

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6810158号
(P6810158)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int. Cl. F I
 HO4R 1/28 (2006.01) HO4R 1/28 310D
 HO4R 1/02 (2006.01) HO4R 1/02 101E

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-552635 (P2018-552635)	(73) 特許権者	591009509
(86) (22) 出願日	平成28年12月7日(2016.12.7)		ボーズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2019-506105 (P2019-506105A)		BOSE CORPORATION
(43) 公表日	平成31年2月28日(2019.2.28)		アメリカ合衆国マサチューセッツ州017
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/065375		01, フラミンガム, ザ・マウンテン (
(87) 国際公開番号	W02017/116641		番地なし)
(87) 国際公開日	平成29年7月6日(2017.7.6)	(74) 代理人	100108453
審査請求日	平成30年8月24日(2018.8.24)		弁理士 村山 靖彦
(31) 優先権主張番号	14/981, 380	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成27年12月28日(2015.12.28)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポート型トランスデューサアレイエンクロージャの雑音の低減

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気信号を指向性可聴信号に変換するためのトランスデューサアレイと、
前記トランスデューサアレイを収容するエンクロージャであって、二つのポートと二つのキャビティを備え、前記二つのキャビティのうちの第一キャビティが前記トランスデューサアレイのうちの複数の第一トランスデューサを備え、前記二つのキャビティのうちの第二キャビティが前記トランスデューサアレイのうちの複数の第二トランスデューサを備える、エンクロージャと、

前記エンクロージャ内の複数の第一構造であって、前記エンクロージャ内に位置して前記第一キャビティ内に開口する一端と、前記エンクロージャ外に位置して周囲環境に開口する他端とを有する第一ポートを画定する第一構造と、

前記エンクロージャ内の複数の第二構造であって、前記エンクロージャ内に位置して前記第二キャビティ内に開口する一端と、前記エンクロージャ外に位置して周囲環境に開口する他端とを有し且つ前記第一ポートから分離されている第二ポートを画定する第二構造と、

前記第一構造に位置する第一音響抵抗素子であって、前記トランスデューサアレイが生成している可聴信号に対する前記第一ポートの音響特性の影響を低減する第一音響抵抗素子と、

前記第二構造に位置する第二音響抵抗素子であって、前記トランスデューサアレイが生成している可聴信号に対する前記第二ポートの音響特性の影響を低減する第二音響抵抗素

10

20

子とを備える装置。

【請求項 2】

前記第一音響抵抗素子が前記第一ポートに含まれる一つ以上のチャンネルの音響特性を変化させるように構成され、及び/又は、前記第二音響抵抗素子が前記第二ポートに含まれる一つ以上のチャンネルの音響特性を変化させるように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第一音響抵抗素子及び/又は前記第二音響抵抗素子が単層を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第一音響抵抗素子及び/又は前記第二音響抵抗素子が多層を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第一音響抵抗素子及び/又は前記第二音響抵抗素子が布材の層を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第一音響抵抗素子及び/又は前記第二音響抵抗素子が金属メッシュを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第一音響抵抗素子及び/又は前記第二音響抵抗素子の形状が略矩形である、請求項 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、トランスデューサ用エンクロージャに係り、特にポート型トランスデューサアレイエンクロージャの音響性能を向上させるための設計に関する。

【背景技術】

【0002】

ラウドスピーカは少なくとも二つの主要部品を含むと考えることができる。即ち、電気信号を機械的運動に変換するトランスデューサと、機械的運動を放射音に変換するように設計されたエンクロージャとである。一部のエンクロージャは密閉されるが、他のエンクロージャ設計は、エンクロージャの内部と外部との間で空気を通過させるポートを含む。ポートを組み込むことによって、密閉型エンクロージャと比較して効率的（所与の電力入力に対して放射される音に関して）且つ高感度（所与の電気信号入力に対して放射される音に関して）の小型エンクロージャを作製することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 7 5 6 5 9 4 8 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 8 2 9 5 5 2 5 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 8 3 5 1 6 3 0 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 8 3 5 8 7 9 8 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、トランスデューサアレイを有するポート型トランスデューサエンクロージャの音響特性を向上させる方法を提供する。音響抵抗素子を導入することによって、ポートの音響特性（例えばモード）を減衰させることができる。このような抵抗素子（一つ又は複数の素子）を使用することで、望ましくない音響効果（例えば、再生されているコンテンツの周波数帯に現れるポートの特徴のスペクトルピーク）を低減して、個々のスピーカ

