

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3971763号
(P3971763)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl. F I
HO4R 19/01 (2006.01) HO4R 19/01
HO4R 19/04 (2006.01) HO4R 19/04

請求項の数 17 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-227601 (P2004-227601)	(73) 特許権者	504195059
(22) 出願日	平成16年8月4日(2004.8.4)		ノウルズ エレクトロニクス リミテッド
(65) 公開番号	特開2005-57775 (P2005-57775A)		ライアビリティ カンパニー
(43) 公開日	平成17年3月3日(2005.3.3)		アメリカ合衆国 イリノイ州 60143
審査請求日	平成16年8月4日(2004.8.4)		イタスカ メイプルウッド ドライブ
(31) 優先権主張番号	10/634552		1151
(32) 優先日	平成15年8月5日(2003.8.5)	(74) 代理人	100082005
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトレットコンデンサーマイクロホン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マイクロホンであって、

第1音入口ポートと、前記第1音入口ポートから分離し間隔をおいた第2音入口ポートとを有するマイクロホン用ハウジング、

前記ハウジング内に配置され、第1音入口ポートに音響的に結合する第1面と、第2音入口ポートに音響的に結合する第2面とを有するダイヤフラム、

前記ハウジング内で、前記第2音入口ポートと、前記ダイヤフラムの前記第2面に隣接するチャンバの間に配置された音響抵抗素子を備え、

前記音響抵抗素子は、第1表面と、前記第1表面から分離し間隔をおいた第2表面と、フランジ部分を有し、該フランジ部分は、前記第1表面と前記第2表面の間に延びる第1エッジと、前記第1表面と前記第2表面の間に延びる第2エッジとを含み、

前記第1エッジは前記第2音入口ポートに音響的に伝達するように結合し、前記第2エッジは前記チャンバに音響的に伝達するように結合し、

音圧は、前記第2音入口ポートから、前記音響抵抗素子を通して前記チャンバへ、前記音響抵抗素子の前記第1表面と前記第2表面の間にある音響経路内を、前記音響抵抗素子の前記第1エッジから前記音響抵抗素子の前記第2エッジへ、伝達されることを特徴とするマイクロホン。

【請求項2】

前記フランジと前記チャンバが抵抗容量ネットワークを形成する請求項1に記載のマイ

10

20

クロホン。

【請求項 3】

前記音響抵抗素子は前記フランジ部分に結合したシリンダー部分を含む請求項 1 に記載のマイクロホン。

【請求項 4】

前記第 1 表面と前記第 2 表面はほぼ平らで平行であり、前記第 1 エッジと前記第 2 エッジは前記第 1 表面と第 2 表面の間を延びる請求項 1 に記載のマイクロホン。

【請求項 5】

前記音響抵抗素子は、音響抵抗材料のディスクであり、前記第 1 エッジは前記ディスクの外エッジであり、前記第 2 エッジは前記ディスクを通して延びる孔により画定されるエッジ表面である請求項 1 に記載のマイクロホン。

10

【請求項 6】

前記ディスクは環状である請求項 1 に記載のマイクロホン。

【請求項 7】

前記音響抵抗素子は、織物金属、焼結金属、フェルト金属、織物プラスチック、焼結プラスチック、フェルトプラスチック、織物有機繊維、焼結有機繊維、フェルト有機繊維のうち少なくとも一つからなる請求項 1 に記載のマイクロホン。

【請求項 8】

更に、前記ダイヤフラムの動きを電気信号に変換するため前記ダイヤフラムに結合したバックプレートと、増幅器とを備え、前記音響抵抗素子は、前記バックプレートと前記増幅器とを電氣的に結合する請求項 1 に記載のマイクロホン。

