

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-188801

(P2009-188801A)

(43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00	5D004
HO1Q 1/44 (2006.01)	HO1Q 1/44	5J046
HO1Q 7/00 (2006.01)	HO1Q 7/00	
HO1Q 1/38 (2006.01)	HO1Q 1/38	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-27570 (P2008-27570)
 (22) 出願日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(71) 出願人 00005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (74) 代理人 100119552
 弁理士 橋本 公秀
 (72) 発明者 小椋 高志
 神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地
 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

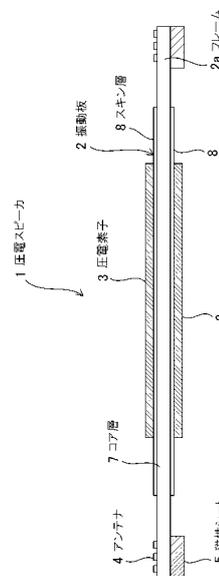
(54) 【発明の名称】 圧電スピーカ

(57) 【要約】

【課題】 アンテナとの兼用を可能として、MHz帯の周波数での使用を可能とすると共に、アンテナと兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる圧電スピーカを提供する。

【解決手段】 振動板2の周縁部であるフレーム2aにアンテナ4を設ける。これにより、アンテナとの兼用を図りながらも、形状の大型化を最小限に抑えることができ、携帯電話等の小型電子機器に適用した場合に該機器における省スペース化が可能となる。また、アンテナ4をループ状に形成されたループアンテナとした。これにより、例えば非接触式ICカード技術で使用されるMHz帯の周波数での使用が可能となる。また、アンテナ4と対向させてフレーム2aの他方の面上に磁性体シート5を設けた。これにより、アンテナ4の近傍に金属材料がある場合の受信感度の低下を低く抑えることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

振動板と、
前記振動板に積層される圧電素子と、
前記圧電素子の周囲を支持するフレームと、
を備え、前記フレームの少なくとも一部をアンテナとして形成する圧電スピーカ。

【請求項 2】

振動板と、
前記振動板に積層される圧電素子と、
を備え、前記圧電素子と同一平面上、かつ前記圧電素子の周囲にアンテナを形成する圧電スピーカ。 10

【請求項 3】

前記アンテナを磁性体シートで支持する請求項 2 に記載の圧電スピーカ。

【請求項 4】

前記アンテナはループ状に形成されたループアンテナである請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の圧電スピーカ。

【請求項 5】

前記アンテナは板状に形成された板状アンテナである請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の圧電スピーカ。

【請求項 6】

前記振動板と前記アンテナとの間に弾性材を配置した請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の圧電スピーカ。 20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の圧電スピーカを備えた移動通信端末。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、非接触式通信機能、デジタルテレビジョン放送の受信機能、近距離無線通信機能、無線 LAN 通信機能、及び音響出力機能、の少なくともいずれか 1 つを有する据え置き型、または携帯型の電子機器に用いて好適な圧電スピーカに関する。 30

【背景技術】**【0002】**

従来、圧電スピーカは、圧電体を電気音響変換素子に用いた小型・低電流駆動の音響機器として知られており、小型電子機器の音響出力機器として使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。一般的に、圧電スピーカは、金属振動板に銀薄膜等による電極が形成された圧電素子を貼付した構造を有している。圧電スピーカの発音は、圧電素子の両面に交流電圧を印加することで、圧電素子に形状歪みを発生させ、該素子が貼付され一体となっている金属板を振動させることにより発生する。

【0003】

特許文献 1 で開示された圧電スピーカは、フレームと、振動板と、該振動板の上に配置された圧電素子と、フレームと振動板とに接続され、振動板がリニアに振幅可能となるように振動板を支持するダンパと、振動板とダンパとフレームとの間の空隙を埋めるように形成されたエッジとを備え、振動板、ダンパ及びエッジを同一平面上に形成している。「リニアに」というのは太鼓運動と対照的に、より振動板全面が平行に近い形で振幅するという意味である。これによって、振幅容積が増えるため低域の再生が容易になる。 40

【0004】

一方、圧電スピーカとアンテナの機能を一体化して構成した提案がある（例えば、特許文献 2、3 参照）。特許文献 2 で開示された選択呼出し装置は、無線受信部と、警報音発生用圧電スピーカと、警報音発生部とからなり、無線受信部の入力と圧電スピーカの金属ベース部とを接続しアンテナとしている。 50

