

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5065480号  
(P5065480)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 R 7/20 (2006.01) H O 4 R 7/20

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-510405 (P2010-510405)	(73) 特許権者	591009509
(86) (22) 出願日	平成20年5月14日 (2008.5.14)		ボーズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2010-528564 (P2010-528564A)		BOSE CORPORATION
(43) 公表日	平成22年8月19日 (2010.8.19)		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/US2008/063562		01, フラミンガム, ザ・マウンテン (
(87) 国際公開番号	W02008/150653		番地なし)
(87) 国際公開日	平成20年12月11日 (2008.12.11)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成21年11月26日 (2009.11.26)		弁理士 棚井 澄雄
(31) 優先権主張番号	11/756, 119	(74) 代理人	100089037
(32) 優先日	平成19年5月31日 (2007.5.31)		弁理士 渡邊 隆
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ケイ・ヴェンカット・サブ라마ニウム
			アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01
			701-9168・フラミンガム・ザ・マ
			ウンテン・(番地なし)・ボーズ・コーポ
			レーション内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイアフラムのための包囲体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音響波を生成するために利用されるダイアフラムを支持するための包囲体であって、  
前記ダイアフラムから離間するように延在し、弾性部材を備えているリブ部分と、  
前記リブ部分によって支持されているメンブレン部分であって、前記メンブレン部分が、  
前記メンブレン部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において  
厚さを有しており、前記メンブレン部分の厚さが、前記リブ部分の反対側に配設された頂  
面及び底面に対して略垂直な方向において前記リブ分の厚さよりも小さい前記メンブレン  
部分と、

を備えている前記包囲体において、

前記ダイアフラムを定位置に復帰させる復元力が、前記メンブレン部分の変形よりも前  
記リブ部分の変形によって与えられ、

前記メンブレン部分の前記頂面が、前記リブ部分の前記頂面に対して窪んでおり、

前記メンブレン部分の前記底面が、前記リブ部分の前記底面に対して窪んでいることを

特徴とする包囲体。

【請求項2】

前記リブ部分は、前記ダイアフラムから離間するように延在している第1の複数のリブ  
部分の一部分であることを特徴とする請求項1に記載の包囲体。

【請求項3】

前記第1の複数のリブ部分からオフセットされている第2の複数のリブ部分を含んでい

ることを特徴とする請求項 2 に記載の包囲体。

【請求項 4】

前記第 2 の複数のリブ部分が、前記第 1 の複数のリブ部分から径方向にオフセットされていることを特徴とする請求項 3 に記載の包囲体。

【請求項 5】

前記第 2 の複数のリブ部分が、前記第 1 の複数のリブ部分から周方向にオフセットされていることを特徴とする請求項 4 に記載の包囲体。

【請求項 6】

前記リブ部分は、ショア硬さ計タイプ A において H S 約 5 ~ H S 約 7 0 を有している材料を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

10

【請求項 7】

前記第 2 の複数のリブ部分が、周方向に延在しているリブ部分によって前記第 1 の複数のリブ部分に結合されていることを特徴とする請求項 3 に記載の包囲体。

【請求項 8】

前記第 2 の複数のリブ部分が、取付部材に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の包囲体。

【請求項 9】

前記メンブレン部分の厚さが、約 0 . 1 m m ~ 約 5 m m とされることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

【請求項 1 0】

前記リブ部分の厚さが、約 0 . 2 m m ~ 約 2 5 m m とされることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

20

【請求項 1 1】

前記メンブレン部分が、平坦とされることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

【請求項 1 2】

前記メンブレン部分が、湾曲していることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

【請求項 1 3】

音響波を生成するために利用されるダイアフラムに結合されている包囲体を準備するステップであって、前記包囲体が、メンブレン部分と前記メンブレン部分に接続されているサポート部分とを含んでおり、前記サポート部分が、仮想平面によって 2 つの略対称な部分に分割可能とされ、前記メンブレン部分が、前記メンブレン部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において厚さを有しており、前記メンブレン部分の厚さが、弾性部材を備えているリブ部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において前記リブ部分の厚さよりも実質的に小さい前記ステップと、

30

前記ダイアフラムに振動を生じさせ、音響波を生成するステップと、

を備えていることを特徴とする音響波の生成方法において、

前記メンブレン部分の前記頂面が、前記リブ部分の前記底面に対して窪んでおり、

前記メンブレン部分の前記底面が、前記リブ部分の前記底面に対して窪んでいることを特徴とする音響波の生成方法。

【請求項 1 4】

前記リブ部分の表面が略平坦であり、

前記表面が、前記ダイアフラムの意図された変位方向に対して略垂直とされることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

40

【請求項 1 5】

前記リブ部分及び前記メンブレン部分は、略同一の材料から作られていることを特徴とする請求項 1 に記載の包囲体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、音響波を生成するために利用されるダイアフラムを支持するための包囲体に