20

【請求項 9】

マイクロホンであって、

第 1 音入口ポートと、前記第 1 音入口ポートから分離し間隔をおいた第 2 音入口ポートとを有するマイクロホン用ハウジング、

前記ハウジング内に配置され、第 1 音入口ポートに音響的に結合する第 1 面と、第 2 音入口ポートに音響的に結合する第 2 面とを有するダイヤフラム、及び、

音響抵抗素子と、前記ダイヤフラムの前記第 2 面に隣接するチャンバとを備える抵抗容量ネットワークを備え、

前記抵抗容量ネットワークは、前記ハウジング内で、前記第 2 音入口ポートと前記チャンバの間に配置され、

30

前記音響抵抗素子は、外側エッジと、内側エッジを有するフランジ部分を含むように形成され、

音は、前記フランジ部分を通して前記チャンバへ延びる音響経路内を、前記外側エッジから前記内側エッジへ、移動することを特徴とするマイクロホン。

【請求項 10】

前記音響抵抗素子は環状である請求項 9 に記載のマイクロホン。

【請求項 11】

前記音響抵抗素子は、織物金属、焼結金属、フェルト金属、織物プラスチック、焼結プラスチック、フェルトプラスチック、織物有機繊維、焼結有機繊維、フェルト有機繊維のうち少なくとも一つからなる請求項 9 に記載のマイクロホン。

40

【請求項 12】

更に、前記ダイヤフラムの動きを電気信号に変換するため前記ダイヤフラムに結合したバックプレートと、増幅器とを備え、前記音響抵抗素子は、前記バックプレートと前記増幅器とを電氣的に結合する請求項 9 に記載のマイクロホン。

【請求項 13】

前記音響抵抗素子は、前記フランジから延びる壁部分を備え、前記壁部分は、前記バックプレートと、前記増幅器に電氣的に係合する前記フランジ部分とを電氣的に係合させる請求項 12 に記載のマイクロホン。

【請求項 14】

50

前記壁部分は円筒形である請求項 1 3 に記載のマイクロホン。

【請求項 1 5】

マイクロホンであって、
音入口ポートを有するマイクロホン用ハウジング、
前記ハウジング内に配置され、前記音入口ポートに音響的に結合するダイヤフラム、
前記ハウジング内で、前記音入口ポートと前記ダイヤフラムの間に配置された音響抵抗素子、

前記ダイヤフラムの動きを電気信号に変換するため、前記ダイヤフラムに結合したバックプレート、及び、

増幅器を備え、前記音響抵抗素子は、前記バックプレートと前記増幅器とを電氣的に結合することを特徴とするマイクロホン。

10

【請求項 1 6】

前記音響抵抗素子は、織物金属、焼結金属、フェルト金属、織物プラスチック、焼結プラスチック、フェルトプラスチック、織物有機繊維、焼結有機繊維、フェルト有機繊維のうち導電性を有する少なくとも 1 つからなる請求項 1 5 に記載のマイクロホン。

【請求項 1 7】

前記音響抵抗素子は、外側表面と内側表面を有する音響抵抗材料部分から成形され、前記内側表面は、ほぼ前記部分内に含まれ、前記外側表面は前記音入口に音響的に伝達するように結合し、前記内側表面は前記ダイヤフラムに音響的に伝達するように結合する請求項 1 5 に記載のマイクロホン。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マイクロホンに関し、より具体的には、音響抵抗素子を有するエレクトレットコンデンサーマイクロホンに関する。

【背景技術】

【0002】

単一指向性エレクトレットコンデンサーマイクロホン（ECM）は、典型的には、ハウジングと、ダイヤフラム及びリング組立体と、バックプレートと、バックプレートからダイヤフラムとリングアセンブリを分離するスペーサとを含む。ECM はまた、増幅器を含み、該増幅器はバックプレートに電氣的に結合したプリント回路基板上に配置されてもよい。これらの構成部品は、ハウジング内に取付けられる。ECM が作動する 1 つの方法は、音響振動がハウジング内に入るようにし、それに応答してダイヤフラムが振動するようにすることである。振動するダイヤフラムは、ダイヤフラムとバックプレートの間のキャパシタンスの変化を起こし、それを電気信号として検出してもよい。電気信号は、ワイヤ等の好適な導体により増幅器に結合し、ECM から出力を生じる。