【0005】

また、特許文献3で開示されたスピーカ一体型アンテナは、圧電材料が貼付されてなる平板状の第1のアンテナエレメントと、この第1のアンテナエレメントと所定距離離間して配設された平板状の第2のアンテナエレメントと、第1及び第2のアンテナエレメント間を電氣的に接続する接続線とを備え、第1及び第2のアンテナエレメントは、圧電材料に音声信号が印加されることにより振動する。

【0006】

【特許文献1】実開平1-115347号公報

【特許文献2】特開2001-016692号(特許第3160271号)公報

【特許文献3】特開2006-186881号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献2で開示された選択呼出し装置は、圧電スピーカの金属ベース部をアンテナとして利用するようにしているが、特許文献2で開示されているような一般的な圧電型スピーカのサイズで用いられている金属板ではMHz帯の周波数をカバーすることができない。例えば、日本では移動体端末向け地上波デジタル放送(所謂ワンセグ放送)は、470~770MHzを使用するので、ワンセグ放送を受信する目的の電子機器には適用できない。

【0008】

また、特許文献3で開示されたスピーカ一体型アンテナは、アンテナエレメントが2つ存在し圧電セラミック部材を設けていない第2のエレメントについてはエレメントの形状を変えることができるため、所定の周波数を得られるようにサイズを設計することにより、MHz帯の周波数をカバーすることが可能である。しかしながら、平板のアンテナエレメントであるため前記周波数帯をカバーするためには大きな面積を必要とし、しかも2つのアンテナエレメントで構成する場合は一方のアンテナエレメントが三次元的な配置になるので、省スペース化が図れず、部品レイアウトに制限が生ずる。

【0009】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、圧電スピーカを構成する一部であって、圧電素子の周囲を取り囲む枠状フレームをアンテナと兼用することによって、MHzの周波数帯域に対応するアンテナ長を確保してMHz帯での使用を可能としたり、アンテナと兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる圧電スピーカを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の圧電スピーカは、振動板と、前記振動板に積層される圧電素子と、前記圧電素子の周囲を支持するフレームと、を備え、前記フレームの少なくとも一部をアンテナとして形成する。

【0011】

この構成によれば、圧電スピーカのフレームの少なくとも一部をアンテナとして形成するので、圧電スピーカとアンテナを兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる。また、アンテナの形状をループ状にすることでMHz帯の周波数をカバーすることができる。

【0012】

また、本発明の圧電スピーカは、振動板と、前記振動板に積層される圧電素子と、を備え、前記圧電素子と同一平面上、かつ前記圧電素子の周囲にアンテナを形成する。

【0013】

この構成によれば、圧電素子の周囲にアンテナを形成するので、圧電スピーカとアンテナを兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる。また、アンテナの形状をループ状にすることで、板状のアンテナよりもアンテナ長を確保できるので、MHz

10

20

30

40

50

z 帯の周波数をカバーすることができる。

【0014】

また、上記構成において、前記アンテナを磁性体シートで支持する。

【0015】

この構成によれば、アンテナ近傍に金属材料がある場合に、渦電流によって発生する反磁界が正磁束をキャンセルするのを低く抑えることができる。これにより、アンテナ近傍に金属材料があっても受信感度の低下を最小限に抑えることができる。この構成は特に非接触式の IC カードなどに用いられる、電磁誘導方式の場合に有効である。

【0016】

また、上記構成において、前記アンテナはループ状に形成されたループアンテナである。

10

【0017】

この構成によれば、例えばワンセグ放送で使用される 470 ~ 770 MHz 等の MHz 帯の周波数をカバーすることができる。

【0018】

また、上記構成において、前記アンテナは板状に形成された板状アンテナである。

【0019】

この構成によれば、省スペース化が図れる。板状アンテナの場合には、GHz (ギガヘルツ) 帯を利用するブルートゥース (登録商標) などの近距離無線通信、無線 LAN 通信などにおいて特に有効である。例えば、2.4 GHz の場合は、半波長で 62.5 mm となり、スピーカユニットが 35 mm 角程度のサイズであればフレームの四辺を用いて 2 本のアンテナを構成することができる。

