(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2010-63080
(P2010-63080A)
(43)公開日　平成22年3月18日(2010.3.18)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04R	9/04	(2006.01)	H04R	9/04	105A	5D012
H04R	7/08	(2006.01)	H04R	7/08		5D016
H04R	9/02	(2006.01)	H04R	9/02	A	
			H04R	9/04	104A	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 17 頁）

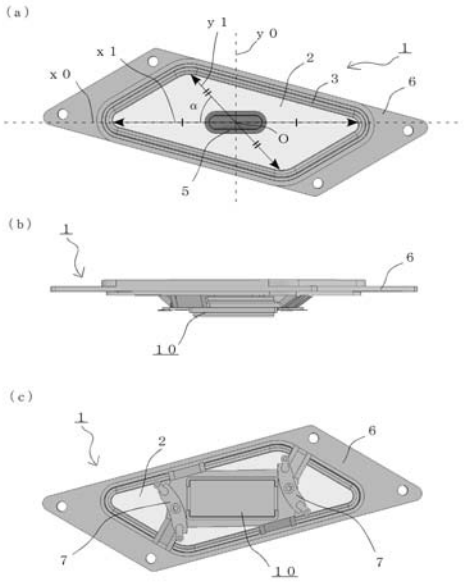
(21)出願番号　特願2009-41606(P2009-41606)
(22)出願日　平成21年2月25日(2009.2.25)
(31)優先権主張番号　特願2008-203708(P2008-203708)
(32)優先日　平成20年8月7日(2008.8.7)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000000273
オンキヨー株式会社
大阪府寝屋川市日新町２番１号
(72)発明者　日置　康祐
大阪府寝屋川市日新町２番１号　オンキヨー株式会社内

Ｆターム(参考)　5D012 BA06　BA09　CA04　CA18
5D016 AA04　BA01

(54)【発明の名称】動電型スピーカー

(57)【要約】
【課題】　長径方向と短径方向とを有する細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、ボビンがその中央に固着する平面振動板を備えるものであっても、再生音圧周波数特性のピーク・ディップを抑制することができ、能率が高くて再生音圧レベルも十分高く、再生音声品質に優れる動電型スピーカーを提供する。
【解決手段】　細長形のボビンが、長径ｘ０に沿った一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成されるトラック形であり、平面振動板の平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、平面振動板の平行四辺形を規定する他方の対角線ｙ１とが、それぞれを二等分する中心点Ｏで交叉するとともに、ボビンの長径ｘ０と、平面振動板の平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、がほぼ一致するように、平面振動板がボビンに固着されている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
長径ｘ０と短径ｙ０とを有する細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、該ボビンがその略中央に固着して、かつ、その外形が平行四辺形の平面振動板と、を備える動電型スピーカーであって、
該ボビンが、該長径ｘ０に沿った一組の長辺と、該一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成されるトラック形であり、
該平面振動板が、該平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、該平行四辺形を規定する他方の対角線ｙ１とが、それぞれを二等分する中心点Ｏで交叉する外形形状を有し、
該ボビンの該長径ｘ０と、該一方の対角線ｘ１と、が中心点Ｏを通ってほぼ一致するように、該平面振動板が該ボビンに固着されている、動電型スピーカー。
【請求項２】
前記平面振動板の一方の前記対角線ｘ１が、他方の前記対角線ｙ１よりも長い、
請求項１に記載の動電型スピーカー。
【請求項３】
前記平面振動板を規定する前記対角線ｘ１で結ばれる２つの角部が、それぞれ約４５°の頂角を有する、
請求項１または２に記載の動電型スピーカー。
【請求項４】
前記平面振動板の外周部に連結するエッジと、該エッジの外周端部を固定するフレームと、該フレームと連結し、細長形の磁気空隙を有する磁気回路と、をさらに備え、前記ボイスコイルの細長形の前記コイルが該磁気空隙に配置される、請求項１から３のいずれかに記載の動電型スピーカー。
【請求項５】
前記平面振動板が、フルートの両面に表ライナおよび裏ライナを貼り合わせたダンボール紙で形成され、該平面振動板の該フルートの山部および谷部の稜線が、前記長径ｘ０と略平行になるように配置される、
請求項１から４のいずれかに記載の動電型スピーカー。
【請求項６】
前記ダンボール紙で形成されて前記ボイスコイルの前記ボビンに連結するダストキャップをさらに備え、該ダストキャップの該フルートの山部および谷部の稜線が、前記短径ｙ０と略平行になるように配置される、
請求項５に記載の動電型スピーカー。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、その外形が平行四辺形の平面振動板と、を備える動電型スピーカーであって、音声再生能力に優れ、ディスプレイ等の機器に取り付けるのに適する動電型スピーカーに関する。
【背景技術】
【０００２】
音声を再生するスピーカーを取り付けるディスプレイ等の音響機器においては、スピーカーを取り付けるのに要する空間を小型化することが要望されている。特に、細長形（矩形、長円形（楕円形、トラック形を含む））の動電型スピーカーは、短径方向に振動板面積が限られる、細長形のスピーカー振動板に特有な分割振動の影響が大きくて平坦な再生音圧周波数特性を得ることが難しい、磁気空隙の磁束密度が高いスピーカー用磁気回路を採用しようとすると、磁気回路の幅がスピーカー振動板よりも広くなり小型化できない、といった様々な理由から音声再生能力において不利な点がある。したがって、従来には、

これらの問題を解決するために様々なスピーカー振動板、エッジ、スピーカー用磁気回路、および、これを用いた動電型スピーカーが提案されている。

【０００３】

従来の平面振動板を備えるスピーカーでは、振動板の形状を非対称図形とし、その周辺を前後方向の運動から束縛して枠に固定支持し、その振動板の中心付近を駆動して屈曲運動をさせることにより、意識的に周波数特性に山谷を発生させるようにした平板形スピーカーがある。（特許文献１）。

【０００４】

一方、従来の細長形のスピーカーでは、矩形平面振動板の自由振動の振動モードの内、異なる振動モードにおける２つの節に同時に接するボイスコイルボビンを有し、このボビンに設けられて磁気回路のギャップ内でピストン運動するボイスコイルによって上記矩形平面振動板を節駆動するように構成すると共に、上記矩形平面振動板の外周部を上記ボイスコイルの駆動部に近い短辺側に比して上記ボイスコイルの駆動部に遠い短辺側が幅広い非対称なエッジ部材にてフレームに支持するように構成してなる動電型スピーカーがある。（特許文献２）。

【０００５】

また、従来の細長形のスピーカーでは、横巾に対して長さが５倍以上ある細長い振動板の一面に可動線輪の１個または２個以上の複数個を長手方向に一体に設け、振動板の周縁に接続するロールエッジ等の周縁保持部材により細長い振動板を振動自在に保持すると共に、前記可動線輪の１個または２個以上の複数個を磁界内に夫々配置してなるものがある。（特許文献３）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特公昭４２－１０８９０号公報　（第４図～第１１図）

