

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6156387号  
(P6156387)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.	F I				
<b>HO4R 1/34</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4R	1/34	330Y	
<b>HO4R 1/40</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4R	1/40	330	
<b>HO4R 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4R	17/00	330L	
<b>HO4R 31/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4R	17/00	330G	
		HO4R	17/00	332	
請求項の数 10 (全 11 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2014-542109 (P2014-542109)  
 (86) (22) 出願日 平成25年10月11日(2013.10.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/077753  
 (87) 国際公開番号 W02014/061584  
 (87) 国際公開日 平成26年4月24日(2014.4.24)  
 審査請求日 平成28年9月6日(2016.9.6)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-227920 (P2012-227920)  
 (32) 優先日 平成24年10月15日(2012.10.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100080816  
 弁理士 加藤 朝道  
 (74) 代理人 100098648  
 弁理士 内田 潔人  
 (74) 代理人 100119415  
 弁理士 青木 充  
 (74) 代理人 100162743  
 弁理士 樋口 高年  
 (74) 代理人 100168310  
 弁理士 ▲高▼橋 幹夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気音響変換器、その製造方法、及びその電気音響変換器を用いた電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧電振動子と、  
 前記圧電振動子から所定の空間を離して配置され、内壁に、錐台形状の切り込みを有する筐体と、  
 前記切り込みに嵌め込み配置される吸音材と、を備え、  
 前記筐体は、前記圧電振動子の発振方向前方に音孔部が形成され、  
 前記切り込みは、前記圧電振動子の発振方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、前記筐体に形成される、  
 電気音響変換器。

【請求項2】

前記筐体は、多角錐台形、又は円錐台形を含む前記切り込みを有する請求項1に記載の電気音響変換器。

【請求項3】

前記吸音材は、多孔質材料を含む請求項1又は2に記載の電気音響変換器。

【請求項4】

前記音孔部は、前記圧電振動子の振動面から、発振波の波長の1/4~1/2の距離に形成される請求項1乃至3のいずれか一に記載の電気音響変換器。

【請求項5】

前記圧電振動子は、20kHz以上の周波数の超音波を発振する請求項1乃至4のいずれ

れかーに記載の電気音響変換器。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかーに記載の電気音響変換器を、平面上に並列に配置し、構成される電気音響変換器。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかーに記載の電気音響変換器を搭載し、前記圧電振動子を 20 kHz 以上の周波数の超音波を放射するよう発振させる電子機器。

【請求項 8】

圧電振動子と、筐体と、を備える電気音響変換器の製造方法であって、  
前記筐体を圧電振動子から所定の空間を離して配置する工程と、  
前記筐体の内壁に、錐台形状の切り込みを形成する、切り込み形成工程と、  
前記切り込みに、吸音材を嵌め込み配置する工程と、  
前記圧電振動子の発振方向前方に音孔部を、前記筐体に形成する音孔部形成工程と、を  
含み、

10

前記切り込み形成工程において、記圧電振動子の発振方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、前記筐体に、前記切り込みを形成する、

電気音響変換器の製造方法。

【請求項 9】

前記切り込み形成工程において、多角錐台形、又は円錐台形を含む前記切り込みを形成する請求項 8 に記載の電気音響変換器の製造方法。

20

【請求項 10】

前記音孔部形成工程において、前記圧電振動子の振動面から、発振波の波長の  $1/4 \sim 1/2$  の距離に、前記音孔部を形成する請求項 8 又は 9 に記載の電気音響変換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[ 関連出願についての記載 ]

本発明は、日本国特許出願：特願 2012 - 227920 号 (2012 年 10 月 15 日出願) に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

30

本発明は、電気音響変換器、その製造方法、及びその電気音響変換器を用いた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、特定の位置にいる人に音を伝播する、指向性の強いパラメトリックスピーカが注目されている。例えば、携帯電話等の電子機器にパラメトリックスピーカを搭載し、ユーザ近傍に音声信号を伝播する等の利用が期待されている。

【0003】

ここで、携帯電話等の電子機器にパラメトリックスピーカを搭載する場合、パラメトリックスピーカは、小型化が求められる。しかし、磁気回路を用いる動電型電気音響変換器においては、その原理上、小型化が困難である。そこで、圧電振動子を用いた電気音響変換器の利用が期待されている。

