

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4809561号

(P4809561)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 R 19/02 (2006.01) HO 4 R 19/02
HO 4 R 19/01 (2006.01) HO 4 R 19/01
HO 4 R 1/22 (2006.01) HO 4 R 1/22 3 1 0

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-534925 (P2001-534925)	(73) 特許権者	500495751
(86) (22) 出願日	平成12年11月6日(2000.11.6)		パンフォニクス オーワイ
(65) 公表番号	特表2003-513578 (P2003-513578A)		フィンランド国 エフアイー02200
(43) 公表日	平成15年4月8日(2003.4.8)		エスポー オラリンルオマ 16
(86) 国際出願番号	PCT/FI2000/000967	(74) 代理人	100083806
(87) 国際公開番号	W02001/033906		弁理士 三好 秀和
(87) 国際公開日	平成13年5月10日(2001.5.10)	(72) 発明者	キリャヴァイネン、 カーリ
審査請求日	平成19年7月9日(2007.7.9)		フィンランド国 エフアイエヌー0232
(31) 優先権主張番号	19992397		0 エスポー キヴェンラーデンカトゥ
(32) 優先日	平成11年11月5日(1999.11.5)		11 エイ 4
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		
		審査官	境 周一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレート状活性素子(1)自身が音響圧力を発生しうる少なくとも1枚のプレート状活性素子(1)を備える音響素子において、それに沿ってプレート状活性素子(1)が折り畳まれている折り目(クリーズ)(6)を備え、折り目(クリーズ)(6)は、プレート状活性素子(1)が、プレート状活性素子(1)のどちらかの端に設けられた少なくとも1個の開口部(9)および／または折り目(クリーズ)(6)に沿ったプレート状活性素子(1)の2つの折り畳まれた部分の間に設けられた空隙部(8)を除いてプレート状活性素子(1)の折り畳まれた部分によって取り囲まれたスペース(7)を形成するよう作成され、スペース(7)および開口部(9)および／または空隙部(8)がヘルムホルツ共鳴体を構成することを特徴とする音響素子。

【請求項 2】

種々異なる共鳴体が種々異なる周波数にチューニングされるよう、音響素子(5)が少なくとも2個のヘルムホルツ共鳴体を備えることを特徴とする請求項1に記載の音響素子。

【請求項 3】

音響素子(5)が実質的に湾曲するよう折り目(クリーズ)(6)が形成されることを特徴とする請求項1または2に記載の音響素子。

【請求項 4】

音響素子(5)が折り目(クリーズ)(6)を備える少なくとも2枚のプレート状活性素子(1)からなり、1つのプレート状活性素子(1)の折り目(クリーズ)(6)のラ

インが該1つのプレート状活性素子(1)の上に配置されたもう1つのプレート状活性素子(1)の折り目(クリーズ)(6)のラインと実質的に平行ではないように、2枚のプレート状活性素子(1)がお互いに重なって配置されることを特徴とする請求項1~3のいずれか一項に記載の音響素子。

【請求項5】

音響素子(1)が少なくとも1枚のステータシート(2)および少なくとも1枚の移動フィルム(3)を備えることを特徴とする請求項1~4のいずれか一項に記載の音響素子。

【請求項6】

少なくとも1枚のステータシート(2)が、導電性であるかまたは表面の少なくとも1つに導電性コーティングを設けた多孔質ステータシート(2)であると共に、少なくとも1枚の移動フィルム(3)が少なくとも1つの導電性表面を備えることを特徴とする請求項5に記載の音響素子。

【請求項7】

移動フィルム(3)がエレクトレットフィルムとして永久帯電されることを特徴とする請求項5または6に記載の音響素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プレート状活性素子自身が音響圧力を発生しうる少なくとも1枚のプレート状活性素子を備える音響素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