10

20

30

40

50

が発する出力音、スピーカアレイによって形成されるビーム等を改善することができる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様では、本装置は、電気信号を指向性可聴信号に変換するためのトランスデューサアレイを含む。また、本装置は、トランスデューサアレイの各トランスデューサを含むエンクロージャも含む。また、本装置はエンクロージャ内の一つ以上の構造も含み、該一つ以上の構造は、エンクロージャ内に位置する一端とエンクロージャ外他端とを有するポートを画定する。また、本装置は、一つ以上の構造のうち一つに位置する音響抵抗素子も含み、該音響抵抗素子は、トランスデューサアレイが生成している可聴信号に対するポートの音響特性の影響を低減することができる。

10

【0006】

実施形態は以下の特徴のうち一つ以上を含み得る。音響抵抗素子は、ポートに含まれる一つ以上のチャンネルの音響特性を変化させるように構成され得る。音響素子は、前記ポートとエンクロージャに含まれる他のポートとによって共有され得る。ポートは第一チャンネル部と第二チャンネル部とを含み得て、抵抗素子は第一チャンネル部と第二チャンネル部とによって共有されている壁構造に位置し得る。抵抗素子は、ポートに含まれるチャンネルとエンクロージャの外部とによって共有されている壁構造に位置し得る。音響抵抗素子は単層を含み得る。音響抵抗素子は多層を含み得る。音響抵抗素子は布材の層を含み得る。音響抵抗素子は金属メッシュを含み得る。音響抵抗素子の形状は略矩形であり得る。

20

【0007】

他の態様では、本装置は、電気信号を指向性可聴信号に変換するためのトランスデューサアレイを含む。また、本装置は、トランスデューサアレイの各トランスデューサを含むエンクロージャも含む。また、本装置はエンクロージャ内の一つ以上の構造も含み、該一つ以上の構造は、エンクロージャ内に位置する一端とエンクロージャ外他端とを有するポートを画定する。また、本装置は、一つ以上の構造のうち一つに位置する音響抵抗素子も含み、該音響抵抗素子は、トランスデューサアレイが生成している可聴信号に対するポートの音響特性の影響を低減することができる。

【0008】

実施形態は以下の特徴のうち一つ以上を含み得る。音響抵抗素子は、ポートに含まれる一つ以上のチャンネルの音響特性を変化させるように構成され得る。音響素子は、前記ポートとエンクロージャに含まれる他のポートとによって共有され得る。ポートは第一チャンネル部と第二チャンネル部とを含み得て、抵抗素子は第一チャンネル部と第二チャンネル部とによって共有されている壁構造に位置し得る。抵抗素子は、ポートに含まれるチャンネルとエンクロージャの外部とによって共有されている壁構造に位置し得る。音響抵抗素子は単層を含み得る。音響抵抗素子は多層を含み得る。音響抵抗素子は布材の層を含み得る。音響抵抗素子は金属メッシュを含み得る。音響抵抗素子の形状は略矩形であり得る。

30

【0009】

他の特徴及び利点は、明細書及び図面並びに特許請求の範囲から明らかとなるものである。

【図面の簡単な説明】

40

【0010】

【図1】ポート型スピーカエンクロージャの断面図である。

【図2】トランスデューサアレイ用ポート型エンクロージャの模式図である。

【図3】音響抵抗素子を含むトランスデューサアレイ用ポート型エンクロージャの模式図である。

【図4】二つのポートチャンネルセグメントによって共有される壁構造に音響抵抗素子を組み込んだトランスデューサアレイ用ポート型エンクロージャの模式図である。

【図5】複数の壁構造に組み込まれた音響抵抗素子を含むトランスデューサアレイ用ポート型エンクロージャの模式図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 1 】

