

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2012年 5月12日

出 願 番 号
Application Number: 特願2012-110131

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

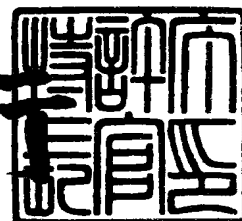
J P 2 0 1 2 - 1 1 0 1 3 1

出 願 人
Applicant(s): 京セラ株式会社

2012年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

岩井良徳



【書類名】	特許願
【整理番号】	12P01180
【提出日】	平成24年 5月12日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H04R 17/00
【発明者】	
【住所又は居所】	鹿児島県霧島市国分山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所 内
【氏名】	岩崎 悟
【特許出願人】	
【識別番号】	000006633
【住所又は居所】	京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
【氏名又は名称】	京セラ株式会社
【代表者】	久芳 徹夫
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005337
【納付金額】	15,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	要約書 1
【物件名】	図面 1

【書類名】明細書

【発明の名称】振動装置およびそれを用いた携帯端末

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動装置およびそれを用いた携帯端末に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、板状の圧電バイモルフ素子からなる振動素子を振動板（筐体）に固定して、振動素子を振動させることによって振動板を振動させる振動装置が知られている（例えば、特許文献1を参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-238072号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来の振動装置は、衝撃が加わったときに振動素子と振動板とが接触しないように、振動素子と振動板との間に十分な間隔を開ける必要があるため、薄型化が困難であるという問題があった。また、振動装置を薄型化するために、振動板の一方主面に振動素子の一方主面を直接接合した場合には、振動素子を取り付ける位置によって振動板の振動が弱くなってしまいう問題があることが発明者の検討により明らかになった。

【0005】

本発明はこのような問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、薄型化および強い振動を発生させることが可能な振動装置およびそれを用いた携帯端末を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の振動装置は、支持体と、周縁が前記支持体に接合されて支持されており、前記支持体に接合された第1部分と、該第1部分の内側に位置する前記支持体に接合されていない第2部分とを有する振動板と、第1の方向の一方側の表面が前記振動板の一方主面の前記第2部分に接合されており、電気信号が入力されることによって、前記第1の方向に垂直な第2の方向に沿って振幅が変化するように前記第1の方向に屈曲振動する振動素子とを少なくとも有しており、前記第1の方向および前記第2の方向に垂直な第3の方向における前記振動素子と前記第1部分との間隔を第1の間隔とし、前記第2の方向における前記振動素子と前記第1部分との間隔を第2の間隔とすると、前記第1の間隔が前記第2の間隔よりも大きいことを特徴とするものである。

【0007】

本発明の携帯端末は、前記振動装置と、前記振動素子に入力される電気信号を生成する電子回路とを少なくとも有していることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の振動装置によれば、薄型化および強い振動を発生させることが可能な振動装置を得ることができる。本発明の携帯端末によれば、薄型化および音声情報を明瞭に伝達すること可能な携帯端末を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態の第1の例の振動装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1におけるA-A'線断面図である。

【図3】 図1におけるB-B'線断面図である。

【図4】 図1に示す振動装置の支持体を透視した状態を模式的に示す平面図である。

【図5】 図1に示す振動装置における振動素子を模式的に示す斜視図である。

【図6】 (a)～(e)は、図5に示す振動素子の構造を説明するための平面図である。

【図7】 図5に示す振動素子の構造を説明するための図である。

【図8】 本発明の実施の形態の第2の例の携帯端末を模式的に示す斜視図である。

【図9】 図8におけるC-C'線断面図である。

【図10】 図8におけるD-D'線断面図である。

【図11】 本発明の実施の形態の第1の例の振動装置および比較例の振動装置で発生させた音の音圧を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の振動装置およびそれを用いた携帯端末を添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0011】

(実施の形態の第1の例)

図1は、本発明の実施の形態の第1の例の振動装置を模式的に示す斜視図である。図2は、図1におけるA-A'線断面図である。図3は、図1におけるB-B'線断面図である。図4は、図1に示す振動装置15の支持体11を透視した状態を模式的に示す平面図である。なお、図4は、-z方向側から見た状態を示している。また、図2～図4においては、作図を容易にするために、振動素子14の詳細な構造の図示を省略している。

【0012】

本例の振動装置15は、第1の方向(図のz軸方向)が厚み方向であり、第1の方向に垂直な第2の方向(図のx軸方向)が幅方向であり、第1の方向および第2の方向に垂直な第3の方向(図のy軸方向)が長さ方向である直方体状の形状を有している。また、本例の振動装置15は、支持体11と、振動板12と、振動素子14とを有している。

【0013】

支持体11は、1つの面が開口した箱状の形状を有している。支持体11は、剛性および弾性が大きい合成樹脂等の材料を好適に用いて形成することができるが、金属等の他の材料を用いて形成しても構わない。また、支持体11は、箱状以外の形状でも良く、例えば棒状であっても構わない。また、支持体11は1つの物体である必要はない。支持体11は複数の物体から構成されるものであっても構わない。

