

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6089029号
(P6089029)

(45) 発行日 平成29年3月1日(2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(51) Int.Cl.
H04R 19/02 (2006.01)F I
H04R 19/02

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-510886 (P2014-510886)	(73) 特許権者	513291698
(86) (22) 出願日	平成24年5月18日 (2012.5.18)		ウォーリック オーディオ テクノロジー
(65) 公表番号	特表2014-517603 (P2014-517603A)		ズ リミテッド
(43) 公表日	平成26年7月17日 (2014.7.17)		WARWICK AUDIO TECHN
(86) 国際出願番号	PCT/GB2012/051130		OLOGIES LIMITED
(87) 国際公開番号	W02012/156753		イギリス国 CV4 7EZ ウェスト
(87) 国際公開日	平成24年11月22日 (2012.11.22)		ミッドランズ コベントリー サー ウィ
審査請求日	平成27年5月18日 (2015.5.18)		リアム ライオンズ ロード ザ ベンチ
(31) 優先権主張番号	1108373.0		ャー センター
(32) 優先日	平成23年5月19日 (2011.5.19)	(74) 代理人	100105957
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100142907
			弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性の第1の層と、前記第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、前記第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、前記第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が前記第2の層に面した入口と出口とを有し、前記第1及び第3の層に印加された信号に応答して、前記第2及び第3の層が、静電力によって開口の前記出口に向かって変位される部分を有しており、前記第2及び第3の層が、層間を離隔する一連の線とともに一体に結合されるか、または前記第2の層と前記第3の層との間においてスペーサによって分離されている別個の層である、静電変換器。

【請求項 2】

一体に結合される前記層が両層に接着されるスペーサによって一体に結合される、請求項1に記載の静電変換器。

【請求項 3】

前記スペーサが、前記線に沿って延在している連続的又は間欠的なストリップの形態であるか、又は前記線と同じ間隔を有する個別のスペーサである、請求項2に記載の静電変換器。

【請求項 4】

一体に結合される前記層が前記層を一体に接合する接着剤によって一体に結合される、請求項1に記載の静電変換器。

【請求項 5】

前記接着剤が前記層を離隔する効果を有する、請求項 4 に記載の静電変換器。

【請求項 6】

前記接着剤が前記線に沿って延在している接着剤からなる連続的又は間欠的なストリップの形態であるか、又は前記線と同じ間隔を有する接着剤からなる個別のパッチの形態である、請求項 4 又は請求項 5 に記載の静電変換器。

【請求項 7】

一体に結合される層が、双方ともポリマー材料からなり、前記線に沿って溶接されている、請求項 1 に記載の静電変換器。

【請求項 8】

一体に結合される層が、熱溶接、超音波溶接、又は溶剤溶接に適した材料からなる、請求項 7 に記載の静電変換器。

【請求項 9】

一体に結合される層が、前記層を線間において離隔するように溶接されている、請求項 7 又は請求項 8 に記載の静電変換器。

【請求項 10】

一体に結合される層が、前記溶接が前記線に沿って連続的又は間欠的に溶接されるか、又は前記線と同じ間隔で個別に溶接されている、請求項 7、請求項 8 又は請求項 9 のいずれか 1 項に記載の静電変換器。

【請求項 11】

前記一連の線が一連の平行線を含む、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の静電変換器。

【請求項 12】

一連の線とともに一体に結合される前記別個の層が、一連の線の線間において離隔されている、請求項 1 に記載の静電変換器。

【請求項 13】

一連の線とともに一体に結合される前記別個の層が、一連の線の線間において一体に接合されていない、請求項 1 に記載の静電変換器。

【請求項 14】

前記開口の壁が導電面を有する、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の静電変換器。

【請求項 15】

前記第 2 及び第 3 の層が緊張して保持されている、請求項 1 乃至請求項 14 のうちのいずれか 1 項に記載の静電変換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電変換器に関し、特に音声信号を再生するのに適したスピーカに関する静電変換器に限らない。

【背景技術】

【0002】

従来の静電スピーカは、コンデンサを形成するように 2 枚の穿孔を有する導電性バックプレート間に配設された導電性膜を備える。DC バイアスが膜に印加され、AC 信号電圧が 2 枚のバックプレートに印加される。数百又は数千ボルトの電圧が必要とされることがある。信号は、帯電した膜に力を与え、その両側で空中を横切るように移動する。