【特許文献２】特開昭５８－９２１９８号公報　（第１図～第１１図）

【特許文献３】特開２０００－２６１８８９号公報　（第１図～第６図）

【０００７】

しかしながら、従来技術のスピーカーでは、いずれも充分ではない。特許文献１および２に記載のスピーカーは、ボイスコイル、ならびに、ボビンが円形であるスピーカーの場合であり、平面振動板に細長形状であるトラック形のボイスコイルのボビンを固着する細長形のスピーカーに適するとは限らない。また、平面振動板が矩形、トラック形もしくは楕円形といった細長形のスピーカーでは、細長形の振動板から突出しないようにするので、これに用いようとする円形のボイスコイル径が小さく制限されてしまう結果、磁気回路の磁気空隙中に位置するボイスコイル長が短くなり、能率並びに再生音圧レベルが低く、耐入力に乏しいスピーカーになる、という問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、上記の従来技術が有する問題を解決するためになされたものであり、その目的は、長径方向と短径方向とを有する細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、ボビンがその中央に固着する平面振動板を備える動電型スピーカーに関し、再生音圧周波数特性のピーク・ディップを抑制することができ、能率が高くて再生音圧レベルも十分高く、再生音声品質に優れる動電型スピーカーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の動電型スピーカーは、長径ｘ０と短径ｙ０とを有する細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、ボビンがその略中央に固着して、かつ、その外形が平行四辺形の平面振動板と、を備える動電型スピーカーであって、ボビンが、長径ｘ０に沿った一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成されるトラック形であり、

平面振動板が、平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、平行四辺形を規定する他方の対角線ｙ１とが、それぞれを二等分する中心点Ｏで交叉する外形形状を有し、ボビンの長径ｘ０と、一方の対角線ｘ１と、が中心点Ｏを通ってほぼ一致するように、平面振動板がボビンに固着されている。

【００１０】

好ましくは、本発明の動電型スピーカーは、平面振動板の一方の対角線ｘ１が、他方の対角線ｙ１よりも長い。

【００１１】

また、好ましくは、本発明の動電型スピーカーは、平面振動板を規定する対角線ｘ１で結ばれる２つの角部が、それぞれ約４５°の頂角を有する。

【００１２】

また、好ましくは、本発明の動電型スピーカーは、平面振動板の外周部に連結するエッジと、エッジの外周端部を固定するフレームと、フレームと連結し、細長形の磁気空隙を有する磁気回路と、をさらに備え、ボイスコイルの細長形のコイルが磁気空隙に配置される。

【００１３】

また、好ましくは、本発明の動電型スピーカーは、平面振動板が、フルートの両面に表ライナおよび裏ライナを貼り合わせたダンボール紙で形成され、平面振動板のフルートの山部および谷部の稜線が、長径ｘ０と略平行になるように配置される。

【００１４】

また、好ましくは、本発明の動電型スピーカーは、ダンボール紙で形成されてボイスコイルのボビンに連結するダストキャップをさらに備え、ダストキャップのフルートの山部および谷部の稜線が、短径ｙ０と略平行になるように配置される。

【００１５】

以下、本発明の作用について説明する。

【００１６】

本発明の動電型スピーカーは、長径方向と短径方向とを有する細長形のコイルならびに細長形のボビンを含むボイスコイルと、ボビンがその中央に固着して、かつ、その外形が平行四辺形の平面振動板と、を備える動電型スピーカーである。ボビンは、長径ｘ０に沿った一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成されるトラック形である。また、平面振動板は、中心点Ｏで交叉する一方の対角線ｘ１と、他方の対角線ｙ１とが、外形を平行四辺形として規定する振動板である。したがって、本発明の動電型スピーカーは、平面振動板の外周部に連結するエッジと、エッジの外周端部を固定するフレームと、フレームと連結し、細長形の磁気空隙を有する磁気回路と、をさらに備え、ボイスコイルの細長形のコイルが磁気空隙に配置される。

【００１７】

本発明の動電型スピーカーでは、ボビンの長径ｘ０と、平面振動板の平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、がほぼ一致するように、平面振動板がボビンに固着されている。ボビンの長径ｘ０と平面振動板の対角線ｘ１とがほぼ一致するとは、それぞれの直線が中心点Ｏを通過してこれらが重なり合う様子をいい、中心点Ｏで小さな角度（～約５°以下）で交叉する場合を含む。したがって、平面振動板は、トラック形のボビンの長径方向に一致する方向に２つの対向する角部を有する平行四辺形であり、従来の長径方向に短辺を配置する細長形の平面のスピーカー振動板で多用される矩形とは、外形が異なっている。

【００１８】

平面振動板を規定する対角線ｘ１と、他方の対角線ｙ１とは、中心点Ｏにおいて角度α（０°＜α≦９０°）で交叉する。好ましくは、平面振動板の一方の対角線ｘ１が、他方の対角線ｙ１よりも長い。また、平面振動板を規定する対角線ｘ１で結ばれる２つの角部が、それぞれ約４５°の頂角を有する。対角線ｘ１およびｙ１が、中心点Ｏにおいて角度αで交叉する平行四辺形は、長方形ではない異形の四角形であり、一方の対角線ｘ１が他

方の対角線ｙ１よりも長い場合は、その全体形状は、対角線ｘ１の方向に長く延びたものになる。特に、対角線ｘ１で結ばれる２つの角部がそれぞれ約４５°の頂角を有するような平行四辺形では、対角線ｘ１が対角線ｙ１よりも長くなればなるほど、その全体形状は、細長くなる。

【００１９】

その結果、本発明の動電型スピーカーでは、長方形の細長形状のスピーカー振動板で生じやすい振動モードの影響が少なく、再生音声品質に優れる動電型スピーカーが実現される。中心点Ｏから平面振動板の外周端部までの距離が、周方向の角度によって大きく異なる異形の平行四辺形であることに加えて、ボイスコイルならびにボビンが細長形のトラック形状であるので、ボイスコイルの長径方向に一致する平面振動板のモードを抑制し、ボビンと平面振動板の外周端部までの距離がさらに分散することで、高域周波数における著しいピーク・ディップを抑制することができる。つまり、本発明の動電型スピーカーでは、細長形の平面振動板の中央に細長形のボイスコイルおよびボビンを固着していても、比較的に平坦な再生音圧周波数特性を得ることができる。

【００２０】

一方で、本発明の動電型スピーカーでは、トラック形のボイスコイルの中心と、平行四辺形の対角線ｘ１およびｙ１が、中心点Ｏで一致するように固着されているので、最低共振周波数ｆ０以下の振幅が大きくなる周波数領域であっても、バランス良く平面振動板が振動し、細長形のボイスコイルが磁気回路の磁気空隙に接触して異音を生じるような問題が発生しにくい。磁気回路の磁気空隙中に位置するボイスコイル長を確保するように細長形のボイスコイルを用いる動電型スピーカーであっても、振動板の分割振動が抑制され、能率並びに再生音圧レベルを高めて、再生音声品質と耐入力を高めることができ、ローリング等の動作不良の少ない、再生音声品質に優れる動電型スピーカーを提供することができる。

【００２１】

この平行四辺形の平面振動板と、ボイスコイルのボビンに連結するダストキャップとが、フルート（中芯）の両面に表ライナおよび裏ライナを貼り合わせたダンボール紙で形成される場合には、軽量な振動系が実現され、その結果、安価で再生能率が高い動電型スピーカーが実現される。ダンボール紙は、フルートの山部および谷部の稜線が延びる方向に強い剛性を有するので、平面振動板のフルートの山部および谷部の稜線が、長径ｘ０と略平行になるように配置され、また、ダストキャップのフルートの山部および谷部の稜線が、短径ｙ０と略平行になるように配置される。フルートの山部および谷部の稜線が延びる方向を、剛性が必要な方向に一致させることで、ピーク・ディップを抑制することができる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明の動電型スピーカーは、長径方向と短径方向とを有する細長形のコイルならびにボビンを含むボイスコイルと、ボビンがその中央に固着する平面振動板を備えるものであっても、再生音圧周波数特性のピーク・ディップを抑制することができ、能率が高くて再生音圧レベルも十分高く、再生音声品質に優れる動電型スピーカーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカー１について説明する図である。（実施例１）