【0014】

振動板12は、矩形の薄板状の形状を有しており、第1の方向(図のz軸方向)が厚み方向であり、第2の方向(図のx軸方向)が幅方向であり、第3の方向(図のy軸方向)が長さ方向である。また、振動板12は、一方主面(図の-z方向側の主面)の周縁が支持体11に接合されて支持されており、支持体11に接合された第1部分12aと、第1部分12aの内側に位置するとともに支持体11に接合されていない第2部分12bとを有している。振動板12は、アクリル樹脂やガラス等の剛性および弾性が大きい材料を好適に用いて形成することができる。振動板12の厚みは、例えば、0.4mm～1.5mm程度に設定される。支持体11と振動板12との接合には、例えば、既存の各種接着剤を用いることができる。

【0015】

振動素子14は、直方体状の形状を有しており、第1の方向(図のz軸方向)が厚み方向であり、第2の方向(図のx軸方向)が長さ方向であり、第3の方向(図のy軸方向)が幅方向である。すなわち、振動素子14の長さ方向が振動板12の幅方向に一致し、振動素子14の幅方向が振動板12の長さ方向に一致するように、振動素子14が配置されている。また、振動素子14は、第1の方向の一方側(図の+z方向側)の表面が振動板12の一方主面(図の-z方向側の主面)の第2部分12bに接合されている。なお、振

動素子14は、第2部分12bにおける、第2の方向（図のx軸方向）の中央であり、且つ第3の方向の一方側（図の+y方向側）に偏った位置に接合されている。

【0016】

図5は、振動素子14を模式的に示す斜視図である。図6(a)～(e)は、振動素子14が有する電極21～25の形状を模式的に示す平面図である。図7は、第1の方向（図のz軸方向）における電極21～25の位置関係と、電極21～25の間に配置された圧電体層27の分極の状態とを模式的に示す図である。なお、図6(a)～(d)は、第1の方向の一方側（図の+z方向側）から見た状態を示しており、図6(e)は、第1の方向の他方側（図の-z方向側）から見た状態を示している。また、図7においては、積層体20、第1～第3の端子電極および圧電体層27の図示を省略している。

【0017】

振動素子14は、積層体20と、第1の端子電極41と、第2の端子電極42と、第3の端子電極（図示せず）とを有している。積層体20の第2の方向の一方側（図の+x方向側）の端面には、第1の方向（図のz軸方向）における両端面に跨るように、第1の端子電極41および第2の端子電極42が配置されている。また、積層体20の第2の方向の他方側（図の-x方向側）の端面には、第3の端子電極（図示せず）が配置されている。

【0018】

積層体20は、第1の方向（図のz軸方向）に分極された複数層の圧電体層27と、複数の扁平状の電極21～25とが、第1の方向に沿って交互に配置されて構成されている。電極23は、積層体20の第1の方向の一方側（図の+z方向側）の表面に配置されている。電極25は、積層体20の第1の方向の他方側（図の-z方向側）の表面に配置されている。電極21、電極22および電極24は、積層体20の内部に各々複数配置されている。そして、電極21または電極22と、電極23または電極24または電極25とが、第1の方向（図のz軸方向）において交互に配置されている。また、第1の方向の一方側（図の+z方向側）では、電極23または電極24と電極21とが交互に配置されており、第1の方向の他方側（図の-z方向側）では、電極24または電極25と電極22とが交互に配置されている。

【0019】

電極21は、積層体20の側面と間隔を開けて形成された矩形の本体部21aの一方端に、矩形の引き出し部21bの一方端を接続した構造を有している。引き出し部21bの他方端は第1の端子電極41に接続されている。電極22は、積層体20の側面と間隔を開けて形成された矩形の本体部22aの一方端に、矩形の引き出し部22bの一方端を接続した構造を有している。引き出し部22bの他方端は第2の端子電極42に接続されている。電極23、24、25の各々は、長さ方向の一方端のみが積層体20の側面に露出した矩形の形状を有している。そして、電極23、24、25の各々の長さ方向の一方端は第3の端子電極（図示せず）に接続されている。

【0020】

また、電極21～25の間に配置された圧電体層27は、図7に矢印で示す向きに分極されている。すなわち、第1の方向の一方側（図の+z方向側）では、電極21から電極23、24へ向かう向きに分極されており、第1の方向の他方側（図の-z方向側）では、電極24、25から電極22へ向かう向きに分極されている。そして、振動素子14を振動させるときには、例えば、電極21、22が同電位になり、電極23、24、25が同電位になるとともに、電極21、22と電極23、24、25との間に電位差が生じるように交流電圧を加える。これにより、振動素子14は、ある瞬間に加えられる電界の向きに対する分極の向きが、第1の方向（図のz軸方向）における一方側と他方側とで逆転するようにされている。

【0021】

よって、電気信号が加えられて、ある瞬間に、第1の方向の一方側（図の+z方向側）が、第2の方向（図のx軸方向）において伸びるときには、第1の方向の他方側（図の-

z方向側)が、第2の方向において縮むようにされている。これにより、振動素子14は、電気信号が入力されることによって、第1の方向に垂直な第2の方向に沿って振幅が変化するように第1の方向に屈曲振動する。このように、振動素子14は、バイモルフ構造を有する圧電体(圧電バイモルフ素子)で構成された圧電振動素子である。