図面全体にわたって同様の参照符号は同様の要素を指称する。

【 0 0 1 2 】

図1を参照すると、ラウドスピーカのポート型エンクロージャ100の断面図が示されており、エンクロージャの構造を全体的に画定する四つの壁102、104、106、108を含む。この配置構成では、電気信号を可聴信号に変換するトランスデューサ(トランスデューサ110)が上壁108に取り付けられているが、他の例ではトランスデューサは異なって配向され得る。エンクロージャ100によって画定される音響空間(つまり、エンクロージャの内部)とエンクロージャの外部の環境との間で空気が自由に流れるようにするため、ポート112がエンクロージャの上壁108に設けられる。この特定の例では、ポートがシリンダ構造によって実現されているが、他の設計(例えば、異なる形状、断面等)も用いられ得る。一般的に、ポート112は、空気が周囲環境からポートに入りまたポートから出て行くようにするポートインターフェース114を含む。また、ポート112は、エンクロージャの内部に空気を向け、またエンクロージャの内部から外に出るように空気を向けるポートチャンネル116も含む。

10

【 0 0 1 3 】

一般的に、ポートは望ましくない音響属性を有し得て、エンクロージャ設計がその音響属性に対処して(例えば、最小化して)、比較的サイズを小さくしたままで適切な性能を提供し得る。空気がポートを流れるようにすることで、望ましくない雑音や歪みが生じ得る。例えば、ポートの幾何学的特性(例えば、ポートチャンネル長さ)が音響定常波を生じさせ得て、その定常波の励起を介して共鳴を導入したり、雑音及び/又は歪みを強めたりすること等によって、ラウドスピーカの所望の周波数応答を変化させ得る。ポートの体積がエンクロージャ体積全体の相当な部分である配置構成では(例えば、ポート体積がエンクロージャ体積の50%以上)、ポート内の定常波は、ラウドスピーカ(ポート及びトランスデューサを含む)の動作帯内の周波数において生じ得る。制御方法(例えば、減衰)によって、その悪影響を低減することができる。更に、そのような定常波を適切に減衰させることによって、ラウドスピーカの出力や効率等を改善させるように(例えば、増大させるように)波及び/又は共鳴を利用することができる。

20

【 0 0 1 4 】

コンピュータ支援モデリング及び設計、コンピュータ分析(例えば、有限要素分析)、先端製造プロセス及び物質等を導入することで、密閉型エンクロージャ設計と比較して、ポート型エンクロージャをより高品質で周波数応答を改善させて設計することができるようになってきている。エンクロージャ自体のレイアウト(例えば、トランスデューサの位置等)や他の設計パラメータ(例えば、エンクロージャサイズ、壁のライニング等で用いられる物質等)と共に、空気を流す(エンクロージャの内部に向けて、また、エンクロージャ内部から)ようにするポートの設計が、ラウドスピーカの全体的な性能に影響し得る。

30

【 0 0 1 5 】

上述のように、ポート112は、ラウドスピーカ(エンクロージャ100及びトランスデューサ110を含む)の出力に雑音を加えられることに寄与し得る。特に、ポートインターフェース114及びポートチャンネル116はどちらも、雑音源とみなされ得る共鳴や定常波等を導入し得る。例えば、ポートインターフェースの構造やポートチャンネルの構造等によって、共鳴トーンが励起され得る。このような雑音トーンは、スピーカによって再生されているオーディオコンテンツのスペクトル範囲が共鳴トーンの周波数を含む場合にリスナーにとって特に不快になり得る。例えば、コンテンツのベーストーン(低音)は、トーン共鳴や定常波等の影響を受けて、再生に悪影響を及ぼし得る。単一トランスデューサエンクロージャの性能に影響を与えることに加えて、複数のトランスデューサを含むエンクロージャの性能も劣化し得る。他の種類のエンクロージャも同様に影響を受け得る。例えば、導波路型エンクロージャは、エンクロージャのほぼ体積全体を占めるポートとみなされる(例えば、エンクロージャの僅かなパーセント(10%)がトランスデューサ又はエンクロージャ内のトランスデューサによって用いられる)。図示されているエンクロ

40

50

ージャと同様に、定常波が導波路エンクロージャ内に生じ得て、ラウドスピーカの出力に悪影響を及ぼす可能性がある。そのような導波路の例は、「Acoustic Wave guiding」との名称の米国特許第7565948号明細書（特許文献1）及び「Low Frequency Enclosure for Video Display Devices」との名称の米国特許第8295525号明細書（特許文献2）に記載されていて、これら両文献は参照として全体が本願に組み込まれる。

