸と、ボイスコイル 30 の振動方向に対し直交する方向に沿う長軸を備えた略矩形状に形成されており、長軸又は短軸の方向に沿って、補強部を形成しても構わない。補強部は、例えば断面形状が V 字状又はその他の形状の溝部であり、振動板 10 の表面や裏面に対して、直線状、環状、格子状に形成され、この溝部の内には、例えばダンパ剤（ダンピング剤、制動材）等の充填材を塗布（付与）しても構わない。これにより、溝部を充填材で満たすことで、振動板 10 の剛性（曲げ剛性を含む）を向上させることができ、スピーカ音圧周波数特性のピークディップを小さくすることができる。また、補強部の他の例として、溝部を形成する代わりに、例えば不織布等からなる図示省略の繊維系部材を貼着しても構わない。これにより、補強部 10B を繊維系部材にすることで、振動板 10 の剛性（曲げ剛性）を向上させることができ、振動板 10 が振動する際、振動方向変換部から伝搬する振動や空気抵抗によって振動板 10 にたわみなどの変形が生じることを抑止することができる。さらに、補強部 10B が設けられることで、振動板 10 の内部損失を向上させることができる。

[0098] また、振動板 10 は、アクリル系樹脂等からなる発泡樹脂で構成された第 1 の層と、ガラス繊維等の繊維系部材で構成された第 2 の層とで形成され、第 1 の層を一対の第 2 の層にて挟んだ積層構造となっている。なお、振動板 10 の形成材料としては、例えば、樹脂系材料、金属系材料、紙系材料、繊維系材料、セラミックス系材料、複合材料などを採用することができる。

[0099] 振動板 10 を静止部 100 となるフレーム 12 に振動自在に支持するエッジ 11 は、振動板 10 と静止部 100 であるフレーム 12 との間に配置され、その内周部が振動板 10 の外周部を支持するとともに、外周部がフレーム 12 に直接又は他の部材を介して接合することにより、振動板 10 を規定位

置に保持する。他の部材としては、パッキンとしての機能を備える弾性部材（樹脂部材を含む）や接着用樹脂等が挙げられる。詳細には、エッジ１１は、振動板１０を振動方向（Ｚ軸方向）に沿って振動自在に支持するとともに、振動方向に直交する方向（Ｙ軸方向）には制動する。エッジ１１は、音響放射方向から視認した形状がリング形状（環状）に形成されており、その断面形状は規定形状、例えば音響放射方向に凹形状、凸形状、波形状などに形成されている。エッジ１１の形成材料としては、例えば、皮、布、ゴム、樹脂、それらに目止め加工を施したもの、ゴムや樹脂などを規定の形状に成形した部材等、公知の材料を採用することができる。また、エッジ１１の一部又は全周には、表面（音響放射側の面）又は裏面（音響放射側とは逆側の面）に向けて突出する突起部、凹形状を形成して、エッジ１１の規定方向における剛性を向上させても構わない。

[0100] 静止部１００は、振動板１０を取り囲む外周枠部１０１と、外周枠部１０１の内側を橋渡しする橋渡し部１０２とを備え、橋渡し部１０２は、前述したリンク機構５０Ｌ（振動方向変換部５０）に反力を与えると共に、リンク機構５０Ｌの振動方向にて剛性を備えている。

[0101] 前述したようにボイスコイル３０が振動すると、その振動がリンク機構５０Ｌを介して振動板１０に伝達されるが、その際、リンク部分５１を角度変換させるリンク機構５０Ｌは、振動板１０からの反力を受ける。このような反力をリンク機構５０Ｌが受けた場合に、リンク機構５０Ｌを支持する静止部１００がたわむとリンク機構５０Ｌ自体が振動してしまい、リンク機構５０Ｌがリンク部分５１に不要な振動を伝達することになる。リンク部分５１に伝達された不要な振動が振動板１０に伝達されると、ボイスコイル３０の振動が効率よく振動板１０に伝達できなくなる。そこで、リンク機構５０Ｌを支持する静止部１００の一部である橋渡し部１０２にたわみが生じることを抑止する機能を付与することで、不要な振動がリンク部分及び振動板１０に伝達されることを抑止できる。これによって、ボイスコイル３０の振動が効率よく振動板１０に伝達される。

[0102] 静止部１００は、第１の構成部材（第１フレーム）１００Ａと第２の構成部材（第２フレーム）１００Ｂとを備えている。第１の構成部材１００Ａはスピーカ装置１Ｂの音響放射側の支持部材であって、第２の構成部材１００Ｂは音響放射側と逆（背面）側の支持部材である。スピーカ装置１の駆動部１４は第１の構成部材１００Ａと第２の構成部材１００Ｂとによって挟み込まれるように支持されている。

[0103] 第１の構成部材１００Ａは、環状に形成される外周枠部１０１を備え、エッジ１１を介して振動板１０の外周を支持していると共に、磁気回路２０の磁極部材（ヨーク部）２２の片側（２２Ｂ）を支持している。一方、第２の構成部材１００Ｂは外周枠部１０１と橋渡し部１０２を備えており、磁気回路２０の磁極部材（ヨーク部）２２の片側（２２Ａ）を支持すると共に、橋渡し部１０２がリンク機構５０Ｌを支持している。この際、橋渡し部１０２は、振動板１０からリンク機構５０Ｌを介して受ける力に対して剛性を有する。このためには、振動板１０の振動方向において、外周枠部１０１のコンプライアンスに対して、橋渡し部１０２のコンプライアンスが、実質的に同じか、または小さいことが好ましい。より具体的には、橋渡し部１０２における厚みが、振動板１０又は磁気回路２０を支持する静止部１００の一部における厚みと実質的に同じか、又は大きいことが好ましい。

[0104] 図１９及び図２０は、第１の構成部材１００Ａと第２の構成部材１００Ｂの単品構造を示した斜視図である（図１９（ａ）が第１の構成部材１００Ａの平面斜視図、同図（ｂ）が同部材の背面斜視図、図２０（ａ）が第２の構成部材１００Ｂの平面斜視図、同図（ｂ）が同部材の背面斜視図）。第１の構成部材１００Ａは、静止部１００における外周枠部１０１を第１の外周枠部１０１Ａとして、この第１の外周枠部１０１Ａの内側に振動板１０を支持する第２の外周枠部１０１Ｂを備える。第２の外周部１０１Ｂの内側の開口は、エッジ１１と振動板１０によって塞がれることになる。

[0105] 第２の構成部材１００Ｂに設けられる橋渡し部１０２には、その延在する方向及び振動板１０の振動方向に向かって突出する第１の突出部１０２Ａが

形成されている。この第1の突出部102Aは橋渡し部102の長手方向に沿って形成されるリブ構造であり、これによって橋渡し部102の曲げ剛性を高めている。また、振動板10と対向する橋渡し部102の面内には、第1の突出部102Aと交差する方向に延びる第2の突出部102Bが形成されている。この第2の突出部102Bは、橋渡し部102の両端部における補強リブになり、その両端で橋渡し部102を外周枠部101に剛性支持している。

[0106] 更に、橋渡し部102には、第1の突出部102Aおよび第2の突出部102Bに対して交差する方向に延びる第3の突出部102Cが、振動板10に対向する静止部100の面内に形成されており、複数の第2の突出部102Bおよび第3の突出部102Cにて、平面形状が多角形状の補強部103が形成されている。

[0107] 静止部100となる第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bは、長軸 O_1 と短軸 O_2 を有する平面形状を有し、橋渡し部102は、短軸 O_2 方向に沿って形成されている。また、橋渡し部102を長軸 O_1 方向に沿って形成すること、或いは長軸 O_1 方向及び短軸 O_2 方向に沿って形成することもできる。

[0108] 第1の構成部材100Aの四隅に凸部100mが形成され、第2の構成部材100Bの四隅に凹部100nが形成されており、凸部100mと凹部100nとが嵌合して、第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bとが結合する。凸部100mは第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bの一方に形成されればよく、凹部100nは第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bの他方に形成されればよい。凹部100nは孔部として形成しても構わない。

[0109] 振動板10がエッジ11を介して支持される第2の外周枠部101Bには、音響放射方向に向かって突起する突起部101B1が形成されている。この突起部101B1によって振動板10の周囲を支持するための剛性を得ている。

- [0110] 磁気回路20が備えるヨーク部22を、第1の構成部材100A及び第2の構成部材100Bが支持している。第1の構成部材100A及び第2の構成部材100Bは、ヨーク部22の一部を收容する凹状の受け部105を備える。この受け部105には前述した突出部22pが嵌め込まれ、適切な磁気ギャップを形成するためにヨーク部22を位置決めする。
- [0111] 第1の構成部材100Aの側面には、外部からボイスコイル360へ音声信号を入力するための配線82を案内する案内部106が形成されている。また、第2の構成部材100Bにおける外周枠部101と橋渡し部102との間には、開口部101Sが形成されている。この外周枠部101には、開口部101Sの外周縁に沿って、第4の突起部102Dが形成されている。第4の突起部102Dは外周枠部101の振れ剛性を高めている。
- [0112] 更に、第1の構成部材100A又は第2の構成部材100Bには、ボイスコイル30の過剰振動を抑止するための過剰振動抑止部108が形成されている。過剰振動抑止部108は、ボイスコイル30の可動領域内に突出しており、これにボイスコイル支持部40が当たることでボイスコイル30の過剰振動が抑止される。ボイスコイル支持部40の基体には切欠部41fが形成されており、この切欠部41f内に過剰振動抑止部108の突出部が配置されている。
- [0113] 図21は、第1の構成部材100A上に駆動部を組み付けた状態を示す平面図である。なお、図21において第2の構成部材100Bは省略されている。振動板10及びエッジ11が取り付けられた第1の構成部材100A上には、一对の磁気回路20、一对のボイスコイル30（ボイスコイル支持部40）、振動方向変換部50（リンク機構50L）が組み付けられる。
- [0114] 磁気回路20は、破線で示した片側の磁極部材22が磁石を接合した状態で第1の構成部材100Aに装着される。磁極部材22は複数の突出部22pを備えており、この突出部22pが前述した断面が凹状の受け部105に支持される。板状の磁性体であるヨーク部22は、振動方向変換部50から静止部100にかけて、その幅が小さくなっており、これによって、保持部

１５がヨーク部２２に接触することを抑止している。

[0115] ボイスコイル３０は保持部１５によって静止部１００に弾性的に保持されている。保持部１５はボイスコイル３０の振動を一軸方向に制限して、他の方向への移動を抑止している。ボイスコイル３０はボイスコイル支持部４０に支持されて保持部１５によって取り付けユニット１６に保持されている。この取り付けユニット１６を第１の構成部材１００Ａに装着することで、ボイスコイル３０の装着及び位置決めを簡略化している。

[0116] 振動方向変換部５０は、リンク機構５０Ｌとして第１のリンク部分５１Ａと第２のリンク部分５１Ｂとを備え、第２のリンク部分５１Ｂの一端は第１のリンク部分５１Ａに支持され、他端が橋渡し部１０２に支持されている。第２のリンク部分５１Ｂを支持する橋渡し部１０２は、平板状に形成されており、第２のリンク部分５１Ｂの他端と橋渡し部１０２とが連結される連結部１０４は、一平面を形成している。

[0117] 第２のリンク部分５１Ｂの他端は、橋渡し部１０２と嵌合することで、振動方向変換部５０と橋渡し部１０２とが連結している。橋渡し部１０２の連結部１０４には突起部１０４Ａが形成されており、第２のリンク部分５１Ｂの端部に関節部分５２を介して一体形成される連結部分５３Ｃには、突起部１０４Ａが挿入される孔部１０４Ｂが形成されている。

[0118] 橋渡し部１０２における連結部１０４の突起部１０４Ａは、静止部１００に対する振動方向変換部５０の位置を決める位置決め部１０２Ｅになっている。第２のリンク部分５１Ｂの端部に関節部分５２を介して一体形成される連結部分５３Ｃが有する孔部１０４Ｂに突起部１０４Ａが挿入されることで、静止部１００に対し振動方向変換部５０を位置決めしている。

[0119] 図２２及び図２３は本発明の実施例を示した説明図である。図２２は前述したスピーカ装置１Ｂの部分断面図である。図２３は、主に、スピーカ装置１Ｂの第１の構成部材１００Ａ、振動板１０及びエッジ４Ｊを除いた状態を示す斜視図である。前述した説明と共通する部分は同一符号を付して一部説明を省略する。

- [0120] 第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bが結合した状態では、第1の構成部材100Aに支持される振動板10の背面に振動方向変換部50の第2の連結部分53Bが連結され、第2の構成部材100Bにおける橋渡し部102の中央部分に形成される連結部104に振動方向変換部50の不動の連結部分53Cが連結される。
- [0121] 第2の連結部分53Bは第1のリンク部分51Aの端部に関節部分52Bを介して一体化された部分であり、この第2の連結部分53Bと振動板10とが連結することによって、第1のリンク部分51Aの端部と振動板10とが連結されている。なお、第2の連結部分53Bと対向する振動板10の音響放射側の面には凹部が形成されており、振動板10は剛性を備えている。
- [0122] 不動の連結部分53Cは第2のリンク部分51Bの端部に関節部分52Dを介して一体化された部分であり、この連結部分53Cには孔部104Bが形成されており、この孔部104Bに連結部104の突起部104Aが挿入され、連結部104と第2のリンク部分51Bの端部とが連結されている。
- [0123] ボイスコイル30が支持されるボイスコイル支持部40と振動方向変換部50とは連結部60を介して連結される。連結部60はボイスコイル支持部40の幅に沿って延在するように取り付けられている。連結部60には、振動方向変換部50の第1の連結部分53Aが着脱自在に接続される接続段部60sが形成されるとともに、ボイスコイル支持部40の振動方向に沿って貫通する貫通孔60pが形成されている。貫通孔60pはボイスコイル支持部40の振動に対して連結部60に作用する空気抵抗を低減するために形成される通気孔である。この連結部60は、振動方向変換部50の第1の連結部分53Aとボイスコイル支持部40の端部とを間隔を開けて連結しており、これによって振動方向変換部50の高さ内に磁気回路20の高さが収まるようにしている。
- [0124] ボイスコイル支持部40及び連結部60は、保持部15によって静止部100に保持される。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から