【0003】

特許文献 1 において、多層パネルを備える静電スピーカが開示されている。電氣的絶縁層が 2 つの導電外層間に挟持されている。絶縁層は、一方の側に円形ピットを有する。DC バイアスが 2 つの導電層間に印加された場合、層の一方の部分が絶縁層上に引き寄せられ、ピットを覆う小さなドラムスキンを形成することが記載されている。AC 信号が印加された場合、ドラムスキンは共振し、その導電層の一部が振動して必要とされる音を生み

10

20

30

40

50

出す。

【0004】

特許文献2において、多層パネルを備える他の種類の静電スピーカが開示されている。電氣的絶縁層が2つの導電外層間に挟持されている。この構成において、外導電層の一方は、穿孔されており、例えば、通常は0.11mmのサイズを有する開口を設けた織り金網であってもよい。

【0005】

特許文献3において、通気口のアレイ及びスペーサのアレイを備えた導電性バックプレートと膜との間の空間は、約0.1mmであり、導電性バックプレート及び導電性フィルムに供給される低電圧により、膜が押圧され音が生み出されることが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第7095864号明細書

【特許文献2】国際公開第2007/077438号

【特許文献3】米国特許出願公開第2009/0304212号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

この種の静電スピーカによる1つの課題は、十分な膜の変位を得ることである。米国特許第7095864号明細書においては、例えば、開口には「ドラムスキン」が振動するための余裕が設けられている。しかしながら、静電界強度は、孔の中心に向かって急激に低下する。

【0008】

本発明の課題は、性能が向上した静電変換器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

1つの態様からみると、本発明は、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有し、第1及び第3の層に印加された信号に応答して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有しており、第1及び第2の層が、層間を離隔する一連の線とともに一体に結合される別個の層であること、及び第2及び第3の層が、層間を離隔する一連の線とともに一体に結合される別個の層であることのうちの少なくとも一方である、静電変換器を提供する。

30

【0010】

本発明のこの態様の1つの実施形態において、一体に結合された層は、両層に接着されるスペーサによって一体に結合される。

40

他の態様からみると、本発明は、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有し、第1及び第3の層に印加された信号に応答して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有しており、第1及び第2の層が、第1及び第2の層間においてスペーサによって分離されていること、及び第2及び第3の層が、第2及び第3の層間においてスペーサによって分離されていることのうちのいずれか一方である、静電変換器を提供する。

【0011】

第1及び第2の層間のスペーサは、第2及び第3の層のより大きな移動自由度を許容す

50

る。第2及び第3の層間のスペーサが性能を向上させることもまた見出されている。

2つの層間のスペーサは、例えば、2つの層間に配置された望ましくは平行なストリップの形態とすることができるか、又は直線に配置されることができ、そのようにする必要はない個々のスペーサとすることができる。ストリップの格子又はスペーサの線が設けられてもよい。

【0012】

スペーサは、1つの層に接着されてもよい。望ましくは、スペーサはまた、他の層に接着され、2つの層を一体に接合する主要な手段を形成する。望ましくは、層は、スペーサ間の位置では接合されない。スペーサは、それ自体が一方の層を敷設されることができ、その後、その層を他方の層に取り付けるのに役立つ接着剤の部分の形態とすることができる。したがって、接着剤からなるストリップは、それらのストリップとともに層を一体に接合して、層を離隔するように敷設可能である。

10

【0013】

他の構成において、関係する2つの層（第1及び第2、及び第2及び第3のうちの少なくとも一方）は、プラスチック材料からなり、熱かしめ若しくは溶接、又は溶剤結合によって一体に接続され、このとき、接着箇所とされ得る多数の点で一体に接合されるようにする（ここでは、各層上のコーティングを軟化して、圧力下でそれらを一体化する）。これらは、層を離れた状態に維持する傾向がある、層の変形を引き起こす可能性がある。したがって、接着において層が一体融合されたとしても、これらの接着は、層を離隔するのに役立ち、その意味でスペーサである。

20

【0014】

第1及び第2の層間のスペーサについては、位置決めを容易とするために、ストリップ又は個々のスペーサは、開口部間の空間に位置決めされてもよい。位置決めを容易とするために、ストリップ又は個々のスペーサは、第1の層上に配置され、次いで第2の層が適用されてもよい。

【0015】

2つの層間のスペーサは、約15から約25ミクロン（0.015mmから0.025mm）、望ましくは20から25ミクロンの厚さを有することができる。しかしながら、例えば、最大30ミクロン、40ミクロン、50ミクロン、60ミクロン、70ミクロン、80ミクロン、90ミクロン、100ミクロン、110ミクロン、120ミクロン、130ミクロン、140ミクロン又は150ミクロンの厚さを有するストリップ又は他のスペーサなど、他の厚さのスペーサが使用されてもよい。