【0016】

図2を参照すると、その模式図は、複数のトランスデューサ用のポート型エンクロージャ設計の断面図を示している。この例では、エンクロージャ200は、トランスデューサアレイ202（例えば、五つのトランスデューサ204、206、208、210、212）と、ポート214とを含む。ポート214は、エンクロージャ200の内部とエンクロージャ外の周囲環境との間で空気が流れるようにするポートインターフェース216及びポートチャンネル218を含む。特に、ポートチャンネル218は、ポートインターフェース216から始まり、エンクロージャの後壁220に沿って延伸し、トランスデューサアレイ202を含むキャビティ222内へ開口する。一部配置構成では、エンクロージャ200を用いて、単一のエンクロージャを用いながら多重チャンネルサラウンド効果を生じさせることができるサウンドバー製品（メディアバーとも称される）を作製することができる。このようなサウンドバーデバイスの場合、複数のトランスデューサは特定の次元に沿って（例えば、水平方向や垂直方向に沿って）配向されることが多い。スピーカの配向は、対象とする音響効果や、サウンドバーの取り付け箇所（例えば、テレビやコンピュータデバイスディスプレイ等のディスプレイデバイスの上方や下方）に対して決定されることが多い。

【0017】

図1に示される単一トランスデューサエンクロージャと同様に、ポートインターフェース216及びポートチャンネル218はどちらも、トランスデューサアレイ202のエンクロージャ200の性能に影響を与え得る雑音源となり得る。例えば、一部周波数（例えば、数十ヘルツ以上）では、ポートによって形成される開口端チャンネル内での空気の動きに基づいて、定常波がポート214内に生じ得る。このような定常波の音響効果は、再生されているオーディオコンテンツのスペクトル内にも含まれている多様な周波数（例えば、1kHz等）において生じ得て、エンクロージャ200によって生成されている可聴信号に悪影響を及ぼす可能性がある。また、こうした雑音源は、トランスデューサアレイ202の出力にも影響を与え得る。例えば、信号が個々のトランスデューサ204～212に入力されると、ビームフォーミング動作を実行して、例えば、可聴信号を一つ以上の方向に指向させたり、エンクロージャ外部の一つ以上の箇所に指向させたりし得る。ポート構成要素が生じさせる雑音の位相は制御が難しいので、トランスデューサアレイ202が生じさせる一つ又は複数の指向性ビームが影響を受ける可能性があり、再生されているオーディオコンテンツの音質が劣化し得る（リスニング体験と共に）。

【0018】

図3を参照すると、一つ以上の技術を実施して、ポート雑音源の効果が個々のスピーカの音響特性及びトランスデューサアレイの全体的な性能に悪影響を及ぼすことを低減し得る。例えば、音響効果を低減する一つ以上の素子を、トランスデューサアレイエンクロージャのポート構成要素（例えば、ポートチャンネル）を画定する一つ以上の構造（例えば、壁）に組み込み得る。エンクロージャ300は、トランスデューサアレイ302（五つのトランスデューサ304、306、308、310及び312）と、ポートインターフェース316及びポートチャンネル318（ポートインターフェースに一端を有し、トランスデューサアレイ302を含むキャビティ320内に開口する他端を有する）を含むポート314とを含むものとして示されている。ポート314の音響特性に基づいて生じる一つ以上の定常波の効果を低減するため、抵抗音響素子322を構造（例えば、壁構造324）に組み込んで、ポートインターフェース316やポートチャンネル318等の音響共鳴特性を低減する。この図では、素子322の幾何学的特性（サイズ、形状等）は、素子を視

10

20

30

40

50

覺的に強調するように模式的に示されている。例えば、素子 3 2 2 は壁構造 3 2 4 の両面から外向きに延在するように示されているが、多様な実施形態において、素子が一方又は両方の壁面と実質的に面一になるように素子の幾何学的特性が設計され得る。例えば、素子 3 2 2 は壁に組み込まれたスクリーンとなり得る。一般的に、音響効果を低減するためには、素子にわたる音圧差が低くなるようにし得る（例えば、素子 3 2 2 のポートチャンネル 3 1 8 側における音圧とトランスデューサ 3 0 6 近くの素子 3 2 2 のキャビティ 3 2 0 側における音圧との間の差）。