なる第１の保持部１５Ａと第２の保持部１５Ｂとを備えている。第１の保持部１５Ａと第２の保持部１５Ｂは、取り付けユニット１６を介してボイスコイル支持部４０を第１の構成部材１００Ａ及び第２の構成部材１００Ｂに保持している。第１の保持部１５Ａは連結部６０を取り付けユニット１６の一侧部に保持しており、左右それぞれに設けられた第１の保持部１５Ａの内側の端部が連結部６０の両外側の端部に接続され、各第１の保持部１５Ａの外側の端部が取り付けユニット１６にそれぞれ接続されている。また第１の保持部１５Ａは導電性金属で形成され、ボイスコイル３０の端部から引き出された引き出し線と電氣的に接続されており、第１の保持部１５Ａを介して音声信号がボイスコイル３０に供給されるようになっている。また、第１の保持部１５Ａは、第２の構成部材１００Ｂに支持される直線状の接続端子部８１、８１と電氣的に接続され、これら接続端子部８１、８１にそれぞれ電氣的に接続される配線８２、８２を介して、外部と電氣的に接続されている。

[0125] 第２の保持部１５Ｂは、その中央部が取り付けユニット１６の他側部に接続され、その両端がボイスコイル支持部４０の左右端に接続されている。ここでは、第２の保持部１５Ｂをボイスコイル支持部４０の幅内に配置して、ボイスコイル支持部４０の保持機構がボイスコイル支持部４０の幅方向に嵩張らないようにしている。また、第２の保持部１５Ｂは連続部材で形成されているので、中央部分においても連続した形状を有するが、複数の部材で形成しても構わなく、特に限定はしない。なお、第２の保持部１５Ｂの一部は静止部１００から外側に突出して配置されているが、これに限定されず、静止部１００の内部に収納されるように変更しても構わない。

[0126] 複数の駆動部１４に対応するボイスコイル３０、３０に音声信号を入力するために、複数のボイスコイル３０、３０の一方のボイスコイル３０から他方のボイスコイル３０に向けて延在し、複数のボイスコイル３０、３０に対する共通の端子部８１、８１が一对、静止部１００に設けられている。また、端子部８１、８１は、静止部１００であるフレーム１２を構成する第１のフレーム１２Ｂ（第１の構成部材１００Ａ）と第２フレーム１２Ｃ（第２の

構成部材 100B) との間に形成される図示省略の開口部の内部に端子部 81、81 が配置されている。このため、各ボイスコイル 30 の一端と他端にそれぞれ端子部を設ける場合と比較して端子部の配置を省スペース化でき、スピーカ装置の小型化或いは薄型化が可能になる。また、端子部 81、81 を安定に静止部 100 に固定することができ、ボイスコイル 30、30 との接続不良を回避できる。また、端子部 81、81 は、一方のボイスコイル 30 から他方のボイスコイル 30 に沿う長軸と、当該長軸と交差する短軸とを有する形状に形成されている。このように細長形状にすることで、設置スペースの効率を高めることができる。

[0127] 端子部 81、81 には、外部と電氣的に接続された配線 82、82 との接続部 81a が形成され、端子部 81、81 と配線 82 とが接続部 81a で電氣的に接続されている。また、配線 82 は、静止部 100 の側面に固定されており、静止部 100 の外周枠部 101 は、配線 82 が取り付けられる側面を備え、静止部 100 の側面には、配線 82 を案内する案内部 106、106 が形成されている。

[0128] 一方、ボイスコイル 30 を支持するボイスコイル支持部 40 (基体) 上には、導電部材で構成される引出線 31 に接続される導電層 (ボイスコイル引出線) 32 が形成されている。導電層 (ボイスコイル引出線) 32 は、ボイスコイル 30 の導電部材を囲むようにボイスコイル支持部 40 (基体) 上にパターン形成されており、導電層 (ボイスコイル引出線) 32 がボイスコイル引出線 31 を介してボイスコイル 30 の導電部材と保持部 15 とを電氣的に接続している。

[0129] 保持部 15 には、ボイスコイル 30 と端子部 81 とを電氣的に接続する配線が形成されており、導電層 (ボイスコイル引出線) 32 と保持部 15 の配線とが電氣的に接続され、保持部 15 と端子部 81、81 の端部とが電氣的に接続され、端子部 81、81 に配線 82 が接続することで、ボイスコイル 30 に外部から音声信号が入力される。

[0130] 保持部 15 には、端子部 81、81 と接続する接続部 F1 が形成されてい

る。この接続部F 1は、振動板10の振動方向（Z軸方向）と交差する方向に延在し、端子部81、81に当接するように、平板状に形成されている。また、保持部15には、ボイスコイル引出線43と接続する図示省略の接続部も形成されており、振動板10の振動方向（Z軸方向）と交差する方向に延在し、ボイスコイル引出線43の端部に当接するように、平板状に形成されている。

[0131] 取り付けユニット16は、第1の保持部15Aの端部が接続される第1の接続部16aが連結部60の左右両側に設けられ、第2の保持部15Bが接続される第2の接続部16bがボイスコイル支持部40の後方に設けられ、第1の接続部16aと第2の接続部16bとを一体に支持する一体支持部16cを有する。また、静止部100の第1の構成部材100Aが備える凸部100mが挿入される接続孔部16dが、取り付けユニット16の四隅に設けられており、静止部100に対して所定の位置で固定される。

[0132] 磁気回路20は、ヨーク部22A、22Bが第1の構成部材100A、第2の構成部材100Bに取り付けられる。また、第1の構成部材100Aと第2の構成部材100Bが結合されることで、ヨーク部22A、22Bの間又は磁石21の間に形成される間隙が磁気ギャップとなる。

[0133] この実施例によると、磁気回路20の高さがほぼ装置全体の全高になっており、その磁気回路20の中心付近をボイスコイル支持部40が振動する構造になっている。また、ボイスコイル支持部40の端部と振動方向変換部50の端部とが連結部60を介して異なる高さで接続されていることで、振動方向変換部50の各リンク部分は装置の高さ内で十分な長さを確保することができる。また、磁気回路20の高さの一部を振動方向変換部50の高さ内に収めることが可能になる。

[0134] 図24は、本発明の実施例に係るスピーカ装置の変形例を示したものである。前述の説明と共通する部分は同じ符号を付して重複説明を省略する。この変形例では板状の磁性体で形成されるヨーク部22が積層された構造になっている。振動板10を支持する第1の構成部材100A側に、積層された

2枚の磁性体からなるヨーク部22A, 22A1が支持され、第2の構成部材100B側に、積層された2枚の磁性体からなるヨーク部22B, 22B1が支持されている。磁気回路20の磁気ギャップは磁石21, 21間と近接されたヨーク部22A, 22B間に形成されている。また、図示の例ではヨーク部22A, 22A1, 22B, 22B1には、ボイスコイル30の振動方向に対して交差する方向に突出する突出部22p（第1の突出部22p1, 22p2に相当する）が形成されている。この突出部22pは、静止部100のヨーク部22と対向する側面に段部が形成され、この段部に突出部22pが支持されて、磁気ギャップが形成されている。また、ヨーク部22に、ボイスコイル30の振動方向に沿って突出する第2の突出部22p3を形成しても構わなく、特に限定はしない。

図25は、本発明の実施例に係るスピーカ装置の他の変形例を示したものである。前述の説明と共通する部分は同じ符号を付して重複説明を省略する。この変形例では、先ず磁石21を磁気ギャップの側部に配置して磁石21の厚さ内に磁気ギャップを形成することで、磁気回路20の薄型化と磁石21の厚さ確保を両立させている。矢印は磁石21の磁極の方向を示している。また、図示の例では、ボイスコイル30の対応する直線部分毎に分けて磁気回路を形成している。すなわち、磁気ギャップを挟む一对のヨーク部22Aaとヨーク部22Baの両側部で磁石21, 21が挟持され、それと平行して、磁気ギャップを挟む一对のヨーク部22Abとヨーク部22Bbの両側部で磁石21, 21が挟持されている。磁気ギャップは、ヨーク部から突出する凸部22a, 22b間に形成される。図示の例では、2つの磁気回路をX軸方向に並べているが、これを一体に形成することもできる。

[0135] 図26は、保持部15と取り付けユニット16の連結を説明する説明図である。一体部品である第2の保持部15Bと取り付けユニット16は、接着用樹脂を介して連結されている。第2の保持部15Bの左右両端の平板部F, Fが端縁40f1の左右両端の接続部40g, 40gにそれぞれ孔40g2を有する連結部品40g1, 40g1を介して連結され、第2の保持部1

5 Bの中央の平板部Fが取り付けユニット16の連結端部16 f 1に連結される。

なお、ボイスコイル支持部40の振動方向変換部側に対して逆側における、ボイスコイル支持部40の端縁40 f 1は、ボイスコイル30側に凹状に形成されており、ボイスコイル30の振動によってボイスコイル支持部40が振動し、取り付けユニット16と接触することを抑止できる平面形状に、ボイスコイル支持部40は形成されている。具体的には、取り付けユニット16の連結端部16 f 1とボイスコイル支持部40の端縁40 f 1との間に比較的大きい間隙を形成するとともに、第2の保持部15 Bの左右両端の平坦部F側に移るに連れて、第2の保持部15 Bに向かって突出する平面形状になっている。なお、第2の保持部15 Bの左右両端の平坦部Fには、ボイスコイル支持部40の他方側縁40 f 1の左右両端の接続部40 gが挿入される孔部が形成されている。

[0136] 図27は、保持部の電氣的な接続構造を示した拡大図である。同図(a)は、第1の保持部15 Aの一方の接続面F2がボイスコイル引出線32(導電層)の接続端子部42に接続しているところを詳細に示している。同図(b)は、第1の保持部15 Aの他方の接続面F1が端子部81に接続しているところを詳細に示している。

[0137] 第1の保持部15 Aは一端側の接続面F1が端子部81に接続され、他端側の接続面F2がボイスコイル引出線32の接続端子42に接続されている。端子部81は一对の第1の保持部15 Aの一端側を配線82(外部)と電氣的に接続しており、配線82から入力される音声信号は端子部81及び第1の保持部15 Aを介してボイスコイル引出線32に供給される。端子部81は、棒状の導電性部材であって、位置決め孔が形成されており、この位置決め孔に静止部100に設けられた位置決め突起111を挿入させることで静止部100における特定箇所に位置決めされる。なお、端子部81の一部には絶縁処理が施されており、第1の保持部15 Aの接続面F1と接続する領域における導電性部材の表面が露出しており、第1の保持部15 Aと電

氣的に接続可能となっている。また、端子部 8 1 を樹脂部材等の絶縁性を備える部材（絶縁部材）で構成して、この絶縁部材の上に導電性部材を設けて、保持部 1 5 の接続面 F_1 と電氣的に接続しても構わない。

[0138] 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 2 8 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 では、電子機器 3 が備える被取付部材としての筐体内にスピーカ装置 1 を収納する、又は電子機器の被取付部材としての筐体側面にスピーカ装置 1 を取り付けても、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 2 9 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。特に被取付部材としてのドアパネルや天井に本発明の実施形態に係るスピーカ装置 1 を取り付けても、ドアパネルの出っ張りを比較的小さくでき、運転者の操作スペースの拡大や、室内のスペースを拡大することが可能になる。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。

[0139] 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）では被取付部材としての壁や天井にスピーカ装置 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、室内における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（被取付部材）が挙げられる。

[0140] 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。なお、本出願には、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/JP2008/068580、2008年10月27日に国際出願したPCT/JP2008/069480、2008年10月23日に国際出願したPCT/JP2008/069269、2009年2月27日に国際出願したPCT/JP2009/053752、2009年2月26日に国際出願したPCT/JP2009/053592、2009年1月20日に国際出願したPCT/JP2009/050764、2009年03月19日に国際出願したPCT/JP2009/055533、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055496、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055497、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055498、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055534、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055523、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055524、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055525、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055526、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055527、2009年3月19日に国際出願したPCT/JP2009/055528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] 平面状のボイスコイルの振動を、剛性の振動方向変換部を介して振動板に伝えるスピーカ装置に用いられ、前記ボイスコイルを平面的に振動させるスピーカ装置用磁気回路であって、
- 前記ボイスコイルの振動方向に配置される複数の磁気ギャップを備え、
- 該複数の磁気ギャップに臨む前記ボイスコイルで仕切られる片側の磁極面は、磁石を含む磁性体で構成される第1の磁極面と、前記磁石と磁氣的に接合した板状の磁性体で構成される第2の磁極面とを備え、
- 前記板状の磁性体は、前記第1の磁極面を形成する前記磁性体との接合面と前記第2の磁極面とを段差状に形成して、前記第1の磁極面と前記第2の磁極面とを略同じ高さに行っていることを特徴とするスピーカ装置用磁気回路。
- [請求項2] 前記板状の磁性体は、前記磁石と磁氣的に接合される平板部と、前記平板部から前記第2の磁極面に至る傾斜部とを備えることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置用磁気回路。
- [請求項3] 前記平板部に、前記第1の磁極面を構成する磁性体が配置されることを特徴とする請求項2に記載のスピーカ装置用磁気回路。
- [請求項4] 前記ボイスコイルで仕切られるスペースの他方に、第3の磁極面及び第4の磁極面が形成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用磁気回路。
- [請求項5] 前記第1の磁極面には前記第3の磁極面が対向配置され、
- 前記第2の磁極面には前記第4の磁極面が対向配置されており、
- 前記磁石を含む磁性体にて前記第3の磁極面は構成されるとともに、前記板状の磁性体にて前記第4の磁極面が構成されることを特徴とする請求項4に記載のスピーカ装置用磁気回路。
- [請求項6] 前記第1の磁極面と前記第3の磁極面にて形成される磁気ギャップ

内における磁束密度は、前記第2の磁極面と前記第4の磁極面にて形成される磁気ギャップにおける磁束密度に対して、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用磁気回路。