【図２】本発明の動電型スピーカー１の磁気回路１０について説明する図である。（実施例１）

【図３】本発明の好ましい実施形態による平面振動板２およびエッジ３について説明する図である。（実施例１）

【図４】本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカー１、ならびに、比較例の動電

型スピーカー１０１の軸上１ｍ音圧周波数特性を表すグラフである。（実施例１）
【図５】本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカー１を、ディスプレイに用いる場合を説明する図である。（実施例２）
【図６】本発明の他の好ましい実施形態による動電型スピーカー３１を説明する図である。（実施例３）
【図７】本発明の他の好ましい実施形態による動電型スピーカー４１を説明する図である。（実施例４）
【図８】本発明の他の好ましい実施形態による動電型スピーカー４１の軸上１ｍ音圧周波数特性を表すグラフである。（実施例４）
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下、本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカーについて説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。
【実施例１】
【００２５】
図１は、本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカー１を説明する図である。図１（ａ）は、動電型スピーカー１を振動板側から見た正面図であり、図１（ｂ）は、動電型スピーカー１の側面図であり、図１（ｃ）は、動電型スピーカー１の背面図である。また、図２は、動電型スピーカー１を構成する磁気回路１０を説明する斜視図である。なお、説明に不要な動電型スピーカー１の一部の構造や、内部構造等は、図示並びに説明を省略する。
【００２６】
本実施例の動電型スピーカー１は、平面振動板であって、外形形状が平行四辺形のスピーカー振動板２を有する細長形の動電型スピーカーである。なお、本実施例では、直線ｘ０（ないし、後述する直線ｘ１）が延びる方向を長径方向とし、また、直線ｙ０が延びる方向を短径方向とする。動電型スピーカー１は、後述するスピーカー振動板２およびエッジ３の長径方向長Ｌｘが約１０．９ｃｍ、短径方向長Ｌｙが約４．７ｃｍの細長形であって、口径５ｃｍの丸形のスピーカー振動板と同等の振動板面積を有するスピーカーである。
【００２７】
外形が平行四辺形であって、内形がトラック形を有するスピーカー振動板２は、天然繊維織布層もしくは天然繊維不織布層を含む積層体の基材に熱硬化性樹脂が含浸されていて、熱硬化性樹脂は、不飽和ポリエステル等の任意の適切な熱硬化性樹脂が採用され得る平面振動板であり、エッジ３によってその外周端部を支持されており、エッジ３の外周端部は、フレーム６に固定されている。また、スピーカー振動板２の内周端部には、ボビンならびにコイルからなるボイスコイル４（図示しない）が連結しており、その上端には外形がトラック形状のドーム状のダストキャップ５が接着されている。なお、スピーカー振動板２は、ＰＳＰ、ＰＰ、発泡ＰＰ、紙、アルミ合金等をプレス成形する平面振動板であっても良く、また、それぞれ薄板状にした平面材料を打ち抜いて形成したものであってもよい。また、ダストキャップ５は、紙材、もしくは、ＰＳＰ、ＰＰ、紙、アルミ合金等をプレス成形するものであってもよい。
【００２８】
ここで、平行四辺形とは、その長さが等しい平行な二対の辺からなる四角形であって、本実施例のスピーカー振動板２の様に、４つの角部が円弧で滑らかにつながるように面取りされている場合を含む。平行四辺形は、中心点Ｏで交叉する一方の対角線ｘ１と、他方の対角線ｙ１とによって規定される四角形であり、長方形、正方形、菱形が含まれ、台形は含まれない。また、トラック形とは、長径方向に沿った一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成される形状であり、スピーカー振動板２の内周端部およびボイスコイル４のボビンは、一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、を有している。

【００２９】
エッジ３は、例えば、発泡ゴムを金型内部に注入して熱プレス成型して発泡させて所定の形状を得て、内周側及び外周側を切断型で切断して、略環状であって平行四辺形のロールエッジの形状に成形したスピーカー用エッジである。エッジ３は、そのロールの幅が２．８ｍｍであり、ほぼ厚みが約０．２ｍｍである。なお、エッジ３は、例えば、綿およびポリエステル繊維の複数の縦糸及び横糸が概略直交する織布にゴムを含浸して基材とし、金型で加熱成型して内周および外周を切断されて形成されるロールエッジであってもよい。

【００３０】
また、フレーム６は、平行四辺形のスピーカー振動板２に対応した細長形の平行四辺形状であり、フレーム６に固定される磁気回路１０も、スピーカー振動板２の前面側から正面視した場合にフレーム６の背面側に隠れてしまう大きさであって、幅が狭い細長形状を有している。フレーム６の背面側には、ターミナル７が取り付けられており、ターミナル７は、ボイスコイル４に導通する（図示しない）錦糸線が固定される。具体的には、フレーム６の固定部は、平行四辺形のスピーカー振動板２およびエッジ３の外形にほぼ相似形の平行四辺形状であり、外形の長径方向長が約１５．０ｃｍ、短径方向長が約５．５ｃｍである。また、磁気回路１０を含めて、側面視した場合の動電型スピーカー１の全高は、約１５ｍｍである。フレーム６は、平行四辺形のそれぞれの角部に、４つの取付孔を有している。したがって、動電型スピーカー１は、薄型のディスプレイ等の機器が有する表示部の側部など、スピーカーを取り付ける幅が少ない機器に適するスピーカーである。

【００３１】
磁気回路１０は、フレーム６に固定される細長形のトッププレート１１と、断面形状がトラック形の長円筒形状であってトッププレート１１の中央に形成されたトラック形孔に挿入されるセンターポール１２と、センターポール１２を中央に配置する細長形のアンダープレート１４と、トッププレート１１およびアンダープレート１４に狭持されるマグネット１５と、から構成される。トッププレート１１およびセンターポール１２は、均等な幅を有するトラック形磁気空隙１３を形成する。すなわち、磁気回路１０は、トラック形磁気空隙１３を有する外磁型磁気回路であり、磁気回路１０の長径方向ｘ０及び短径方向ｙ０は、平行四辺形のスピーカー振動板２の長径方向および短径方向と一致している。なお、磁気回路１０の磁気空隙１３は、トラック形だけに限らず、円弧部分が開放されている磁気空隙であって、長径方向ｘ０に平行な長辺部分のみに強い磁界を発生させるものであっても良い。

【００３２】
（図示しない）ボイスコイル４は、断面形状がトラック形の長円筒形に形成したボビンと、その一端側に巻回されて音声電流が供給されるコイルと、から形成される。ボビンは、長径ｘ０に沿った一組の長辺と、一組の長辺を連結する一組の円弧と、から形成されるトラック形である。ボビンは、コイルが巻回されない他端側に近い外側の側面が、スピーカー振動板２の内周端に接着剤により連結される。ボイスコイル４は、スピーカー振動板２を介してエッジ３によって振動可能に支持されており、トラック形状のコイルは、磁気回路１０のトラック形磁気空隙１３に配置される。なお、ボイスコイル４の長径方向長は約２２．２ｍｍ、短径方向長は約６．０ｍｍ、そして、トラック形の円弧の半径は約３．０ｍｍである。