【 0 0 1 9 】

この図示されている例では、単一の音響抵抗素子が壁構造 3 2 4 に組み込まれているが、追加の素子を同様に壁に組み込み得る。また、一つ以上の抵抗素子がポートチャンネル 3 1 8 の他の構造に組み込まれ得て、例えば、一つ以上の抵抗素子が、ポートチャンネルとエンクロージャ 3 0 0 の他の部分とによって共有されている壁構造に含まれ得る。一配置構成では、一つ以上の素子が、ポートチャンネル 3 1 8 と共有されている外側壁構造（例えば、壁 3 2 6）に組み込まれ得る。このような抵抗素子を組み込むために各壁構造に対して同様の配置が選択され得て、又は、複数の素子に対して異なる配置箇所が選択され得る。

10

【 0 0 2 0 】

素子の多様な種類の設計パラメータを調整して、ポート（例えば、ポートインターフェース、ポートチャンネル等）の音響特性を低減し得る。例えば、一つ以上の素子のサイズや形状を調整し得る。同様に、素子（壁構造に埋め込まれている素子等）の配向を調整して（例えば、並進移動や回転等）、個々に又は集合的に（例えば、特定にパターンを形成するようにして）特定の共鳴効果に対処し得る。

20

【 0 0 2 1 】

一つ以上の音響抵抗素子を作製するのに多様な種類の構造を採用し得る。例えば、単層素子（例えば、単層スクリーン）又は多層素子（例えば積層スクリーン）を設計して使用し得る。多層抵抗素子については、その設計に一種以上の分離距離を用い得る。更に、空気が多層の間を流れるようにしたり、一種以上の物質を用いてスクリーン間の構造を形成したりし得る。例えば、異なるパターン（例えば、リッジ、チャンネル等）を、スクリーン対の間に位置する構造に組み込み得る。このようなスクリーンは一種以上の幾何学的特性（例えば、略矩形の形状等）も取り入れ得る。

30

【 0 0 2 2 】

多様な種類の物質を用いて、ポートインターフェース及びチャンネルの音響特性の効果を抑制する抵抗素子を作製し得る。例えば、抵抗素子 3 2 2 に含まれる一つ以上のスクリーンの組成は金属性であり、一種以上の金属を含み得る（一部配置構成における他の種類の物質と共に）。実質的に固体金属層（一又は複数）を用いてスクリーンを作製し得る。メッシュや他の種類のパターン設計を一つ以上のスクリーンに採用し得る。一種以上の布を抵抗素子に採用し得て、例えば、トランスデューサアレイエンクロージャ 3 0 0 の環境効果（例えば、温度、音圧、振動等）に耐えることができる比較的硬い布を用い得る。また、複合材を用いて、スクリーン、スクリーンフレーム、抵抗素子 3 2 2 の他の構造部を形成することもできる。また、異なる物質の組み合わせを用いて、抵抗素子 3 2 2 の構成要素を作製することもでき、例えば、一種以上の複合材（例えば、プラスチック）及び金属を採用し得る。

40

【 0 0 2 3 】

図 4 を参照すると、その模式的表現は、他のトランスデューサアレイエンクロージャ設計の断面図を示している。この例では、エンクロージャ 4 0 0 は、トランスデューサアレイ 4 0 2（トランスデューサ 4 0 4、4 0 6、4 0 8、4 1 0、4 1 2 を含む）と、比較的複雑なポート（図 1 のシリンダ形状のポート 1 1 2 と比較して）とを含む。ポート 4 1 3 は、方向が交互の経路を形成する一組のセグメントから成るポートチャンネルを含む。この例では、ポートインターフェース 4 1 4（エンクロージャ 4 0 0 を外部環境に繋ぐ）に、ポートチャンネルの第一セグメント 4 1 6 が続き、エンクロージャの後壁 4 1 8 に沿って左から右に延伸する。180度曲った後、ポートチャンネルの第二セグメント 4 2 0 が第一