【0022】

振動素子14において、積層体20は、例えば、長さ18mm~28mm程度、幅1mm~6mm程度、厚み0.2mm~1.0mm程度とすることができる。また、電極21~25の長さは、例えば17mm~25mm程度、電極21~25の幅は、例えば0.5mm~1.5mm程度とすることができる。

【0023】

積層体20を構成する圧電体層27は、例えば、チタン酸鉛(PbTiO₃)、チタン酸ジルコン酸鉛(PbZrO₃)、Bi層状化合物、タングステンブロンズ構造化合物等の非鉛系圧電体材料等を好適に用いて形成することができるが、他の圧電材料を用いても構わない。圧電体層27の1層の厚みは、例えば0.01~0.1mm程度に設定することができる。電極21, 22, 24は、例えば、銀や銀とパラジウムとの合金等の金属成分に加えて、セラミック成分やガラス成分を含有させたものを好適に用いて形成することができるが、他の既知の金属材料を用いて形成しても構わない。電極23, 25および第1~第3の端子電極は、銀からなる金属成分およびガラス成分を含有することが望ましいが、銀以外の金属であっても構わない。

【0024】

このような振動素子14は、例えば次のような方法によって作製することができる。まず、圧電材料の粉末にバインダー、分散剤、可塑剤、溶剤を添加して掻き混ぜて、スラリーを作製し、得られたスラリーをシート状に成形し、グリーンシートを作製する。次に、グリーンシートに導体ペーストを印刷して電極21, 22, 24となる電極パターンを形成し、この電極パターンが形成されたグリーンシートを積層し、プレス装置を用いてプレスして積層成形体を作製する。その後、脱脂および焼成し、所定寸法にカットすることにより積層体を得る。次に、電極23, 25ならびに第1の端子電極41, 第2の端子電極42および第3の端子電極(図示せず)を形成するための導体ペーストを印刷し、所定の温度で焼付けた後に、第1~第3の端子電極を通じて直流電圧を印加して圧電体層27の分極を行う。このようにして、振動素子14を得ることができる。また、振動素子14と振動板12との接合には、例えば、既存の各種接着剤を用いることができる。

【0025】

なお、例えば、積層体20の第1の方向(図のz軸方向)における端面に電極が露出していると問題が生じる場合には、圧電体等からなる保護層を設けても構わない。その場合には、保護層の厚みを十分に薄くすることが望ましい。

【0026】

このような構成を有する本例の振動装置15は、電気信号を加えて振動素子14を屈曲振動させることによって振動板12を振動させる振動装置として機能する。また、本例の振動装置15は、振動素子14の第1の方向の一方側(図の+z方向側)の表面が振動板12の一方主面(図の-z方向側の主面)の第2部分12bに接合されている。よって、本例の振動装置15は薄型化することができる。また、本例の振動装置15は、振動素子14が第2の方向(図のx軸方向)に長い形状を有していることから、振動板12に第2の方向の屈曲振動を効率的に発生させることができる。

【0027】

また、本例の振動装置15は、第3の方向(図のy軸方向)における振動素子14と第1部分12aとの間隔を第1の間隔d1とし、第2の方向(図のx軸方向)における振動素子14と第1部分12aとの間隔を第2の間隔d2とすると、第1の間隔d1が第2の間隔d2よりも大きい。これにより、本例の振動装置15は、振動板12を強く振動させることができる。また、本例の振動装置15は、第1の間隔d1と第2の間隔をd2との間に、 $d1/d2 \geq 1.5$ の関係が成り立つ。これにより、本例の振動装置15は、振動

板12をさらに強く振動させることができる。

【0028】

なお、第3の方向（図のy軸方向）における振動素子14と第1部分12aとの間隔が、第3の方向における振動素子14の両側で異なる場合には、小さい方の間隔を第1の間隔d1とする。同様に、第2の方向（図のx軸方向）における振動素子14と第1部分12aとの間隔が、第2の方向における振動素子14の両側で異なる場合には、小さい方の間隔を第2の間隔d2とする。すなわち、第1の間隔d1は、第3の方向における振動素子14と第1部分12aとの間隔の最小値であり、第2の間隔d2は、第2の方向における振動素子14と第1部分12aとの間隔の最小値である。

【0029】

発明者が、振動素子14を取り付ける位置を様々に変化させて振動板12の振動の強さの変化を調べた結果、振動素子14を第1部分12aに近づけすぎると振動板12の振動が極端に弱くなってしまったことがわかった。また、振動板12を強く振動させるために特に重要なのは第1の間隔d1であり、第1の間隔d1を少なくとも第2の間隔d2よりも大きくすることが、振動板12を強く振動させるために必要であることがわかった。そして、第1の間隔d1を第2の間隔d2の1.5倍以上にすることにより、第2部分12bの第3の方向（図のy軸方向）における中央に振動素子14を配置した場合と同程度に、振動板12を強く振動させることができることがわかった。なお、第2の間隔d2も小さすぎると振動板12の振動が弱くなってしまうので、第2の間隔d2は、振動素子14の第2の方向（図のx軸方向）の長さの0.3倍以上に設定するのが望ましい。