30

【0003】

典型的には、単一指向性 ECM は、高い性能と制御を提供し、マイクロホンの前からくる音を増強し、後ろからくる音をキャンセルするようにする。単一指向性 ECM は、指向性にして、第 2 音入口ポートを追加する（ECM の前に 1 つ、後ろに 1 つ有る）ことにより、マイクロホンの前からくる音に関して性能を強化してもよい。マイクロホンの前から入る音は、直接ダイヤフラムへいく。マイクロホンの後ろから入る音は、抵抗 / 容量（RC）音響ネットワークにより遅延する。マイクロホンの前からくる音は増強し、後ろからくる音はキャンセルするように、遅延させる。

40

【0004】

RC 音響ネットワークを実施するため、第 2 音入口ポートとダイヤフラムの間に、音響抵抗材料を配置してもよい。この材料は、焼結プラスチック、プラスチックフェルト、レーザ孔あけしたディスクでもよく、音は、材料の面に垂直な材料を通して移動する。即ち、材料は、典型的には、第 1 表面と第 2 表面を有するシート又は層の形で提供される。次に、音は、第 1、第 2 面にほぼ垂直に移動する。

50

【 0 0 0 5 】

音響抵抗材料のこの配置は、幾つかの欠点がある。音響抵抗材料は、比較的大きく変化し、それがマイクロホンの指向性性能に大きな影響がある。レーザ孔あけしたディスクは、現在得られる材料のうち変化が最も少ないが、効果である。また、材料の物理的体積により、ECMのサイズに限界があり、サイズを小さくすることは困難である。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

従って、安価で、簡単に製造でき、比較的小さいサイズにできるECMの必要性がある。

10

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、他の多くの実施の形態が可能であるが、ここに本発明の好適な実施の形態を説明する。この開示は、本発明を記述した形態に限定することを意図するものではなく、本発明は、特許請求の範囲により定義される発明の精神と範囲に入るすべての改変、代替、均等を含む。

【 0 0 0 8 】

次の実施の形態の記述からわかるように、ECMはマイクロホンのハウジングを含んでもよい。ハウジングは、第1音入口ポートと、第1音入口ポートから分離し間隔をおいた第2音入口ポートとを有してもよい。第1面と第2面とを有するダイヤフラムをハウジング内に配置してもよい。ダイヤフラムの第1面は第1音入口ポートに音響的に結合し、ダイヤフラムの第2面は第2音入口ポートに音響的に結合してもよい。音響抵抗素子をハウジング内で、第2音入口ポートとダイヤフラムの第2面の間に配置してもよい。音響抵抗素子は、第1表面と、第1表面から分離し間隔をおいた第2表面と、第1表面と第2表面の間に延びる第1エッジと、第1表面と第2表面の間に延びる第2エッジとを有してもよい。第1エッジは第2入口ポートに音響的に伝達するように結合してもよく、第2エッジはダイヤフラムの第2面に音響的に伝達するように結合してもよい。音は、第2入口ポートから、音響抵抗素子を通してダイヤフラムの第2面へ、音響抵抗素子の第1エッジから音響抵抗素子の第2エッジへ伝達されてもよい。

20

【 0 0 0 9 】

又は、ECMは、マイクロホン用のハウジングを含んでもよい。ハウジングは、第1音入口ポートと、第1音入口ポートから分離し間隔をおいた第2音入口ポートとを有してもよい。第1面と第2面とを有するダイヤフラムをハウジング内に配置してもよい。ダイヤフラムの第1面は第1音入口ポートに音響的に結合し、ダイヤフラムの第2面は第2音入口ポートに音響的に結合してもよい。音響抵抗素子をハウジング内で、第2音入口ポートとダイヤフラムの第2面に隣接するチャンバの間に配置してもよい。音響抵抗素子は、外側エッジと内側エッジとを有するフランジ部分を含むように形成してもよい。外側エッジは第2入口ポートに音響的に伝達するように結合してもよく、内側エッジはチャンバに音響的に伝達するように結合し、抵抗容量ネットワークを形成することができる。