[請求項7] 請求項1に記載のスピーカ装置用磁気回路を駆動部として備え、振動板と、該振動板を振動方向に沿って振動自在に支持する静止部とを備え、音声信号によって前記振動板に振動を与える前記駆動部は、前記静止部に支持されると共に、磁気ギャップを形成する磁気回路と、前記音声信号が入力され、前記振動板の振動方向とは異なる方向に沿って振動するボイスコイルと、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前記振動方向変換部とを備えることを特徴とするスピーカ装置。

[請求項8] 前記静止部は、前記スピーカ装置用磁気回路を囲む外周枠部と底面部とを備え、
前記スピーカ装置用磁気回路が有する、前記板状の磁性体は、
前記静止部の外周枠部に向かって延びる突出部を備え、
前記突出部を介して、前記スピーカ装置用磁気回路は前記静止部に支持され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] 前記ボイスコイルの振動方向に対して交差する方向に沿って、複数の前記突出部が互いに逆の向きに延び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] 複数の前記突出部は、前記ボイスコイルの振動方向に対して交差する方向に沿って延びる第1の突出部を複数備えるとともに、
前記ボイスコイルの振動方向に沿って延びる第2の突出部を備え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11] 前記静止部には、前記突起部を支持する受け部が形成されているこ

とを特徴とする請求項 8 に記載のスピーカ装置。

[請求項12] 前記突出部の端部は、前記静止部の受け部に支持されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載のスピーカ装置。

[請求項13] 前記受け部は、断面が凹状に形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載のスピーカ装置。

[請求項14] 前記静止部は、複数の構成部材で形成されており、
前記第 2 の磁極面及び前記第 4 の磁極面を構成する前記板状の磁性体の各々を、前記複数の構成部材が支持していることを特徴とする請求項 1 3 に記載のスピーカ装置。

[請求項15] 前記板状の磁性体は、前記振動方向変換部から当該振動方向変換部と対向する前記静止部にかけて、その幅が小さくなることを特徴とする請求項 1 4 に記載のスピーカ装置。

[請求項16] 前記第 2 の磁極面及び前記第 4 の磁極面は、複数の前記板状の磁性体にて構成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のスピーカ装置。

[請求項17] 複数の前記スピーカ装置用磁気回路は、前記振動体を挟んで、前記ボイスコイルが振動する方向に沿って並べて配置されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のスピーカ装置。

[請求項18] 前記振動方向変換部は、一端部が前記ボイスコイルに角度変更自在に直接又は他の部材を介して連結されるとともに、他端部が前記振動板に角度変更自在に直接又は他の部材を介して連結され、

前記振動板の振動方向および前記ボイスコイルの振動方向それぞれに対して斜設された剛性のリンク部分を備え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19] 前記振動方向変換部は、前記ボイスコイル支持部と前記振動板との間に形成されたリンク部分を角度変換させるリンク機構を備え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20] 前記振動方向変換部における前記ボイスコイル側の端部と前記ボイ

スコイルの前記振動方向変換部側の端部との間に両端部の位置を前記振動方向に沿って異ならせて連結する連結部を備え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21] 前記振動方向変換部は、前記振動板および前記ボイスコイルを含む被取付部材と連結しているとともに、該被取付部材に近接する関節部分を備え、

前記関節部分に近接する前記被取付部材の面側には、前記関節部分と接触することを避ける接触回避部が形成されてい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22] 前記振動方向変換部は、前記振動板および前記ボイスコイルを含む被取付部材と連結しているとともに、該被取付部材に近接する関節部分を備え、

前記関節部分と対向する前記被取付部材の面側には、前記振動方向変換部と前記被取付部材とを接合する接着部材の收容部が形成されてい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23] 前記振動方向変換部は、前記ボイスコイルと前記振動板との間で角度変更自在に斜設される剛性のリンク部分と、該リンク部分の両端に形成される関節部分とを備え、

前記関節部分は、当該関節部分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とを特徴とする請求項 7 に記載のスピーカ装置。

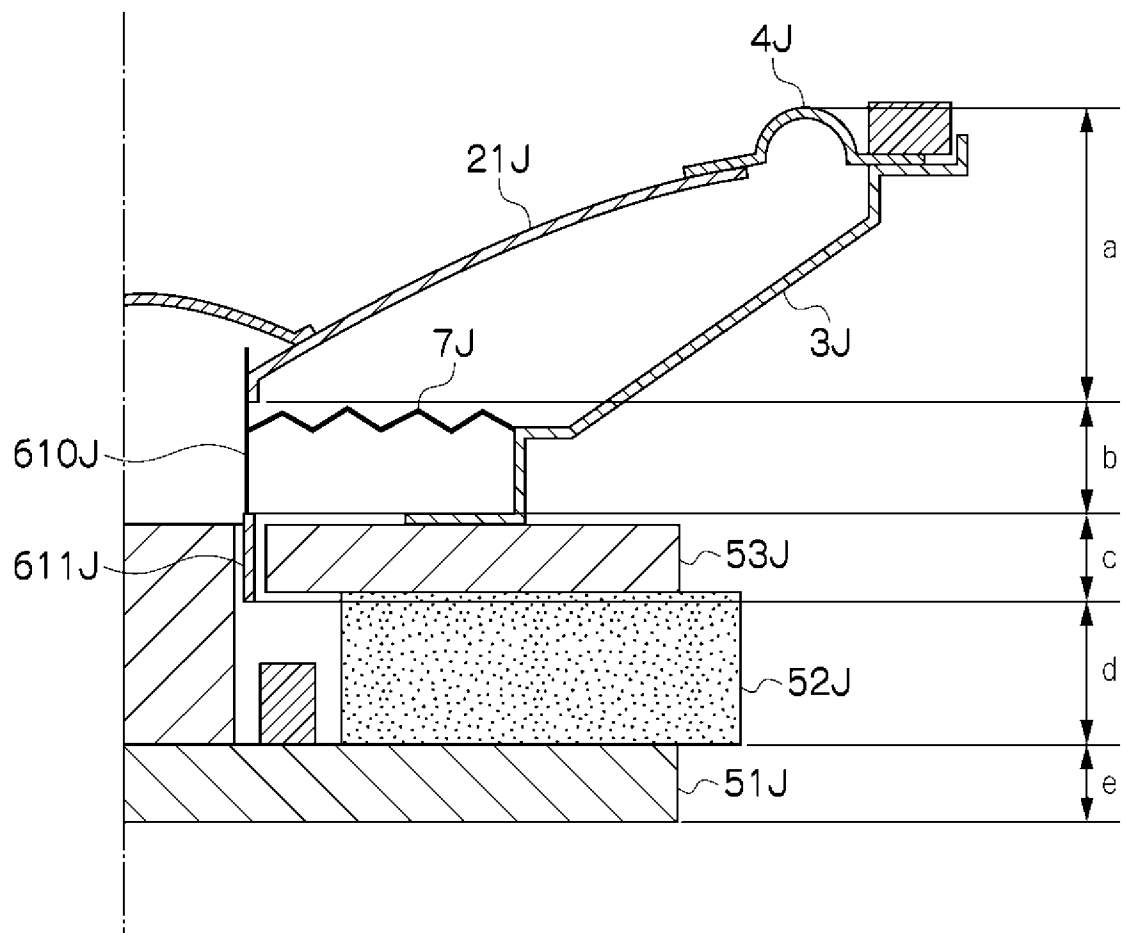
[請求項24] 前記ボイスコイルは、平面状で且つ環状に巻かれた導電部材と、前記導電部材を支持する剛性の基体とを備え、

前記基体における前記導電部材の外側の表面には、導電層がパターン形成されてい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25] 前記導電層は、前記導電部材を取り囲むように一対配備され、前記導電部材に音声信号を入力するための中継線として機能することを特徴とする請求項 24 に記載のスピーカ装置。

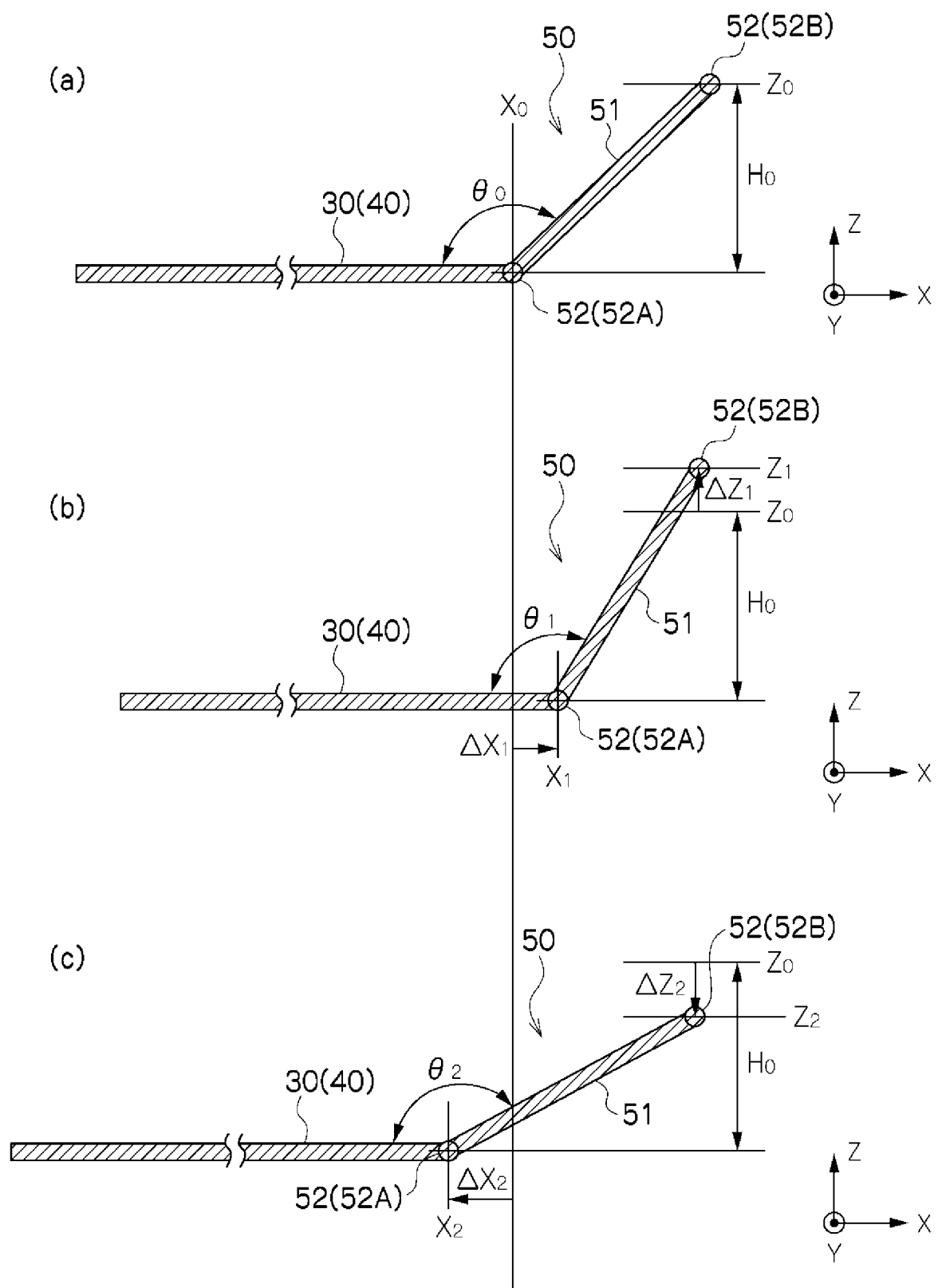
- [請求項26] 前記ボイスコイルを、前記静止部に直接又は他の部材を介して、前記ボイスコイルの振動方向に振動自在に保持する第1の保持部を備えることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。
- [請求項27] 前記ボイスコイルを、前記静止部に直接又は他の部材を介して、当該ボイスコイルの振動方向に振動自在に保持する第2の保持部を備えることを特徴とする請求項26に記載のスピーカ装置。
- [請求項28] 前記振動方向変換部における前記ボイスコイル側の端部と前記ボイスコイルの前記振動方向変換部側の端部との間に両端部の位置を前記振動方向に沿って異ならせて連結する連結部を備え、
前記連結部と前記静止部との間において、前記第1の保持部は該連結部の左右に配置され、
前記第2の保持部は、前記第1の保持部に対して前記静止部側で、前記ボイスコイルに対して左右に配置され、
前記第1の保持部及び前記第2の保持部は前記ボイスコイルを略左右対称に前記静止部に直接又は他の部材を介して保持す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] 前記第2の保持部は、中央部が直接又は他の部材を介して前記静止部に保持され、その両端が前記ボイスコイルの左右端に接続されてい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の保持部及び前記第2の保持部は、取り付けユニットを介して前記連結部及び前記ボイスコイルを前記静止部に保持す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31] 請求項7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32] 請求項7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。
- [請求項33] 請求項7に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]