【００３３】
したがって、スピーカー振動板２、エッジ３、ボイスコイル４、および、ダストキャップ５からなるスピーカー振動系は、フレーム６に対して振動可能に支持される。動電型スピーカー１では、ターミナル７および錦糸線を介してボイスコイル４のコイルに音声電流が供給されると、磁気空隙１３に配置されたボイスコイル４に駆動力が作用し、ボイスコイル４は前後方向に振動し、連結されたスピーカー振動板２も前後方向に振動する。なお、動電型スピーカー１において前後とは、スピーカー振動板２が振動する場合に、ボイスコイル４、および、磁気回路１０が取り付けられる側を後側とし、スピーカー振動板２、

および、ダストキャップ５が露出する側を前側としている。

【００３４】

図３は、本発明の好ましい実施形態によるスピーカー振動板２および（図示しない）ボイスコイル４について説明する図であり、スピーカー振動板２と、エッジ３と、ダストキャップ５とを前側から見た平面図である。スピーカー振動板２の中央には、トラック形のボイスコイル４のボビンが固着しており、その端部にはダストキャップ５が固着されて、ボビンの開口を塞いでいる。ボビンは、長径ｘ０に沿った方向に細長いトラック形であり、直線ｘ０および直線ｙ０が直交する中心点Ｏを中心にして配置されている。また、エッジ３は、スピーカー振動板２の外周端部にその内周側が固着されている。

【００３５】

スピーカー振動板２は、中心点Ｏで交叉する一方の対角線ｘ１と、他方の対角線ｙ１とによって、外形を平行四辺形として規定する振動板である。この対角線ｘ１と、ボイスコイル４の長径方向を示す直線ｘ０とは、ほぼ一致しており、中心点Ｏをともに通過して、図面上で重複している。平行四辺形の４つの角部を、直線ｘ０上に位置する２ａと、それぞれ時計回り方向に位置する２ｂ、２ｃ、２ｄとすると、対角線ｘ１は角部２ａおよび角部２ｃを、対角線ｙ１は角部２ｂおよび角部２ｄを結ぶ直線である。スピーカー振動板２の外形の平行四辺形を規定する一方の対角線ｘ１と、他方の対角線ｙ１とは、それぞれ中心点Ｏで二等分されており、角度α（＝約４５．０ｄｅｇ）で交叉している。対角線ｘ１の長さは、上述のスピーカー振動板２の長径方向長Ｌｘに等しく、また、対角線ｙ１の長さは、辺２ａ２ｄと辺２ｂ２ｃとの距離Ｄｘに等しくて約５５．０ｍｍである。なお、辺２ａ２ｂと辺２ｃ２ｄとの距離Ｄｙは、約２８．０ｍｍである。また、角部２ａならびに角部２ｃが有する角度θは、それぞれ約４５°であり、また、角部２ｂならびに角部２ｄが有する角度φは、約１３５°である。

【００３６】

このように、本実施例のスピーカー振動板２は、トラック形のボビンの長径方向を示す直線ｘ０に一致する方向に、２つの対向する角部２ａおよび２ｃを有する平行四辺形であり、従来の長径方向に短辺を配置する細長形の平面のスピーカー振動板で多用される矩形とは、外形が異なっている。本実施例の場合には、スピーカー振動板２の平行四辺形を規定する対角線ｘ１およびｙ１が、中心点Ｏにおいて直交しない角度αで交叉し、対角線ｘ１が他方の対角線ｙ１よりも長い。加えて、対角線ｘ１で結ばれる２つの角部２ａおよび２ｃが、それぞれ約４５°の頂角を有する。したがって、スピーカー振動板２は、長方形でもなく、正方形でもなく、菱形でもない、対角線ｘ１の方向に長く延びた異形の四角形になっている。

【００３７】

図４は、本発明の好ましい実施形態による動電型スピーカー１、ならびに、比較例の動電型スピーカー１０１の軸上１ｍ音圧周波数特性を表すグラフである。本実施例のスピーカー振動板２の有効振動板面積は、２２６０ｍｍ^{2}になるので、同じ有効振動板面積を有する（図示しない）細長形の平面振動板の場合と比較すると、長径方向長が約１４０．０ｍｍであって短径方向長が約１５．８ｍｍの長方形、に相当する。したがって、この長方形平面振動板を備える（図示しない）動電型スピーカー１０１を、本実施例の比較例とする。具体的には、図４（ａ）が本実施例の動電型スピーカー１の場合であり、図４（ｂ）が比較例の動電型スピーカー１０１の場合である。なお、比較例の長方形平面振動板の材料と、磁気回路等の他のスピーカーの構成部品については、実施例の動電型スピーカー１と同様のものを使用して、比較できるように共通化している。また、図４に示す計算機シミュレーションの結果は、実測での軸上１ｍ音圧周波数特性に良く一致している。

【００３８】

図４（ａ）に示すように、動電型スピーカー１の場合には、約３００Ｈｚ～約１０ｋＨｚの広い帯域において、なだらかな音圧周波数特性を実現しており、比較例の長方形平面振動板で生じやすい振動モードの影響が少なくなっている。一方、図４（ｂ）に示すように、比較例の長方形平面振動板を用いるスピーカーでは、約３００Ｈｚ～約１０ｋＨｚの

帯域において、振動モードを抑制することができず、大きなピーク・ディップが出現している。このように、動電型スピーカー１の場合の方が、音声信号を再生する場合の再生音声品質に優れるスピーカーになる。細長形のスピーカー振動板２の中央にトラック形のボイスコイル４を固着するにもかかわらず、比較的に平坦な再生音圧周波数特性を得ることができる。

【００３９】

トラック形のボイスコイル４を用いる動電型スピーカー１では、トラック形のボイスコイル４の中心点Ｏで、スピーカー振動板２の外形を規定する平行四辺形の対角線ｘ１およびｙ１が交叉するように配置されて固着されているので、最低共振周波数ｆ０以下の振幅が大きくなる周波数領域であっても、バランス良くスピーカー振動板２が振動し、ボイスコイル４が磁気回路１０の磁気空隙１３に接触して異音を生じるような問題が発生しにくくすることができる。磁気回路１０の磁気空隙１３中に位置するボイスコイル４の長さを確保することができ、さらに、スピーカー振動板２の分割振動を抑制し、能率並びに再生音圧レベルを高めて、ローリング等の動作不良の少ない、再生音声品質と耐入力を高めることができる。

【実施例２】

【００４０】

図５は、本実施例の動電型スピーカー１を、複数備えるディスプレイ２０を説明する正面図である。ディスプレイ２０は、薄型の基体２１と、基体２１の中央に画面を露出するように配置される表示部２２と、基体２１を支持するスタンド部２３と、を備え、基体２１の周縁部に音声を再生する動電型スピーカー１を複数含んでいる。ディスプレイ２０の基体２１の左側に、動電型スピーカー１Ｌ１および１Ｌ２と、動電型スピーカー１Ｌ３および１Ｌ４と、が配置され、右側に動電型スピーカー１Ｒ１および１Ｒ２と、動電型スピーカー１Ｒ３および１Ｒ４と、が配置されている。