20

【0020】

また、上記構成において、前記振動板と前記アンテナとの間に弾性材を配置した。

【0021】

この構成によれば、弾性材がエッジとして作用するので、最低共振周波数を低域側に移動でき、再生帯域の拡大が可能となる。

【0022】

また、本発明の移動通信端末は、上記いずれかの圧電スピーカを備える。

【0023】

この構成によれば、圧電スピーカとアンテナを兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる。また、アンテナの形状を圧電素子の周囲を取り囲むループ状に形成することで MHz 帯に対応可能なアンテナ長を確保できるので、MHz 帯の周波数をカバーすることができる。

30

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、圧電スピーカとアンテナとの兼用を可能として、例えば非接触式 IC カード技術方式などで使用される MHz 帯の周波数での使用を可能とすると共に、アンテナと兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0025】

以下、本発明を実施するための好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0026】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る圧電スピーカの概略構成を示す図である。また、図 2 は図 1 の a - A 線断面図である。図 1 及び図 2 において、本実施の形態の圧電スピーカ 1 は、円盤状に形成された振動板 2 と、振動板 2 の両面に設けられた 2 枚の圧電素子 3 と、振動板 2 の一方の面の周縁部に設けられたループ状のアンテナ 4 と、振動板 2 の他方の面の周縁部に設けられた磁性材料からなる磁性体シート 5 と、振動板 2 の周縁部の一部

50

分に設けられた入出力端子 6 とを備える。

【0027】

図 2 に示すように、振動板 2 は、主にコア層 7 とスキン層 8 とからなり、コア層 7 を中間層としてその両面をスキン層 8 でそれぞれ挟むように積層された積層構造となっている。コア層 7 は絶縁性材料で構成されており、スキン層 8 は導電性材料（電極材料）で構成されている。コア層 7 を構成する絶縁性材料には主にポリイミドが用いられるが、ポリイミドの変成体でもかまわないし、ゴム系高分子素材（SBR、NBR、およびアクリロニトリル等）、液晶ポリマ及び汎用プラスチック素材（ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレートフィルム等）等の絶縁性を有する材料でもかまわない。

【0028】

また、スキン層 8 を構成する導電性材料には主に 42 アロイが用いられるが、他にステンレスを用いてもかまわないし、銅、アルミ、チタン及び銀（銀ペースト）等の金属のいずれかを含む薄膜材料やそれらの合金薄膜材料を用いてもかまわない。また、金属成分が配合されたペースト状のものを塗布して硬化させた導電性薄膜材料を用いてもよい。コア層 7 とスキン層 8 との接続は主に接着剤が用いられる。

【0029】

なお、本実施の形態では、振動板 2 の周縁部をフレーム 2 a と呼ぶ。このフレーム 2 a の一方の面にアンテナ 4 が設けられ、他方の面に磁性体シート 5 が設けられる。2 枚の圧電素子 3 は、分極方向を逆にして振動板 2 に貼られた所謂バイモルフ型の構造を成している。バイモルフ型の構造を採ることで、1 枚の圧電素子の場合と比べて略倍の変位や力を

【0030】

得ることができる。図 1 に示すように、アンテナ 4 は、フレーム 2 a の一方の面上に平面的に巻回されてなるループアンテナである。アンテナ 4 は、振動板 2 を構成するスキン層 8 の一部として形成される。アンテナ 4 をループアンテナにすることで、例えば非接触 IC カード技術方式で使用される MHz 帯の周波数での使用が可能となる。

【0031】

磁性体シート 5 は、アンテナ 4 と対向する形でフレーム 2 a の他方の面上に設けられている。磁性体シート 5 は、アンテナ 4 の近傍に金属材料がある場合に生ずる反磁界の影響で受信感度が低下するのを低く抑えるものである。すなわち、アンテナ 4 の近傍に金属材料があると、そこで生じる渦電流によって反磁界が発生し正磁束をキャンセルしてしまうが、磁性体シート 5 はこの反磁界による影響を低く抑える。入出力端子 6 は、2 つの入力端子と 2 つの出力端子を有し、入力端子に 2 つの圧電素子 3 が接続され、出力端子にアンテナ 4 が接続される。圧電素子 3 を入出力端子 6 の入力端子に接続するための電極は、アンテナ 4 と同様にスキン層 8 の一部として形成される。なお、圧電素子 3 の電極とアンテナ 4 の形成方法は、以下の実施の形態でも同様である。