50

関する。包囲体及びダイヤフラムは、パッシブラジエータ又は音響ドライバの一部である。

【背景技術】

【0002】

従来、パッシブラジエータ及び音響ドライバは、円状又は楕円状の断面を有している半横転体として設計されていた。このような半横転体とされる包囲体は、一般に高硬度材料 (high durometer material) から作られている。このような装置は、包囲体为非線形応答となる高い応力に到達するまで、力 - 変形に関して略線形的に応答する。多くの包囲体の設計においては、座屈及び周応力の問題のために、音響性能にとって好ましくない (低調波振動に類似している) 不安定な動的応答が生じていた。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】www.smooth-on.com

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

第1の実施態様においては、音響波を生成するために利用されるダイヤフラムを支持するための包囲体は、ダイヤフラムから離間するように延在しているリブ部分と、リブ部分によって支持されているメンブレン部分とを含んでいる。メンブレン部分の厚さは、反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において、リブ部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向におけるリブ部分の厚さよりも実質的に小さい。ダイヤフラムを定位置に復帰させる復元力は、メンブレン部分の変形よりもリブ部分の変形に起因する。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

さらなる特徴は、リブ部分が、ダイヤフラムから離間するように延在している第1の複数のリブ部分の一部であることを含んでいる。第1の複数のリブ部分からオフセットされている第2の複数のリブ部分が含まれている。第2の複数のリブ部分が、周方向において第1の複数のリブ部分からオフセットされている。第2の複数のリブ部分が、周方向において第1の複数のリブ部分からオフセットされている。リブ部分は弾性部材を備えている。リブ部分は、ショア硬さ計タイプAにおいてHS約5～HS約70を有している材料を備えている。

30

【0006】

さらなる特徴は、周方向に延在しているリブ部分によって、第2の複数のリブ部分が第1の複数のリブ部分に結合されていることを含んでいる。第2の複数のリブ部分は取付部材に接続されている。第1の複数のリブ部分がダイヤフラムに接続されている。メンブレン部分の厚さは、約0.1mm～約5mmである。リブ部分の厚さは、約0.2mm～約2.5mmである。リブ部分は平坦であるか、又は湾曲している。メンブレン部分及びリブ部分は、パッシブラジエータの一部を形成している。

40

【0007】

さらにさらなる特徴は、ダイヤフラムを支持するための包囲体が音響波を生成するために利用されることを含んでいる。包囲体は、メンブレン部分及びサポート部分がメンブレン部分を支持していることを含んでいる。サポート部分は、仮想平面を中心として略対称される。メンブレン部分は、メンブレン部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において、リブ部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向におけるリブ部分の厚さよりも実質的に小さな厚さを有している。

【0008】

さらなる特徴は、サポート部分がダイヤフラム及び取付部材のうち少なくとも1つに固定されていることを含んでいる。サポート部分は少なくとも2つのリブを含んでいる。2

50

つのリブは、略径方向に延在している。ダイアフラムは、略平坦であり、仮想平面に対して平行である。仮想平面はメンブレン部分を二等分している。サポート部分は、メンブレン部分の上下に延在している。包囲体を密接して囲んでいる外囲容器は、ダイアフラムの意図された変位方向に対して略垂直且つ略平坦な表面であって、表面と共平面の関係を有している表面を含んでいる。

【0009】

他の特徴は、自身が振動している場合に音響波を生成する第1のダイアフラムを備えている音響システムを含んでいる。ダイアフラムを支持する包囲体が、第1のダイアフラムから離間するように延在しているリブ部分を含んでいる。包囲体は、リブによって支持されているメンブレン部分を含んでいる。メンブレン部分の厚さは、反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において、リブ部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向におけるリブ部分の厚さよりも実質的に小さい。リブ部分及びメンブレン部分は、略同一の材料によって作られている。

10

【0010】

さらなる特徴は、音響波を生成する方法を含んでいる。包囲体は、音響波を生成するために利用されるダイアフラムに結合されている。包囲体は、メンブレン部分と、メンブレン部分に接続されているサポート部分とを含んでいる。サポート部分は、仮想平面によって2つの略対称な部分に分割可能とされる。メンブレン部分は、メンブレン部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向において、リブ部分の反対側に配設された頂面及び底面に対して略垂直な方向においてリブ部分の厚さよりも実質的に小さな厚さを有している。これにより、ダイアフラムが振動し、音響波を生成する。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】パッシブラジエータの概略的な斜視図である。

【図2】図1に表わす包囲体の概略的な斜視図である。

【図3】図2に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図4】第2の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図5】図4に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図6】第3の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図7】図6に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

30

【図8】第4の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図9】図8に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図10】第5の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図11】図10に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図12】第6の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図13】図12に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図14】第7の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図15】図14に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図16】第8の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図17】図16に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

40

【図18】第9の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図19】図18に表わす包囲体の一部分を斜視した断面図である。

【図20】第10の実施例における包囲体の概略的な斜視図である。

【図21】図1に表わすパッシブラジエータを備えているスピーカの概略的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