F I 特許公報第960 861号は、導電性であるか或いは表面の少なくとも1つに導電性コーティングを設けた多孔質ステータシートで作成された音響素子を開示している。移動フィルムがステータシートに取り付けられる。この音響素子は簡単かつ効果的である。さらに、音響素子の構造は扁平であって素子を有能にする。しかしながら、或る種の用途においては若干良好な周波数応答を達成することが望ましく、さらに或る種の場合は音響素子は充分高い出力を達成すべく極めて大とせねばならない。

【0003】

F I 特許公報第104 611号は、内部に電極が配置されたフィルムを備えるパワーランスフォーマを開示している。フィルムおよび電極自身は音響圧力を発生しない。しかしながらフィルムはその電極と一緒に折畳まれて、フィルムにおける制御電極が順次の折畳みの異なる側に位置するようにする。順次の折畳みにおいて、電場の強度は制御電圧を用いて変化され、順次の折畳みを移動させる。次いでこの種の折畳素子は活性素子として作動し、すなわち音響圧力を発生する。しかしながら、この種の折畳素子は比較的厚く、或る種の場合はより高い出力を発生する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、良好な性質を有する有能な音響素子を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の音響素子はプレート状活性素子がクリーズを備えることを特徴とする。

【0006】

本発明の基礎となる思想は、音響素子がクリーズを備えるプレート状活性素子からなる点にある。好適具体例の思想は、プレート状活性素子が少なくとも1つの開口部および／または空隙部を備えるスペースを形成するようクリーズを作成し、これによりスペースおよび開口部および／または空隙部がヘルムホルツ共鳴体を構成するようにする点である。

【0007】

本発明の利点は、音響素子が極めて高い出力を発生しうる点である。さらに、音響素子は

10

20

30

40

50

剛性にしうると共に高い吸収性をもたらしう。さらに、音響素子には所望の曲率半径を有する実質的に湾曲した形状を与えることができる。実質的に全音響素子の材料（質量）は出力を発生するよう配置することができる。さらにクリーズは音響素子の表面構造に活発性をも付加する。音響素子を湾曲させることにより、その放射角度を増大させることができ、たとえば別途の追加構造なしに活発な騒音減少用途にて換気パイプの内部に配置することができる。1個もしくはそれ以上のヘルムホルツ共鳴体を備えるよう音響素子を形成すれば、この音響素子により発生される低周波の割合を増大させることができる。さらに素子の音響応答を調整することができ、素子の受動吸収能力を特に低周波数にて改善することができる。

【0008】

10

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明を一層詳細に説明する。

【0009】

図1はプレート状活性素子を示す。図1のプレート状活性素子は2枚の多孔質ステータシート2を備えると共に、移動フィルム3をその間に配置する。多孔質ステータシート2は導電性であるか、或いはその表面の少なくとも1つに導電性コーティングが設けられる。移動フィルム3は少なくとも1つの導電性表面を備えると共に、移動フィルム3は好ましくは帯電されるエレクトレットフィルムである。図1のプレート状活性素子1はダイポール（双極子）音源であり、すなわち素子1は音響的に透明であり、これはフィルム3が音響波と共に移動することを意味する。その結果、音響陽圧がフィルム3の一方の側に波及すれば他方の側における音響圧力は陰圧となる。プレート状活性素子は、さらに、たとえばモノポール音源とすることもでき、たとえばFI特許公報第980 926号に示すようにその厚さを変化することができる。プレート状活性素子1には少なくとも1枚のステータシート2および少なくとも1枚の移動フィルム3を設けねばならない。プレート状活性素子1の基本的構造および操作については添付図面にて詳細には説明しない。何故なら、解決策が当業者自身には公知であるからである。「活性素子」という規定は、それ自身で音響圧力を発生するプレート状構造を意味する。

20

【0010】

プレート状活性素子1にはグループ（溝）4を設ける。グループ4はプレート状活性素子1を、素子にクリーズが設けられるよう屈曲させることができる。

30

【0011】

図2は、クリーズ6を有するプレート状活性素子1を備える音響素子5を示す。図3において、クリーズは図2に示した解決策におけるよりも急激である。さらに図2および3における矢印は、どのように音響素子5が騒音を発生するかを示す。