40

【0004】

特許文献 1 において、圧電振動子を備え、低周波帯域を含む広帯域で使用可能な電気音響変換器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 246279 号公報

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

なお、上記先行技術文献の開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。以下の分析は、本発明の観点からなされたものである。

**【0007】**

指向性の強いパラメトリックスピーカにおいては、超音波を用いて、音声信号を伝播することが好ましい。そして、圧電振動子を用いて、指向性の強い超音波を発振するためには、高い音圧レベルの超音波を発振することが好ましい。しかし、高い音圧レベルの超音波を発振するためには、高い電圧を圧電振動子に印加することが必要となっている。つまり、圧電振動子に印加する電圧と、発振される超音波の指向性は、トレードオフの関係となっている。

10

**【0008】**

特許文献1においては、圧電振動子を用いて、高効率で超音波を発振する技術は開示されていない。

**【0009】**

従って、指向性の強い音波を、高効率で発振することに貢献する電気音響変換器、その製造方法、及びその電気音響変換器を用いた電子機器が、望まれる。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明の第1の視点によれば、圧電振動子と、前記圧電振動子から所定の空間を離して配置され、内壁に、錐台形状の切り込みを有する筐体と、前記切り込みに嵌め込み配置される吸音材と、を備え、前記筐体は、前記圧電振動子の発振方向前方に音孔部が形成され、前記切り込みは、前記圧電振動子の発振方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、前記筐体に形成される電気音響変換器が、提供される。

20

**【0011】**

本発明の第2の視点によれば、圧電振動子と、前記圧電振動子から所定の空間を離して配置され、前記圧電振動子の発振方向前方に音孔部が形成され、内壁に、錐台形状の切り込みを有する筐体と、前記切り込みに嵌め込み配置される吸音材と、を備え、前記切り込みは、前記圧電振動子の発振方向前方に向かって、前記音孔部の孔径を縮小するように、前記筐体に形成される電気音響変換器を搭載し、前記圧電振動子を20kHz以上の周波数の超音波を放射するよう発振させる電子機器が、提供される。

30

**【0012】**

本発明の第3の視点によれば、圧電振動子と、筐体と、を備える電気音響変換器の製造方法であって、前記筐体を圧電振動子から所定の空間を離して配置する工程と、前記筐体の内壁に、錐台形状の切り込みを形成する、切り込み形成工程と、前記切り込みに、吸音材を嵌め込み配置する工程と、前記圧電振動子の発信方向前方に音孔部を、前記筐体に形成する音孔部形成工程と、を含み、前記切り込み形成工程において、記圧電振動子の発振方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、前記筐体に、前記切り込みを形成する、電気音響変換器の製造方法が、提供される。

40

**【発明の効果】****【0013】**

本発明の各視点によれば、指向性の強い音波を、高効率で発振することに貢献する電気音響変換器、その製造方法、及びその電気音響変換器を用いた電子機器が、提供される。

**【図面の簡単な説明】****【0014】**

【図1】一実施形態の概要を説明するための図である。

【図2】第1の実施形態に係る電気音響変換器1の一例を示す断面側面図である。

【図3】第1の実施形態に係る圧電振動子10の一例を示す断面側面図である。

【図4】第2の実施形態に係る電気音響変換器1aの一例を示す断面側面図である。

50

【図5】第2の実施形態に係る構造、及び比較形態に係る構造の一例を示す図である。

【図6】周波数と音圧レベルの測定結果の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

初めに、図1を用いて一実施形態の概要について説明する。なお、この概要に付記した図面参照符号は、理解を助けるための一例として各要素に便宜上付記したものであり、この概要の記載はなんらの限定を意図するものではない。

【0016】

上述の通り、圧電振動子に印加する電圧と、発振される超音波の指向性は、トレードオフの関係となっている。従って、指向性の強い音波を、高効率で発振することに貢献する電気音響変換器が、望まれる。