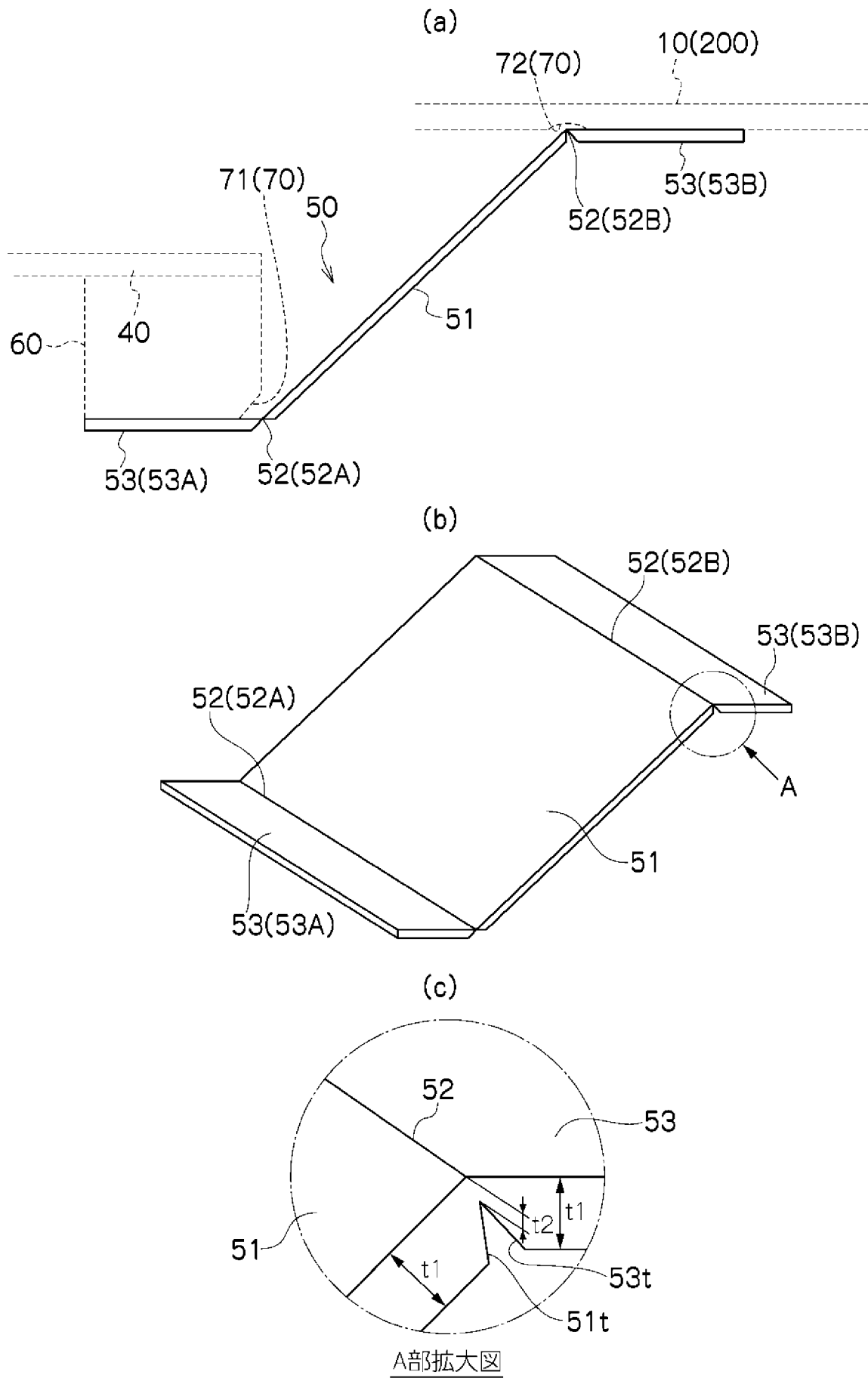


従来技術

[図3]

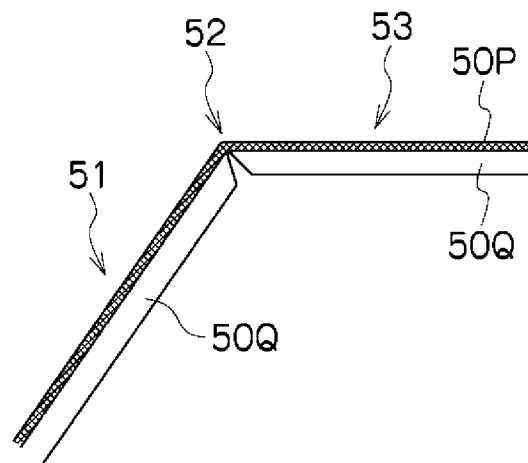


[図5]

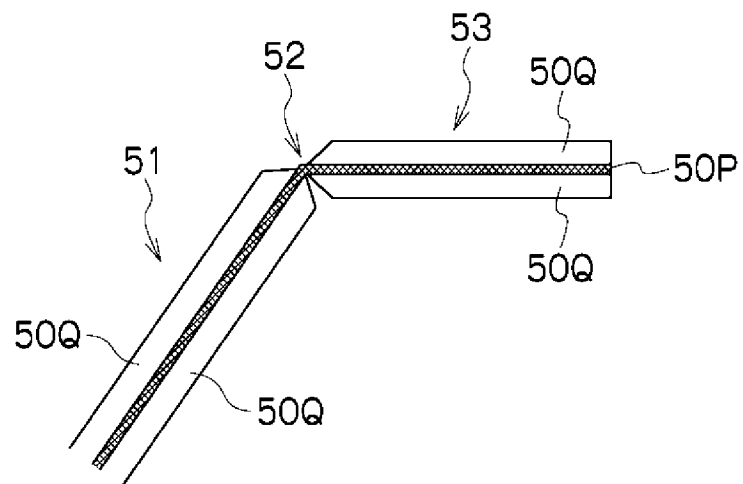


[図6]

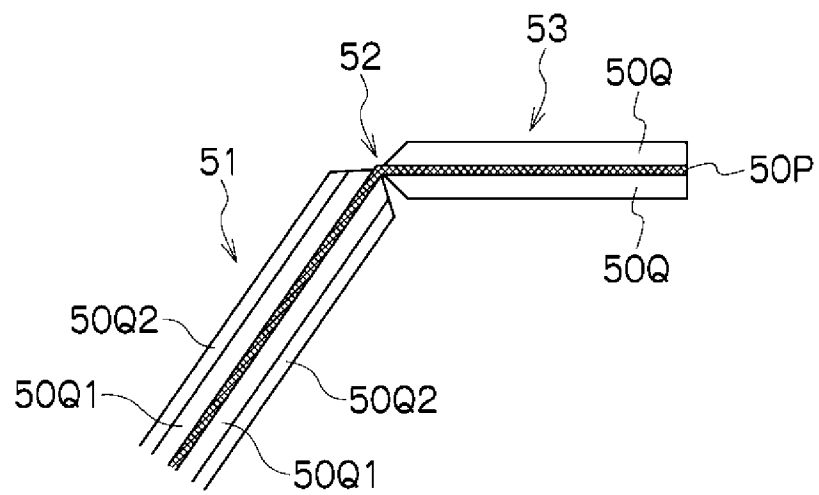
(a)



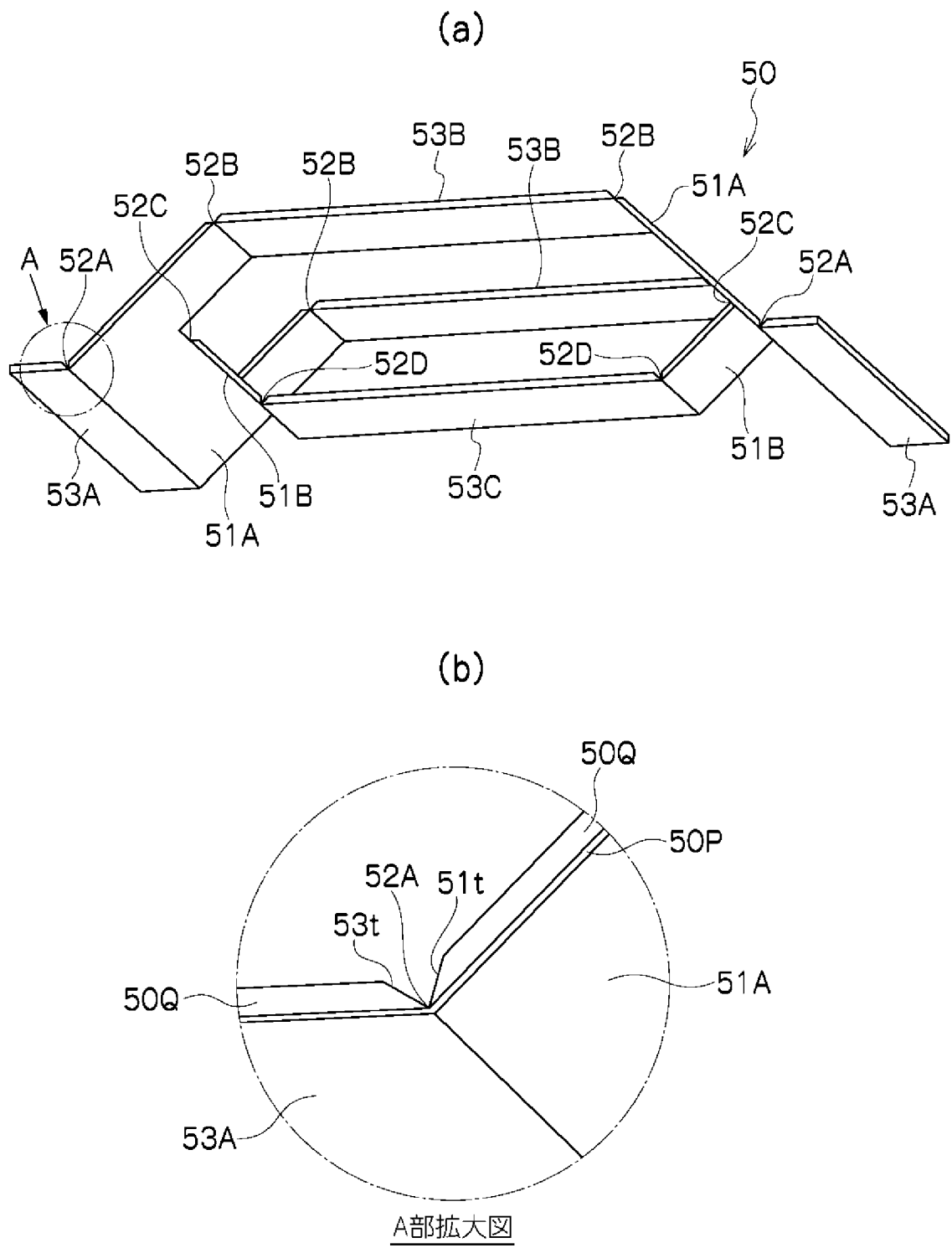
(b)



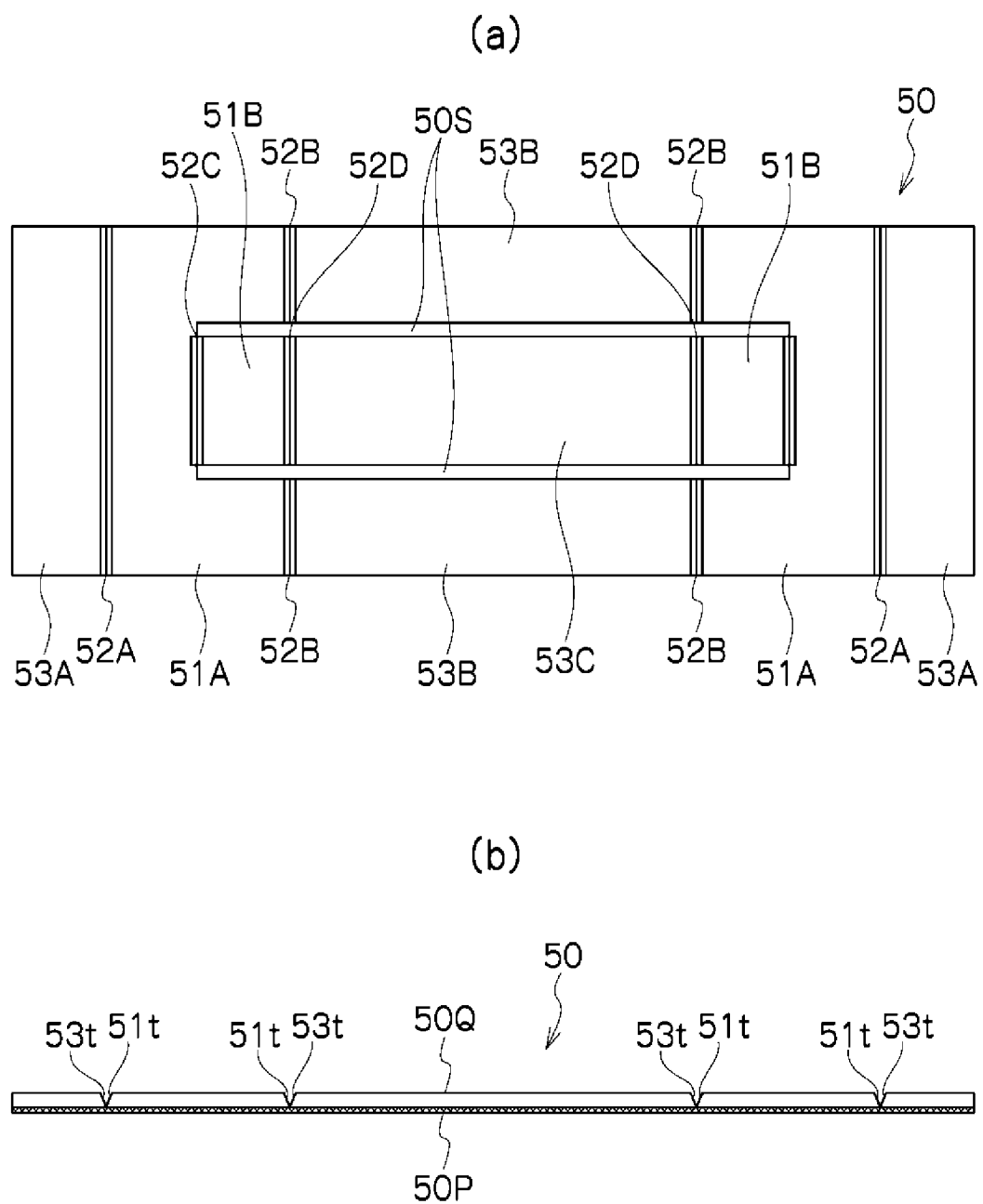
(c)