【0012】

図4はクリーズ6がかなり僅かな角度を形成する音響素子5を示し、この音響素子5の形状は実質的に湾曲する。クリーズ6はさらに蝶着配置を形成して、プレート状活性素子1を巻上げることさえできる。

【0013】

図5、6および7は音響素子5の種々異なる断面形状を示す。クリーズ6の個数およびその角度の程度は多くの範囲とすることができる。

40

【0014】

図8は、クリーズ6により湾曲形状をも付与される音響素子5を示す。音響素子5の放射角度は全く大である。さらに、湾曲音響素子5を丸味表面、たとえば換気配管の内部に別途の追加構造なしに配置することもできる。

【0015】

図8においてクリーズ6は、プレート状活性素子1が数個のチューブ状スペース7を形成するよう形成される。チューブ状スペース7には長形空隙部8を設ける。さらにチューブ状スペースの端部を閉鎖することができ、或いは開口部9を設けることもできる。チューブ状スペース7並びに空隙部8および／または開口部9は、音響素子1を使用する際に低

50

周波数（たとえば約 50 Hz の周波数）にて共鳴が発生するような寸法とされる。かくして構造体はヘルムホルツ共鳴体である。湾曲音響素子 5 の湾曲中心の内部における空隙部 8 およびさらに湾曲中心の外部における空隙部 8 は、共鳴が低周波数にて発生するように形成することができる。

【0016】

図 9 は、空隙部 8 が種々異なるチューブ状スペース 7 と一緒に幅にて異なる解決策を示す。各スペース 7 および各空隙部 8 を次いでチューニングして異なる周波数で共鳴を発生させ、各周波数を $f_1 \sim f_6$ の記号により図面に示す。空隙部 8 が狭くなるほど、ヘルムホルツ共鳴体をチューニングする周波数も低くなる。たとえば図 9 の場合、音響素子におけるチューブ状スペース 7 の実質的に三角形の断面構造体の一方の側がたとえば約 3 cm の長さであれば、空隙部 8 の幅はたとえば 0.5 ~ 3 mm の範囲で変化する。

10

【0017】

第 1 共鳴体を周波数 $f_1 = 20 \text{ Hz}$ に、第 2 共鳴体を周波数 $f_2 = 25 \text{ Hz}$ に、第 3 共鳴体を周波数 $f_3 = 30 \text{ Hz}$ に、第 4 共鳴体を周波数 $f_4 = 35 \text{ Hz}$ に、第 5 共鳴体を周波数 $f_5 = 40 \text{ Hz}$ に、および第 6 共鳴体を周波数 $f_6 = 45 \text{ Hz}$ にチューニングすることができる。次いで、これより高い周波数をプレート状活性素子 1 によりチューブ状スペース 7 の直線セクション内に形成させる。図 10 は、図 9 に従う音響素子 5 の周波数応答を示す。各ヘルムホルツ共鳴体の周波数応答を記号 $f_1 \sim f_6$ が付されたラインによって示し、プレート状活性素子 1 の周波数応答を符号 f_7 により示す。他方、音響素子 5 の周波数応答を図 10 にて太線で示す。かくして、ヘルムホルツ共鳴体は低周波の比率を増大させることができ、特に音響素子 5 の音響応答を極めて良好にチューニングすることができる。

20

【0018】

図 11 は、音響素子 5 がプレート 10 を備えてチューブ状スペースの他の各空隙部 8 を閉鎖する解決策を示す。スペース 7 の開口部 9 の直径 $\phi_1 \sim \phi_4$ を適正に寸法決定することにより、ヘルムホルツ共鳴体を所望の周波数にチューニングすることができる。開口部 9 をチューブ状スペースの 1 端部または両端部に位置せしめることができる。プレート 10 を音響素子 5 の一方の側にのみ配置すれば、他の各チューブ状スペースには空隙部 8 が設けられ、この空隙部の幅を適正に選択することによりヘルムホルツ共鳴体を適する周波数にチューニングすることができる。プレート 10 を用いる代わりに、プレート状活性素子 1 を空隙部 8 が形成されないよう折畳むこともできる。