10

【0017】

そこで、一例として図1に示す電気音響変換器100を提供する。電気音響変換器100は、圧電振動子101と、圧電振動子101から所定の空間を離して配置される筐体102と、を備える。圧電振動子101は、電界の印加により揺動して音波を発振する。そして、筐体102には、圧電振動子101の発振方向前方に音孔部103が形成される。圧電振動子から発信された音波は、音孔部103から大気中に放射される。なお、以下の説明では、圧電振動子から発信された音波が、音孔部103に到達するまでに通過する、管状の経路を音道と呼ぶ。

【0018】

20

ここで、筐体102は、内壁に、錐台形状の切り込みを有する。この切り込みは、圧電振動子101の発振方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、筐体102に形成される。そのため、錐台形状によって、圧電振動子から発信される音波が、音道を通り、音孔部13に向かうよう制御される。具体的には、筐体102の内壁が錐台形状となっている場合、圧電振動子から発振される音波の発散を抑制する。その結果、この切り込みは、圧電振動子から発信される音波を集音し、指向性を強くすることに貢献する。

【0019】

さらに、筐体102に形成された切り込みに、吸音材104を嵌め込み、配置する。吸音材104は、切り込み部分に集音された、音波同士の干渉を防止することに貢献する。さらに、吸音材104は、再生する超音波以外の周波数の音波を消音することに貢献する。従って、電気音響変換器100は、指向性の強い音波を、高効率で発信することに貢献する。

30

【0020】

本発明において下記の形態が可能である。

【0021】

[形態1] 上記第1の視点に係る電気音響変換器の通りである。

【0022】

[形態2] 前記筐体は、多角錐台形、又は円錐台形を含む前記切り込みを有することが好ましい。

【0023】

40

[形態3] 前記吸音材は、多孔質材料を含むことが好ましい。

【0024】

[形態4] 前記音孔部は、前記圧電振動子の振動面から、発振波の波長の $1/4 \sim 1/2$ の距離に形成されることが好ましい。

【0025】

[形態5] 前記圧電振動子は、20kHz以上の周波数の超音波を発振することが好ましい。

【0026】

[形態6] 形態1乃至形態5のいずれかの電気音響変換器を、平面上に整列して配置し、構成されることが好ましい。

50

【 0 0 2 7 】

[ 形態 7 ] 上記第 2 の視点に係る電子機器の通りである。

【 0 0 2 8 】

[ 形態 8 ] 上記第 3 の視点に係る電気音響変換器の製造方法の通りである。

【 0 0 2 9 】

[ 形態 9 ] 前記切り込み形成工程において、多角錐台形、又は円錐台形を含む前記切り込みを形成することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

[ 形態 1 0 ] 前記音孔部形成工程において、前記圧電振動子の振動面から、発振波の波長の  $1/4 \sim 1/2$  の距離に、前記音孔部を形成することが好ましい。

10

【 0 0 3 1 】

以下に具体的な実施の形態について、図面を参照してさらに詳しく説明する。なお、以降の記述において、多くの具体的事項は、説明のため、本発明の理解を助けるためになされたものである。

【 0 0 3 2 】

[ 第 1 の実施形態 ]

第 1 の実施形態について、図面を用いてより詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、本実施形態に係る電気音響変換器 1 の一例を示す断面側面図である。なお、図 2 は、簡単のため、本実施形態に係る電気音響変換器に関する部材を主に記載する。

20

【 0 0 3 4 】

電気音響変換器 1 は、筐体 1 1 の内部に收容されている。電気音響変換器 1 は、例えば、スピーカ装置として使用される。スピーカ装置としては、パラメトリックスピーカであってもよい。電気音響変換器 1 をパラメトリックスピーカとして用いる場合、圧電振動子 1 0 は、2 0 k H z 以上の超音波を発振することが好ましい。その場合、パラメトリックスピーカは、超音波を搬送波として、可聴音に復調する。具体的には、パラメトリックスピーカは、まず、変調処理した超音波を空气中に放射する。そして、パラメトリックスピーカは、空気非線形現象による衝突波を誘発することで、変調波を復調する。

【 0 0 3 5 】

さらに、圧電振動子 1 0 が直進性の高い超音波を発振することによって、指向性の高い音場を形成することができる。その結果、本実施形態に係る電気音響変換器 1 は、ユーザ近傍を中心として音波を放射することができる。