【0030】

また、本例の振動装置15は、各々の長さ方向が直交するように振動素子14と振動板12とが配置されていることから、振動板12の振動が弱くなるのを防止しつつ振動素子14を振動板12の周縁部に配置することができるとともに、振動板12の振動が特定の周波数において急激に強くなるのを低減することができる。

【0031】

（実施の形態の第2の例）

図8は、本発明の実施の形態の第2の例の携帯端末を模式的に示す斜視図である。図9は、図8におけるC-C'線断面図である。図10は、図8におけるD-D'線断面図である。なお、図9および図10においては、振動素子14の詳細な構造の図示を省略している。また、本例においては、前述した実施の形態の第1の例と異なる点について説明し、同様の構成要素には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する。本例の携帯端末は、前述した実施の形態の第1の例の振動装置15と、電子回路17と、ディスプレイ18とを有している。

【0032】

電子回路17は、振動素子14に入力される電気信号を生成する。なお、この電気信号には音声情報が含まれている。また、電子回路17には、ディスプレイ18に表示させる画像情報を処理する回路や通信回路等の他の回路が含まれていても良い。なお、電子回路17と振動素子14とは図示せぬ配線を介して接続されている。

【0033】

ディスプレイ18は、画像情報を表示する機能を有する表示装置であり、例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、および有機ELディスプレイ等の既知のディスプレイを好適に用いることができる。また、ディスプレイ18は、タッチパネルのような入力装置を有するものであっても良い。

【0034】

本例の携帯端末においては、振動板12は、ディスプレイ18よりも外側に配置されてディスプレイ18と一体化されており、ディスプレイ18を保護するカバーとして機能している。また、振動板12は、タッチパネルのような入力装置を有するものであっても構わない。

【0035】

このような構成を有する本例の携帯端末は、振動素子14を振動させることによって、振動板12を振動させて音響を発生させることができる。そして、この音響によって音声情報を人に伝達することができる。また、振動板12または支持体11を直接または他の物を介して耳などの人体の一部に接触させて振動を伝えることによって音声情報を伝達してもよい。

【0036】

本例の携帯端末は、薄型で強い振動を発生させることが可能な振動装置15を用いて音声情報を伝達することから、薄型化および音声情報を明瞭に伝達すること可能な携帯端末を得ることができる。

【0037】

(変形例)

本発明は上述した実施の形態の例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良が可能である。

【0038】

例えば、前述した実施の形態の第1の例においては、第2部分12bの第2の方向(図のx軸方向)における中央に振動素子14が配置された例を示したが、これに限定されるものではない。第2部分12bの第2の方向における一方に偏った位置に振動素子14が配置されていても構わない。

【0039】

また、前述した実施の形態の第1の例においては、振動素子14が16層の圧電体層27を有する例を示したが、これに限定されるものではない。圧電体層27の数は、これより多くても少なくても構わない。

【0040】

また、前述した実施の形態の第2の例においては、実施の形態の第1の例の振動装置15を有する例を示したが、これに限定されるものではなく、他の形態の振動装置を有するものであっても構わない。

【0041】

また、前述した実施の形態の第2の例においては、ディスプレイ18のカバーが振動板12として機能する例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、ディスプレイ18そのものが振動板12として機能するものであっても構わない。

【実施例】

【0042】

次に、本発明の振動装置の具体例について説明する。前述した本発明の実施の形態の第1の例の振動装置および比較例の振動装置を作製して、その特性を測定した。

【0043】

作製した振動装置において、支持体11は、アルミニウム製の棒状のものを使用した。振動板12は、長さが96mmで、幅が49mmで、厚み0.7mmのガラス板を使用し、第1の方向の他方側(図の-z方向側)の主面の周縁を4mmの幅で支持体11に接着して固定した。すなわち、振動板12の周縁の4mm幅の部分が第1部分12aとなり、その内側の長さ88mmで幅4.1mmの部分が第2部分12bとなるようにした。振動板12と支持体11との接着には厚み0.2mmの両面テープを使用した。

【0044】

振動素子14は、長さ23.5mmで、幅が3.3mmで、厚みが0.5mmの直方体状とした。また、振動素子14は、厚みが30 μ m程度の圧電体層27と内部電極21~25とが交互に積層された構造とし、圧電体層27の総数は16層とした。圧電体層27は、Zrの一部をSbで置換したチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)で形成した。振動板12と振動素子14との接着には、不織布の基材の両面にアクリル系粘着剤が塗布された厚みが0.2mmの両面テープを使用した。そして、振動素子14の第1の方向の一方側(図の+z方向側)の表面の全体を振動板12に貼り付けた。また、振動素子14は、第2部分12bの第2の方向(図のx軸方向)における中央に位置するようにした。