【0032】

以上のように、本実施の形態の圧電スピーカ 1 によれば、振動板 2 の周縁部であるフレーム 2 a にアンテナ 4 を設けたので、アンテナとの兼用を図りながらも、形状の大型化を最小限に抑えることができる。これにより、携帯電話等の小型電子機器に適用した場合、該機器における省スペース化が可能となる。また、アンテナ 4 をループアンテナとしたので、非接触 IC カード技術方式などで使用される MHz 帯の周波数での使用が可能となる。例えばワンセグ放送で使用される 470 ~ 770 MHz 等の MHz 帯の周波数での使用も可能となる。また、アンテナ 4 と対向させてフレーム 2 a の他方の面上に磁性体シート 5 を設けたので、アンテナ 4 の近傍に金属材料がある場合の受信感度の低下を抑えることができる。

【0033】

（実施の形態 2）

図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る圧電スピーカの概略構成を示す図である。また、図 4 は図 3 の b - B 線断面図である。図 3 及び図 4 において、本実施の形態の圧電スピー

10

20

30

40

50

カ 10 は、前述した実施の形態 1 の圧電スピーカ 1 のような振動板とアンテナを形成するフレームを一体化したのではなく別体とし、その別体とした振動板 11 とフレーム 12 との間にエッジ（弾性材）13 を設けたものである。

【0034】

振動板 11 は、実施の形態 1 の圧電スピーカ 1 の振動板 2 と同様にコア層 7 とスキン層 8 とからなり、コア層 7 を中間層としてその両面をスキン層 8 でそれぞれ挟むように積層された積層構造となっている。また、コア層 7 に使用される絶縁性材料とスキン層 8 に使用される導電性材料（電極材料）は、実施の形態 1 の圧電スピーカ 1 の振動板 2 と同様のものが使用される。

【0035】

フレーム 12 は、エッジ 13 を設ける分、その内径を振動板 11 の直径よりも大きくした平板のリング状に形成されている。フレーム 12 には振動板 11 のコア層 7 と同様の絶縁性材料が使用される。フレーム 12 の一方の面上にループ状のアンテナ 4 が設けられており、またアンテナ 4 と対向する形でフレーム 12 の他方の面上に磁性体シート 5 が設けられている。

【0036】

振動板 11 のコア層 7 とフレーム 12 に用いられる絶縁性材料には、PET やポリカーボネート、ポリイミドなどのプラスチックフィルムが用いられ、振動板 11 のスキン層 8 には銀ペーストやITO（酸化インジウムスズ）といった導電性を有する素材が塗布されている。エッジ 13 には振動板 11 のコア層 7 に用いられる材料とは相対的に、ゴム系素材や軟質系のエポキシ樹脂、シリコン系材料等のヤング率の低い（＝柔軟性の高い）材料が用いられる。エッジ 13 を形成するには、振動板 11 とフレーム 12 の両面に該素材で形成される薄膜フィルムをラミネートし、振動板 11 とフレーム 12 の間の空隙部に上述した材料を充填する形を採る。ただしこの手法以外に、振動板 11 とフレーム 12 の間の空隙部に、充填する工法があれば、この形に限るものではない。エッジ 13 で振動板 11 を支持することで、振動板 11 の最低共振周波数を低域側に移動させることができ、再生帯域の拡大を図ることができる。

【0037】

以上のように、本実施の形態の圧電スピーカ 10 によれば、振動板 11 とフレーム 12 を別体として、その間にゴム系素材や軟質性のエポキシ樹脂、シリコン系材料等のヤング率の低い材料を用いたエッジ 13 を設けたので、再生帯域の拡大が図れ、音声特性の向上が図れる。また、実施の形態 1 の圧電スピーカ 1 と同様に、フレーム 12 にアンテナ 4 を設けたので、アンテナとの兼用を図りながらも、形状の大型化を最小限に抑えることができ、適用する携帯電話等の小型電子機器における省スペース化が可能となる。また、アンテナ 4 をループアンテナとしたので、非接触 IC カード技術などで使用される MHz 帯の周波数での使用が可能となる。例えばワンセグ放送で使用される 470 ~ 770 MHz 等の MHz 帯の周波数での使用も可能となる。また、アンテナ 4 と対向させてフレーム 12 の他方の面上に磁性体シート 5 を設けたので、特に、電磁誘導型となる非接触式通信に用いるアンテナにおいて、アンテナ 4 の近傍に金属材料がある場合の受信感度の低下を低く抑えることができる。