30

【 0 0 3 6 】

電気音響変換器 1 は、例えば、スマートフォン、携帯電話、ゲーム機、タブレット P C ( Personal Computer )、ノート P C、P D A ( Personal Data Assistants ; 携帯情報端末 ) 等の音源であることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

そして、圧電振動子 1 0 は、接合部材を介して、筐体と接合される。また、圧電振動子 1 0 において、筐体と相対する面から所定の空間を離して、基板 1 5 が配置される。そして、圧電振動子 1 0 は、保持部材 1 6 を介して、基板 1 5 と接合される。

40

【 0 0 3 8 】

圧電振動子 1 0 は、厚さ方向に分極された圧電体 2 1 と振動部材 2 0 とが拘束されて構成される。そして、圧電振動子 1 0 は、電界の印加により揺動して音波を発振する。そのため、電気音響変換器 1 を備える電子機器は、圧電体 2 1 に印加する電気信号を生成する、発振回路 ( 図示せず ) を備えることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

筐体 1 1 は、圧電振動子 1 0 から所定の空間を離して配置される。そして、筐体 1 1 は、圧電振動子 1 0 の発振方向前方に音孔部 1 3 が形成される。圧電振動子 1 0 が発振した音波は、音孔部 1 3 を通過して、電気音響変換器 1 の外部に放射される。

【 0 0 4 0 】

50

さらに、筐体 11 は、内壁に、錐台形状の切り込みを有する。この切り込みは、多角錐台形、又は円錐台形等を含む。そして、この切り込みは、圧電振動子の発信方向前方に向かって、音道の孔径を縮小するように、筐体 11 に形成される。この切り込みが形成されることによって、切り込み部分に音波を集音することができる。その結果、電気音響変換器 1 は、音波を効率よく、音孔部 13 から放射できる。

【0041】

また、吸音材 14 は、筐体 11 に形成された切り込みに嵌め込み、配置される。吸音材 14 は、ポリウレタン等、多孔質の材料が好ましい。多孔質材料の空孔の形状を調整することによって、消音したい周波数を調整できる。具体的には、多孔質材料の空孔内に音波が入射すると、空孔内部で乱反射する。そのため、空孔の形状に応じて、所定の周波数の音波は乱反射し、減衰する。

10

【0042】

音孔部 13 は、圧電振動子 10 の振動面から、発振波の波長の  $1/4 \sim 1/2$  の距離に形成されることが好ましい。音孔部 13 と、圧電振動子 10 の振動面と、の距離をこの範囲にすることによって、効率よく、不要な超音波を消音することができる。

【0043】

図 3 は、圧電振動子 10 の一例を示す断面側面図である。図 3 は、簡単のため、本実施形態に係る電気音響変換器 1 に関する部材を主に記載する。

【0044】

振動部材 20 は、圧電振動子 10 に発生した振動を電気音響変換器 1 の全体に伝播する機能を有する。また、図 3 に示すように、圧電振動子 10 は、振動部材 20 の両主面に、それぞれ圧電体 21 が拘束された構造（バイモルフ構造）が好ましい。圧電振動子 10 がバイモルフ構造である場合、ユニモルフ構造の場合より、圧電振動子 10 の振幅量が拡大する。なお、ユニモルフ構造とは、振動部材 20 の一方の主面に、圧電体 21 が拘束された構造である。

20

【0045】

各圧電体 21 は、両主面に電極 22 が拘束されている。そのため、圧電体 21 は、厚さ方向に分極している。圧電体 21 を構成する材料は、圧電効果を備える材料であり、無機材料、有機材料のいずれであってもよい。例えば、ジルコン酸チタン酸鉛、チタン酸バリウム等の圧電セラミックであってもよい。

30

【0046】

また、電極 22 を構成する材料は限定されないが、例えば、銀、銀/パラジウムであってもよい。銀は、電気抵抗率が低く、汎用的な電極材料として使用されている。銀/パラジウムは、電気抵抗率が低く、さらに対酸化性に優れている。なお、電極に好ましい材料は各種あるが、その詳細は問わない。