【0045】

そして、第2の方向（図のx軸方向）における振動素子14の位置を変えることによって第1の間隔d1の第2の間隔d2に対する比である $d1/d2$ を変えて、 $d1/d2$ が各々1.5, 2.6, 4.8である3つの本発明の第1の実施形態の例の振動装置15と、 $d1/d2$ が各々0.4, 1.0である2つの比較例の振動装置を作製した。なお、 $d1/d2=4.8$ の振動装置15は、第2部分12bの第3の方向（図のy軸方向）における中央に振動素子14を配置したものである。

【0046】

そして、作製した振動装置の振動板12から発生する音の音圧を測定した。測定に際しては、振動板12の第1の方向の一方側（図の+z方向側）の表面から10mm離れた位置にマイクを設置して、電圧が30V_{p-p}の正弦波信号を振動素子14に入力してマイクで検出される音圧を測定した。なお、振動素子14に入力する正弦波信号の周波数を、1kHz, 1.5kHz, 2kHzの3段階に変化させて、それぞれの周波数で測定を行った。

【0047】

その測定結果を図11のグラフに示す。図11のグラフにおいて、横軸は、第1の間隔d1の第2の間隔d2に対する比である $d1/d2$ を示し、縦軸は音圧を示す。また、振動素子14に入力する正弦波信号の周波数が1kHzのときの測定結果を○印で示し、周波数が1.5kHzのときの測定結果を△印で示し、周波数が2kHzのときの測定結果を□印で示す。図11に示すグラフによれば、d1をd2より大きくすることによって、振動板12の振動を強くして、十分な音圧の音響を発生できることがわかる。また、 $d1/d2 \geq 1.5$ とすることにより、振動板12の第3の方向（図のy軸方向）における中央に振動素子14を配置したときと同程度の音圧を有する音響を発生させることができることがわかる。これにより本発明の有効性が確認できた。

【符号の説明】

【0048】

- 11：支持体
- 12：振動板
- 12a：第1部分
- 12b：第2部分
- 14：振動素子
- 15：振動装置
- 17：電子回路
- 21, 22, 23, 24, 25：電極
- 27：圧電体層
- d1：第1の間隔
- d2：第2の間隔

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

支持体と、

周縁が前記支持体に接合されて支持されており、前記支持体に接合された第1部分と、該第1部分の内側に位置する前記支持体に接合されていない第2部分とを有する振動板と、第1の方向の一方側の表面が前記振動板の一方主面の前記第2部分に接合されており、電気信号が入力されることによって、前記第1の方向に垂直な第2の方向に沿って振幅が変化するように前記第1の方向に屈曲振動する振動素子とを少なくとも有しており、前記第1の方向および前記第2の方向に垂直な第3の方向における前記振動素子と前記第1部分との間隔を第1の間隔とし、前記第2の方向における前記振動素子と前記第1部分との間隔を第2の間隔とすると、前記第1の間隔が前記第2の間隔よりも大きいことを特徴とする振動装置。

【請求項2】

前記振動素子が前記第2の方向に長い形状を有していることを特徴とする請求項1に記載の振動装置。

【請求項3】

前記第1の間隔を d_1 とし、前記第2の間隔を d_2 とすると、 $d_1/d_2 \geq 1.5$ の関係が成り立つことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の振動装置。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の振動装置と、前記振動素子に入力される電気信号を生成する電子回路とを少なくとも有していることを特徴とする携帯端末。

【書類名】 要約書

【要約】

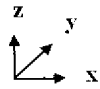
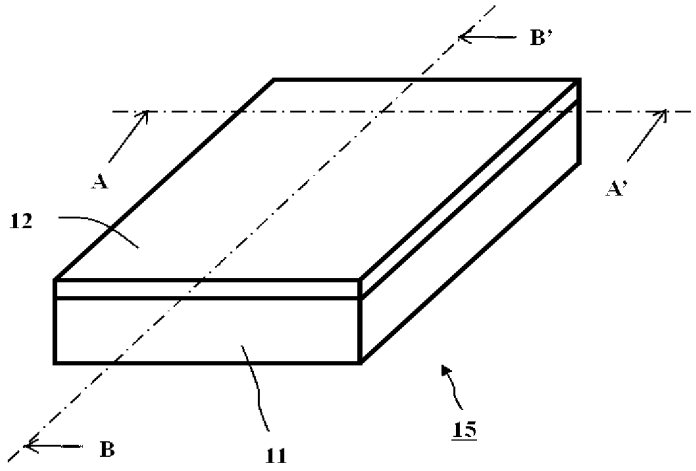
【課題】 薄型化および強い振動を発生させることが可能な振動装置およびそれを用いた携帯端末を提供する。

【解決手段】 支持体11と、周縁が支持体11に接合されて支持されており、支持体11に接合された第1部分12aと、第1部分12aの内側に位置する支持体11に接合されていない第2部分12bとを有する振動板12と、第1の方向の一方側の表面が振動板12の一方主面の第2部分12bに接合されており、電気信号が入力されることによって、第1の方向に垂直な第2の方向に沿って振幅が変化するように第1の方向に屈曲振動する振動素子14とを少なくとも有しており、第1の方向および第2の方向に垂直な第3の方向における振動素子14と第1部分12aとの間隔d1が、第2の方向における振動素子14と第1部分12aとの間隔d2よりも大きい振動装置およびそれを用いた携帯端末とする。