30

【0016】

スペーサとすることができるストリップ、又は、接着剤からなるストリップ、又は、溶接の場合、これらは、約0.5mm又は約1mm、又は約1.5mm、又は約2mm、又は約2.5mm、又は約3mm又は約3.5mm又は約4mm又は約4.5mm又は約5mmの幅を有してもよい。ストリップは、約1mmから約2mm、約1mmから約2.5mm、約2mmから約3mm、約3mmから約4mm又は約3mmから約5mmなど、約0.5mmから5mmの範囲における幅を有してもよい。

【0017】

スペーサ又は接着剤、又は溶接などの接着は、連続的又は間欠的ストリップの形態とすることができる、又は、約10mmから約100mm、又は約10mmから約50mm、又は約10mmから約30mm、又は約15mmから約20mmの範囲における距離だけ横方向に離隔された接着剤若しくは先に記載したように接着のドットのような個別部分の線の形態とすることができる。

40

【0018】

スペーサは、Mylar（商標）などの導電材料又は絶縁材料からなることができるが、上述したように、接着剤、望ましくは絶縁性接着剤がいくつかの望ましい実施形態において使用される。

【0019】

50

本発明のこれらの態様の望ましい実施形態において、第1の層における開口は、導電面を有する内側に向けられた部分を有する壁を有する。

このように、第2及び第3の層の一部が開口の出口に向かって移動するのにともない、その一部分は開口の内側に向けられた壁部分の近くに移動する。これらの壁部が導電性であることから、電氣的に導電性を有する第3の層のこれらの部分に作用する静電力が高められる。このことは、本発明の特徴であり、したがって、他の態様からみると、本発明は、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有する静電変換器において、第1及び第3の層に印加された信号に応答して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有し、開口が導電面を有する内側に向けられた部分を有する壁を含むことを特徴とする静電変換器を提供する。

10

【0020】

壁部分は、開口出口に向かって収束していてもよい。収束壁は、コーンの一部の形状に開口を形成するように直線であってもよい。あるいは、収束壁は、湾曲していてもよく、又は、湾曲部と直線部との組み合わせであってもよい。開口の出口に隣接して、壁が収束しない部分があってもよく、直線孔があってもよく、又は、考えられる限りでは、それらは、この領域において分岐することができる。湾曲壁は、凸面とすることができるが、望ましい実施形態においては凹面である。

【0021】

20

あるいは、開口は、例えば、一般には所定深さについて一定サイズの比較的広い部分を有し、開口の出口に対してより狭い孔を備え、内側に向けられた壁部分を有する段差状であってもよい。この構成において、内側に向けられた壁部分に及び任意に比較的広い部分の側壁にも導電部が設けられてもよい。

【0022】

壁の内側に向けられた部分は、完全に導電性であってもよいし、多数の導電部を有してもよい。例えば、第1の層が小径孔を有する導電性メッシュから構成されている場合、くぼみが少なくなるような平坦部を形成するようにメッシュが成形されてもよい。その場合、開口の平坦部及び壁は、双方とも、表面全体で小径孔を有するであろう。しかしながら、くぼみの1つに対する開口は、かなり広くなり、本発明にかかる開口に対する入口を形成するであろう。また、くぼみのもととなる多数のメッシュ孔は、(さらに又は代わりに、別個の出口を設けることができるものの)本発明にかかる出口を構成するであろう。

30

【0023】

望ましくは、開口壁の内側に向けられた部分は、第1の層の残りの部分と電氣的に導通している。これは、必然的に、第1の層が開口を画定するように成形された導電性メッシュから形成される場合、又は、第1の層が開口を画定するように成形された金属のシートから形成される場合、又は、例えば第1の層が導電性ポリマーから成形される場合である。本発明の1つの形態において、第1の層は、非導電性であって第1の層に形成された開口を有するポリマー材料からなるシートであり、その後、開口の壁を含む第1の層の表面には、導電性コーティングが設けられる。

40

【0024】

開口の入口の形状は、平面視において、円形、楕円形又は他の任意の選択された形状とすることができる。

本発明のいくつかの実施形態において、開口は、国際公開第2007/077438号において使用されているようなメッシュ内の空間よりもかなり大きいサイズであることが望ましい。例えば、いくつかの実施形態において、開口は、約0.5mmを下回らない開口の入口の最小寸法(円形入口の場合には直径であり又は楕円形開口の場合にはその短軸)を有することができる。

