

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-141409

(P2008-141409A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 31/00 (2006.01)	HO4R 31/00 C	5D021
HO4R 19/04 (2006.01)	HO4R 19/04	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-324688 (P2006-324688)	(71) 出願人	000107642 スター精密株式会社 静岡県静岡市駿河区中吉田20番10号
(22) 出願日	平成18年11月30日(2006.11.30)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	米原 賢太郎 静岡県静岡市駿河区中吉田20番10号 スター精密 株式会社内
		(72) 発明者	佃 保徳 静岡県静岡市駿河区中吉田20番10号 スター精密 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサマイクロホンの製造方法及びコンデンサマイクロホン

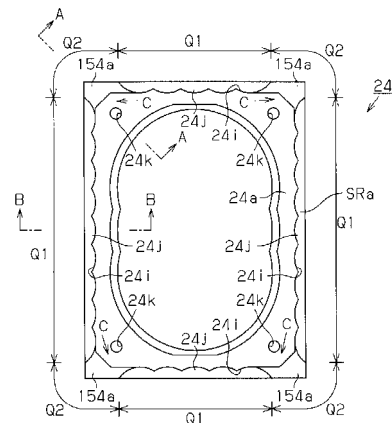
(57) 【要約】

【課題】 筐体基板において、連結部の外側面に電磁シールドする部分がない無電磁シールド部にも筐体基板の側壁に導電性のスルーホールが設けられることにより、電磁シールド性を向上することができるコンデンサマイクロホンの製造方法及びコンデンサマイクロホンを提供する。

【解決手段】

コンデンサマイクロホンの筐体基枠 24 の外側面に、電磁シールド部 (Q1 の範囲で示される部位) と、電磁シールド部が設けられていない無電磁シールド部 (Q2 の範囲で示される部位) を有する。無電磁シールド部の筐体基枠 24 の側壁には、導電性を有するスルーホール 24k が形成されている。電磁シールド部と、スルーホール 24k とにより、筐体基枠 24 内部が電磁シールドされる。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンデンサ部と、このコンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子と、これらコンデンサ部及びインピーダンス変換素子を収容する筐体とを備え、前記筐体が、前記インピーダンス変換素子が装着される回路基板と、一对の開口部を備えるとともに一方の開口部周縁が前記回路基板に連結されて前記インピーダンス変換素子を囲む筐体基板と、前記筐体基板の他方の開口部周縁に連結されるトップカバー基板とを積層してなるコンデンサマイクロホンの製造方法において、

筐体基板集合シートに対して、筐体基板となる部位の周囲に連結部を残して孔部を形成して、複数の該筐体基板となる部位を前記連結部を介して互いに縦横に連結配置するとともに、前記連結部にスルーホールを形成し、

前記孔部の内面及び前記スルーホールに対して導電パターンと導電層を形成し、

前記筐体基板集合シートに対して、前記回路基板が縦横に配置された回路基板集合シートと、前記トップカバー基板が縦横に配置されたトップカバー基板集合シートにより積層して組立体を形成し、

その後、前記組立体に対して、前記筐体基板となる部位の周囲に沿って切断して前記筐体を個々に分割することを特徴とするコンデンサマイクロホンの製造方法。

【請求項 2】

回路基板と、前記回路基板上に固定された筐体基板と、前記筐体基板上に固定されたトップカバー基板とを有し、前記筐体基板内に振動膜と極板とが対向配置されてなるコンデンサ部と、前記コンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子を備えたコンデンサマイクロホンにおいて、

前記筐体基板の外側面には、電磁シールドする電磁シールド部と、電磁シールド部が設けられていない無電磁シールド部を有し、

前記無電磁シールド部には、導電性を有するスルーホールが形成され、

前記電磁シールド部と、前記導電性を有するスルーホールとにより、前記筐体基板内部が電磁シールドされていることを特徴とするコンデンサマイクロホン。

【請求項 3】

前記スルーホールが、内部に金属層が固着されていることにより前記導電性が得られていることを特徴とする請求項 2 に記載のコンデンサマイクロホン。

【請求項 4】

前記スルーホールが、内部に導電性充填剤が充填されていることにより前記導電性が得られていることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載のコンデンサマイクロホン。