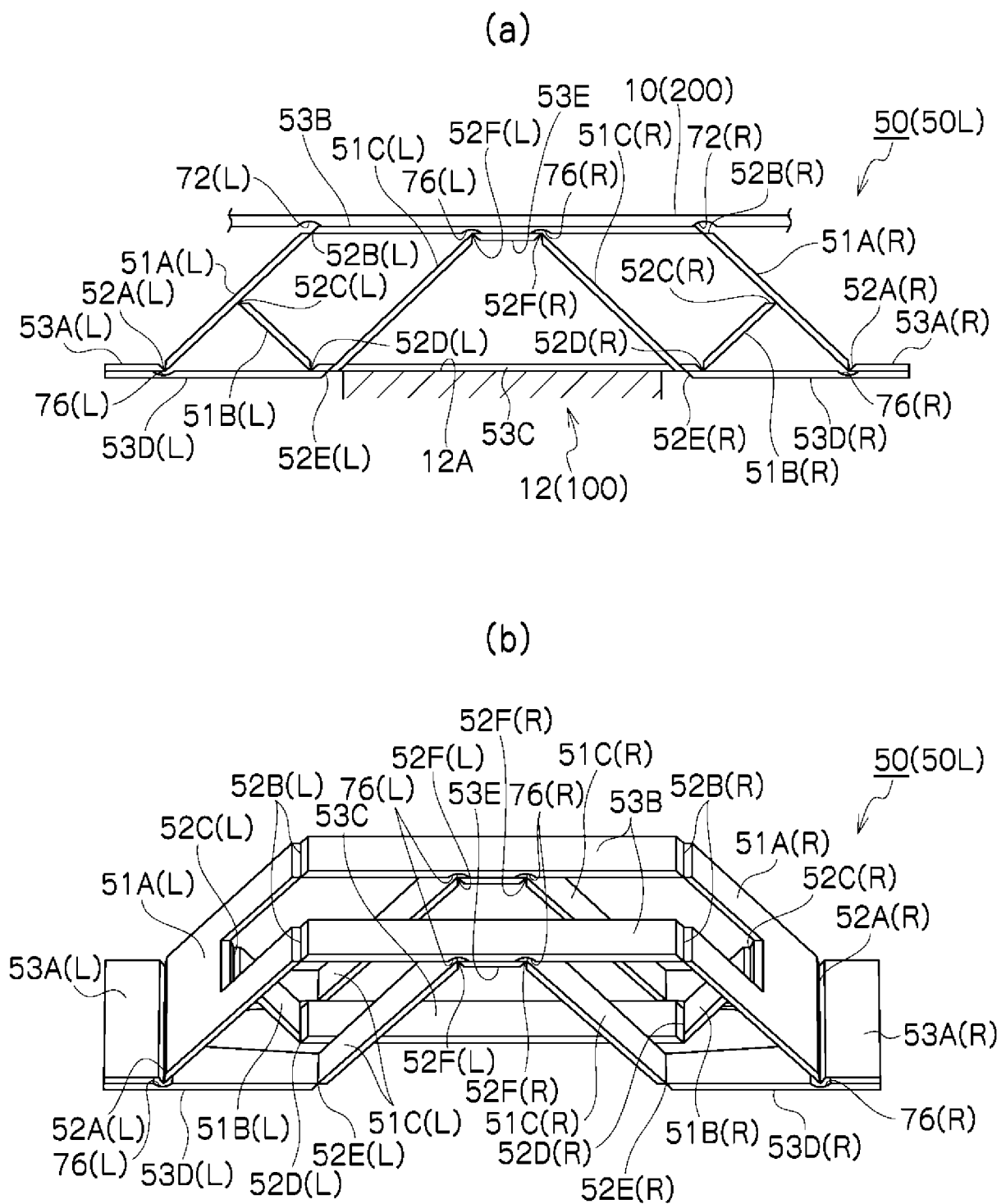
[図9]



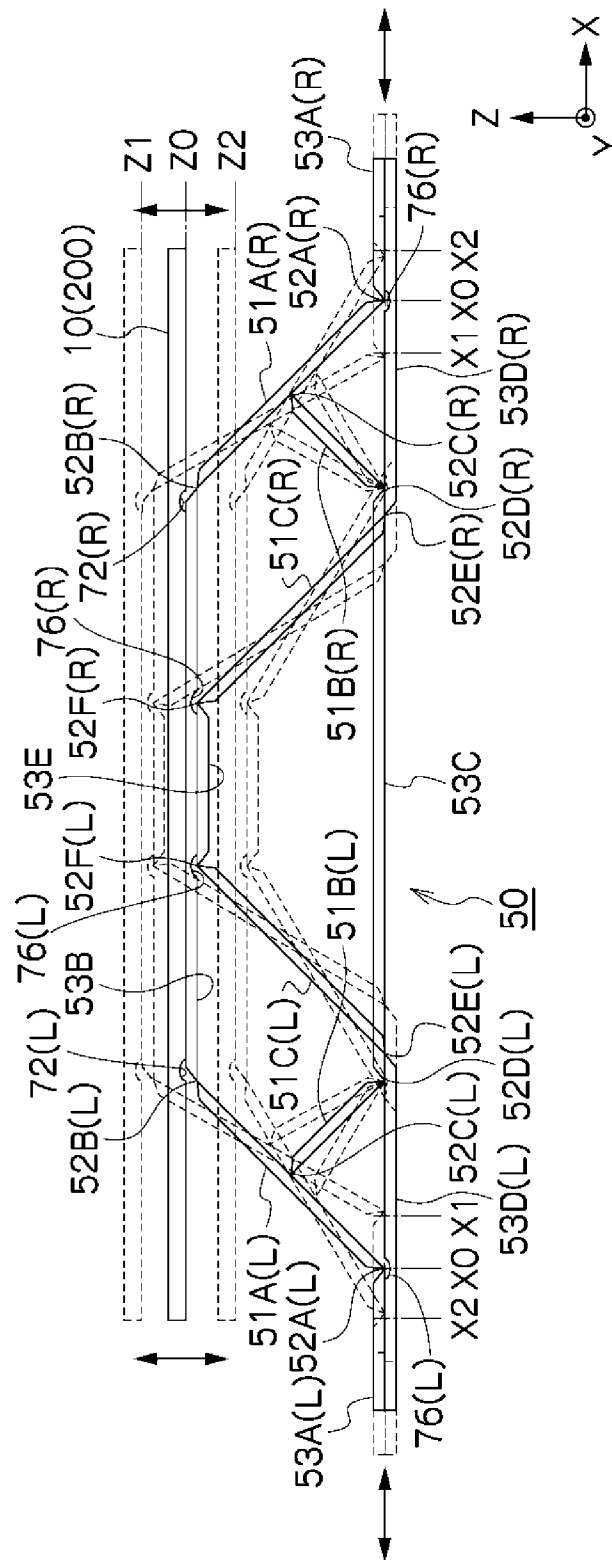
[図10]



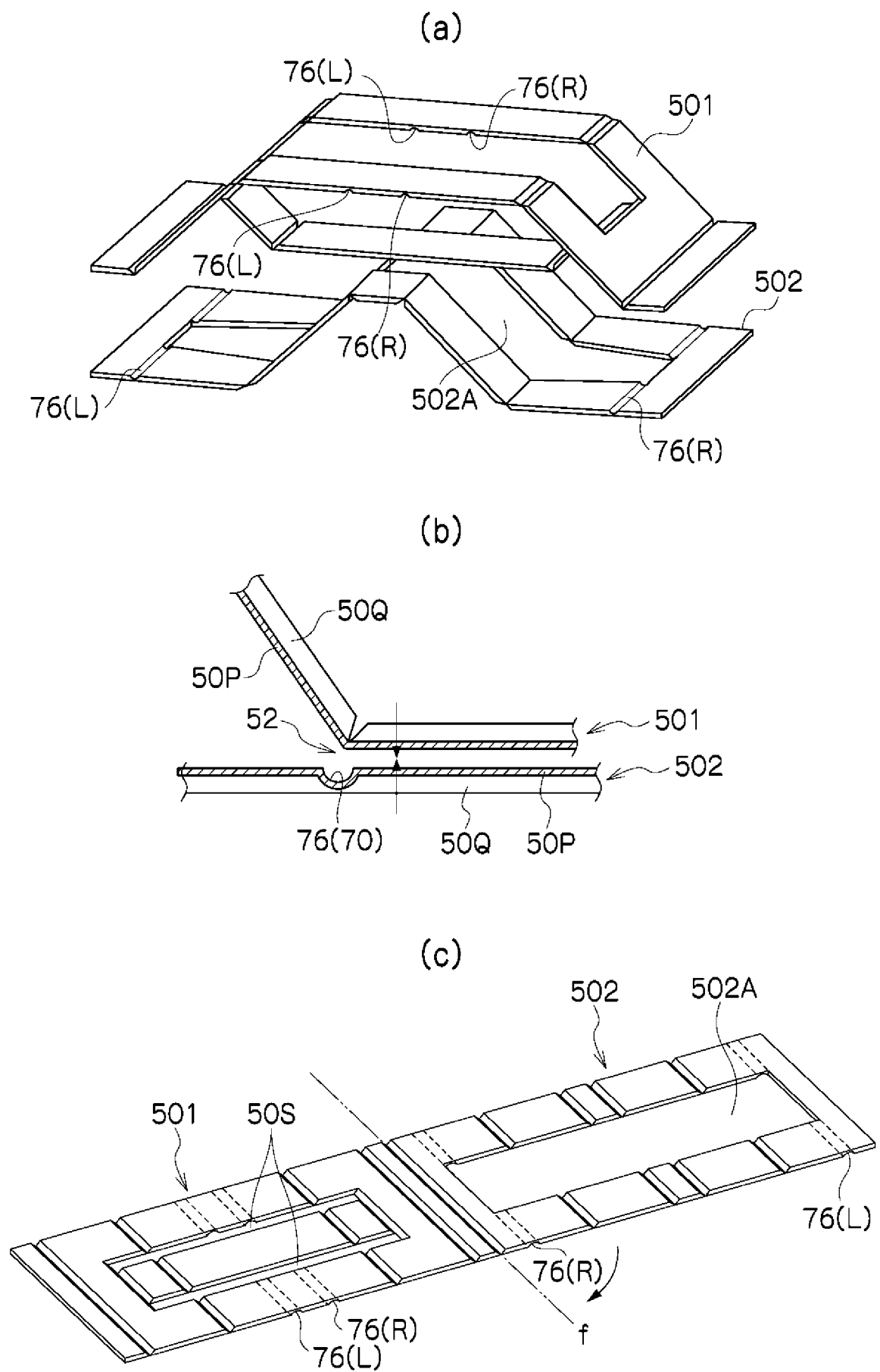
[図11]



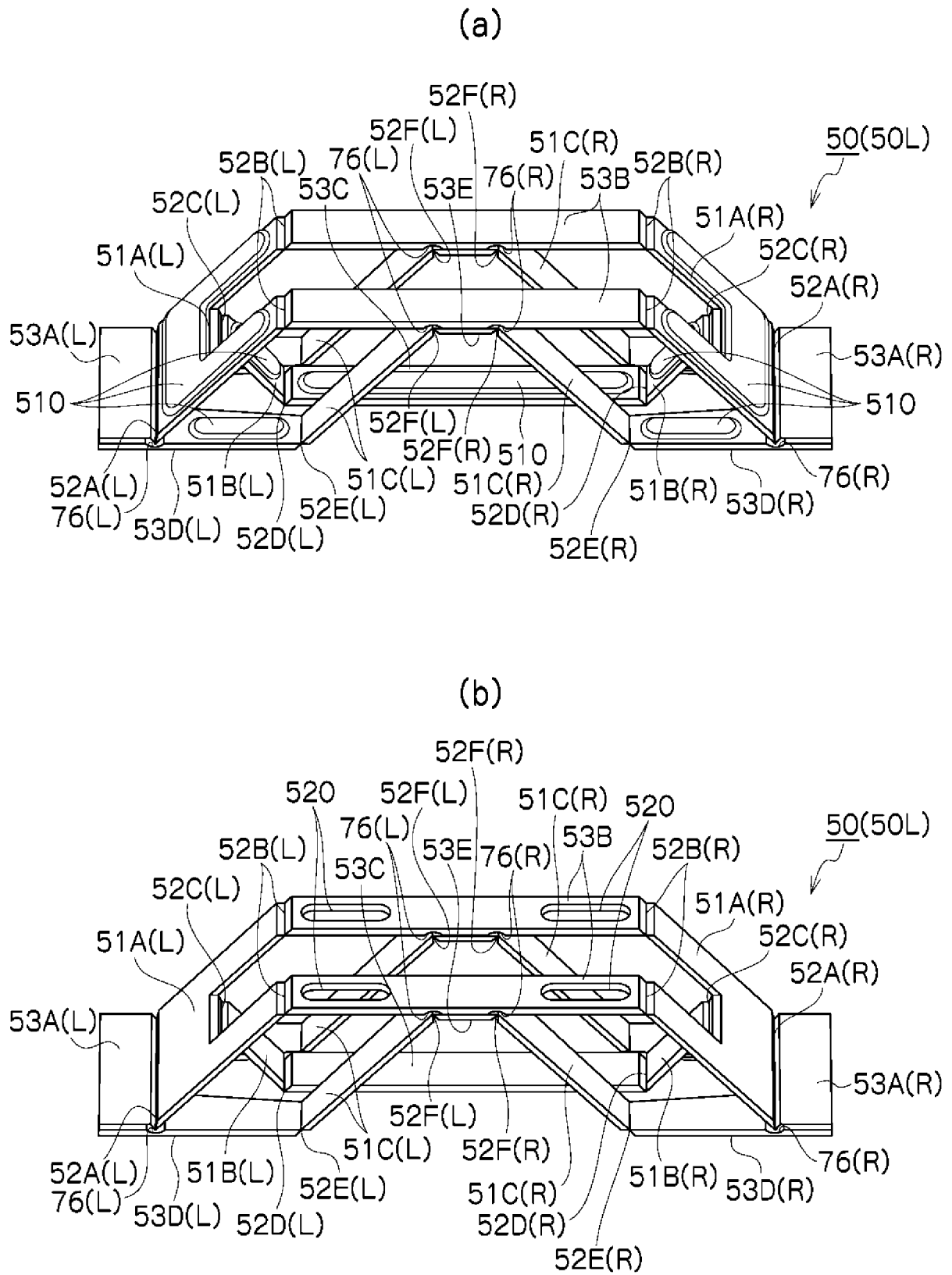
[図12]