【0025】

適切なサイズの開口により、開口が内側に向けられた壁部分を有しない場合であっても

50

、壁が導電部を備えている場合には、有利な効果を奏することができる。したがって、広い間隔のメッシュが全体的に小さい導電面を設けるであろうことを考えると、開口は、国際公開第2007/077438号におけるものなどのメッシュを設けるのに現実的であると開口よりも大幅に大きくてもよい。広い開口は、通常、開口の中心に向かって静電界の急激な低減を意味する。しかしながら、開口の壁を導電性とすることにより、開口の領域内の電界は高められ得る。

【0026】

したがって、本発明のさらなる態様からみると、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有する静電変換器において、第1及び第3の層に印加された信号に応答して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有し、開口が少なくとも約0.5mmの最小寸法を有する入口を有し、開口の壁が導電面を有することを特徴とする静電変換器が提供される。

10

【0027】

本発明のいくつかの態様の実施形態において、開口が内側に向けられた壁部分を有さず、それらの壁が導電部を備えていない場合であっても、有利な効果がある。

本発明の全ての態様のいくつかの実施形態において、開口の入口の最小寸法（円形入口の場合には直径であり又は楕円形開口の場合にはその短軸）は、約0.75mm、1mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm、2mm、2.25mm、2.5mm、2.75mm、3mm、3.25mm、3.5mm、3.75mm、4mm、4.25mm、4.5mm、4.75mm、5mm、5.25mm、5.5mm、5.75mm、6mm、6.25mm、6.5mm、6.75mm、7mm、7.25mm、7.5mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm又は20mm以上とすることができる。

20

【0028】

本発明の全ての態様のいくつかの実施形態において、開口の入口の最大寸法（円形入口の場合には直径であり又は楕円形開口の場合にはその長軸）は、約0.75mm、1mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm、2mm、2.25mm、2.5mm、2.75mm、3mm、3.25mm、3.5mm、3.75mm、4mm、4.25mm、4.5mm、4.75mm、5mm、5.25mm、5.5mm、5.75mm、6mm、6.25mm、6.5mm、6.75mm、7mm、7.25mm、7.5mm、7.75mm、8mm、8.25mm、8.5mm、8.75mm、9mm、9.25mm、9.5mm、9.75mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm又は20mm未満とすることができる。

30

【0029】

本発明の全ての態様のいくつかの実施形態において、開口の入口の寸法は、その下側形状が、約0.5mm、0.75mm、1mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm、2mm、2.25mm、2.5mm、2.75mm、3mm、3.25mm、3.5mm、3.75mm、4mm、4.25mm、4.5mm、4.75mm、5mm、5.25mm、5.5mm、5.75mm、6mm、6.25mm、6.5mm、6.75mm、7mm、7.25mm、7.5mm、7.75mm、8mm、8.25mm、8.5mm、8.75mm、9mm、9.25mm、9.5mm、9.75mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm又は20mmから選択され、その上側形状が、約0.75mm、1mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm、2mm、2.25mm、2.5mm、2.75mm、3mm、3.25mm、3.5mm、3.75mm、4mm、4.25mm、4.5mm、4.75mm、5mm、5.25mm、5.5mm、5.75mm、6mm、6.25mm、6.5mm、6.75mm、7mm、7.25mm、7.5mm、7.75mm、8mm、8.25mm、8.5mm、8.75mm、9mm、9.25mm、9.5mm、

40

50

9.75 mm、10 mm、11 mm、12 mm、13 mm、14 mm、15 mm、16 mm、17 mm、18 mm、19 mm、20 mm又は25 mmから選択される範囲とすることができる。

【0030】

本発明の全ての態様の実施形態において、開口は、全て実質的に同じ入口寸法を有していてもよく、2つ以上の寸法の組み合わせがあってもよい。例えば、1つの寸法又は寸法の範囲の開口を有することができる内側領域などの1つの領域と、他の寸法又は寸法の範囲の開口を有する1つ以上の外側領域などの1つ以上の他の領域とがあり得る。領域内において、2つ以上の異なる寸法の開口が混合されていてもよい。