【0038】

（実施の形態 3）

図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る圧電スピーカの概略構成を示す図である。また、図 5 の a - A 線断面図は図 2 と同様であり、また図 5 の b - B 線断面図は図 4 と同様である。図 5、図 2 及び図 4 において、本実施の形態の圧電スピーカ 30 は、振動板とフレームとを一体化するものの、振動板 31 とその周縁部であるフレーム 31a との間に、円弧状のエッジ 32 を周方向に沿って一定間隔で複数形成したものである。エッジ 32 は、エッチング加工により表出したコア層 7 に対して、円弧状の領域を打ち抜き等によって空隙を形成し、この空隙に適度な柔軟性を有する高分子等の樹脂を装填することによって得られる。エッジ 32 を形成するための空隙以外の部分がダンパ 31b となる。

10

20

30

40

50

【0039】

前述した実施の形態2では、振動板11とフレーム12を別体にしたため、エッジ13を形成する際に振動板11とフレーム12の軸心を合わせる必要があるが、本実施の形態では振動板31とフレーム31aを一体としたので、軸合わせを行う必要がなく、その分製作が容易になる。フレーム31aの一方の面上にループ状のアンテナ4が設けられており、またアンテナ4と対向する形でフレーム31aの他方の面上に磁性体シート5が設けられている。

【0040】

以上のように、本実施の形態の圧電スピーカ30によれば、振動板31とその周縁部であるフレーム31aとの間に円弧状のエッジ32を周方向に沿って複数設けたので、再生帯域の拡大が図れ、音声特性の向上が図れる。また、実施の形態1の圧電スピーカ1と同様にフレーム31aにアンテナ4を設けたので、アンテナとの兼用を図りながらも、形状の大型化を最小限に抑えることができ、適用する携帯電話等の小型電子機器における省スペース化が可能となる。また、アンテナ4を圧電素子を取り囲むループ状で形成し、アンテナ長を確保したので、非接触ICカード技術で使用されるMHz帯の周波数での使用が可能となる。例えばワンセグ放送で使用される470～770MHz等のMHz帯の周波数での使用も可能となる。また、アンテナ4と対向させてフレーム31aの他方の面上に磁性体シート5を設けたので、アンテナ4の近傍に金属材料がある場合の受信感度の低下を抑えることができる。

【0041】

(実施の形態4)

図6は、本発明の実施の形態4に係る圧電スピーカの概略構成を示す図である。また、図7は図6のc-c線断面図である。図6及び図7において、本実施の形態の圧電スピーカ50は、前述した実施の形態2の圧電スピーカ10と同様に、振動板とアンテナを形成するフレームとを一体化せず別体とし、別体とした振動板51とフレーム51aの間にエッジ52を設けたものである。また、本実施の形態の圧電スピーカ50は、バイモルフ構造とした圧電素子53を2組有している。

【0042】

エッジ52は、図6に示すように同一形状のものが複数組有り、振動板51の周囲に沿って設けられている。エッジ52の形成は、前述した実施の形態3の圧電スピーカ30と同様に、エッチング加工により表出したコア層7に対して打ち抜き等によって空隙を形成し、この空隙に適度な柔軟性を有する高分子等の樹脂を装填することによって得られる。エッジ52を形成するための空隙以外の部分がダンパ54となる。振動板51はエッジ52とダンパ54によってフレーム51aに支持される。

【0043】

圧電素子53は、振動板51の1/4以下の大きさの長形状に形成されており、振動板51の両面それぞれに離間配置されている。この場合、バイモルフ構造とするため、振動板51の一方の面の圧電素子53と振動板51の他方の面の圧電素子53が対向配置されている。本実施の形態の圧電スピーカ50は、このようなバイモルフ構造とした圧電素子53を2組有している。なお、振動板51、エッジ52、圧電素子53及びダンパ54の形状及びそれぞれに使用される材料等は、本出願人によって出願された先行文献(WO 2006/087866 A1)に詳しく記載されている。

【0044】

振動板51の周縁部であるフレーム51aの一方の面上にループ状のアンテナ4が設けられており、またアンテナ4と対向する形でフレーム51aの他方の面上に磁性体シート5が設けられている。

【0045】

以上のように、本実施の形態の圧電スピーカ50によれば、振動板51の周囲に沿って複数個のエッジ52を設けたので、再生帯域の拡大が図れ、音声特性の向上が図れる。また、実施の形態1の圧電スピーカ1と同様にフレーム51aにアンテナ4を設けたので、