30

【0019】

図 12 は、音響素子 5 がクリーズ 6 を装着すると共に相互の頂部に配置された 2 枚のプレート状活性素子 1 を備えてその頂部におけるプレート状活性素子のクリーズ 6 のラインが実質的に発散するようにした解決策を示す。音響素子の構造はかくして特に剛性に行うことができる。

【0020】

図面および関連の説明は本発明の思想を例示するに過ぎず、その詳細にて本発明は請求項の範囲内で変化させることができる。本発明の音響素子は音再生および騒音減少の多くの用途に用いることができる。騒音減少用途において、音響素子は遮音もしくは音吸収の素子とすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 プレート状活性素子の略図、

【図 2】 本発明による音響素子の略投影図、

【図 3】 本発明による音響素子の略投影図、

【図 4】 本発明による音響素子の略投影図、

【図 5】 本発明による音響素子の断面形状を示す略図、

【図 6】 本発明による音響素子の断面形状を示す略図、

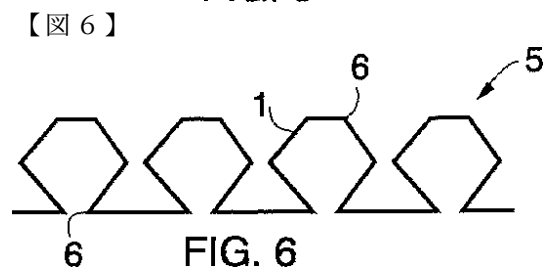
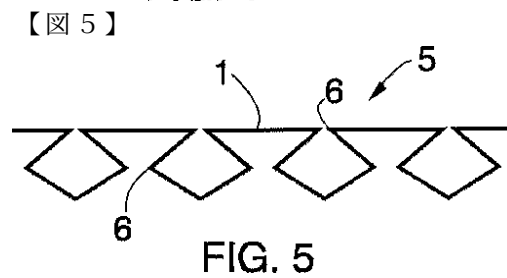
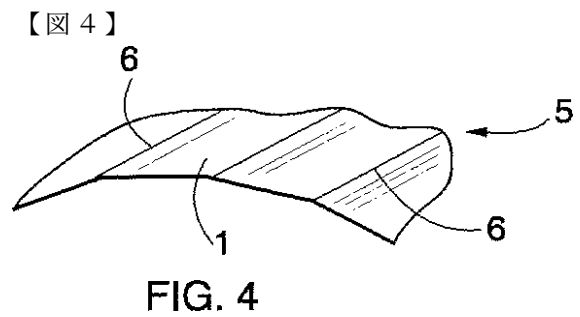
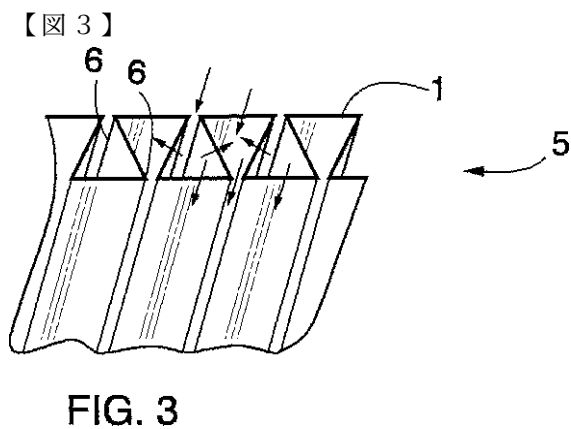
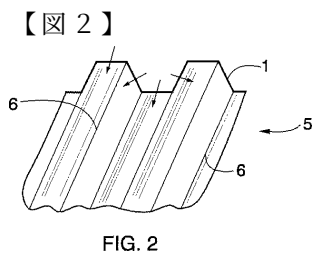
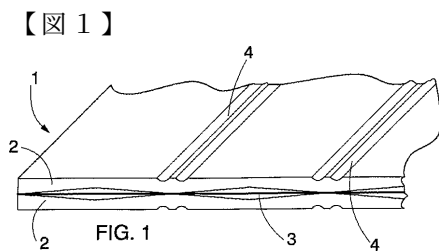
【図 7】 本発明による音響素子の断面形状を示す略図、