【請求項 5】

前記導電性のスルーホールが前記回路基板に形成されたアース端子と導通されていることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載のコンデンサマイクロホン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、携帯電話、ビデオカメラ、パーソナルコンピュータ等の機器に用いられるコンデンサマイクロホンの製造方法及びコンデンサマイクロホンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のコンデンサマイクロホンは、例えば、音孔を有する缶状のアルミニウムなどの円筒状の金属ケースに部品を収容した構造となっている。例えば、前記金属ケース内には、最下部品として回路基板が配置され、この回路基板上に電界効果トランジスタ等の電装品が実装されている。そして、回路基板の上に対のスペーサに挟まれた背極が配置され、最上部には下面に金属薄板などの振動膜を接合した振動膜支持枠が設けられている。そして、前記金属ケースの下端を回路基板の下面にかしめて封止してある。そして、前記金

10

20

30

40

50

属ケースは、コンデンサマイクロホンの電磁シールドの機能を有するようにされている。ところで、上記のようなコンデンサマイクロホンでは、部品点数が多く、組み立ての生産性が低くて製造コストがかさむ問題があった。

【0003】

そこで、コンデンサマイクロホンを、下記の方法で製造することが提案されている（特許文献1）。この製造方法では、電界効果トランジスタ等の電装品を実装した回路基板、背極基板、スペーサ、及び振動膜を張るための筐体基板のそれぞれについて、多数の部品が格子状に縦横に並んで一体につながっているシート状の集合部材を用意し、これらの部品を集合部材のまま重ねて接合する。そして、このように得られた積層状態の集合部材は、部品が積層された構成のコンデンサマイクロホンが格子状に多数隣接してつながれている。そして、この集合部材を各製品領域間の境界線に沿ってカッターでダイシングすることにより、分割された各片をそれぞれコンデンサマイクロホンとして得ることができる。これによって一度に多数の製品を得ることができる。

10

【特許文献1】特開2002-345092号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記のように集合部材からコンデンサマイクロホンを形成する場合、筐体基板内にある電装品等の回路を電磁シールドする必要がある。この場合、例えば、個々のコンデンサマイクロホン（製品）が4角形状の場合、筐体基板形成用の集合部材においては、各筐体基板の4辺に対して、隣接する筐体基板領域と連結する連結部を除いた部分には、長孔状のスルーホールを形成するとともに同スルーホール内面を銅箔等の導電部材にて覆うことが考えられる。このスルーホール内の銅箔等の導電部材により、電磁シールド効果が期待できる。

20

【0005】

しかし、前述のように筐体基板を形成するための集合部材等を積層状態にして、前記スルーホール部分に沿ってカッターで前記連結部をダイシングすると、同連結部であった部分（旧連結部）には電磁シールドする導電部材がないことになる。この場合、同導電部材がない部分（旧連結部）から電磁ノイズが侵入して、回路特性に影響を与え、コンデンサマイクロホンにノイズ発生の影響が出る問題がある。

30

【0006】

この発明の目的は、筐体基板において、連結部の外側面に電磁シールドする部分がない無電磁シールド部にも筐体基板の側壁に導電性スルーホールが設けられることにより、電磁シールド性を向上することができるコンデンサマイクロホンの製造方法及びコンデンサマイクロホンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、コンデンサ部と、このコンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子と、これらコンデンサ部及びインピーダンス変換素子を収容する筐体とを備え、前記筐体が、前記インピーダンス変換素子が装着される回路基板と、一対の開口部を備えるとともに一方の開口部周縁が前記回路基板に連結されて前記インピーダンス変換素子を囲む筐体基板と、前記筐体基板の他方の開口部周縁に連結されるトップカバー基板とを積層してなるコンデンサマイクロホンの製造方法において、筐体基板集合シートに対して、筐体基板となる部位の周囲に連結部を残して孔部を形成して、複数の該筐体基板となる部位を前記連結部を介して互いに縦横に連結配置するとともに、前記連結部にスルーホールを形成し、前記孔部の内面及び前記スルーホールに対して導電パターンと導電層を形成し、前記筐体基板集合シートに対して、前記回路基板が縦横に配置された回路基板集合シートと、前記トップカバー基板が縦横に配置されたトップカバー基板集合シートにより積層して組立体を形成し、その後、前記組立体に対して、前記筐体基板となる部位の周囲に沿って切断して前記