一般に、アクティブ音響源及びパッシブ音響源（例えばドライバ及びパッシブラジエータ）は、音響波を生成するために前後に往復運動するダイアフラムを含んでいる。一般に、このダイアフラム（例えばプレート、コーン、カップやドーム）は、弾性包囲部材を利

50

用した固定式構造体に取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

例えば図 1 に表わすように、パッシブラジエータ 2 0 は、ダイアフラム 2 2 を外部取付リング 3 6 に接続する包囲体 2 6 を含んでいる。ダイアフラム 2 2 は、プラスチック（例えばポリカーボネートやアクリロニトリル - ブタジエン - スチレン（ABS））や金属（例えば鉄やアルミニウム）のような堅固な材料から作られている、略平坦な頂面 2 1 を有している。代替的には、ダイアフラム 2 2 の頂面 2 1 は、ダイアフラムの堅牢性を高めるように形成された凹状又は凸状とされる。

【 0 0 1 4 】

ダイアフラム 2 2 は、例えば音響ドライバのような他の音源によって生成される音響波の影響を受ける。音響波によって、ダイアフラムは、ダイアフラムが配置された平面に対して略垂直な意図された変位方向において前後に振動する。この振動によって、付加的な音響波が生成され伝播される。ダイアフラム 2 2 に形成された一群の穴 2 4 は、マス（図示しない）を固定するために利用される。当該マスは、振動の理想的な音響周波数に調整するためにダイアフラムに取り付けられる。

10

【 0 0 1 5 】

包囲体 2 6 は、ダイアフラム 2 2 に固定され、該ダイアフラムに支持されている。当該実施例では、ダイアフラム 2 2 の直径は約 1 3 2 mm である。包囲体は、中実の弾性材料又は発泡体である弾性材料から作られている。当該実施例では、包囲体は、熱硬化性の柔らかいシリコン、例えば Smooth-On, Inc. 製の Mold Max 2 7 T から作られている。Mold Max（登録商標）2 7 T は、錫硬化型シリコンゴムコンパウンドである。Mold Max 2 7 T の詳細については、非特許文献 1 に開示されている。包囲体 2 6 を製造するために利用される熱硬化性弾性材料は、( i ) ショア硬さ計タイプ A において、好ましくは HS 約 5 ~ HS 約 7 0、より好ましくは HS 約 2 7 であり、( i i ) 伸び 1 0 0 % において、好ましくは約 0 . 0 5 MP a ~ 約 1 0 MP a の静的弾性率、より好ましくは約 0 . 6 MP a の 1 0 0 % 静的弾性率を有し、( i i i ) 好ましくは 1 0 0 % 以上の破断伸び、より好ましくは 4 0 0 % の破断伸びを有し、( i v ) ダイアフラムが中立的な変位位置にある場合に、好ましくは約 0 . 0 5 N / mm ~ 約 5 0 N / mm の静的な剛性、より好ましくは約 3 N / mm の静的な剛性を有している。しかしながら、これら特性は、ダイアフラムの直径、パッシブラジエータシステムの同調周波数、及びスピーカボックスの空気量に応じて変更される場合がある。

20

30

【 0 0 1 6 】

一般的には、包囲体の大きさが小さくなるに従って、硬度がより低い材料を利用することができる。柔らかい硬度の材料を利用することによって、ダイアフラムの自由度が低い空気の共振周波数がダイアフラム / 包囲体から成る組立体の可動マス (moving mass) の同調周波数と包囲体を利用されるスピーカボックスの同調周波数と相違する共振周波数を維持するように、設計管理を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

取付リング（取付部材）2 8 は、包囲体 2 6 に固定され、該包囲体を支持している。当該実施例における取付リング 2 8 は、ダイアフラム 2 2 のために利用される材料と同一の材料から作られている。代替的には、取付リング 2 8 及びダイアフラム 2 2 は相違する材料から作られている。取付リング 2 8 は、パッシブラジエータを他の構造物（以下に説明する）に固定するために固定具（図示しない）と共に利用される一連の大きな穴 3 0 を含んでいる。取付リング 2 8、包囲体 2 6、及びダイアフラム 2 2 から成る装置は、ダイアフラムの適切な線形性を有している力 - 変形応答を有している。これにより優位には、高調波歪みが低減され、動的パフォーマンスが向上する。

40

【 0 0 1 8 】

一般に、パッシブラジエータ 2 0 は、独立した射出成形工程においてダイアフラム 2 2 と取付リング 2 8 とを形成することによって作られている。その後、ダイアフラム 2 2 及び取付リング 2 8 はインサート型内に載置され、熱可塑性弾性材料又は熱硬化性弾性材料

50

がインサート型内に射出される。弾性材料が硬化し、これにより包囲体 26 が形成される。熱硬化性弾性材料が、包囲体 26 に面しているダイアフラム 22 の表面と取付リング 28 の表面とを覆っている。これにより、包囲体 26 をダイアフラム 22 及び取付リング 28 に固定（結合）することを補助する。弾性材料は、表面 32, 36（及びこれら表面の反対側の表面）の少なくとも一部分も覆っており、これにより包囲体 26 をダイアフラム 22 及び取付リング 28 に固定することを補助する。一連の穴 34, 38 は、溶融した弾性材料が包囲体 26 を形成するために射出される際に通過する射出孔である。