【0047】

ところで、上述の通り、圧電体 21 は圧電セラミックが好ましいが、圧電セラミックは脆性である。そのため、圧電体 21 を圧電セラミックで構成する場合、圧電体 21 の形状の変更は困難である。そこで、圧電体 21 を拘束する振動部材 20 の厚み、材質等を変更し、共振周波数を変更することが好ましい。

40

【0048】

そこで、振動部材 20 は、圧電体 21 に対して剛性が高い材料が好ましい。振動部材 20 の剛性が低すぎる場合や、高すぎる場合は、機械振動子としての特性や信頼性を損なう可能性がある。例えば、振動部材 20 は、リン青銅やステンレス等の金属材料であってもよい。または、振動部材 20 は、金属材料と樹脂との複合材料であってもよい。振動部材 20 を、金属材料と樹脂との複合材料にすることによって、振動部材 20 の剛性を調整することに貢献できる。振動部材 20 に好ましい材料は各種あり、その詳細は問わない。

【0049】

また、振動部材 20 は、支持部材 24 を介して、フレーム 23 と接合してもよい。フレーム 23 を構成する材料は、剛性の高い材料であれば、限定されない。フレーム 23 を構

50

成する材料は、金属材料、有機材料等であってもよい。例えば、フレーム 2 3 を構成する材料は、ステンレス、真鍮等であっても良い。

【 0 0 5 0 】

支持部材 2 4 を構成する材料は、振動を吸収する材料であれば、限定されない。例えば、支持部材 2 4 を構成する材料は、樹脂材料であってもよい。支持部材 2 4 は、圧電振動子 1 0 が振動した場合、応力が集中する端部の剛性が低減することに貢献する。そして、支持部材 2 4 は、圧電振動子 1 0 の振幅量を拡大することに貢献する。

【 0 0 5 1 】

さらに、圧電振動子 1 0 が振動した場合、振動部材 2 0 と圧電体の接地領域に応力が集中する。そこで、振動部材 2 0 の応力集中部分に、弾性部材 2 5 を配置することが好ましい。ここで、弾性部材 2 5 を構成する材料は、柔軟性が高い材料であれば、限定されない。また、振動部材 2 0 に塗膜を形成し、振動部材の弾性を調整してもよい。振動部材 2 0 に弾性部材 2 5 等を配置することによって、落下時の衝撃安定性が向上する。

【 0 0 5 2 】

以上のように、本実施形態に係る電気音響変換器 1 は、不要な周波数の音波を消音できる。従って、本実施形態に係る電気音響変換器 1 は、所定の周波数の超音波を、高効率で放射できる。

【 0 0 5 3 】

[ 第 2 の実施形態 ]

続いて、第 2 の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 5 4 】

第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態に係る電気音響変換器 1 を、平面上に並列に配置する。なお、本実施形態における説明では、第 1 の実施形態と重複する部分の説明は省略する。さらに、本実施形態における説明では、第 1 の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、本実施形態に係る電気音響変換器 1 a の構造の一例を示す側面図である。

【 0 0 5 6 】

各圧電振動子 1 0 は、接合部材 1 2 を介して、筐体 1 1 と接合される。また、各圧電振動子 1 0 は、保持部材 1 6 を介して、基板 1 5 と接合される。そして、筐体 1 1 は、各圧電振動子 1 0 の音波が伝播する音道に、錐台形状の切り込みが形成される。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態に係る電気音響変換器 1 a を構成する圧電振動子 1 0 のうち、一又は複数の圧電振動子 1 0 を選択的に駆動することによって、電気音響変換器 1 a の指向性を強くできる。つまり、選択的に圧電振動子 1 0 を駆動することによって、特定方向に音場を形成できる。

【 0 0 5 8 】

図 5 は、圧電振動子 1 0、及び筐体 1 1 の構造を比較する一例を示す図である。図 5 ( a ) は、本実施形態に係る電気音響変換器 1 a の構造の一例を示す図である。図 5 ( b ) は、筐体 1 1 に錐台形状の切り込みを形成せず、吸音材 1 4 が無い電気音響変換器 3 の構造の一例を示す図である。図 5 ( a )、( b ) いずれの構造も、圧電振動子 1 0 を含む電気音響変換器をアレイ状に配置する。以下の説明では、図 5 ( a ) に示す、電気音響変換器 1 a の構造を、「本実施形態に係る構造」と呼ぶ。一方、図 5 ( b ) に示す、電気音響変換器 3 の構造を「比較形態に係る構造」と呼ぶ。