40

50

筐体を個々に分割することを特徴とするコンデンサマイクロホンの製造方法を要旨とするものである。

【0008】

請求項1の発明によれば、筐体が形成される際（筐体基板となる部位の周囲に沿って切断された際）に、連結部で切断された面が、無電磁シールドとなるが、連結部には導電層を備えたスルーホールが設けられる。又、孔部の部分は、筐体が形成される際（筐体基板となる部位の周囲に沿って切断された際）に、その内面が、筐体の外側面となり、同部位が電磁シールド部となる。このため、請求項1の製造方法により形成されたコンデンサマイクロホンは、無電磁シールド部には導電性を有するスルーホールが形成され、電磁シールド部と、導電性を有するスルーホールとにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

10

【0009】

請求項2に記載の発明は、回路基板と、前記回路基板上に固定された筐体基板と、前記筐体基板上に固定されたトップカバー基板とを有し、前記筐体基板内に振動膜と極板とが対向配置されてなるコンデンサ部と、前記コンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子を備えたコンデンサマイクロホンにおいて、前記筐体基板の外側面には、電磁シールドする電磁シールド部と、電磁シールド部が設けられていない無電磁シールド部を有し、前記無電磁シールド部には、導電性を有するスルーホールが形成され、前記電磁シールド部と、前記導電性を有するスルーホールとにより、前記筐体基板内部が電磁シールドされていることを特徴とするコンデンサマイクロホンを要旨とするものである。

20

【0010】

請求項2の発明によれば、無電磁シールド部には導電性を有するスルーホールが形成され、電磁シールド部と、導電性を有するスルーホールとにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

【0011】

請求項3の発明は、請求項2において、前記スルーホールが、内部に金属層が固着されていることにより前記導電性が得られていることを特徴とする。

請求項3の発明によれば、スルーホールの導電性をスルーホールの内部に金属層が形成されることにより得ることができ、このことにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

30

【0012】

請求項4の発明は、請求項2又は請求項3において、前記スルーホールが、内部に導電性充填剤が充填されていることにより前記導電性が得られていることを特徴とする。

請求項4の発明によれば、スルーホールの導電性を内部に導電性充填剤が充填されていることにより得ることができ、このことにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

【0013】

請求項5の発明は、請求項2乃至請求項4のうちいずれか1項において、前記導電性のスルーホールが前記回路基板に形成されたアース端子と導通されていることを特徴とする。

40

【0014】

請求項5の発明によれば、導電性のスルーホールは前記回路基板に形成されたアース端子と導通されていることにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

【発明の効果】

【0015】

以上のように、この発明によれば、筐体基板において、連結部の外側面に電磁シールドする部分がない無電磁シールド部にも筐体基板の側壁に導電性のスルーホールが設けられることにより、電磁シールド性を向上することができる効果を奏する。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、この発明の実施形態を、図1～図8を参照して説明する。

図1及び図2に示すように、この実施形態のコンデンサマイクロホン21の筐体22は、実装基板としての平板状の回路基板23と、筐体基板としての四角枠状の筐体基枠24と、トップカバーとしての平板状のトップカバー基板25とを積層して、接着シート27A, 27Bにより一体に固定した構造となっている。前記回路基板23, 筐体基枠24及びトップカバー基板25はエポキシ樹脂等の樹脂製の電気絶縁体により構成されている。本実施形態では、前記部材はガラス布基材エポキシ樹脂にて構成されているが、エポキシ樹脂に限定されるものではない。

10

【0017】

図4(a)に示すように回路基板23の上面(なお、表面ともいう)には導電部材としての銅箔よりなる導電パターン23a, 23b, 23cが形成されている。なお、図3、図4(a)においては、説明の便宜上、導電パターン23a, 23b, 23cはハッチングで示されている。

【0018】

図4(a)に示すように導電パターン23aは、第1端部が回路基板23上面において、長手方向の一端部寄りに、かつ、短手方向の一端部寄りに位置するとともに、第2端部51が回路基板23上面において中央部寄りに延出されている。そして、導電パターン23aの第1端部は、導通部50とされている。

20

【0019】

ここで、回路基板23上面において、回路基板23の厚み方向に貫通する中心軸O(図4(a)参照)に対してそれぞれ直交する短手方向の軸をx軸とし、長手方向の軸をy軸という。