【0019】

図 2 及び図 3 は、包囲体 26 の形状をさらに詳細に表わす。包囲体は、複数の略平坦な（平面上の）メンブレン部分 40 を含んでいる。このメンブレン部分の厚さ  $T_1$  は、好ましくは約 0.1 mm ~ 約 5 mm である（図 3 参照）。厚さ  $T_1$  は、メンブレン部分 40 の反対側の頂面 40a 及び底面 40b に対して略垂直な方向において計測される。当該実施例では、各メンブレン部分の厚さは約 1 mm である。各メンブレン部分 40 は、サポート部分 42 によって支持されている。当該実施例では、サポート部分は、略直線状に径方向に延在している一組のリブ（リブ部分）44, 46 と、すべてがメンブレン部分 40 を支持し、略周方向に延在しているリブ 48 とを含んでいる。これら 3 つのリブの厚さ  $T_2$  が、すべて約 0.2 mm ~ 約 2.5 mm である。リブ 44, 46, 48 それぞれが、ダイアフラム 22 の意図された変位方向に対して略垂直で略平坦な表面（頂面）47 を有している。リブ 44, 46, 48 の底面 43 も略平坦である。厚さ  $T_2$  は、リブ 44, 46, 48 の反対側に配設された頂面 47 及び底面 43 に対して略垂直な方向において計測される。包囲体 26 を密接して囲んでいる外囲容器は、ダイアフラムの意図された変位方向に対して略垂直で略平坦な表面であって、表面 47 と共平面の関係を有している表面を含んでいる。当該実施例では、厚さ  $T_2$  は約 8.5 mm であるので、メンブレン部分がリブよりも実質的に薄い。サポート部分のリブは、メンブレン部分の上下に対称に延在している。メンブレン及びリブは、略同一の材料から作られている。ダイアフラム 22 が（図 1 に表わす）定位置（home position）から離間するように移動するにつれて、リブ部分 44, 46, 58 が、自身の長手方向に沿って（当該実施例では径方向において）弾性的に伸長し始める。ダイアフラム 22 が、定位置からさらに離間するように意図された方向（すなわち、パッシブラジエータが載置されている平面に対して垂直な方向）に移動するにつれて、リブ部分 44, 46, 58 は、弾性的に伸長し続けるだろう。ダイアフラム 22 が自身の定位置に復帰した場合には、径方向に延在しているリブが初期の長さに復帰する。ダイアフラムを定位置に復帰させる復元力は、メンブレン部分 40 の変形よりも径方向に延在しているリブ部分 44, 46 の変形に起因して生じる。すべての径方向に延在しているリブと周方向に延在しているリブ 48 との合算した容積は、約  $27.5 \text{ cm}^3$  である。すべてのメンブレン部分の合算した容積は、約  $5.4 \text{ cm}^3$  である。これにより、当該実施例におけるリブのメンブレン部分に対する容積比は、約 5.1 となる。一般的には、包囲体が小さくなるにつれて、この容積比も小さくなる。この容積比は、好ましくは少なくとも約 0.3 とされるべきである。

【0020】

周方向リブ 48 は周方向に延在している。弾性部材 50 は、取付リング 28 に固定されている。弾性部材 56 は、ダイアフラム 22 に固定されている。径方向に延在しているリブは、略径方向（ダイアフラム 22 の意図された変位方向に対して垂直な方向）においてリブの長さ略全体に沿ってダイアフラムから離間するように延在している。しかしながら、リブ 44, 46 が、ダイアフラム 22 に対して約  $90^\circ$  の角度で離間するように延在している。リブ 44, 46 が、 $90^\circ$  よりも小さい角度で（例えば三角状のメンブレン部分を形成するように  $60^\circ$  で）延在するように配置されている場合がある。径方向に延在しているリブ 44, 46 は、径方向に延在しているリブのうち外側のグループ内に位置している。メンブレン部分 40 は、略径方向に延在し、且つ、リブ 44, 46 によって縁部の長さ全体に沿って支持されている一組の縁部 51 を有している。メンブレン部分 40 と他の要素（例えばリブ 46）との境界が面取りされている場合があることに留意すべきであ