【００４１】

そして、それぞれの一対の動電型スピーカー（例えば、１Ｒ１および１Ｒ２）は、それぞれのフレーム６を隣り合わせて全体的に略Ｌ字状になるように組み合わされており、ディスプレイ２０の基体２１の四隅に、表示部２２と干渉しないように配置されている。フレーム６は、平行四辺形のスピーカー振動板２に対応した細長形の平行四辺形状であるので、スピーカー振動板２の角部２ａおよび２ｃの約４５°の角度に対応して、約４５°の角度を持つ角部を有している。したがって、略Ｌ字状になるように組み合わされている一対の動電型スピーカーは、長径ｘ０を軸にして軸対称に形成した平行四辺形のスピーカー振動板２と、フレーム６と、により実現される。軸対称となっても、トラック形のボイスコイル４の長径ｘ０の方向と一致する方向に、平行四辺形のスピーカー振動板２の一方の対角線ｘ１が中心点Ｏを通ってほぼ一致するように、配置されているのは変わらないので、例えば、動電型スピーカー１Ｒ１および１Ｒ２は、ピーク・ディップを抑制した再生音声品質に優れるスピーカーとすることができる。

【００４２】

また、これらの軸対称の一対の動電型スピーカー１によれば、ディスプレイ等のスピーカーを取り付ける機器に適したスピーカーシステムを、多彩なレイアウトで構成することができる。本実施例の動電型スピーカー１のように、磁気回路１０が、フレーム６の外形の背面側に収まっている限り、複数の動電型スピーカー１を、限られたスペースにレイアウトを考慮して容易に組み合わせることができる。

【実施例３】

【００４３】

図６は、本発明の他の実施例の動電型スピーカー３１を説明する図である。本発明の動電型スピーカーを構成するフレーム６は、上記実施例の形状の場合に限定されない。動電型スピーカー３１は、フレーム３６が先の実施例の場合のフレーム６と異なる他は、共通する動電型スピーカーである。フレーム３６は、エッジ３の外周端側が固定される固定部が、フレーム６と同様の平行四辺形のスピーカー振動板２に対応した細長形の平行四辺形

状であり、外形が、長径ｘ０方向および短径ｙ０方向に平行な４つの辺からなる長方形である。したがって、フレーム３６は、平行四辺形のそれぞれの角部ではなく、平行四辺形の外側に形成される三角形の平板部に４つの取付孔を有している。動電型スピーカー３１は、他の長方形のフレームを有する細長形の動電型スピーカーと同様に、ディスプレイ等のスピーカーを取り付ける機器に使用することができる。

【実施例４】

【００４４】

図７は、本発明の他の好ましい実施形態による動電型スピーカー４１を説明する図である。また、図８は、動電型スピーカー４１の軸上１ｍ音圧周波数特性を表すグラフである。動電型スピーカー４１は、先の実施例１の動電型スピーカー１と、スピーカー振動板４２およびダストキャップ４５の構成が異なる他は、共通するスピーカーである。したがって、共通する動電型スピーカー４１の構造や、内部構造等は、図示並びに説明を省略する。

【００４５】

本実施例の動電型スピーカー４１のスピーカー振動板４２は、長径方向ｘ０と、短径方向ｙ０とを有する平面振動板であって、外形形状が平行四辺形であり、かつ、ボイスコイル４のボビンに連結する内形がトラック形を有する。スピーカー振動板４２は、フルート４２ａの両面に表ライナ４２ｂおよび裏ライナ４２ｃを貼り合わせた厚み約１．５ｍｍのＥフルートのダンボール紙で形成されている。また、図示するように、スピーカー振動板４２は、そのフルート４２ａの山部および谷部の稜線が、長径ｘ０と略平行になるように配置される。

【００４６】

また、ダストキャップ４５は、同様にフルート４５ａの両面に表ライナ４５ｂおよび裏ライナ４５ｃを貼り合わせた厚み約１．５ｍｍのＥフルートのダンボール紙で形成されている。図示するように、ダストキャップ４５は、フルート４５ａの山部および谷部の稜線が、短径ｙ０と略平行になるように配置される。

【００４７】

ダンボール紙で形成されている平行四辺形のスピーカー振動板４２と、ダストキャップ４５とは、それぞれ先の実施例の場合に比べて、軽量（約１．２０ｇ）であり、かつ、安価である。したがって、動電型スピーカー４１の振動系は、約２７％軽量化されるので、その再生能率を高めることができる。

【００４８】

また、ダンボール紙は、フルートの山部および谷部の稜線が延びる方向に強い剛性を有するので、スピーカー振動板４２は、フルート４２ａの山部および谷部の稜線と略平行になる長径方向ｘ０で、強い剛性を有する。また、トラック形状のボイスコイル４のボビンに連結するダストキャップ４５は、フルート４５ａの山部および谷部の稜線が、短径方向ｙ０と略平行になるように配置されるので、弱くなりやすいボビンの短径方向ｙ０の強度を高める。また、ダストキャップ４５自体の強度も、高くなる。したがって、長径方向ｘ０で発生しやすい低次の振動モード、あるいは、高い周波数でのボイスコイル４のボビン付近での分割振動モードを抑制して、ピーク・ディップの少ない平坦な音圧周波数特性を実現する。

【００４９】

図８は、本実施例の動電型スピーカー４１の軸上１ｍ音圧周波数特性を表すグラフである。具体的には、図８（ａ）が、ダンボール紙で形成されているスピーカー振動板４２および先の実施例のダストキャップ５を用いた場合であり、図８（ｂ）が、ダンボール紙で形成されているスピーカー振動板４２およびダンボール紙で形成されているダストキャップ４５を用いた場合である。

【００５０】

図８（ａ）に示すように、長径方向ｘ０に強い剛性を有するダンボール紙で形成されているスピーカー振動板４２を用いた動電型スピーカー４１の場合には、最低共振周波数ｆ

０以上である約３００Ｈｚ～約２ｋＨｚの広い帯域において、音圧レベルが高くなり、再生能率が上昇する。一方、図８（ｂ）に示すように、さらに、先の実施例のダストキャップ５に代えて、短径方向ｙ０に強い剛性を有するダンボール紙で形成されているダストキャップ４５を用いると、比較例の長方形平面振動板を用いるスピーカーでは、約３ｋＨｚ以上の帯域において振動モードを抑制して、ピーク・ディップを少なくし、高域周波数限界を高めて再生周波数帯域を拡大している。このように、本実施例の動電型スピーカー４１は、音声信号を再生する場合の再生音声品質に優れるスピーカーになる。