【0031】

開口の深さは、第1の層の厚さと一致する。第1の層の厚さは、その下側形状が、約0.5 mm、0.75 mm、1 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm、2 mm、2.25 mm、2.5 mm、2.75 mm、3 mm、3.25 mm、3.5 mm、3.75 mm、4 mm、4.25 mm、4.5 mm、4.75 mm、5 mm、5.25 mm、5.5 mm、5.75 mm、6 mm、6.25 mm、6.5 mm、6.75 mm、7 mm、7.25 mm、7.5 mm、7.75 mm、8 mm、8.25 mm、8.5 mm、8.75 mm、9 mm、9.25 mm、9.5 mm、9.75 mm又は約10 mmから選択され、その上側形状が、約0.75 mm、1 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm、2 mm、2.25 mm、2.5 mm、2.75 mm、3 mm、3.25 mm、3.5 mm、3.75 mm、4 mm、4.25 mm、4.5 mm、4.75 mm、5 mm、5.25 mm、5.5 mm、5.75 mm、6 mm、6.25 mm、6.5 mm、6.75 mm、7 mm、7.25 mm、7.5 mm、7.75 mm、8 mm、8.25 mm、8.5 mm、8.75 mm、9 mm、9.25 mm、9.5 mm、9.75 mm、10 mm、11 mm、12 mm、13 mm、14 mm又は約15 mmから選択されるよりも大きな形状である範囲とすることができる。

【0032】

収束壁部を有する開口を有する実施形態において、開口の収束領域は、第1の層の厚さ未満を占有し、簡単な孔で終端していてもよい。

開口の収束領域又は段差状開口の場合には段差前の領域は、その下側形状が、約0.5 mm、0.75 mm、1 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm、2 mm、2.25 mm、2.5 mm、2.75 mm、3 mm、3.25 mm、3.5 mm、3.75 mm、4 mm、4.25 mm、4.5 mm、4.75 mm、5 mm、5.25 mm、5.5 mm、5.75 mm、6 mm、6.25 mm、6.5 mm、6.75 mm、7 mm、7.25 mm、7.5 mm、7.75 mm、8 mm、8.25 mm、8.5 mm、8.75 mm、9 mm、9.25 mm、9.5 mm、9.75 mm又は約10 mmから選択され、その上側形状が、約0.75 mm、1 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm、2 mm、2.25 mm、2.5 mm、2.75 mm、3 mm、3.25 mm、3.5 mm、3.75 mm、4 mm、4.25 mm、4.5 mm、4.75 mm、5 mm、5.25 mm、5.5 mm、5.75 mm、6 mm、6.25 mm、6.5 mm、6.75 mm、7 mm、7.25 mm、7.5 mm、7.75 mm、8 mm、8.25 mm、8.5 mm、8.75 mm、9 mm、9.25 mm、9.5 mm、9.75 mm、10 mm、11 mm、12 mm、13 mm、14 mm又は約15 mmから選択されるよりも大きな形状である範囲における深さを占有することができる。

【0033】

本発明の全ての態様にかかるいくつかの構成において、第2の層は、例えば接着剤によって離間位置において第1の層に取り付けられる。いくつかの構成において、第2の層は、第1の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、第2の層は、第2の層の実質的に全ての領域にわたって第1の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、第2の層は、第2の層の領域の少なくとも主要部にわたって第1の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、スペーサが第1及び第2の層間に設けられている。

いくつかの構成において、接着剤は、スペーサとしての役割を果たす。

【0034】

本発明の全ての態様にかかるいくつかの構成において、第2の層は、例えば接着剤又は接着によって離間位置において第3の層に取り付けられる。いくつかの構成において、第2の層は、第3の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、第2の層は、第2の層の実質的に全ての領域にわたって第3の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、第2の層は、第2の層の領域の少なくとも主要部にわたって第3の層に取り付けられていない。いくつかの構成において、スペーサが第2及び第3の層間に設けられている。いくつかの構成において、接着剤は、スペーサとしての役割を果たす。

【0035】

本発明の第2及び第3の態様にかかるいくつかの構成において、第3の層は、第2の層から分離せず、第2の層の第1の層から離れた側に適用された導電層によって形成されている。例えば、第2の層は、片面に金属化された絶縁性ポリマーフィルムを含んでもよい。

【0036】

第1の層は、剛性、半剛性又は可撓性であってもよい。それは、例えば、導電層が適用されたポリマーシートであってもよい。

他の態様からみると、本発明は、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有する静電変換器において、第1及び第3の層に印加された信号に 응답して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有し、第1及び第2の層、及び第2及び第3の層のうちのいずれか一方が、層間を離隔する一連の望ましくは平行な線とともに一体に結合され、且つ一連の望ましくは平行な線間において一体に接合されていない別個の層である、静電変換器を提供する。