【0020】

そして、回路基板23上面において、x軸を対称軸とする前記導通部50とは線対称の領域P1及びy軸を対称軸とする導通部50の線対称の領域P2、及び中心軸Oを中心点とした導通部50の点对称の領域P3は、導電パターンが設けられていない領域(以下、無導電パターン領域という)に含まれている。なお、無導電パターン領域とは、回路基板23上面において、前記導電パターン23cに囲まれるとともに、導電パターン23a、23bを除外した領域である。導電パターン23bは、本実施形態では、複数(本実施形態では4個)設けられている。

30

【0021】

前記導電パターン23cは、アース用の導電パターンであって、筐体基枠24の枠形状に相対するように枠状に設けられている。導電パターン23a, 23bは、部品接続のための導電パターンであって、電源入力用や値信号取り出し用となっている。

【0022】

又、図3、図4(b)に示すように、導電パターン23a～23cの一部の上面及び無導電パターン領域において、領域P1及～P3を含む面はレジスト52にて覆われている。なお、説明の便宜上、図4(b)においては、レジスト52はハッチングで図示されている。

40

【0023】

レジスト52は、絶縁部材として例えばエポキシ樹脂等からなるが、この材質に限定されるものではなく、絶縁性の合成樹脂であればよい。又、レジスト52は、その全体(すなわち領域P1～P3を含む全体)に亘って同一の膜厚に形成されるとともに導通部50と同じ厚みとされている。すなわち、領域P1～P3に位置するレジスト52の部分と、導通部50とは回路基板23上面を基準として同じ高さ(すなわち、厚み)となるようにされている。導通部50とレジスト52の厚みは、通常20 μ m～40 μ m程度に設定されている。なお、本実施形態における導通部50とレジスト52の厚みは、30 μ mに設定されている。レジスト52において、導通部50に近辺は切り欠き52aが形成されて

50

導通部 50 を露出するようにされている。又、レジスト 52 において、導電パターン 23 a の第 2 端部 51、各導電パターン 23 b の一端部、及び、導電パターン 23 c の一部に対応した部分には窓 52 b が設けられて、当該部分が窓 52 b を介して露出されている。

【0024】

又、導電パターン 23 c の枠状の周部は、レジスト 52 にて覆われていない露出部分とされて筐体基枠 24 と相対する。

又、図 4 (c) に示すように回路基板 23 下面 (なお、裏面ともいう) には銅箔よりなる複数の導電パターン 23 d, 23 e (図 1 には、1 つの導電パターン 23 d のみ図示されている。) が形成されている。なお、図 4 (c) においては、説明の便宜上、導電パターン 23 d, 23 e はハッチングで示されている。

10

【0025】

そして、回路基板 23 には、複数のスルーホール 23 g が設けられるとともに、同スルーホール 23 g の内周に図示しないに導電層が形成されている。そして、同複数のスルーホールのうち、いくつかのスルーホール 23 g の導電層を介して、前記導電パターン 23 c は、回路基板 23 下面の導電パターン 23 d に対して接続される。導電パターン 23 d においては、その一部がアース端子となる。

【0026】

又、同複数のうち、残りのいくつかのスルーホールの導電層を介して、導電パターン 23 a, 23 b は回路基板 23 下面に設けられた信号出力端子 (図示しない) や電源入力端子 (図示しない) に接続される導電パターン 23 e に対して接続されている。

20

【0027】

なお、回路基板 23 内には、図 1 に示すように銅箔よりなる中間層 23 f が設けられ、導電パターン 23 c と、導電パターン 23 d 間を電気接続するスルーホール 23 g に電氣的に接続されている。

【0028】

又、回路基板 23 上には、筐体 22 内に設けられた電装部品としてのインピーダンス変換素子を構成する電界効果トランジスタ 26 が実装されている。電界効果トランジスタ 26 は、導電パターン 23 a の第 2 端部 51 と、複数の導電パターン 23 b のうち、いくつかの導電パターン 23 b の一端に電氣的に接続されている。

30

【0029】

前記筐体基枠 24 は、上下両端に開口部を有し、図 1 に示すようにその上下両端面及び側壁外側面には銅箔よりなる連続した導電パターン 24 a, 24 b, 24 c が形成されている。導電パターン 24 a, 24 b は、図 2 に示すように筐体基枠 24 の上下両開口部周縁に対して環状に設けられている (なお、図 2 においては、導電パターン 24 a のみ図示されている。)。