30

【 0 0 1 0 】

更に、ECMは、マイクロホン用のハウジングを含み、該ハウジングは音入口ポートを有してもよい。ハウジング内にダイヤフラムを配置し、ダイヤフラムは音入口ポートに音響的に結合してもよい。音響抵抗素子をハウジング内で、音入口ポートとダイヤフラムの間に配置してもよい。ダイヤフラムの動きを電気信号に変換するため、バックプレートが、ダイヤフラムの結合してもよい。ECMからの出力を提供するため、増幅器を提供してもよく、音響抵抗材料は、バックプレートと増幅器に電氣的に結合してもよい。

40

【 0 0 1 1 】

ここに記述するECMの実施の形態において、音響抵抗材料は、織物金属、焼結金属、フェルト金属、織物プラスチック、焼結プラスチック、フェルトプラスチック、織物有機繊維、焼結有機繊維、フェルト有機繊維でもよい。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1を参照すると、単一指向性エレクトレットコンデンサーマイクロホン（ECM）100は、カップ形ハウジング区分104を含むハウジング100と、底部ハウジング区分120とを含むハウジング101を含む。カップ形ハウジング区分104と底部ハウジング区分120は、例えば、圧着、溶接、接着により接合されてもよい。ハウジング101は、導電性材料でできていてもよく、又は上に導電性材料をコーティングしてもよい。図示する実施例では、ハウジング101はアルミニウムでできている。図1に示すように、カップ形ハウジング区分104の表面105に、貫通孔即ち音ポート106が形成され、音がチャンバ109に入ることができるようになっている。典型的にはクロス（布）又はフェルトでできている塵除け102が、接着剤でカップ形ハウジング区分104に固着され、貫通孔106を覆い、マイクロホン100に屑が入るのを防止する。

10

【0013】

マイクロホン100は更に、カップ形ハウジング区分104のベース表面107上に配置されたリング組立体108を含む。リング組立体108は、リング部材108b即ちダイヤフラム支持部に結合された振動ダイヤフラム108aを含む。リング部材108bは、ステンレス鋼で出来ていてもよい。しかし、黄銅、錫等の任意の導電性材料又は導電性コーティングを含む材料を使用することが出来る。リング組立体108の振動ダイヤフラム108aは、音波に応答して振動することが出来なければならない。そのため、振動ダイヤフラム108aは、薄いポリマーフィルムで出来ていてもよい。例えば、ダイヤフラムは、商標「MYLAR」で普通に入手できる6ゲージ厚さのポリエチレンテレフタレートフィルム、又は任意の似た材料でもよい。振動ダイヤフラム108aは、リング組立体108のリング部材108bに固着される。マイクロホン100は更に、リング組立体108をバックプレート112から分離するため、リング組立体108とバックプレート112の間にスペーサ110を含む。スペーサ110の厚さが、リング組立体108とバックプレート112の間隔を設定する。バックプレート112は、複数の音孔114が形成され、ハウジング101に入る音の振動がダイヤフラム108aを振動させるようにすることができる。バックプレート112は、ステンレス鋼で出来ていてもよい。バックプレート112は、極性のある誘電フィルム、即ちエレクトレット材料で鍍金した第1表面を有してもよい。例えば、バックプレート112の第1表面上に、Teflon（登録商標）材料をコーティング又は鍍金してもよい。コーティングしたバックプレート112は、エレクトレット組立体の固定電極と呼ばれる。更に、コーティングしたバックプレート112は、静電的に充電してもよい。