10

20

30

40

50

アンテナとの兼用を図りながらも、形状の大型化を最小限に抑えることができ、適用する携帯電話等の小型電子機器における省スペース化が可能となる。また、アンテナ４を圧電素子を取り囲むループ形状のアンテナとすることでアンテナ長を確保することで、非接触ＩＣカード技術などで使用されるMHz帯の周波数での使用が可能となる。例えばワンセグ放送で使用される４７０～７７０MHz等のMHz帯の周波数での使用も可能となる。また、アンテナ４と対向させてフレーム５１aの他方の面上に磁性体シート５を設けたので、アンテナ４の近傍に金属材料がある場合の受信感度の低下を抑えることができる。

【００４６】

なお、本発明の圧電スピーカは、上記実施の形態１～４の形状に限定されるものでなく、振動板を支持するフレームを有するものであれば、どのような形状のものであってもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【００４７】

本発明は、アンテナとの兼用を可能として、例えば非接触ＩＣカードなどで使用されるMHz帯の周波数での使用を可能とすると共に、アンテナと兼用することによる形状の大型化を最小限に抑えることができるといった効果を有し、非接触式通信機能、デジタルテレビジョン放送受信機能、近距離通信機能、無線LAN機能、及び音響出力機能、の少なくともいずれか１つを有する据え置き型、または携帯型の小型電子機器への適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【００４８】

【図１】本発明の実施の形態１に係る圧電スピーカの概略構成を示す図

【図２】図１のa-A線断面図

【図３】本発明の実施の形態２に係る圧電スピーカの概略構成を示す図

【図４】図３のb-B線断面図

【図５】本発明の実施の形態３に係る圧電スピーカの概略構成を示す図

【図６】本発明の実施の形態４に係る圧電スピーカの概略構成を示す図

【図７】図６のc-C線断面図

【符号の説明】

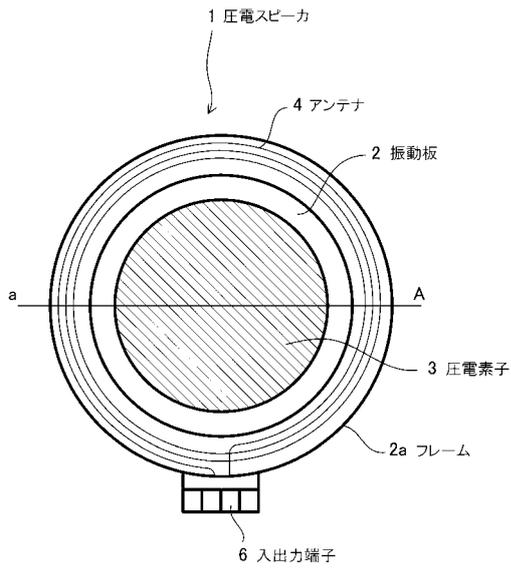
【００４９】

30

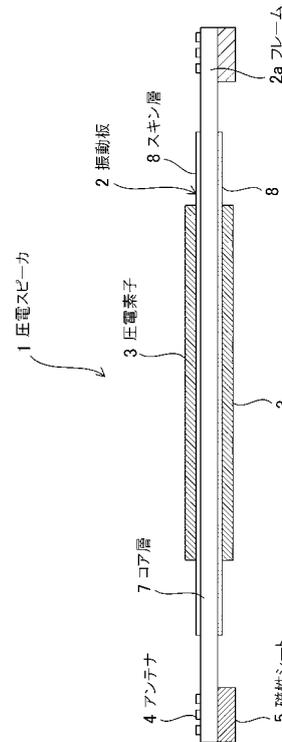
- １、１０、３０、５０ 圧電スピーカ
- ２、１１、３１、５１ 振動板
- ２a、１２、３１a、５１a フレーム
- ３、５３ 圧電素子
- ４ アンテナ
- ５ 磁性体シート
- ６ 入出力端子
- ７ コア層
- ８ スキン層
- １３、３２、５２ エッジ
- ３１b、５４ ダンパ