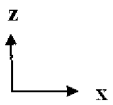
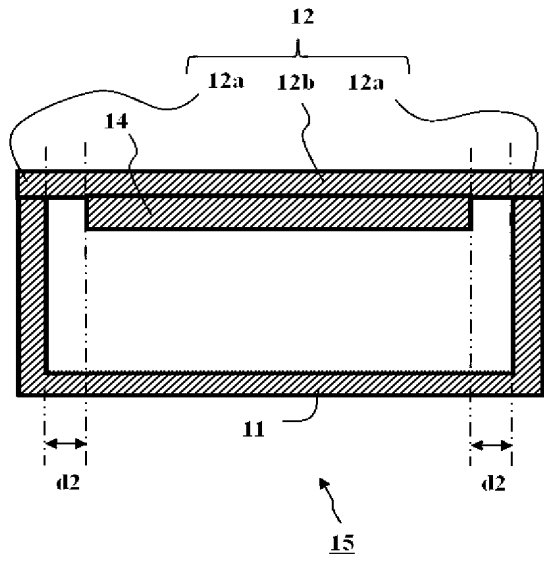
【選択図】 図4

【書類名】 図面

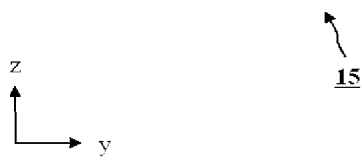
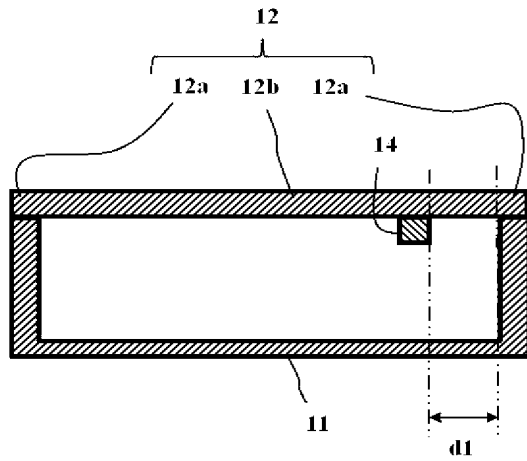
【図 1】