10

20

30

40

50

る。メンブレン部分 40 とサポート部分 42 とが一体化されているので、メンブレン部分とサポート部分との間の境界を通じて空気が漏出ししない。

【0021】

2つの環状リング 52, 54 内に配置されている包囲体 26 内には、多くのメンブレン部分及びサポート部分が配設されている(図2参照)。径方向リブ 58 は、径方向に延在しているリブから成る内側のグループに属している。径方向リブ(リブ 58 を含む)から成る内側のグループは、径方向リブ(リブ 44, 46 を含む)から成る外側のグループから径方向にオフセットされている。このことは、リブから成る外側のグループが周方向においてリブから成る内側のグループから離れていることを意味する。径方向リブから成る内側のグループも、径方向リブから成る外側のグループから周方向にオフセットしている。このことは、径方向リブから成る外側のグループが径方向リブから成る内側のグループから周方向にシフトしていることを意味する。径方向リブから成る内側のグループは、周方向リブ 48 によって径方向リブから成る外側のグループに結合している。径方向リブ(リブ 58 を含む)から成る内側のグループは、互いに結合され、弾性部材 56 によってダイヤフラム 22 に接続されている。径方向リブ(リブ 44, 46 を含む)から成る外側のグループは、互いに結合され、弾性部材 50 によって取付リング 28 に接続されている。

10

【0022】

図4及び図5は、包囲体の他の実施例を表わし、メンブレン部分 60, 62 が湾曲していることを除き、図2及び図3に表わす実施例に類似している。メンブレン部分は、凹状に形成されたメンブレン(メンブレン 60)と凸状に形成されたメンブレン(メンブレン 62)とを周方向において交互に配設して構成されている。メンブレン部分の外側リングも湾曲していることに留意すべきである。

20

【0023】

図6及び図7は、包囲体の他の実施例を表わし、内側のグループ(リブ 58 を含む)の径方向リブそれぞれが外側のグループ(リブ 64 を含む)の径方向リブそれぞれと周方向において位置合わせされていることを除き、図2及び図3に表わす実施例に類似している。

【0024】

図7は、径方向リブと周方向リブとを含み、仮想平面 66 に関して対称になっているサポート部分 42 を表わす(このことは、本発明の図示された他の実施例についても当て嵌まる)。部分 68a は仮想平面 66 の下方に配設され、部分 68b は仮想平面の上方に配設されている。ダイヤフラム 22 (図1参照)は、好ましくは仮想平面 66 内に配設されている。さらに、平坦なメンブレン部分を備えたいずれの実施例(例えば図2、図3、図6、及び図7)においても、仮想平面 66 がメンブレン部分を二等分している。仮想平面 66 が、包囲体がダイヤフラム及び取付リングに取り付けられる点と位置合わせされていると仮定すると、このような対称な構成は、ダイヤフラムの中立安定位置(neutral rest position)からの好ましい変位(positive travel)及び好ましくない変位(negative travel)の両方に対して類似している応答を実質的に有している。

30

【0025】

図8及び図9は、メンブレン部分 70, 72 が平坦ではなく湾曲している点を除いて、図6及び図7に表わす実施例に類似している包囲体のさらなる実施例を表わす。メンブレン部分は、周方向において、凹状のメンブレン(メンブレン 70)と凸状のメンブレン(メンブレン 72)とが交互に配設されて構成されている。メンブレン部分は、径方向においても、凹状のメンブレン(メンブレン 70)と凸状のメンブレン(メンブレン 74)とが交互に配設されて構成されている。

40

【0026】

図10及び図11は、(a)径方向リブ 44, 46, 58 が(径方向において)短小化された径方向リブ 78, 80, 76 に置き換えられていることと、(b)周方向に延在しているリブ 48 が多数の短いリブ部分 82a, 82b を有している千鳥状のリブ 82 に置き換えられていることとを除いて、図2及び図3に表わす実施例に類似している包囲体の

50

他の実施例を表わす。このような変更によって、五角状のメンブレン部分が形成される。

【 0 0 2 7 】

図 1 2 及び図 1 3 は、メンブレン部分 8 4 , 8 6 が平坦ではなく湾曲していることを除いて、図 1 0 及び図 1 1 に表わす実施例に類似している包囲体のさらなる実施例を表わす。メンブレン部分は、周方向において、凹状のメンブレン (メンブレン 8 4 ) と凸状のメンブレン (メンブレン 8 6 ) とが交互に配設されて構成されている。

【 0 0 2 8 】

図 1 4 及び図 1 5 は、周方向に延在しているリブ 4 8、外側環状リング 5 2 の径方向に延在しているリブ、及び外側環状リング 5 2 のメンブレン部分が形成されていないことを除いて、図 2 及び図 3 に表わす実施例に類似している他の実施例を表わす。このような配置は、より小さなダイアフラムを支持するために利用される。一方、前述の実施例は、より大きなダイアフラムを支持するために利用される。

【 0 0 2 9 】

図 1 6 及び図 1 7 は、メンブレン部分 8 8 , 9 0 が平坦ではなく湾曲していることを除いて、図 1 4 及び図 1 5 に表わす実施例に類似しているさらなる実施例を表わす。メンブレン部分は、周方向において、凹状のメンブレン (メンブレン 8 8 ) と凸状のメンブレン (メンブレン 9 0 ) とが交互に配設されて構成されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 8 及び図 1 9 は、6つの径方向リブ 1 1 2 と1つのメンブレン 1 1 4 とを含んでいる包囲体 1 1 0 を表わす。リブ 1 1 2 は、メンブレン 1 1 4 の頂面に配設されている。ダイアフラム (図示しない) は、リブ 1 1 2 の第 1 のリップ 1 1 6 とメンブレン 1 1 4 の第 1 のリップ 1 1 8 との間に配置されている。取付リングは、リブ 1 2 0 の第 2 のリップとメンブレン 1 1 4 の第 2 のリップ 1 2 2 との間に配設されている。包囲体 1 1 0 は、事前に形成されたダイアフラム及び取付リングにインサート成形されている。