50

セグメント 4 1 6 に沿って（逆方向に）延伸する。二つのセグメント 4 1 6 及び 4 2 0 は隣接しているため、エンクロージャの内部で共通の壁構造 4 2 2 を共有する。壁構造 4 2 2 と対向壁構造 4 2 4 との間のポートチャンネルセグメント 4 2 0 に沿って進み（右から左に）、もう一度曲った後で、セグメントは、トランスデューサアレイ 4 0 2 を含むキャビティ 4 2 6 内に開口する。図 1 ~ 図 3 に示されるポートインターフェース及びチャンネルと同様に、ポート 4 1 3 の重畳するセグメント設計（例えば、ポートインターフェース 4 1 4 や、ポートチャンネルの複数のセグメント）が、トランスデューサアレイの性能を制限し得る雑音源になり得る。例えば、一部周波数において（例えば数十ヘルツ）、ポートによって形成される開口端チャンネル内での空気の動きに基づいて、定常波がポート 4 1 3 内に生じ得る。このような定常波の音響効果は、再生コンテンツのスペクトル内にも含まれ得る周波数（例えば、1 kHz 等）において現れ得て、再生音に悪影響を及ぼす可能性がある。更に、こうした定常波は、トランスデューサアレイ 4 0 2 のビームフォーミング性能に影響し得る。

【 0 0 2 4 】

ポート 4 1 3 の音響特性に基づいて生じる一つ以上の定常波の影響を低減するため、抵抗音響素子 4 2 8 を共有壁構造 4 2 2 に組み込んで、トランスデューサアレイ 4 0 2 の性能に影響し得るポートインターフェース 4 1 4、ポートチャンネル（セグメント 4 1 6、4 2 0）等の音響共鳴特性を低減する。

【 0 0 2 5 】

この例では、単一の音響抵抗素子が壁 4 2 2 に組み込まれているが、追加の素子を同様に壁に組み込み得る。また、一つ以上の抵抗素子をポートチャンネルセグメントの他の構造にも組み込み得て、例えば、一つ以上の抵抗素子が他の壁構造に含まれ得る。例えば、一つ以上の素子を、ポートチャンネルセグメント 4 1 6 とエンクロージャ 4 0 0 の外部環境とによって共有されている壁構造 4 1 8 に組み込み得る。他の例では、一つ以上の素子が、ポートチャンネルセグメント 4 2 0 とキャビティ 4 2 6（その中にトランスデューサアレイ 4 0 2 が取り付けられている）とによって共有されている壁構造 4 2 4 に埋め込まれ得る。こうした抵抗素子を組み込むために各壁構造に対して同様の配置を選択し得て、又は、二つ以上の素子について異なる配置箇所を選択し得る。上述のように、音響抵抗素子について異なる幾何学的特性、物質、特徴（例えば、単層、多層等）や、他の設計を採用し得る。

【 0 0 2 6 】

図 5 を参照すると、異なる種類のポート型スピーカアレイエンクロージャが音響抵抗素子を採用し得て、例えば、その設計は複数のポート、複数のスピーカキャビティ等を含む。一つ以上の音響抵抗素子を採用する多重ポート設計の一例は、2015年12月28日出願の「Acoustic Resistive Elements for Ported Transducer Enclosure」との名称の米国特許出願第 14 / 9 8 1 5 4 6 号に記載されており、その全体が参照して本願に組み込まれる。この図示されている例では、トランスデューサエンクロージャ 5 0 0（例えば、サウンドバー設計用）は、二つの別々のポートを含み、その中に音響抵抗素子が配置されて、エンクロージャ内のトランスデューサアレイ性能を改善し得る。ポート 5 0 2、5 0 4 はそれぞれポートインターフェース 5 0 6、5 0 8 と、ポートチャンネル 5 1 0、5 1 2 とを含む。この例では、壁構造 5 1 4 が二つのポート 5 0 2 と 5 0 4 を分離しているが、他の設計変形例を用いて、ポートを分離してもよい。各ポートチャンネルは、音生成用アレイのトランスデューサを含むキャビティ 5 1 6、5 1 8 内に開口する。各キャビティは二つのトランスデューサを含む（例えば、キャビティ 5 1 6 はトランスデューサ 5 2 0 及び 5 2 2 を含む、キャビティ 5 1 8 はトランスデューサ 5 2 4 及び 5 2 6 を含む）。また、各キャビティは、音生成用の他の種類のデバイスを含み、例えば、特定の方向に音を指向させることができる伝送管 5 2 8 及び 5 3 0 を含む。このような伝送管デバイスの例は、「Passive Directional Acoustic Radiating」との名称の米国特許第 8 3 5 1 6 3 0 号明細書（特許文献 3）及び「Passive Directional