【0037】

いくつかの実施形態において、層を、双方の層に接着されるスペーサによって一体に結合することができる。スペーサは、線に沿って延在している連続的又は間欠的ストリップ、又は、線と同じ間隔を空けられた個別のスペーサの形態であってもよい。いくつかの実施形態において、層は、層を一体に接合し且つ間隔をあける効果を有しても有しなくてもよい接着剤によって一体に結合されてもよい。接着剤は、線に沿って延在している接着剤からなる連続的又は間欠的なストリップ、又は、線と同じ間隔での接着剤からなる個別のパッチの形態とすることができる。いくつかの実施形態において、一体に結合される2つの層は、ポリマー材料からなり、例えば、熱、超音波又は溶媒溶接によって一体に溶接される。溶接方法は、間隔をあける効果を提供しても提供しなくてもよい。溶接は、線に沿って延在して連続的又は間欠的であってもよく、又は線と同じ間隔での個別の溶接であってもよい。

【0038】

他の態様からみると、本発明は、導電性の第1の層と、第1の層の上方に配設された可撓性を有する絶縁性の第2の層と、第2の層の上方に配設された可撓性を有する導電性の第3の層とを備え、第1の層が、貫通開口のアレイを備え、各貫通開口が第2の層に面した入口と出口とを有する静電変換器において、第1及び第3の層に印加された信号に 응답して、第2及び第3の層が、静電力によって開口の出口に向かって変位される部分を有し、第1及び第2の層、及び第2及び第3の層のうちの少なくとも一方が、層間を離隔する一連の望ましくは平行な線とともに一体に結合され、且つ一連の望ましくは平行な線間において離隔されている別個の層である、静電変換器を提供する。

【0039】

本発明の任意の態様の実施形態の構成の詳細はまた、本発明の他の任意の態様とともに使用されてもよい。

スピーカとして上述したような変換器の使用において、バイアス電圧が第1及び第3の

10

20

30

40

50

層間に印加されてもよく、交流信号電圧もまた、第 1 及び第 3 の層間に印加されてもよい。電圧は、スピーカサイズ、指定された全高調波歪み、及び、要求される出力に応じて、任意の所望の値とすることができる。

【0040】

本発明の実施形態は、以下の添付図面を参照しながら例として明細書に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明の 1 つの実施形態にかかる変換器を貫通する断面図である。

【図 2】変換器の一部の平面図である。

【図 3】1 つの実施形態における変換器の部品の変位を示す図である。

10

【図 4】他の実施形態における変換器の部品の変位を示す図である。

【図 5】図 1 の実施形態に対する他の構成を示している。

【図 6】本発明にかかる完成したスピーカの図である。

【図 7】本発明の実施形態における開口の 1 つの可能な構成を単なる例として示す図である。

【図 8】図 1 及び図 5 の実施形態に対する他の構成を示す図である。

【図 9】第 2 及び第 3 の層についての他の構成を示す図である。

【図 10】第 1 の層についての他の構成を示す図である。

【図 11】第 2 及び第 3 の層についてのさらに他の構成を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0042】

図 1 に示されるように、スピーカは、約 3 mm の厚さを有する第 1 の層又はバックプレーン 1 を備える。第 1 の層又はバックプレーン 1 は、上面に導電層（図示しない）を備えている絶縁ポリマーから構成されている。この層の上には、絶縁ポリマーフィルムの可撓性を有する層 2 があり、その上には、導電層 3 がある。導電層 3 及び絶縁層 2 は、別個の層とすることができるが、この実施形態においては、導電層 3 は、金属膜の形態で絶縁層 2 の外面に適用されて、約 12 ミクロンの総厚を有するフィルムが設けられているが、いくつかの実施形態においては約 6 ミクロンの厚さのフィルムが使用されてもよい。Myler（商標）からなる絶縁ストリップ 4 が層 1 及び 2 の間に配置されている。これらのストリップは、1 から 2 mm の幅を有し、20 から 25 ミクロンの厚さを有する。

30

【0043】

バックプレーン 1 は、貫通開口 5 のアレイを備えている。貫通開口 5 のそれぞれは、絶縁層 2 に面した入口 6 と、出口 7 とを有する。各開口の上部 8 は、湾曲して凹面となっており、収束壁を提供する。この上部 8 はまた、バックプレーンの上面にある層と接続された導電層を備えている。開口の下部は、単純な平行側面を有する孔 9 の形態である。この実施形態において、開口入口は、12 mm の直径を有する円形である。