【 0 0 3 1 】

図 2 0 は、包囲体の他の実施例を表わす。一組の径方向リブ 9 1 は、メンブレン部分 9 3 を支持している。当該実施例では、リブが終端している位置とメンブレン部分が始端している位置との境界線が明確になっていない。包囲体の一部分 9 5 は、周方向リブ又は取付リング (図示しない) に固定されている。部分 9 5 の反対側に位置する包囲体の一部分は、ダイアフラム (図示しない) に固定されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 1 は、図 1 に表わすパッシブラジエータ 2 0 を含んでいるスピーカ 9 2 を表わす。パッシブラジエータは、ネジ及び蝶ナット 9 8 によってスピーカボックス 9 6 の壁 9 4 に固定されている。マス 1 0 0 は、中心孔 2 4 に固定されている。音響ドライバ 1 0 2 は、スピーカボックスの壁 1 0 4 に固定されている。音響ドライバは、直動式電磁モータによって振動を発生させるようになっているダイアフラム 1 0 6 を含んでいる。この振動が、スピーカボックス 9 6 から離間するように伝播する音響波と、スピーカボックス 9 6 の内側で伝播する他の波とを生成する。スピーカボックス 9 6 の内側の音響波によって、パッシブラジエータのダイアフラム 2 2 が振動した後に、生成されたさらなる音響波が壁 9 4 から離間するように伝播する。上述の様々な包囲体が、音響ドライバ内で利用されるダイアフラム (例えばダイアフラム 1 0 6 ) を支持するために利用可能であり、包囲体が、パッシブラジエータでの利用に限定されないことに留意すべきである。パッシブラジエータの包囲体を小型に (すなわち平坦に) 構成することによって、さらなる音響容量がスピーカボックス 9 6 の内側に形成される。

【 0 0 3 3 】

一般に、サポート部分のリブは、力 - 変形に関して線形的な応答を有している。薄肉のメンブレンは、力 - 変形に関して非線形的な応答を有している。全体的な堅牢性はリブの応答及びメンブレンの応答を合算したものであるので、メンブレンの貢献を最小化することが理想的である。一の実施例では、最大変位 (peak to peak travel) の 2 2 mm を越える、システムの線形性能を有している。柔らかいシリコーンゴムを利用した一の実施例

10

20

30

40

50

では、シリコンゴムは約30%の伸長又は歪みを越えている。

【0034】

本発明は、図示された上述の実施例を参照しつつ説明されているが、当業者であれば本発明の技術的範囲から逸脱することなく本発明を多様に改良可能であり、本明細書に開示された装置及び手法を利用可能なことは言うまでもない。例えば、本明細書に開示される実施例では、包囲体は略円状とされるが、多様な他の形態、例えば四角状、矩形状や楕円状に作ることもできる。さらに、本明細書で説明した、包囲体のリブ及びメンブレンを配置する幾つかの方法の他に、多数の異なる方法が存在する。結論として、本発明は、新規な特徴それぞれと、本明細書に開示され且つ特許請求の範囲の技術的思想及び技術的範囲のみによって限定される、装置及び手法によって呈示されるか、又は含まれている特徴の新規な組み合わせそれぞれとを包含するように構成可能である。

10

【符号の説明】

【0035】

20 パッシブラジエータ

21 頂面

22 ダイアフラム

24 穴

26 包囲体

28 取付リング(取付部材)

30 穴

20

32 表面

34 穴

36 表面

38 穴

40 メンブレン部分

40a 頂面

40b 底面

42 サポート部分

43 底面

44 リブ部分

30

46 リブ部分

47 表面(頂面)

48 リブ部分

50 弾性部材

52 環状リング

54 環状リング

56 弾性部材

58 リブ部分(径方向リブ)

60 メンブレン部分

62 メンブレン部分

40

64 リブ

66 仮想平面

68a 部分

68b 部分

70 メンブレン部分

72 メンブレン部分

74 メンブレン

76 径方向リブ

78 径方向リブ

80 径方向リブ

50

- 8 2 千鳥状のリブ
- 8 2 a 短いリブ部分
- 8 2 b 短いリブ部分
- 8 4 メンブレン部分
- 8 6 メンブレン部分
- 8 8 メンブレン
- 9 0 メンブレン
- 9 1 径方向リブ
- 9 2 スピーカ
- 9 3 メンブレン部分
- 9 4 壁
- 9 5 包囲体的一部分
- 9 6 スピーカボックス
- 9 8 ネジ及び蝶ナット
- 1 0 0 マス
- 1 0 2 音響ドライバ
- 1 0 4 壁
- 1 0 6 ダイアフラム
- 1 1 0 包囲体
- 1 1 2 径方向リブ
- 1 1 4 メンブレン
- 1 1 6 第1のリップ
- 1 1 8 第1のリップ
- 1 2 0 リブ
- 1 2 2 第2のリップ