20

30

【0014】

リング組立体108とハウジング101の壁面の間、スペーサ110が配置され、ハウジング101から振動ダイヤフラム108aを電気的に分離する。スペーサ110は、一般に非導電性材料で出来ていて、例えば200ゲージのMylar（登録商標）プラスチックで出来ている。図1に示すように、スペーサ110は、バックプレート112にリング組立体108から設定した距離の間隔を与える。この距離は、バックプレート112と振動ダイヤフラム108aの間に画定したギャップを与え、ダイヤフラム108aとバックプレート112の間の空気の移動を可能にする。

40

【0015】

バックプレート112上の誘電フィルム又はエレクトレット材料は、振動ダイヤフラム108aと協働して、ダイヤフラム108a上に入射する音響エネルギーを表す電気信号を発生する。当業者にはわかるように、マイクロホン100の動作は、外部空気の（音）振動の影響の下で、固定電極と、バックプレート112と、可動電極と、振動ダイヤフラム108aとの間の容量の変化に基づく。この容量の変化は、空気圧の変化に比例し、電子増幅器122により、増幅した音振動に変換することが出来る。次に、増幅器122は、容量の変化をこれらの変化を表す電気信号に変換し増幅する。

【0016】

マイクロホン100はまた、図2～4に示す追加の音入口ポート130を含んでもよい。音入

50

口ポート130は、例えばフランジ132の周辺に沿って選択した領域で、カップ形ハウジング区分104上にフランジ132を完全には圧着しないことにより、マイクロホン100の後ろに形成され、ダイヤフラム108aに隣接する第2チャンバ144に音響的に結合する。マイクロホン100の前で受けた音エネルギーを加えて組み合わせ、またマイクロホンの後ろで受けた音エネルギーをキャンセルするため、音響抵抗素子118が設けられる。音響抵抗素子118は、織物金属、焼結金属、フェルト金属、織物プラスチック、焼結プラスチック、フェルトプラスチック、織物有機繊維、焼結有機繊維、フェルト有機繊維でもよい。ここに示す実施例では、音響抵抗材料は、ステンレス鋼クロス等の導電性ワイヤクロスである。このように、音響抵抗素子118もまた、バックプレート112と電子増幅器122を電気的に相互接続する機能を果たし、ハウジング101の底部ハウジング120の頂部表面136を横切って置かれて

10

【0017】

続けて図3を参照し、また図5、6を参照すると、音響抵抗素子118は、電子増幅器122とバックプレート112の間に配置される。音響抵抗素子118は、シルクハットのような形状に成形され、フランジ即ちディスク部分111と、リップ115を有する壁即ちシリンダー部分113を有する。フランジ部分111は、電気的に増幅器回路ボード122に結合し、一方リップ115は、導電的にバックプレート112に係合し、それにより、バックプレート112を増幅器回路ボード122の上の部品に電気的に結合する。バックプレート112は、支持部材116とハウジング101の導電性部分を通して、接地される。前述したように、音響抵抗素子118は、ステンレス鋼等の導電性金属クロスで作ってもよい。しかし、ECMの実施例では、任意の導電性材料又は導電性コーティングを有する材料を使用してもよく、音響抵抗素子118は、更にバックプレート112と増幅器回路ボード122の電気的結合を提供するのに役立つ。

20

【0018】

音響抵抗素子はまた、底部ハウジング区分120から音入口ポート130を通して入る音を遅延させる作用をする。この音は、増幅器回路ボード122の周りを通過し、音響抵抗素子118経由で第2チャンバ144へ入る。より詳しくは、音響抵抗素子のフランジ部分111は、第1表面136と、第2表面138と、第1エッジ140と、第2エッジ142とを有する。音の経路は、音が第1エッジ140で音響抵抗素子118には入り、表面136,138のほぼ平行なフランジ部分111を通して、第2エッジ142を経由して音響抵抗素子を出て、第2チャンバ144へ入るように、ハウジング101内に作られる。これは、音が表面136,138にほぼ垂直に通過する典型的な構成とは全く異なる。又は、音は音響抵抗素子のシリンダーの壁内を、第1端部エッジから第2端部エッジへ軸方向に移動する(伝わる)ようにしてもよいことがわかるであろう。又は、他の同様な構成で、音響抵抗素子の表面内で表面に垂直ではなく、音が移動するようにしてもよい。この配置は、多くの利点がある。