40

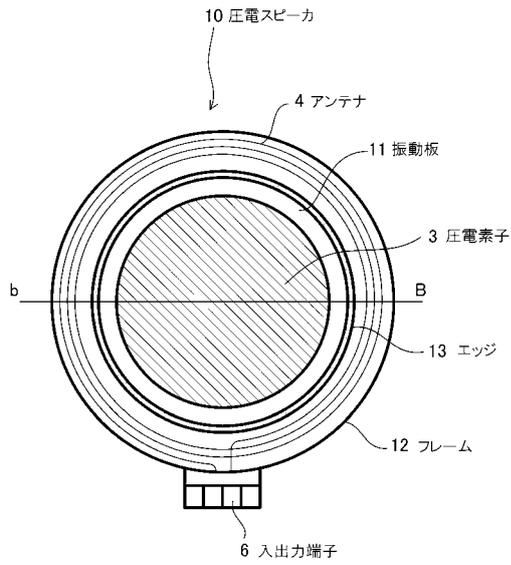
【 図 1 】



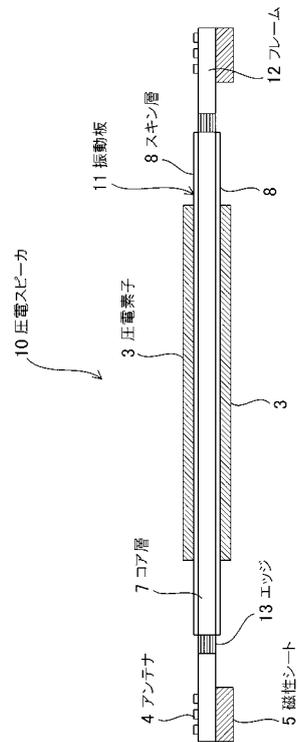
【 図 2 】



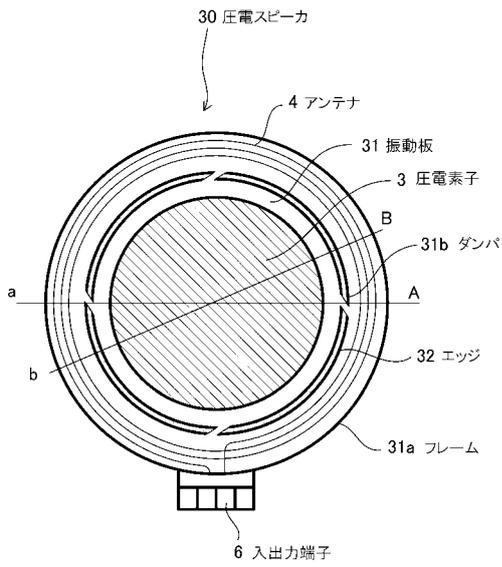
【 図 3 】



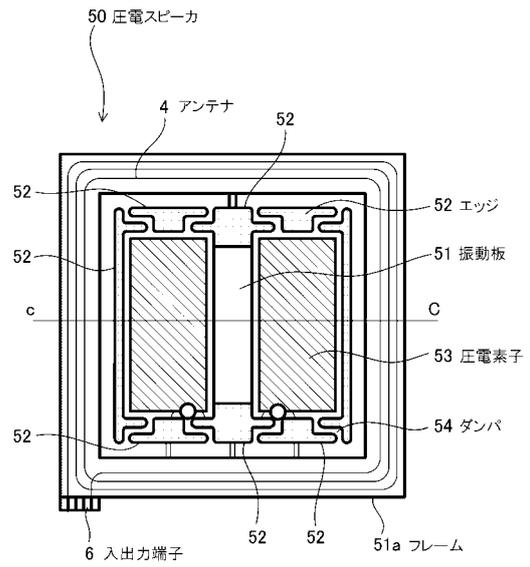
【 図 4 】



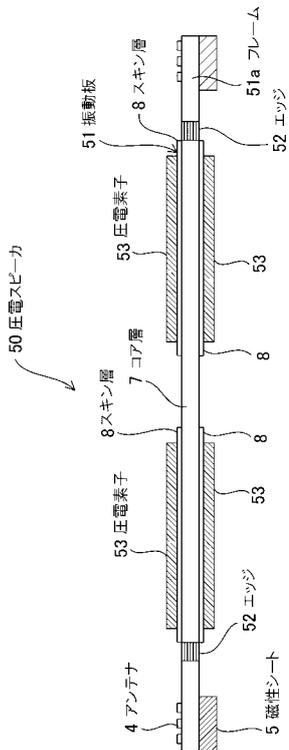
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 徳田 達彦

神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

Fターム(参考) 5D004 AA09 CC04 CD07 FF10
5J046 AA07 AB11 SA00