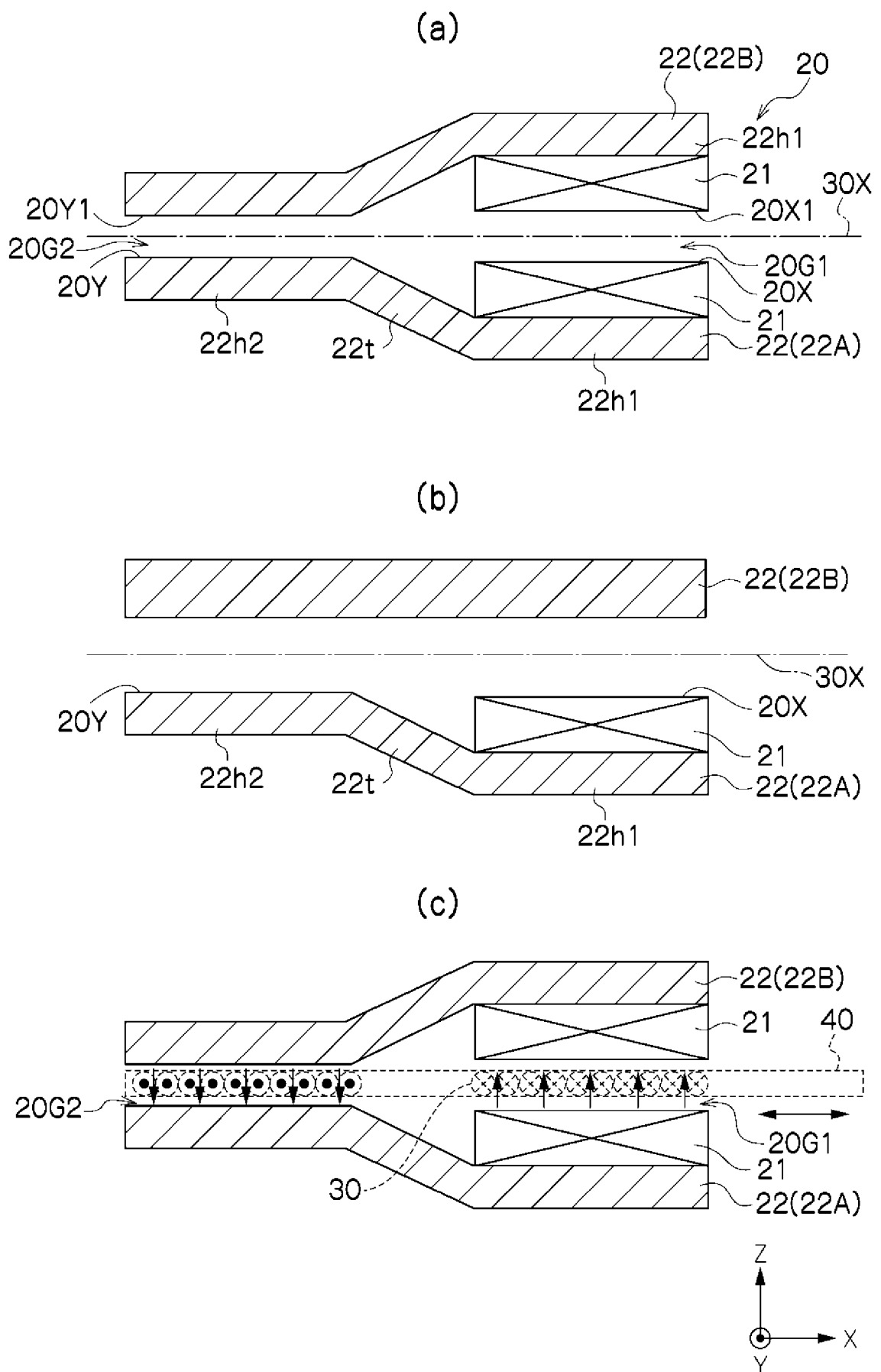
[図13]



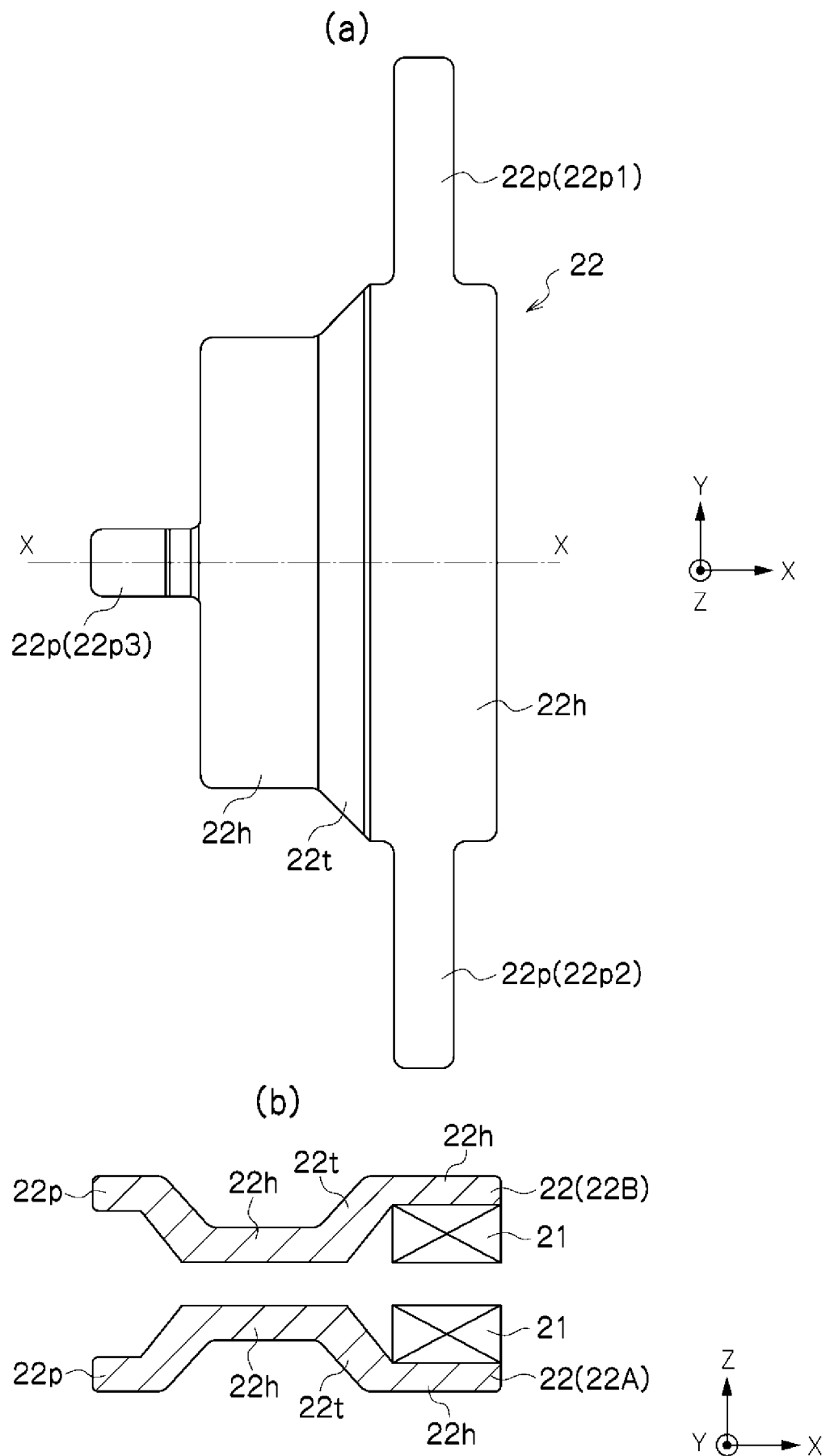
[図14]



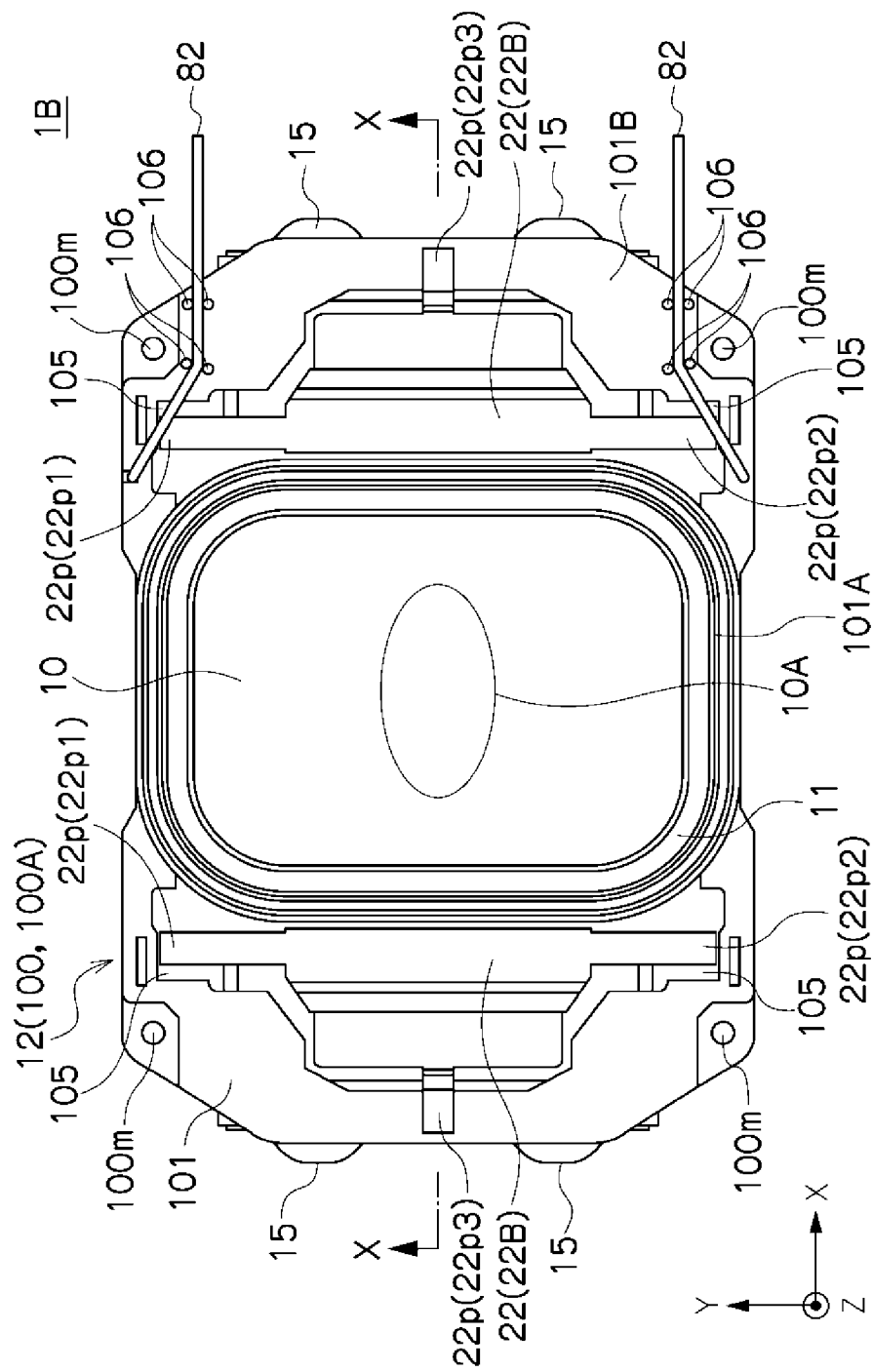
[図15]



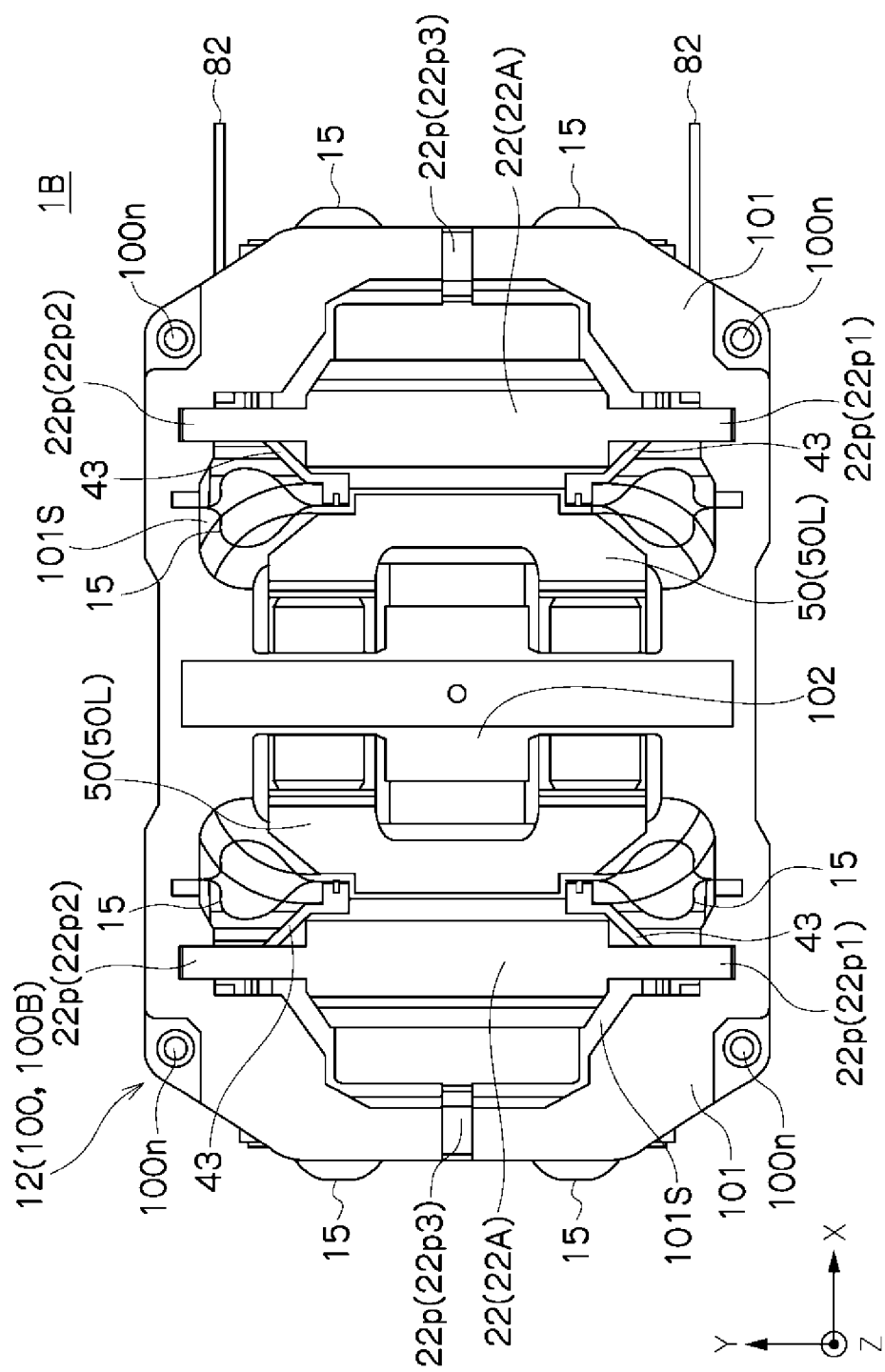
[図16]