【産業上の利用可能性】

【００５１】

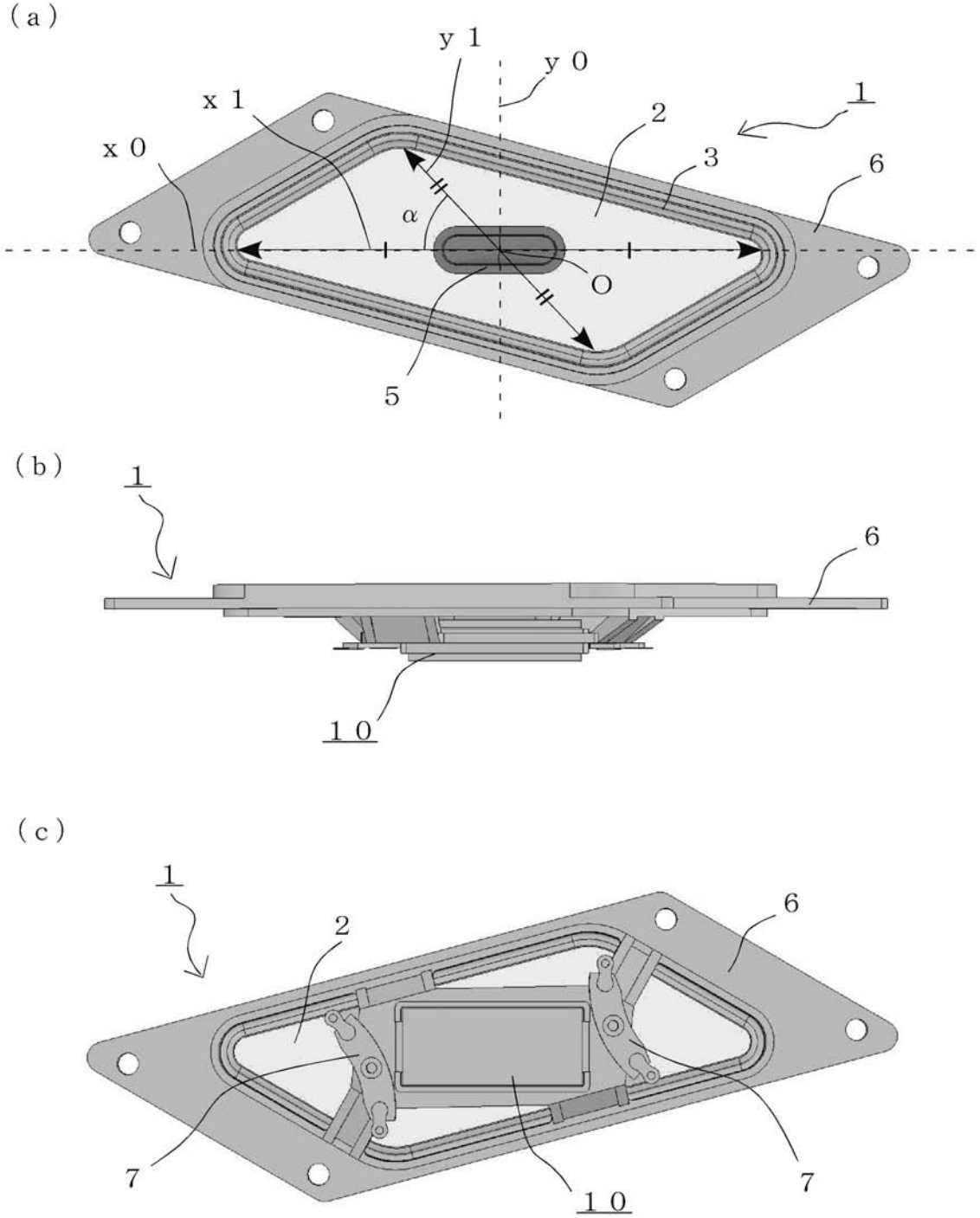
本発明の動電型スピーカーは、平行四辺形のスピーカー振動板、並びに、トラック形状のボイスコイルを用いたスピーカーに限られず、平行四辺形の振動板に駆動力を伝達する駆動部材が細長形状の組み合わせになる他の振動系を備えるヘッドフォン、マイクロホン等の他の電機－機械－音響変換器にも適用が可能である。

【符号の説明】

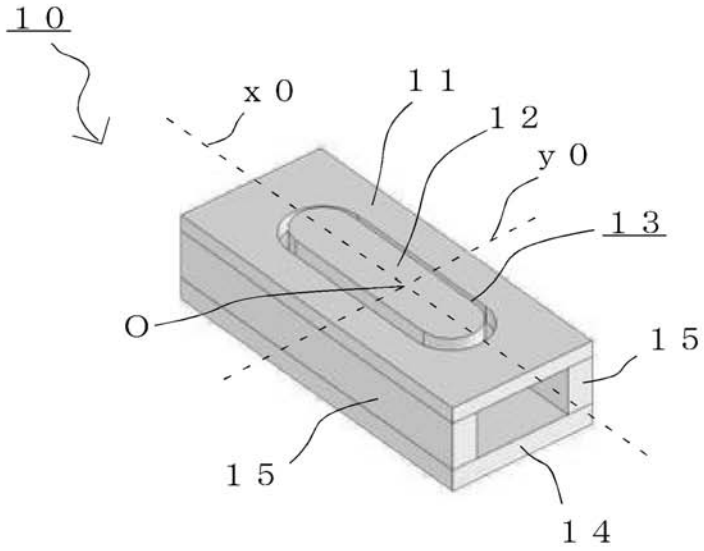
【００５２】

１　動電型スピーカー
２　スピーカー振動板
３　エッジ
４　ボイスコイル
５　ダストキャップ
６　フレーム
７　ターミナル
１０　磁気回路
１１　トッププレート
１２　センターポール
１３　磁気空隙
１４　アンダープレート
１５　マグネット
３１　動電型スピーカー
３６　フレーム