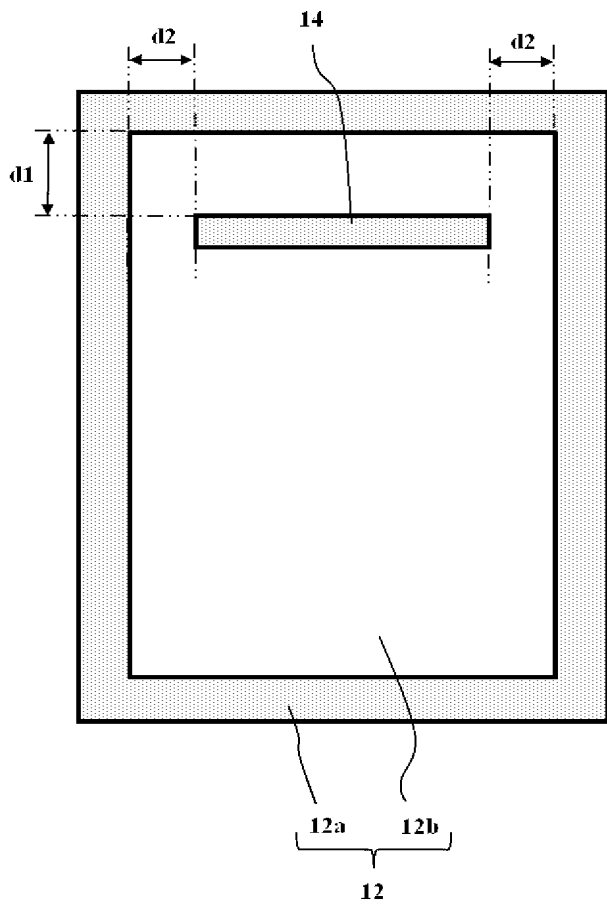
【図 2】



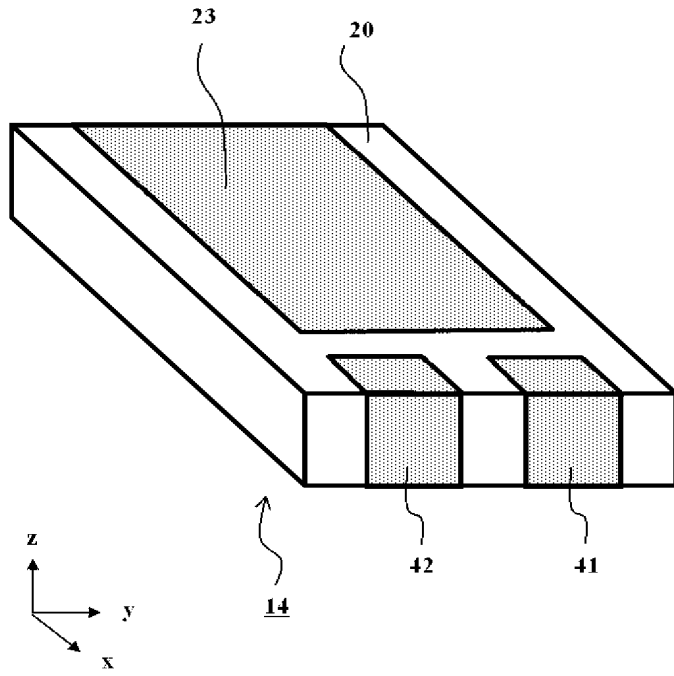
【図 3】



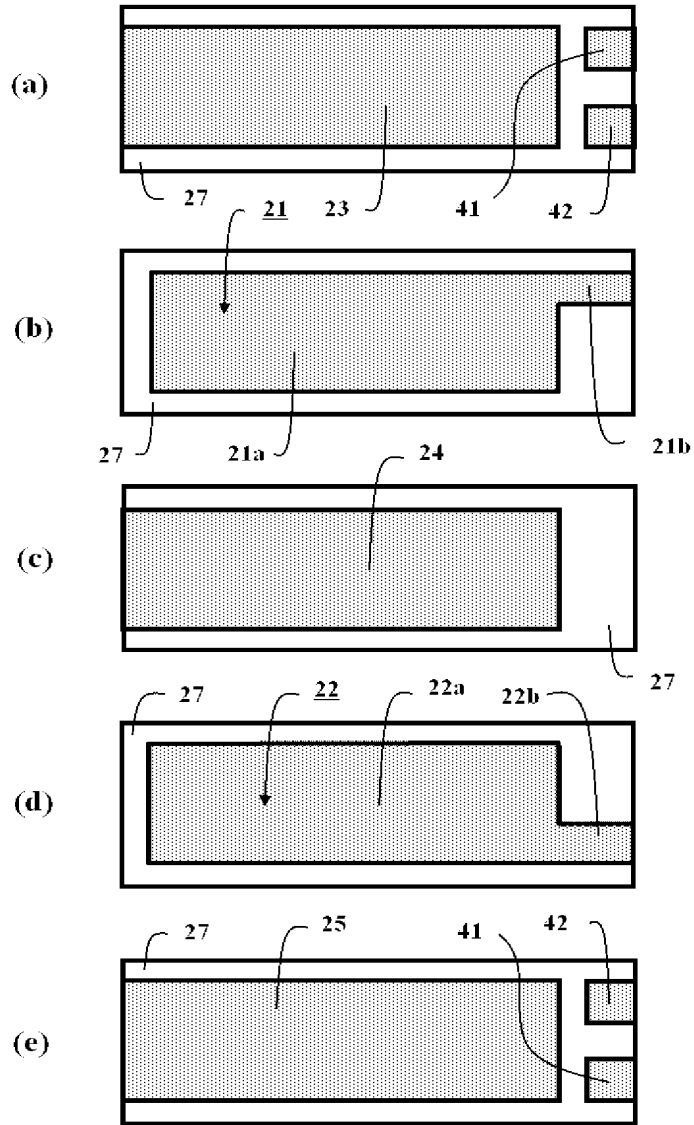
【図 4】



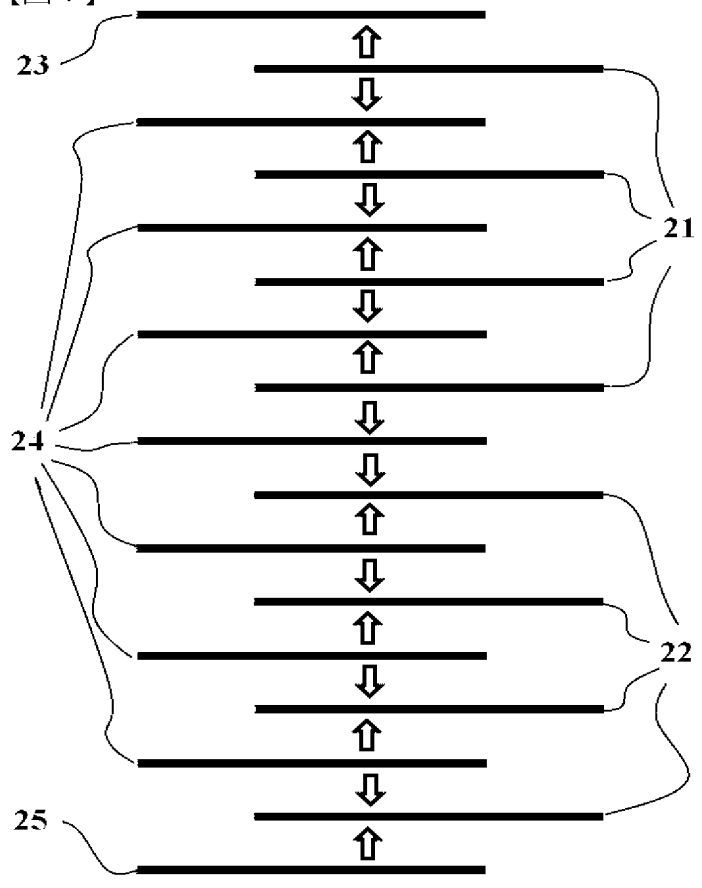
【図5】



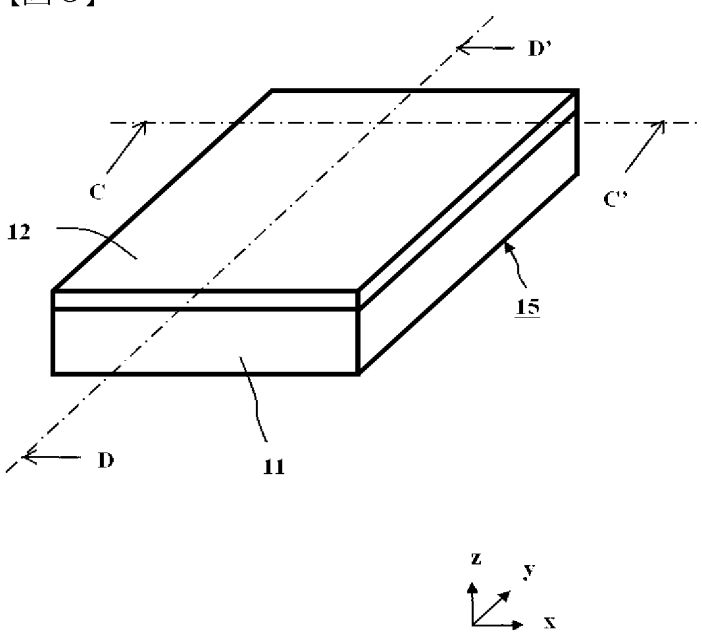
【図 6】



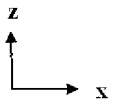
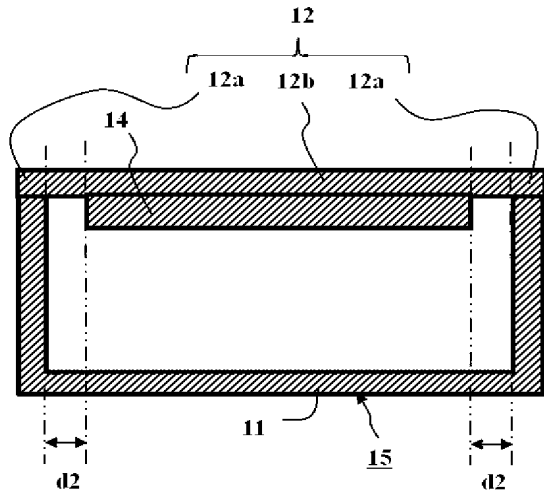
【図7】



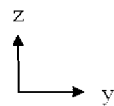
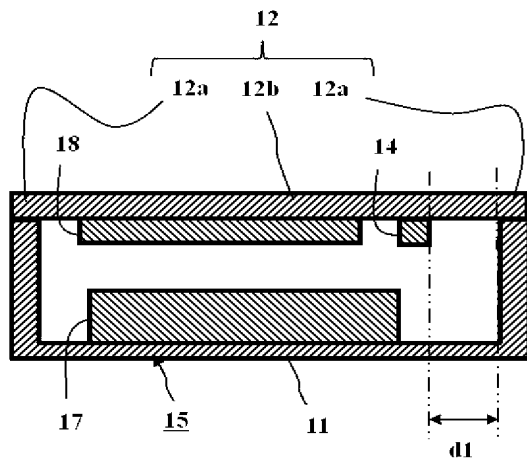
【図8】



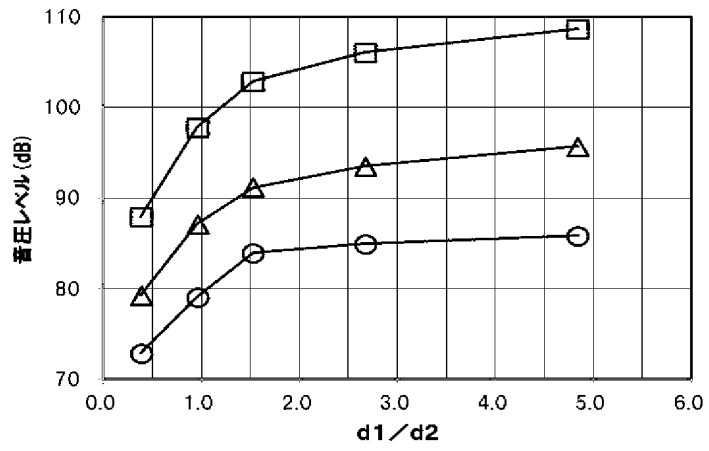
【図9】



【図10】



【図 1 1】



出願人履歴

000006633

19980821

住所変更

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

京セラ株式会社

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2012/069416
International filing date:	31 July 2012 (31.07.2012)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2012-110131
	Filing date: 12 May 2012 (12.05.2012)
Date of receipt at the International Bureau:	28 December 2012 (28.12.2012)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)