30

【0019】

第2チャンバ144は、抵抗容量「RC」ネットワークの容量「C」として作用する比較的大きな音響容積として形作ってもよい。容量値を増加することにより、抵抗が小さくなり制御しやすくなる。前述したようにワイヤクロスを使用し、音が第1エッジ140から第2エッジ142へ移動するように音響経路を配置することにより、Rの適応した値を得ることができる。音響抵抗素子118と第2チャンバ144により形成されるRCネットワークのRC値を調整することにより、音響抵抗素子118は、マイクロホン100の指向性の設定をすることができる。

40

【0020】

従って、ここに記述した実施の形態では、音は、第1音入口ポートでECMに入り、ダイヤフラムの第1面に隣接する第1チャンバへ入る。音はまた、第2音入口ポートでECMに入り、音響抵抗素子の材料の表面を材料の第1エッジから第2エッジへ通過し、ダイヤフラムの第2面に隣接する第2チャンバへ入る。音響抵抗素子と第2チャンバは、RCネットワークを形成し、第1チャンバへ入る音は増強し、第2チャンバへ入る音はキャンセルするようにする。

【0021】

50

ここに記載する刊行物、特許出願、特許を含む全ての文献をここに参照する。各文献を、個々に参照する。

【 0 0 2 2 】

発明を記述する文脈（特に特許請求の範囲）で、数の限定のないものは、特に示さない限り、又は明らかに文脈と矛盾しない限り、1つまたは複数を含む。値の範囲の説明は、特に示さない限り、範囲に入る各分離した値をそれぞれ参照するものである。（各分離した値が示されているのと同じである。）個々に記述する全ての方法は、特に示さない限り、又は明らかに文脈と矛盾しない限り、任意の好適な順番で行うことができる。任意の又は全ての例の使用、又は例示する用語（例えば、「等」）は、本発明をより明らかにすることを意図するものであり、特に示さない限り、発明の範囲を限定するものではない。発明の詳細な説明のどの言葉も、本発明の実施に必須の特許請求の範囲に記載されていない要素を示すものではない。

10

【 0 0 2 3 】

発明を実施するための最良の形態を含む好適な実施の形態を記述してきた。例示した実施の形態は例示のためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 エレクトレットコンデンサーマイクロホン（ E C M ）の実施例を示す分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の E C M の底面図である。

20

【 図 3 】 図 2 の 3 - 3 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 図 3 の 4 - 4 線に沿った部分断面図である。