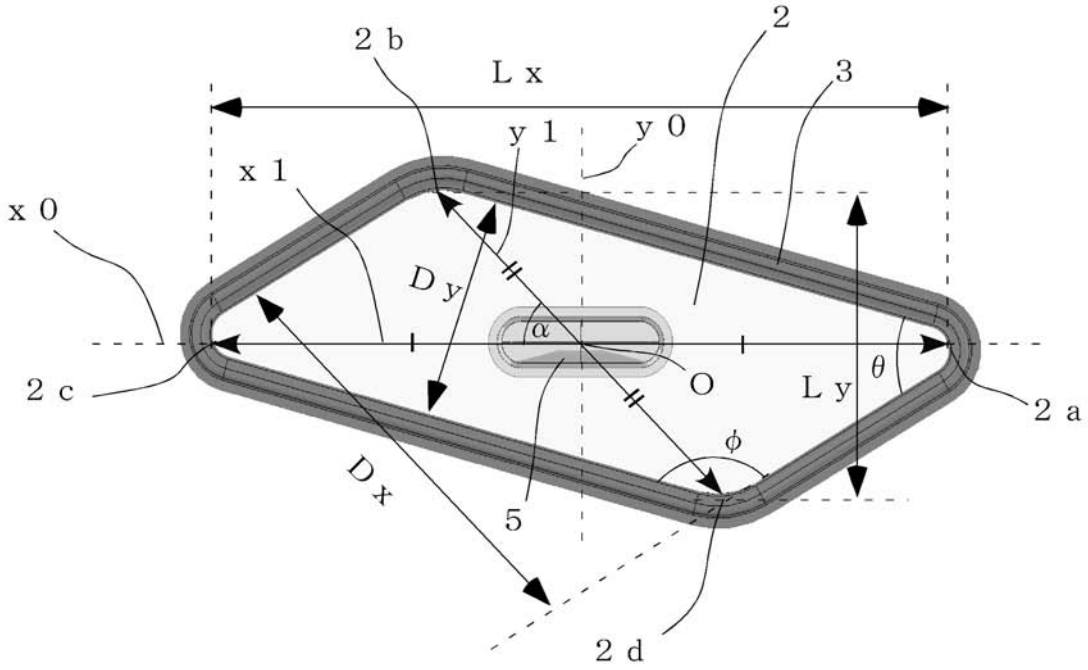
【図１】



【図２】

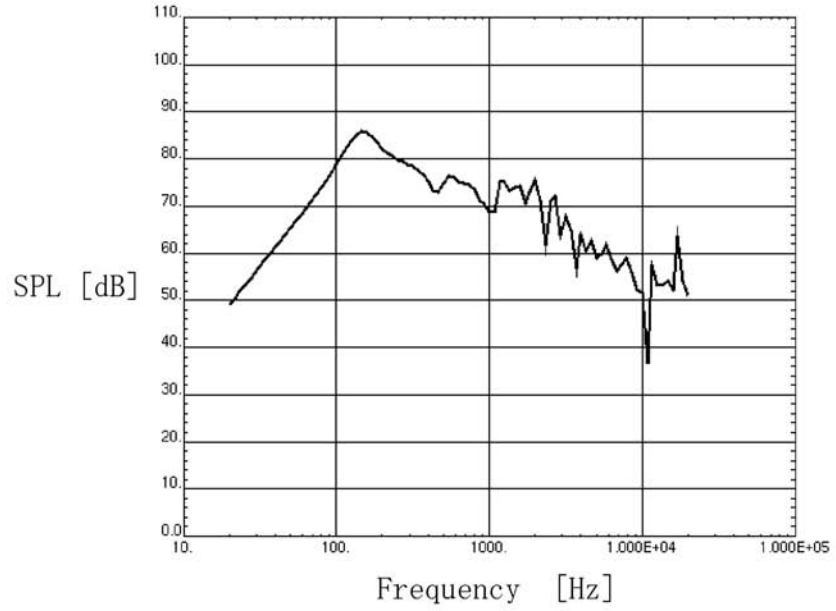

１０
ｘ０
１１
１２
ｙ０
１３
Ｏ
１５
１５
１４

【図３】

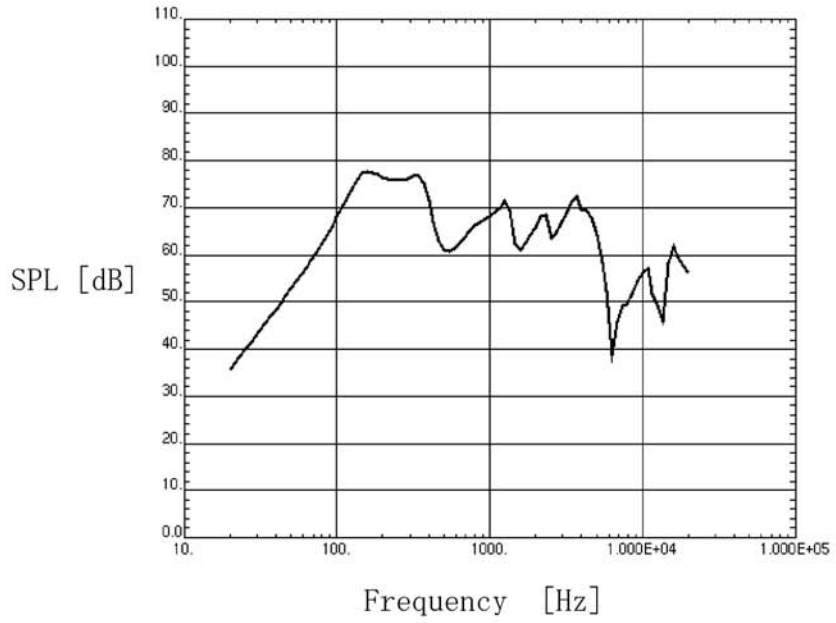

２ｂ
Ｌｘ
２
３
ｙ１
ｙ０
ｘ１
ｘ０
Ｄｙ
α
２ｃ
Ｏ
Ｌｙ
θ
２ａ
ϕ
Ｄｘ
５
２ｄ

【図４】

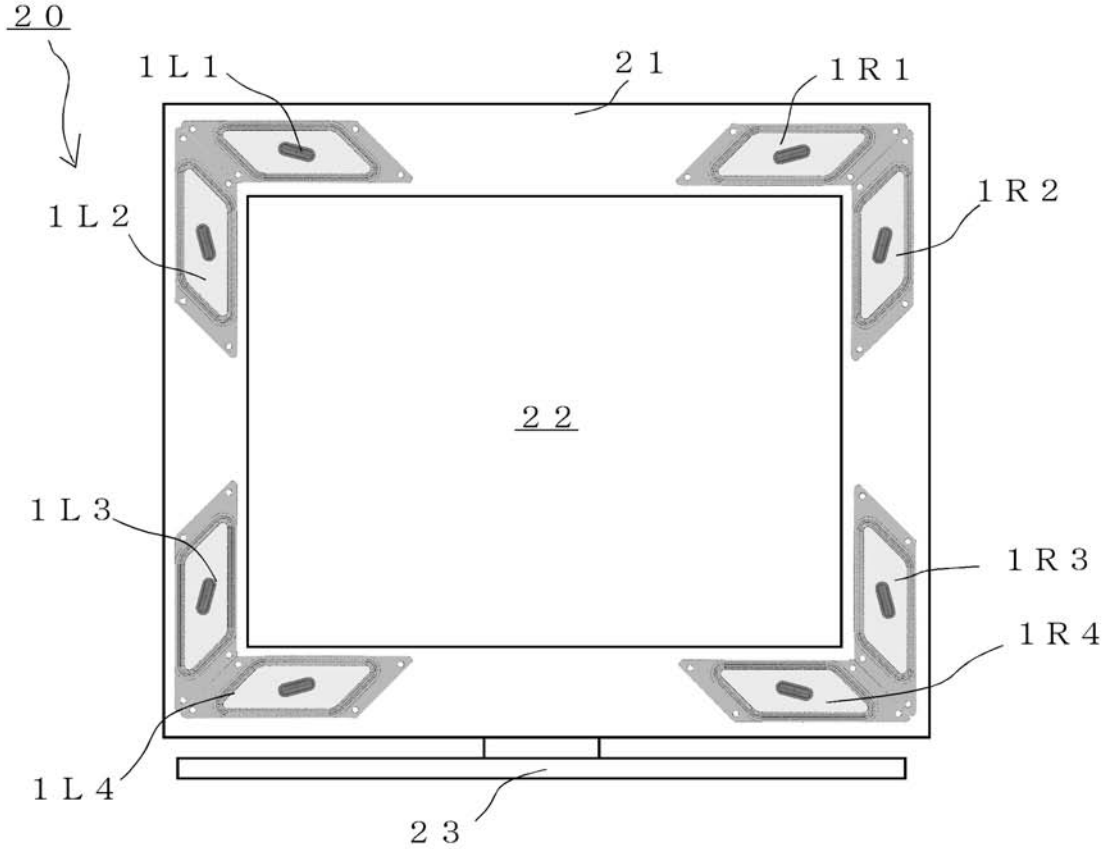
（ａ）


SPL [dB]
110.
100.
90.
80.
70.
60.
50.
40.
30.
20.
10.
0.0
10.
100.
1000.
1.000E+04
1.000E+05
Frequency [Hz]