10

20

【図1】

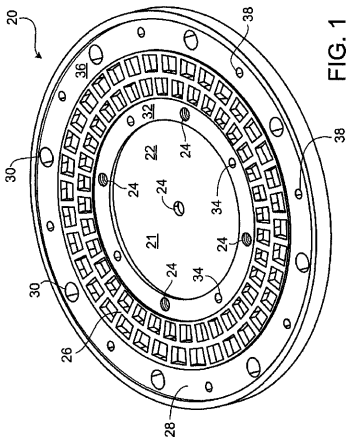


FIG. 1

【図2】

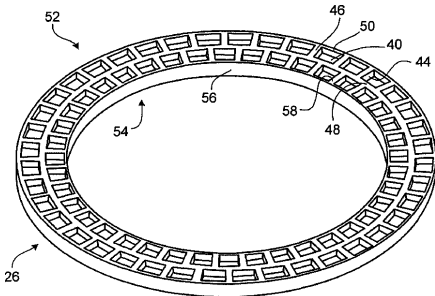


FIG. 2

【図3】

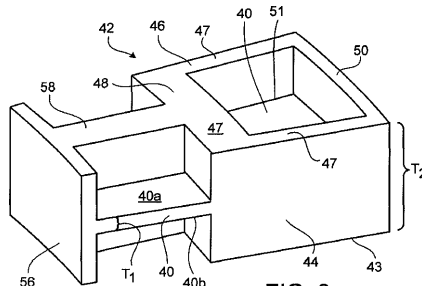


FIG. 3

【図4】

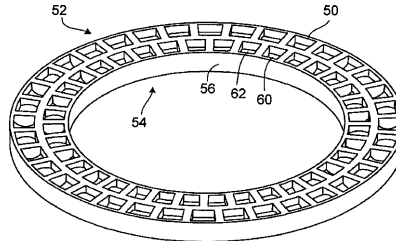


FIG. 4

【 図 5 】

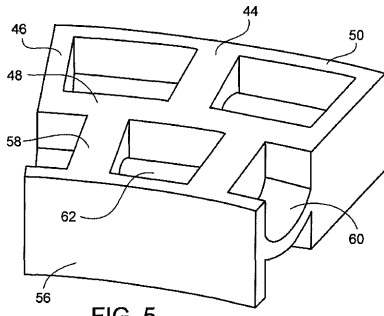


FIG. 5

【 図 7 】

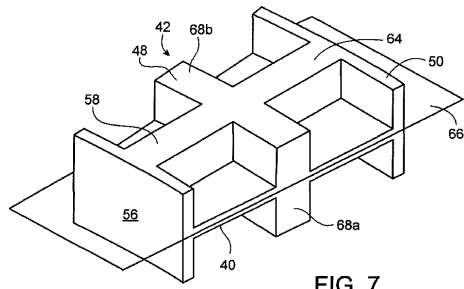


FIG. 7

【 図 6 】

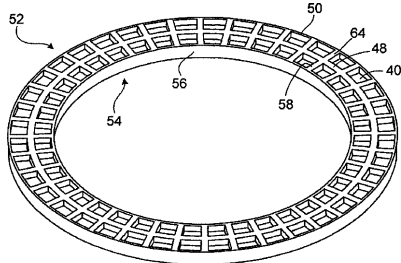


FIG. 6

【 図 8 】

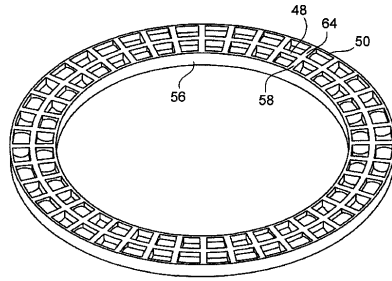


FIG. 8

【 図 9 】

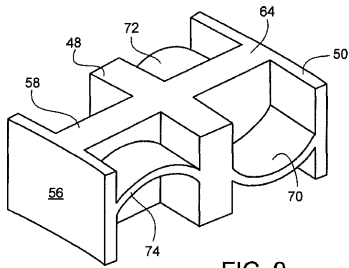


FIG. 9

【 図 11 】

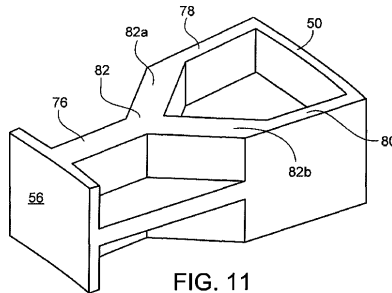


FIG. 11

【 図 10 】

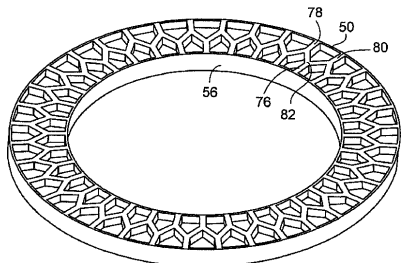


FIG. 10

【 図 12 】

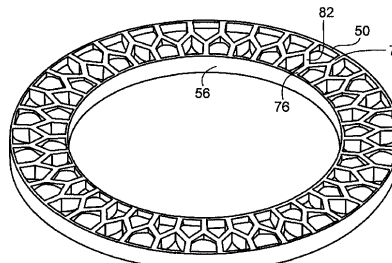


FIG. 12

【 13 】

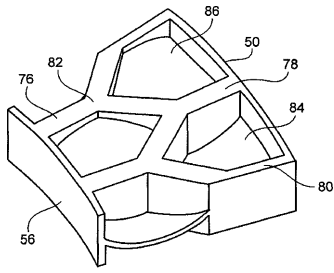


FIG. 13

【 15 】

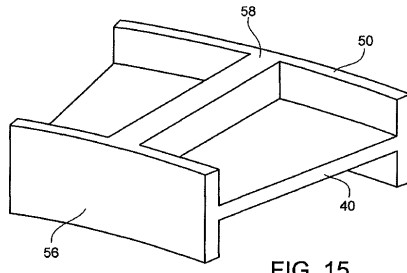


FIG. 15

【 14 】

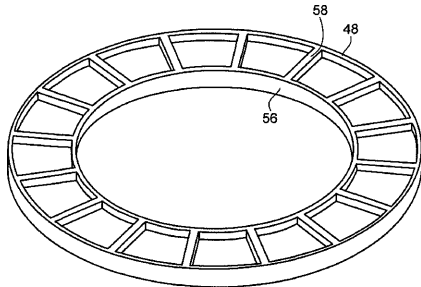


FIG. 14

【 16 】