【 図 5 】 E C M に使用する金属ワイヤクロスの上面図である。

【 図 6 】 図 5 の 6 - 6 線に沿った断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

100 エレクトレットコンデンサーマイクロホン（ E C M ）

101 ハウジング

102 塵除け

104 カップ形ハウジング区分

30

105 表面

106 音ポート

107 ベース表面

108 リング組立体

108a ダイアフラム

108b リング部材

109 チャンバ

110 スペーサ

111 ディスク部分

112 バックプレート

40

113 シリンダー部分

114 音孔

115 リップ

118 音響抵抗素子

120 底部ハウジング区分

122 電子増幅器

130 音入口ポート

132 フランジ

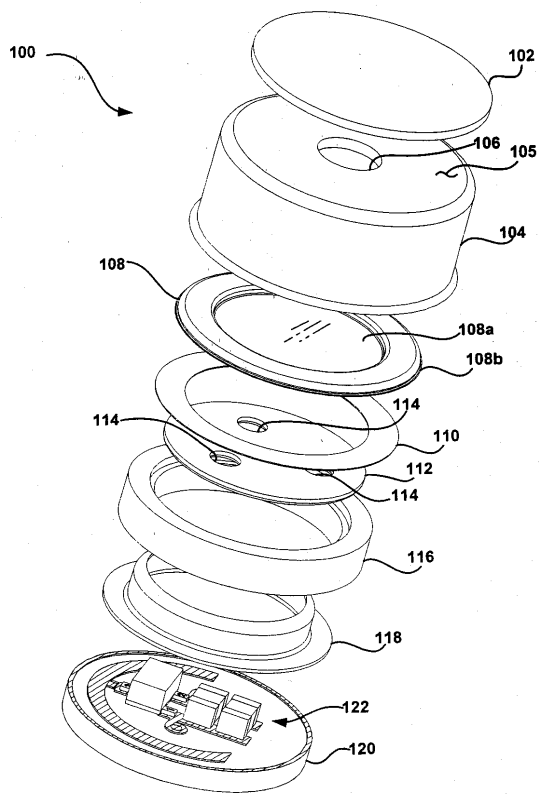
136 第 1 表面

138 第 2 表面

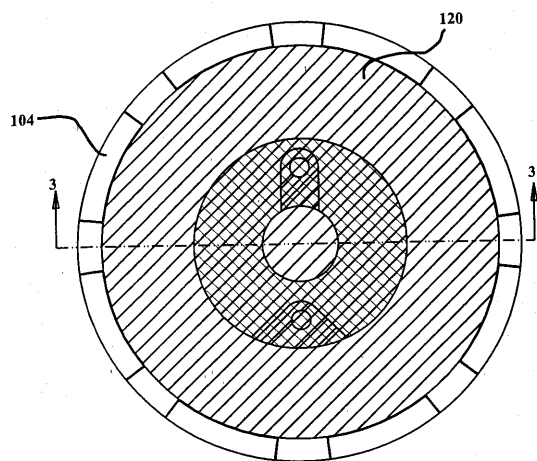
50

140 第1エッジ
142 第2エッジ

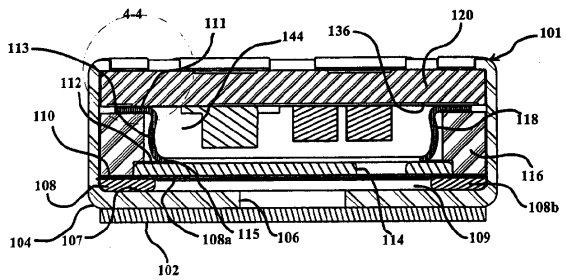
【図1】



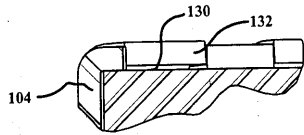
【図2】



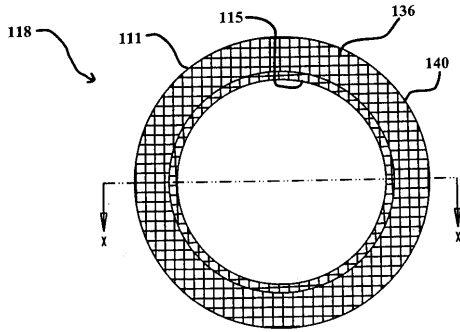
【図3】



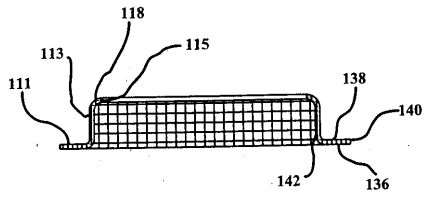
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムス スティーヴン コリンズ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60007 エルク グローヴ ヴィレッジ ウォルポール ロー
ド 26

審査官 新川 圭二

(56)参考文献 特開平11-027781(JP,A)
特開昭59-189798(JP,A)
実開昭55-051589(JP,U)
特開昭60-261295(JP,A)
実公昭46-026366(JP,Y1)
実開昭58-132499(JP,U)
米国特許第02852620(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 19/04
H04R 19/01
H04R 1/38