【 0 0 5 9 】

また、図 6 は、本実施形態に係る構造、及び比較形態に係る構造について、周波数と音圧レベルの測定結果の一例を示す図である。なお、図 6 において、本実施形態に係る構造と、比較形態に係る構造において、共通する部材の物性値は同一であるとする。さらに、図 6 において、本実施形態に係る構造と、比較形態に係る構造において、温度等を含む測定条件は同一であるとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、本実施形態に係る構造、及び比較形態に係る構造において、約 6 0 k H z で、音圧レベルがピーク値となっている。しかし、本実施形態に係る構造において、音圧レベルのピーク値は、比較形態に係る構造より、高い音圧レベルである。従って、本実施形態に係る構造は、比較形態に係る構造より、音圧レベルが向上することが分かる。

## 【 0 0 6 1 】

また、本実施形態に係る構造では、音圧の変化が単峰性である。一方、比較形態に係る構造では、音圧レベルの変化が多峰性である。具体的には、比較形態に係る構造では、約 4 0 k H z、約 6 0 k H z、約 9 5 k H z で、音圧レベルが上昇している。従って、図 6 に示すように、本実施形態に係る構造では、不要な周波数の超音波を消音できることが分かる。なお、図 6 は、本実施形態に係る構造と、比較形態に係る構造の比較の一例を示す図である。そのため、音圧レベルがピーク値となる周波数、音圧レベル等は、各部材の形状、物性、測定条件に応じて変動することは勿論である。

10

## 【 0 0 6 2 】

上記した実施形態においては、振動部材 2 0 の両主面に、それぞれ圧電体 2 1 が拘束されたバイモルフ構造について、説明した。しかし、振動部材 2 0 のいずれか一方の面に、圧電体 2 1 が拘束された構造（ユニモルフ構造）であってもよい。

## 【 0 0 6 3 】

なお、引用した上記の特許文献の開示は、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし、選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 4 】

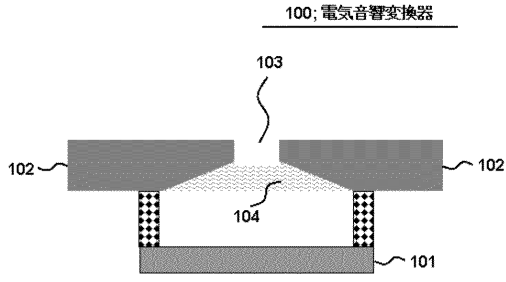
- 1、1 a、3、1 0 0 電気音響変換器
- 1 0、1 0 1 圧電振動子
- 1 1、1 0 2、1 1 1 筐体
- 1 2 接合部材
- 1 3、1 0 3 音孔部
- 1 4、1 0 4 吸音材
- 1 5 基板
- 1 6 保持部材
- 2 0 振動部材
- 2 1 圧電体
- 2 2 電極
- 2 3 フレーム
- 2 4 支持部材
- 2 5 弾性部材