10

20

30

40

50

Acoustical Radiating」との名称の米国特許第8358798号明細書(特許文献4)に記載されており、これら両文献は参照として全体が本願に組み込まれる。また、他のトランスデューサ532(例えば、ツイータスピーカ)もエンクロージャ内に含まれて、搭載スピーカを用いるアレイ内に含まれても含まれなくてもよい。

【0027】

この配置構成では、ポート(例えば、ポート502やポート504)やキャビティ(例えば、キャビティ516や518)等の音響効果を低減するため、一つ以上の音響抵抗素子をエンクロージャ500内の構造(例えば、壁構造)に埋め込むことができる。この特定の例では、音響抵抗素子は二つのポート502及び504の各壁構造に組み込まれる。特に、一つの抵抗素子534が、ポートチャンネル510とキャビティ516とによって共有されている壁構造536に組み込まれ、他の抵抗素子538が、ポートチャンネル512とキャビティ518とによって共有されている壁構造540に組み込まれる。各抵抗素子はそれら各箇所に埋め込まれているので、各ポートチャンネルとキャビティとの間の音圧差を低減することができる。こうした音響素子は、トランスデューサアレイエンクロージャ500内の他の箇所にも配置され得て、例えば、上述のように、一つ以上の素子を他の構造に埋め込み得る。一部配置構成では、一つ以上の素子を、ポートチャンネル(例えば、ポートチャンネル510)とエンクロージャ500外の環境とによって共有されている壁構造542に組み込み得る。同様に、キャビティ間で供給されている壁構造(例えば、壁構造514)や、キャビティとエンクロージャ500の外部とによって共有されている壁構造(例えば、壁構造544、546等)等に素子を配置し得る。

【0028】

図示されるように、二つのポート502及び504を採用して、エンクロージャ500外部とエンクロージャ内部との間に空気が流れるようにする。一部設計では、単一のポート又は二つよりも多いポートを用いて、空気が流れる経路を提供し得る。こうした設計は、エンクロージャ外の音に悪影響を及ぼし得る雑音源を生じさせ得る。音響特性に悪影響を及ぼす可能性を低減するため、こうした設計の一つ以上の構造(例えば、壁構造)に一つ以上の損失性物質音響抵抗素子を組み込み得る。上記設計と同様に、こうした影響を低減する抵抗素子は、スクリーンや、スクリーンの積層体(例えば、多重スクリーン設計)等であり得て、壁構造の両面と実質的に面一になるように埋め込まれる。上述のように、抵抗素子は、多様な設計を取り入れ、多様な設計パラメータ(例えば、幾何学的特性、物質、配向、位置)等を用い得る。例えば、構造(例えば、壁構造)を共有していないエンクロージャの部分に接続する三次元設計(例えば、管状構造)によって、抵抗素子が提供され得る(又はその三次元設計に抵抗素子が組み込まれ得る)。一つの抵抗素子を壁構造(例えば、共有壁構造)に組み込む一方で、追加の抵抗素子を壁に組み込むことができ、例えば、複数の抵抗素子(例えば、特定にパターンで配向している)を壁に埋め込むことができる。少なくとも一つの抵抗素子を共有壁構造(又はポートによって共有されている他の種類の構造部)に組み込むと共に、複数の抵抗素子をトランスデューサアレイエンクロージャの他の箇所に組み込み得て、例えば、壁構造514、542、544、546等に抵抗素子を組み込んで、エンクロージャ500に含まれるトランスデューサ(例えば、トランスデューサアレイ)の出力の悪影響の可能性を低減し得る。同様に、異なる設計、異なるパラメータ等を用いて、トランスデューサアレイが再生しているコンテンツに影響し得るポート、キャビティ、他のエンクロージャ部分が発生させる音響モードを低減し得る。

【0029】

上述のもの以外の他の多数の実施形態が採用可能であり、添付の特許請求の範囲に含まれ得るものである。

【符号の説明】

【0030】

- 300 エンクロージャ
- 302 トランスデューサアレイ

10

20

30

40

50

- 304、306、308、310、312 トランスデューサ
- 314 ポート
- 316 ポートインターフェース
- 318 ポートチャンネル
- 320 キャビティ
- 322 音響抵抗素子
- 324、326 壁構造
- 400 エンクロージャ
- 402 トランスデューサアレイ
- 404、406、408、410、412 トランスデューサ
- 413 ポート
- 414 ポートインターフェース
- 416、420 ポートチャンネルセグメント
- 418、422、424 壁構造
- 426 キャビティ
- 428 音響抵抗素子
- 500 エンクロージャ
- 502、504 ポート
- 506、508 ポートインターフェース
- 510、512 ポートチャンネル
- 514、536、540、542、544、546 壁構造
- 516、518 キャビティ
- 520、522、524、526、532 トランスデューサ
- 528、530 伝送管
- 534、538 音響抵抗素子