【図 8】 本発明による音響素子の略投影図、

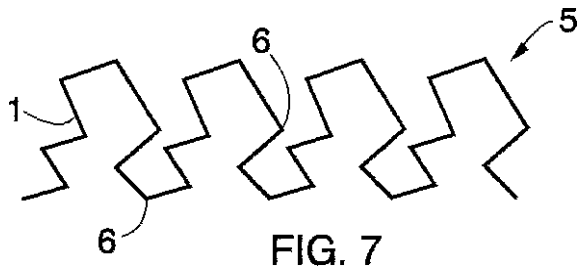
【図 9】 本発明によるさらに他の音響素子の略投影図、

50

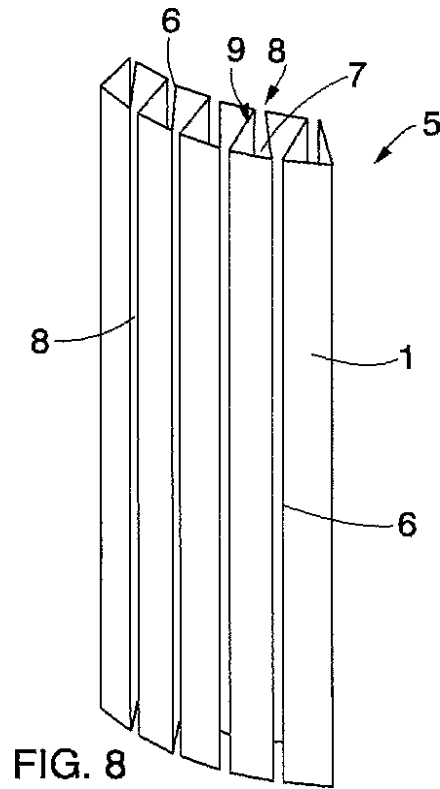
- 【図 10】 図 9 による音響素子の周波数応答の略図、
 【図 11】 本発明によるさらに他の音響素子の略投影図、
 【図 12】 本発明による他の音響素子の投影図。



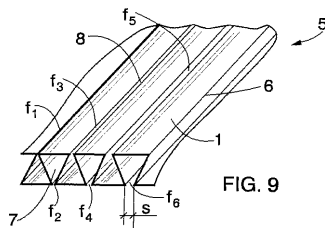
【図 7】



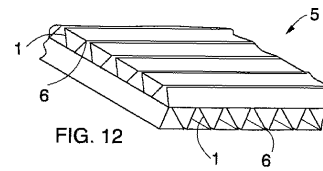
【図 8】



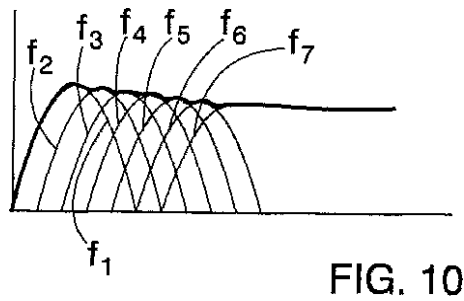
【図 9】



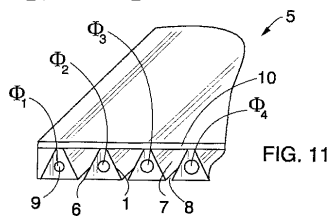
【図 12】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-174096 (JP, A)
国際公開第97/031506 (WO, A1)
特開昭54-041717 (JP, A)
特表平08-511671 (JP, A)
実開昭62-034896 (JP, U)
特開昭62-120200 (JP, A)
特開昭63-103600 (JP, A)
実開昭62-008798 (JP, U)
特開平02-041098 (JP, A)
特開昭63-097100 (JP, A)
特開平06-109592 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 1/00-31/00