30

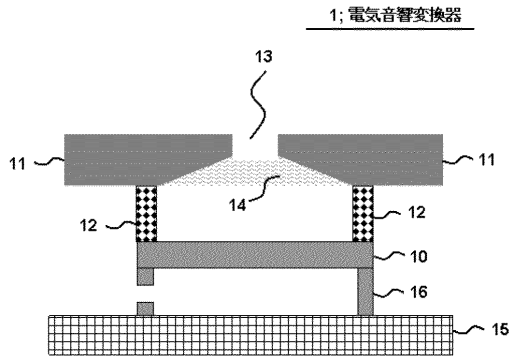
40



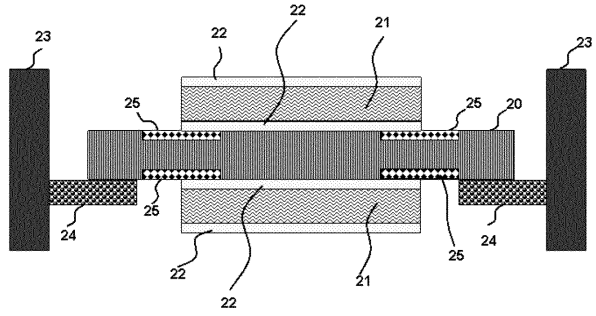
【 図 1 】



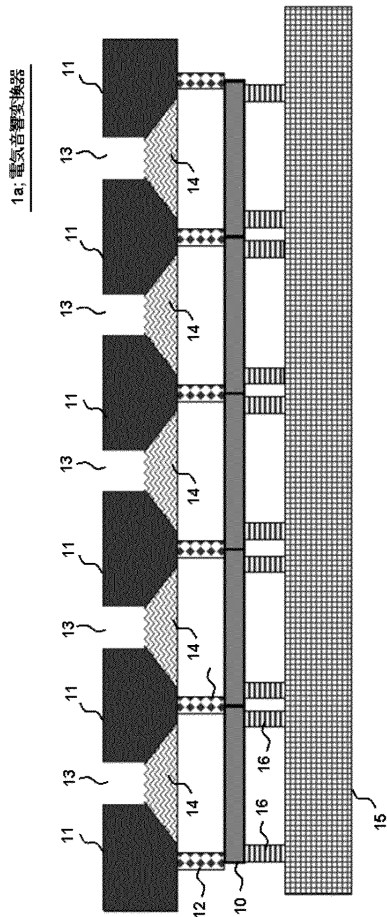
【 図 2 】



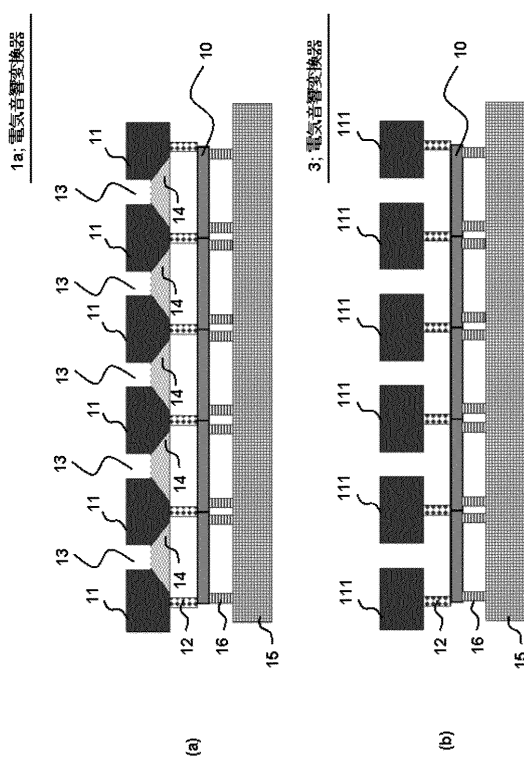
【 図 3 】



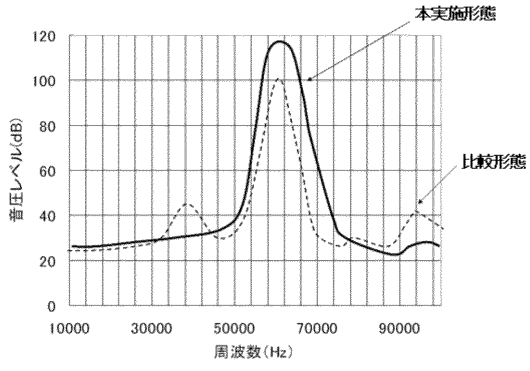
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 R 31/00 3 3 0

(72)発明者 大西 康晴  
神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NECカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社  
内

審査官 菊池 充

(56)参考文献 特開2010-074544(JP,A)  
再公表特許第2004/098234(JP,A1)  
特開2012-100043(JP,A)  
国際公開第2012/131825(WO,A1)  
特開2007-082052(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 R 1 / 3 4  
H 0 4 R 1 / 4 0  
H 0 4 R 1 7 / 0 0  
H 0 4 R 3 1 / 0 0