10

20

【図1】

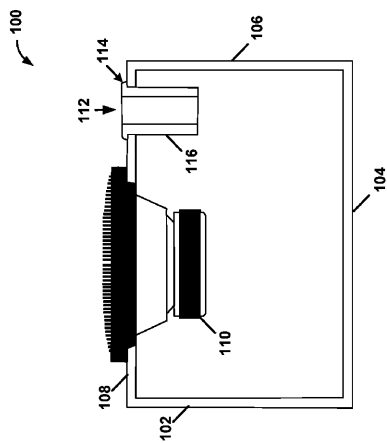


FIG. 1

【図2】

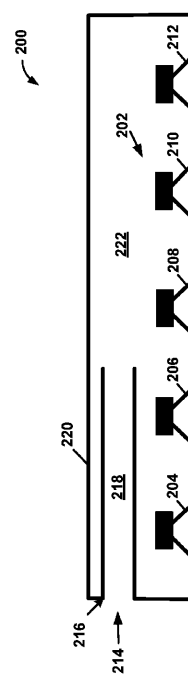


FIG. 2

【 図 3 】

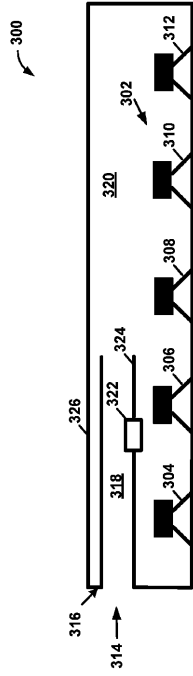


FIG. 3

【 図 4 】

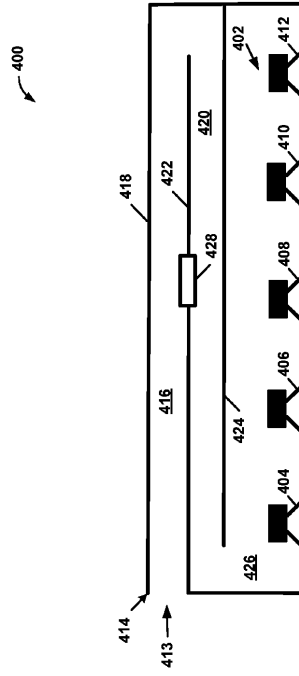


FIG. 4

【 図 5 】

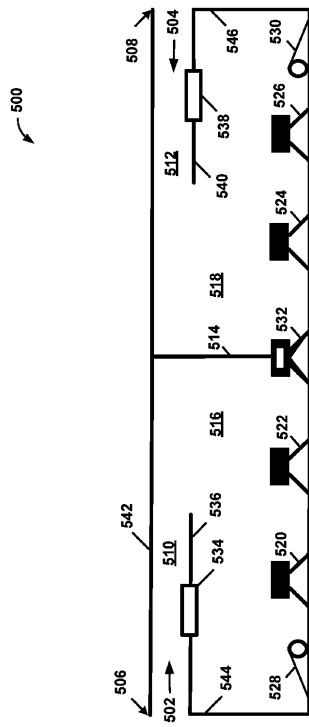


FIG. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 アンтониオ・エム・レイジ
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01721・アシュランド・バートレット・ロード・16
- (72)発明者 サイド・ボルリアン
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701・フラミンガム・ザ・マウンテン・エムエス40
- (72)発明者 エリック・シー・ミッチェル
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701・フラミンガム・ザ・マウンテン
- (72)発明者 レイ・スコット・ウェイクラント
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01752・マールボロ・チャーチ・ストリート・95

審査官 菊池 智紀

- (56)参考文献 特開平1-241297(JP,A)
特表2010-534965(JP,A)
特開平5-137193(JP,A)
特開2002-232982(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 1/02, 1/28