【0044】

図 2 からわかるように、絶縁ストリップは、開口 5 の間に設けられている。

図面は、正確な縮尺ではなく、関係する原理を説明するために変換器の一部のみが示されている。

40

【0045】

この実施形態にかかる 1 つの構成において、規則正しい円形開口のアレイがある。

図 3 を参照すると、およそ 200 から 400 ボルトの DC バイアス電圧がバックプレーン 1 の導電部と外層 3 との間に印加される。約 200 ボルトの交流信号はまた、バックプレーン 1 と外層 3 との間に印加される。その効果は、層 2 及び 3 を有するフィルムが静電力の結果としてバックプレーンに向かって、且つバックプレーンから離れて移動するというものである。開口 5 を覆う領域において、フィルム 2 / 3 は、膨らみ 10 を形成する。図示するように、フィルム 2 / 3 は、開口 5 の領域において、バックプレーン 1 に向かって突出しているが、フィルム 2 / 3 は、また、バックプレーンから離れる方向にも突出する。この実施形態において、フィルムに向かって突出するとき、膨らみ 10 は、開口 5 内

50

に突出することができる。

【0046】

図4の実施形態において、絶縁スペーサストリップ4が使用され、この場合、バックプレーンに向かって、且つバックプレーンから離れて突出する膨らみがフィルム2/3上に形成されるが、この実施形態においては、バックプレーンに向かって突出するとき、膨らみは、開口5内に突出しない。しかしながら、他の実施形態において、スペーサを使用しても、膨らみは、開口内に突出することがある。

【0047】

図5の実施形態において、バックプレーン1は、変更された開口11を備えている。この開口11は、開口のより浅い収束部を提供する直線の収束壁12を有する。壁12は、導電性を有する。したがって、開口の出口に通じる下部13は、先の構成におけるものよりも長い。

10

【0048】

図6は、本発明を組み込んだスピーカを示している。バックプレーン1は、この場合は金属化ポリマーフィルムの単一シートによって提供される絶縁及び導電層2/3によって覆われており、フレーム14は、開口を有するバックプレーンの全体に亘って比較的緊張してこれらの層を保持するために設けられている。全体アセンブリは、約3mm厚とすることができる。他の構成において、バックプレーンは、より可撓性を有していてもよく、組み立て品はより薄くなる。

【0049】

20

図7は、比較的小さいサイズの開口17を有する内側領域16と、比較的大きいサイズの開口19を有する外側領域18とを備えた変更されたバックプレーン15を示している。このような構成により、2つの領域の周波数応答又は他の特性を異なるものとすることができ、一方の領域を他方よりも低い又は高い周波数により適したものとすることができる。

【0050】

図8は、バックプレーン1が変更された開口20を備えたさらなる実施形態を示している。変更された開口20は、内側に向けられた段差22において終端となっている直線の側壁21を有する上部を有する。下部23は、開口の出口に通じている。少なくとも段差22、望ましくは上部側壁21は、導電性を有する。

30

【0051】

図9は、図1の実施形態の変更例を示している。この変更された実施形態において、第1及び第2の層間の間隔ストリップ4は、横方向に間隔をあけて2つの層を一体に接合し、且つ層を離隔するのにも役立つ接着剤24からなるストリップに置き換えられている。さらにまた、結合した第2及び第3の層は、横方向に間隔をあけて2つの層を一体に接合し、且つ層を離隔するのにも役立つ接着剤27からなるストリップによって分離された別個の第2の層25及び第3の層26に置き換えられている。

【0052】

図10は、例えば図9の実施形態において使用される代替りの第1の層を示している。これは、単純な開口29のアレイを有するプレート28の形態である。プレート28は、金属製か、又は金属層によって被覆されているポリマーとすることができる。例えば電気メッキによって、開口が形成される前にコーティングが行われる場合、開口は、導電壁を有しない。しかしながら、層間にスペーサを有する実施形態においては、さらに先行技術に対して向上した性能がある。

40

【0053】

図11は、第2及び第3の層についてのさらに代替りの構成を示している。別個の第2の層30及び別個の第3の層31がある。これらは、例えば溶接によって、離隔された線32に沿って結合される。溶接線間において、層は離隔されている。