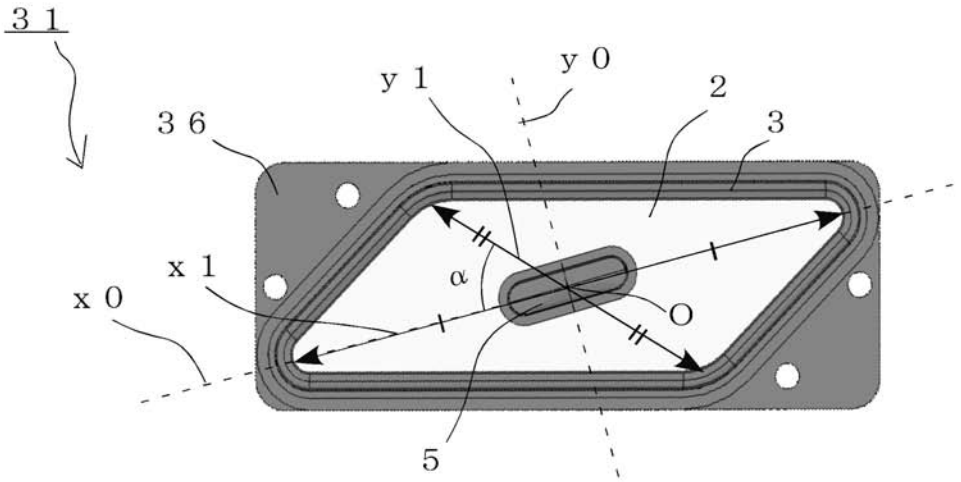
（ｂ）


SPL [dB]
110.
100.
90.
80.
70.
60.
50.
40.
30.
20.
10.
0.0
10.
100.
1000.
1.000E+04
1.000E+05
Frequency [Hz]

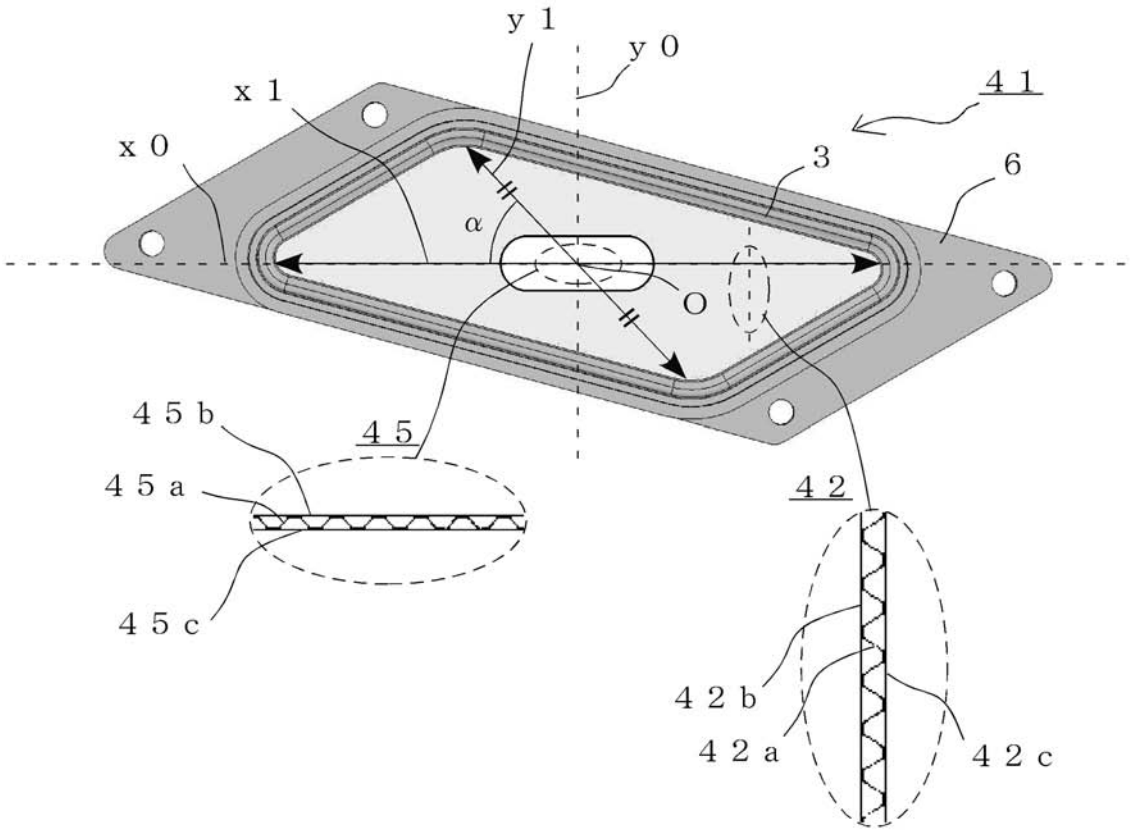
【図５】



【図６】

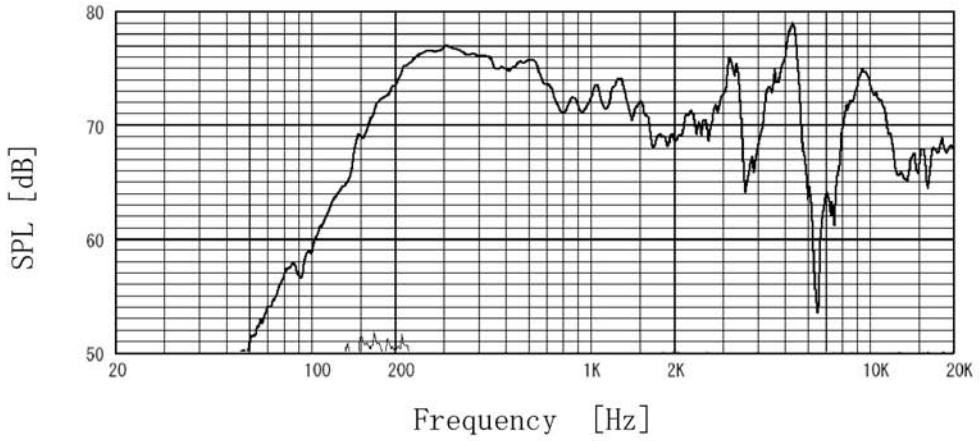


【図７】

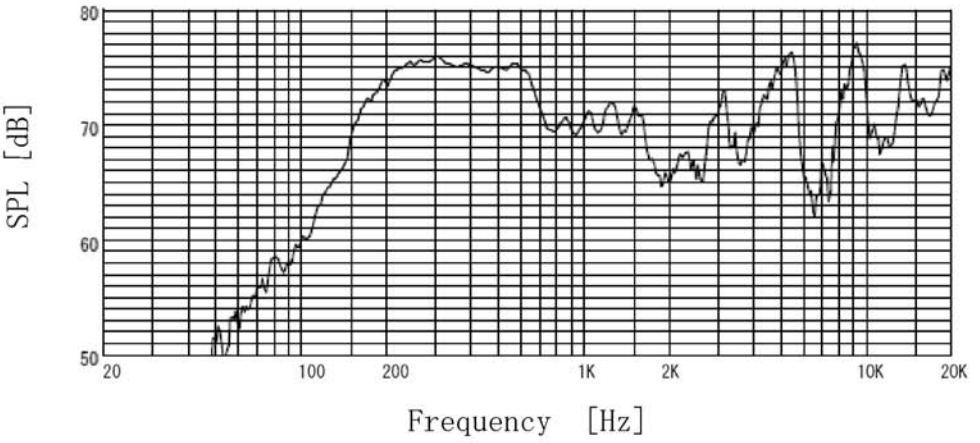


【図８】

（ａ）


80
70
60
50
SPL [dB]
20
100
200
1K
2K
10K
20K
Frequency [Hz]

（ｂ）


80
70
60
50
SPL [dB]
20
100
200
1K
2K
10K
20K
Frequency [Hz]