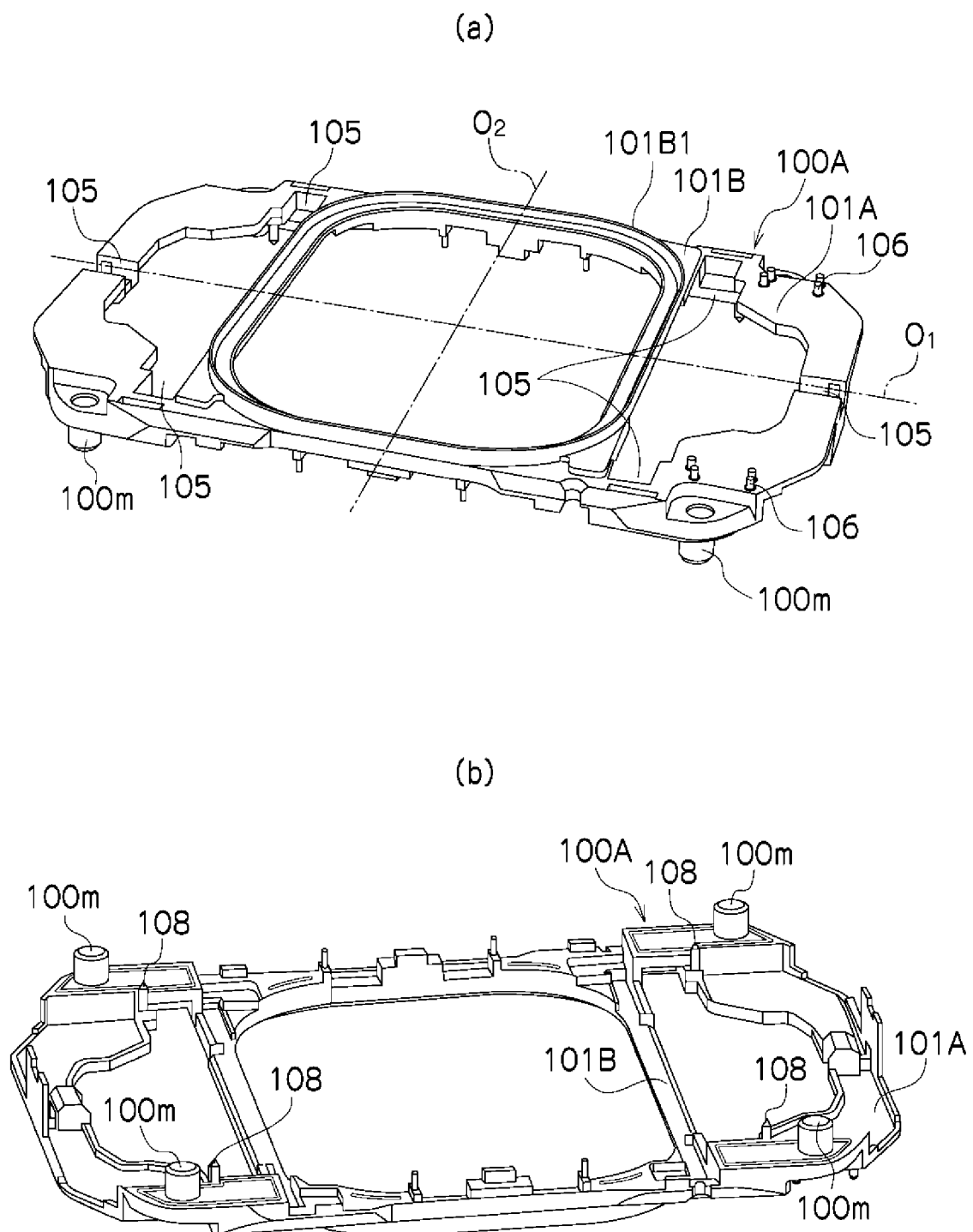
[図17]



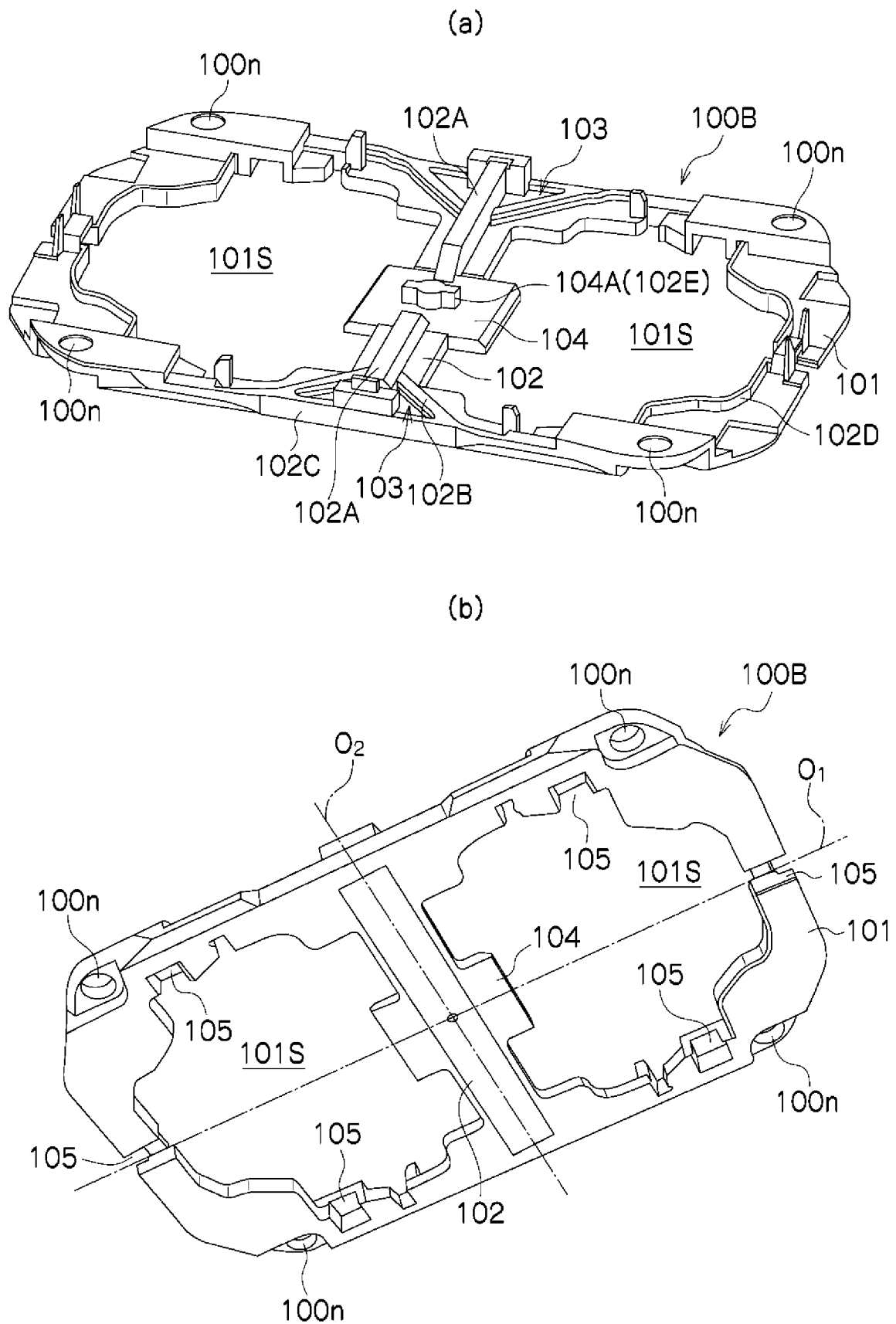
[図18]



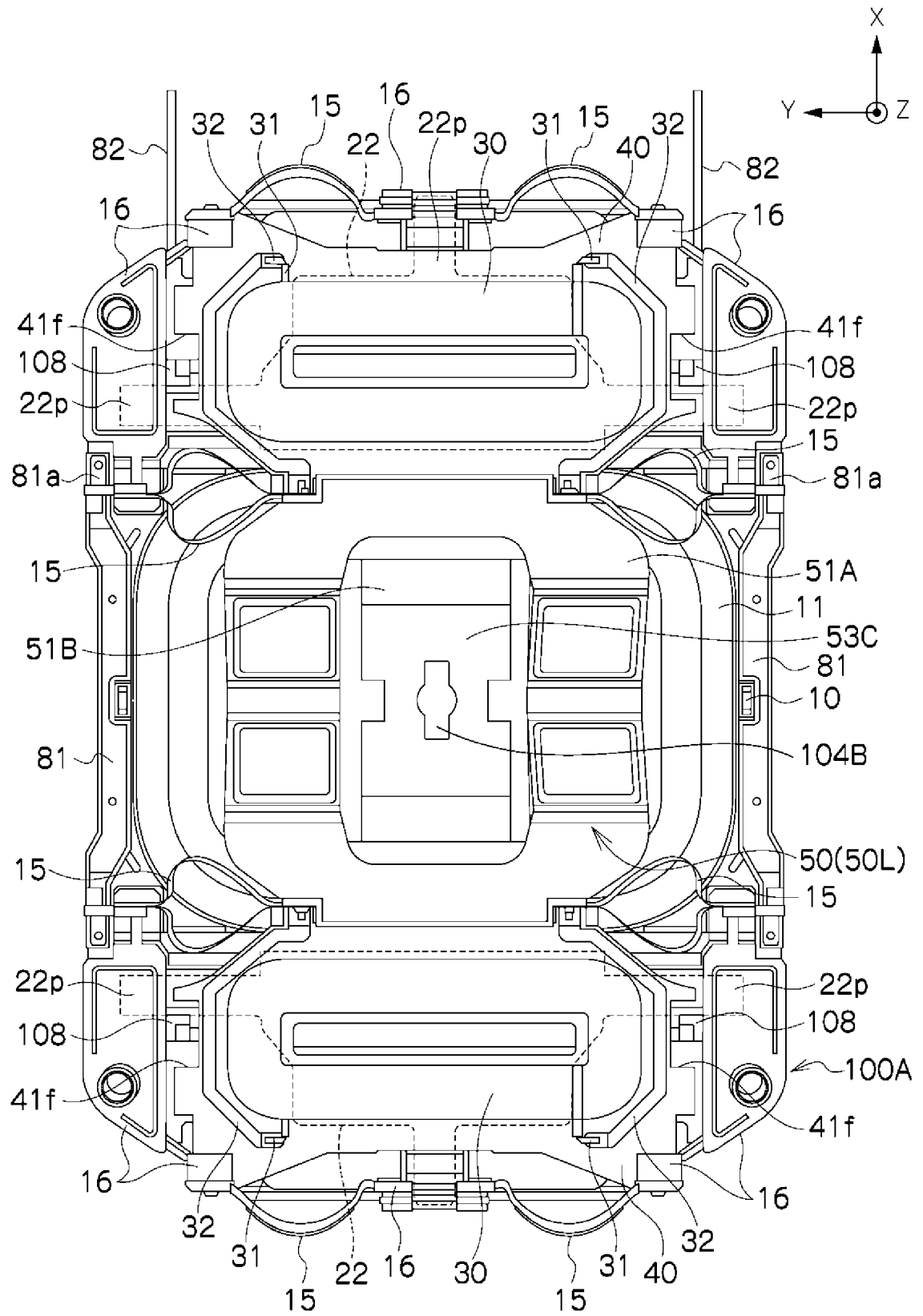
[図19]



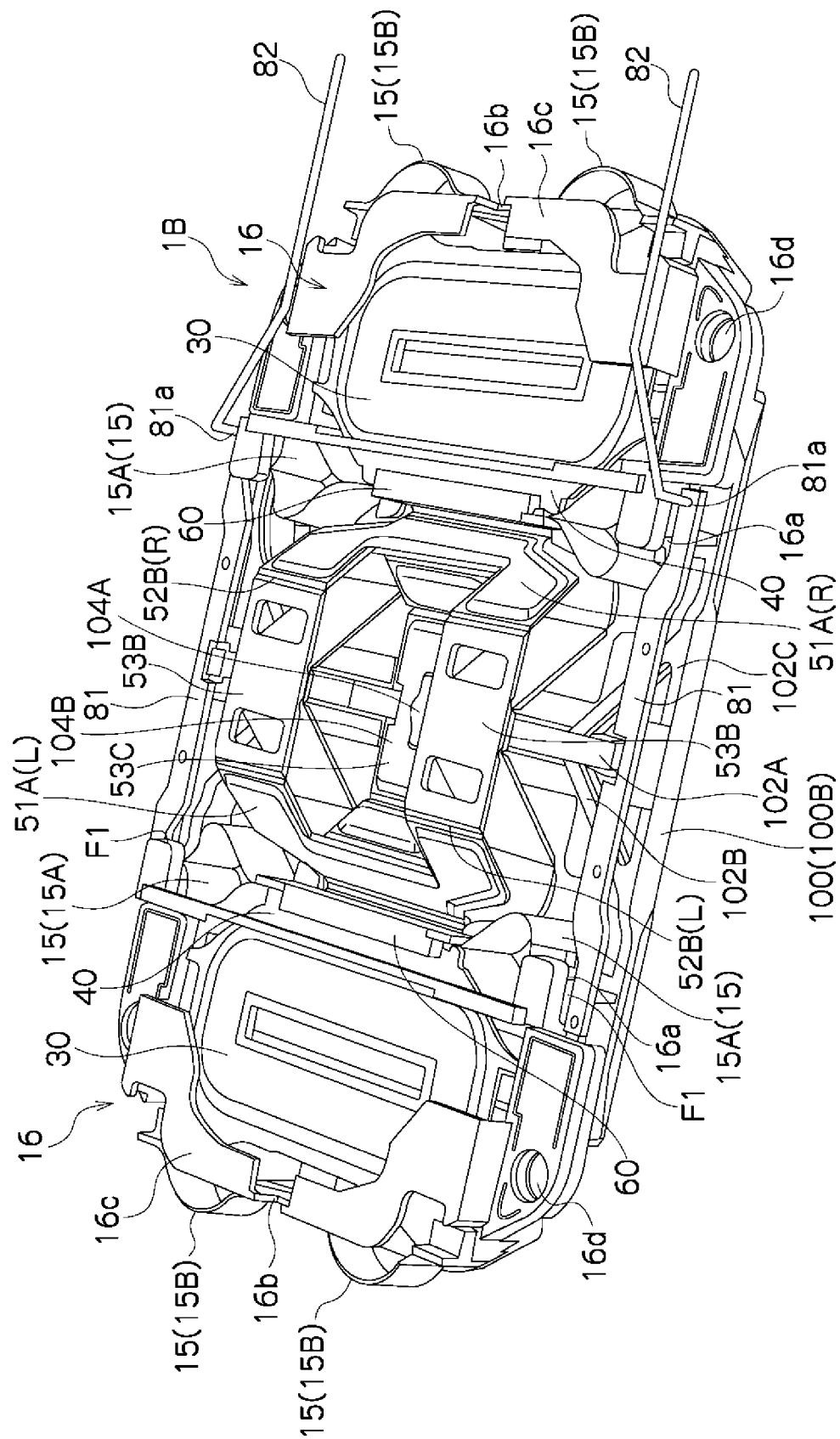
[図20]