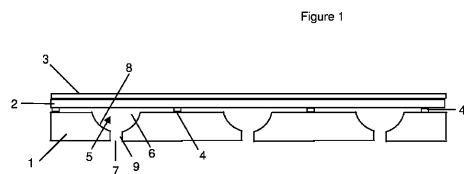
【0054】

本発明の望ましい実施形態は、音声性能が向上した小型で安価な薄型スピーカを提供す

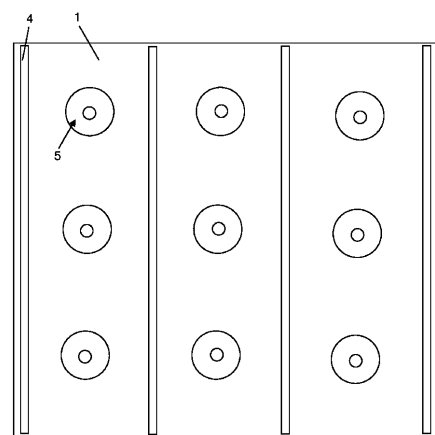
50

る。

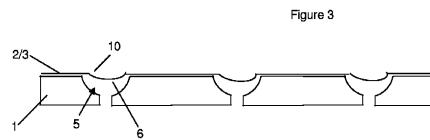
【図 1】



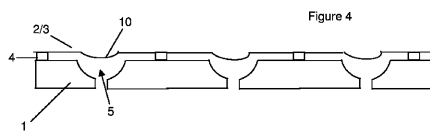
【図 2】



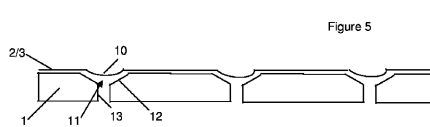
【図 3】



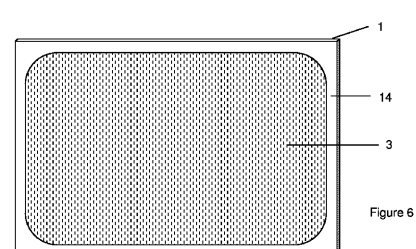
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

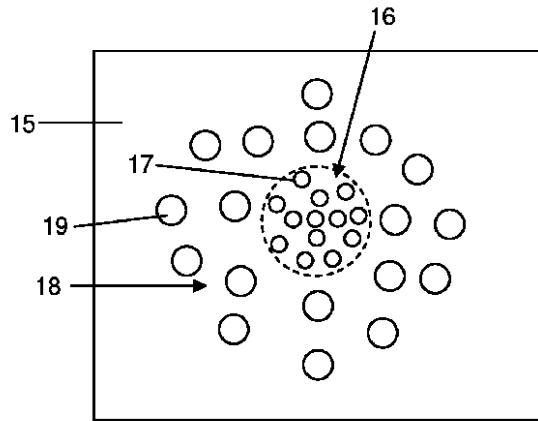


Figure 7

【図 8】

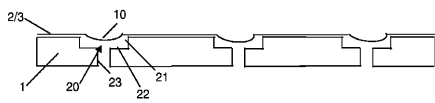


Figure 8

【図 9】

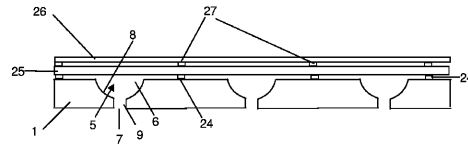


Figure 9

【図 10】

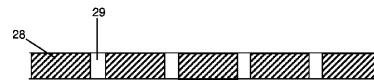


Figure 10

【図 11】



Figure 11

フロントページの続き

- (72)発明者 アトキンス、ブライアン
イギリス国 NP 25 3 NU グウェント モンマス オスバストン トインビー クローズ
1 1
- (72)発明者 ビルソン、ダンカン
イギリス国 CV 8 2 PD ウォーリックシャー ケニルワース ハイド ロード 1 4
- (72)発明者 ホア、デイビッド
イギリス国 HR 9 7 HS ヘレフォードシャー ロス - オン - ワイ グレイツリー サード
アベニュー ウッズビル

審査官 千本 潤介

- (56)参考文献 米国特許第 0 2 9 7 5 2 4 3 (US , A)
特開 2 0 0 9 - 2 8 4 3 9 7 (JP , A)
特開 2 0 0 9 - 1 0 0 4 3 8 (JP , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 0 8 6 0 9 (US , A 1)
特開 2 0 1 0 - 0 0 4 2 5 4 (JP , A)
特表昭 6 0 - 5 0 1 4 3 7 (JP , A)
特開 2 0 0 7 - 0 0 6 4 5 9 (JP , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H 0 4 R 1 9 / 0 2