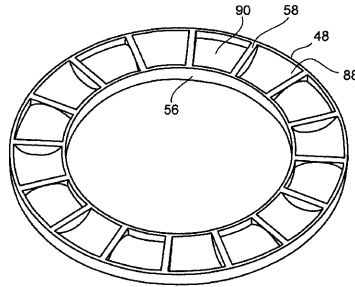


FIG. 16

【 17 】

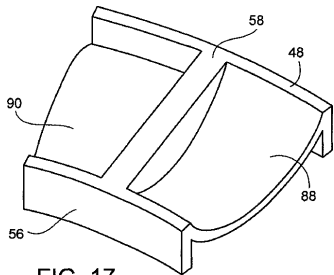


FIG. 17

【 19 】

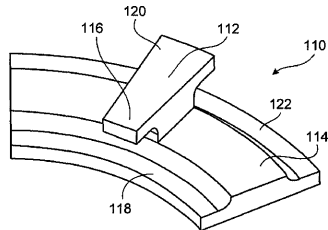


FIG. 19

【 18 】

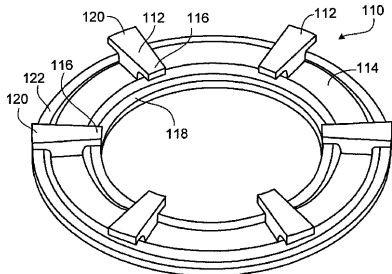


FIG. 18

【 20 】

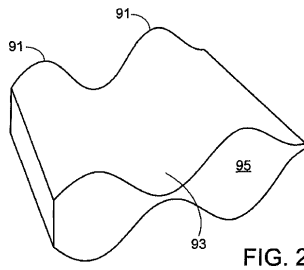


FIG. 20

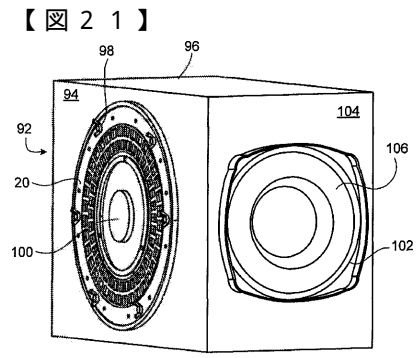


FIG. 21

## フロントページの続き

- (72)発明者 チェン・シュー  
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・(番地なし)・ボーズ・コーポレーション内
- (72)発明者 ロバート・プレストン・パーカー  
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・(番地なし)・ボーズ・コーポレーション内
- (72)発明者 ジェイソン・ディー・シルヴァー  
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01701-9168・フラミンガム・ザ・マウンテン・(番地なし)・ボーズ・コーポレーション内

審査官 清水 正一

- (56)参考文献 実公昭55-006237(JP, Y1)  
特公昭31-004159(JP, B1)  
実開昭60-150890(JP, U)  
特表平07-503108(JP, A)  
特公昭45-025827(JP, B1)  
米国特許第01732351(US, A)  
米国特許第02439665(US, A)  
米国特許第04433214(US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04R 7/18 - 7/22