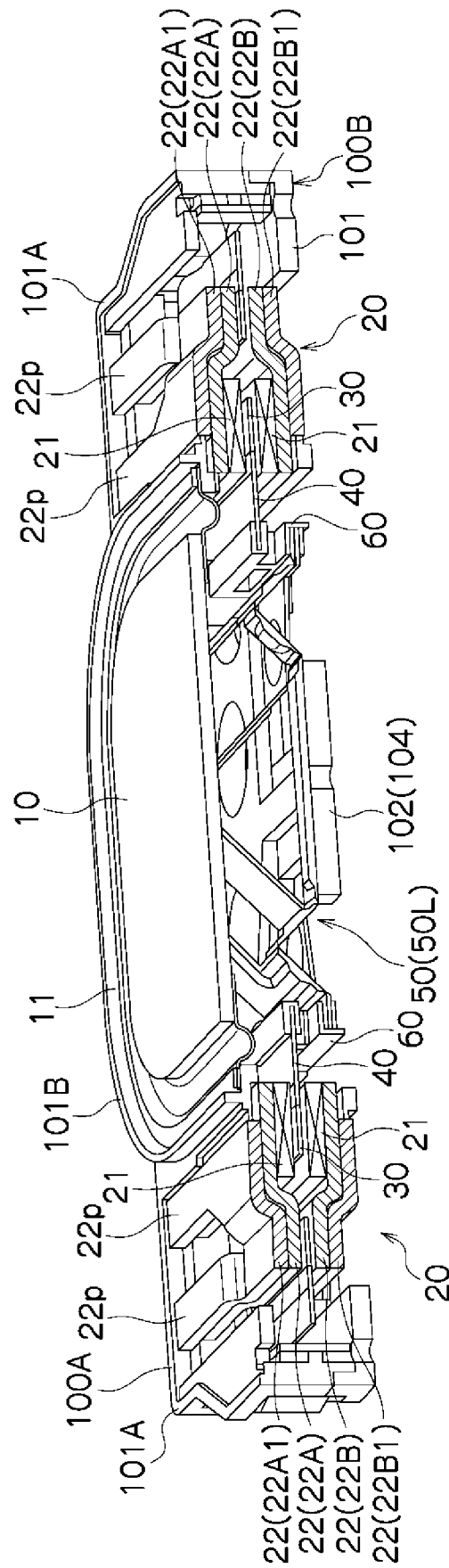
[図21]



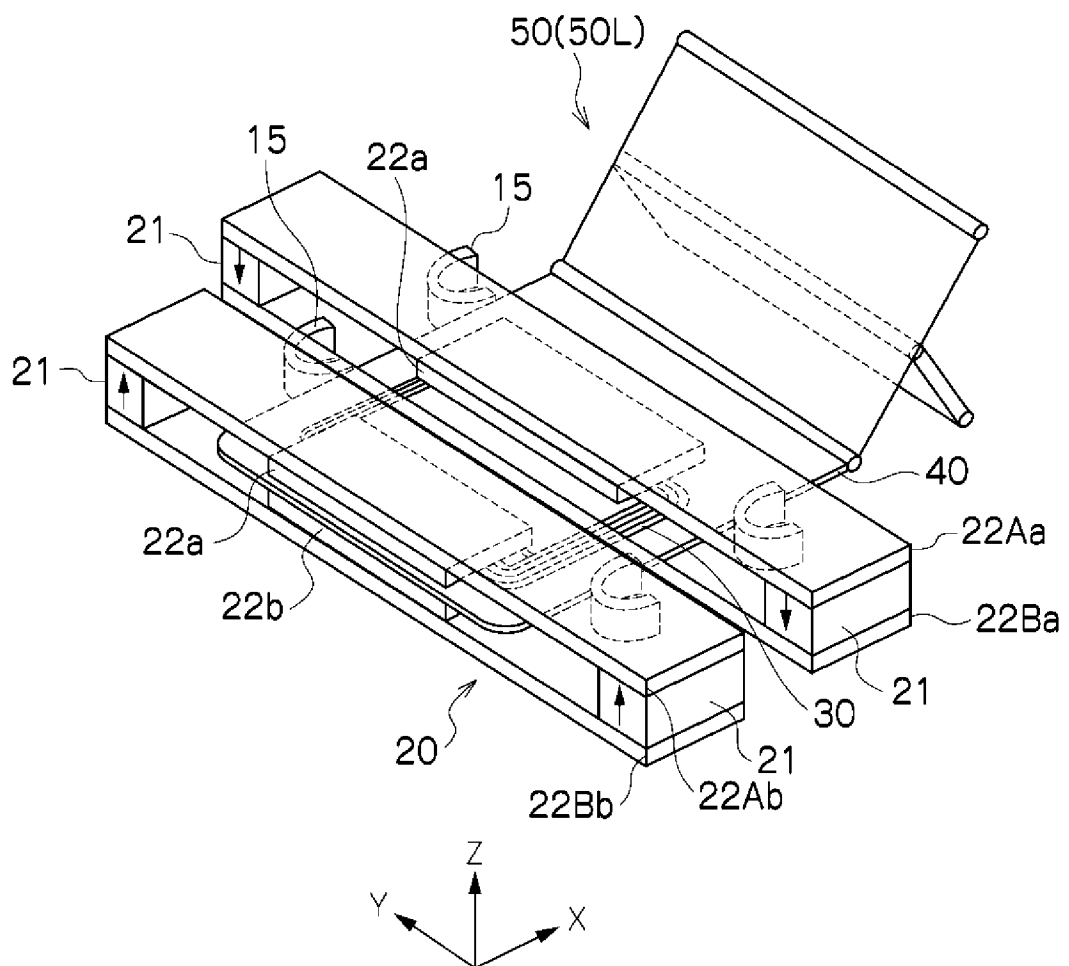
[図23]



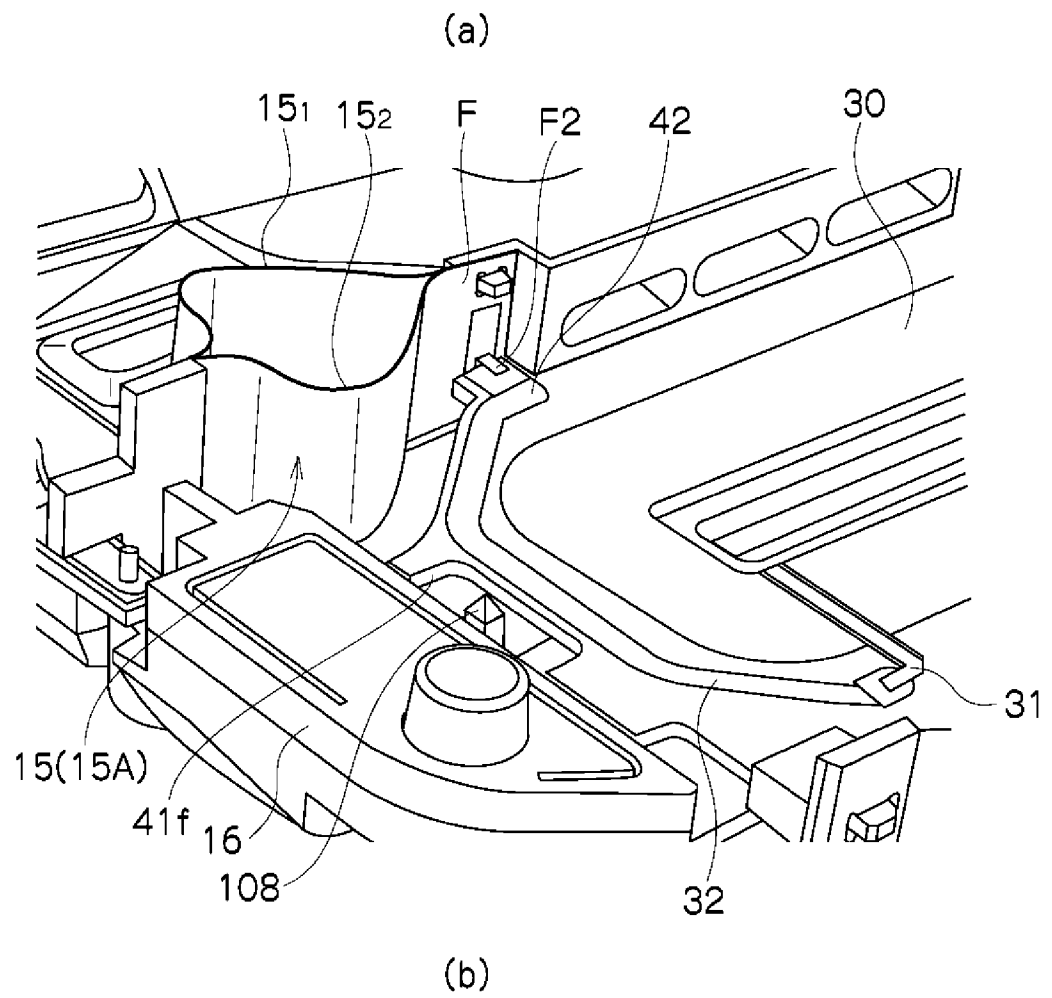
[図24]



[図25]

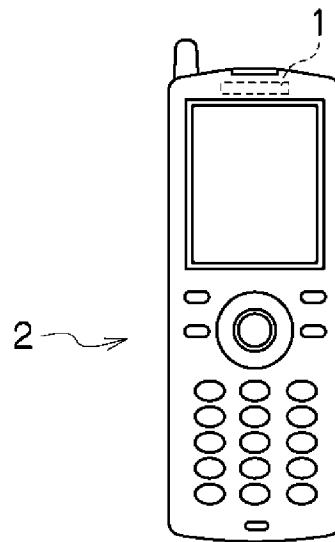


[図27]

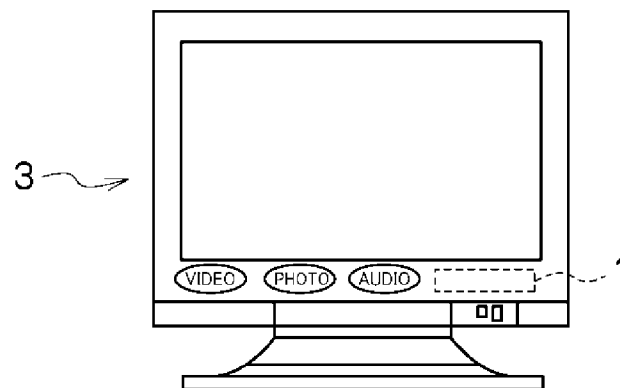


[図28]

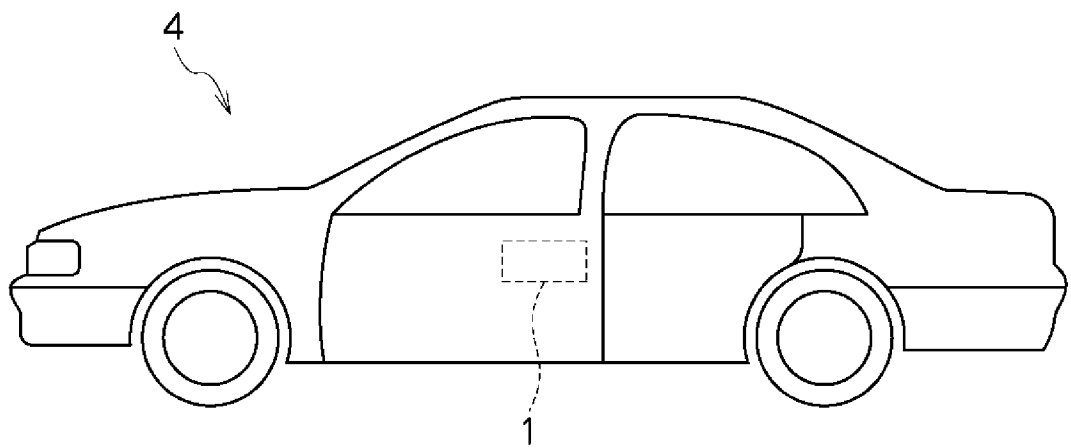
(a)



(b)



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2009
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)	1-33
A	JP 63-250995 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 October, 1988 (18.10.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-33

☐ 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
25 August, 2009 (25.08.09)

Date of mailing of the international search report
08 September, 2009 (08.09.09)

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. H04R9/02(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. 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 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 - 3 3	
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 - 3 3	
☐ 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 2 5 . 0 8 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 9 . 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