【0030】

導電パターン 24 c は、筐体基枠 24 の側壁外側面において、同筐体基枠 24 の 4 つのコーナ部 C の外側面を除いた部分に設けられた凹部 24 i に導電ペーストが塗布されることにより、若しくは、銅箔メッキ等の金属箔メッキを施すことにより形成され、導電パターン 24 a, 24 b を電氣的に接続する (図 6 (b) 参照)。図 5 において、Q1 は筐体基枠 24 の凹部 24 i に設けられた導電パターン 24 c の範囲を示している。このように、筐体基枠 24 の側壁外側面に設けられた凹部 24 i において導電パターン 24 c が設けられることにより、電磁シールドができるようにされている。導電パターン 24 c が設けられた部位が電磁シールド部に相当する。又、筐体基枠 24 の外側面において、図 5 に示すように導電パターン 24 c が設けられていない部位 154 a は筐体基枠 24 のコーナ部 C に設けられている。導電パターン 24 c が設けられていない部位 154 a は後述する製造方法で示される連結部 154 の一部を構成し、同部位 154 a の外側面は無電磁シールド部に相当する。図 5 において、Q2 は、無電磁シールド部の範囲を示している。

40

【0031】

又、下面側の導電パターン 24 b は図 1 に示すように回路基板 23 上の前記導電パター

50

ン 2 3 c を介して回路基板 2 3 下面の導電パターン 2 3 d に対して接続されている。凹部 2 4 i 内は、エポキシ樹脂等の絶縁性合成樹脂により充填されて充填部 2 4 j が形成されている（図 6 (b) 参照）。

【 0 0 3 2 】

そして、筐体基枠 2 4 において、前記充填部 2 4 j の上下両面と、導電パターン 2 4 c が設けられていない部位 1 5 4 a の上下両面により略四角枠状の接着領域 S R a , S R b が形成されている。なお、図 5 においては、筐体基枠 2 4 の上面に設けられた接着領域 S R a のみ図示されている。接着領域は、四角枠状に限定されるものではなく、他の形状であってもよく、要は筐体基枠 2 4 の枠形状に相似した形状であればよい。

【 0 0 3 3 】

そして、図 2、図 5、図 6 (a) に示すように筐体基枠 2 4 の 4 つのコーナ部 C には、それぞれ断面円形のスルーホール 2 4 k が設けられている。前記スルーホール 2 4 k が設けられる位置は、図 5 に示すように、導電パターン 2 4 c が設けられていない部位の範囲 Q 2 に位置するコーナ部 C の部位である。そして、図 6 (a) に示すように同スルーホール 2 4 k の内周には金属層としての導電層 2 4 m が固着して形成されている。導電層 2 4 m は、例えば、銅箔メッキ等の金属箔メッキからなり、導電パターン 2 4 a , 2 4 b を電気的に接続する。なお、本実施形態では、スルーホール 2 4 k は各コーナ部 C に 1 個とされているが、数量は限定されるものではない。又、同スルーホール 2 4 k の断面形状は、本実施形態では円形としているが、円形に限定されるものではなく、例えば長孔状でもよい。なお、スルーホール 2 4 k の断面形状を断面円形とする場合は、径が大きい方が導電パターン 2 4 c が設けられていない部位の範囲 Q 2 をカバーする量が大きくなるため、好ましい。すなわち、同スルーホール 2 4 k に形成される導電層 2 4 m も、スルーホール 2 4 k の断面形状を断面円形とする場合は、径が大きいほど、導電パターン 2 4 c が設けられていない部位の範囲 Q 2 をカバーする量が大きくなり、電磁シールド効果が高まるため好ましい。又、同スルーホール 2 4 k 内には導電性充填剤としての導電ペースト 2 4 n が充填されている。筐体基枠 2 4 の外側面より導電パターン 2 4 c が設けられていない範囲 Q 2 を通じ筐体基枠 2 4 の内周に電磁波が進入しないように、導電パターン 2 4 c をその大きさや配置を設定するとよい。

【 0 0 3 4 】

図 1、図 2 に示すように筐体基枠 2 4 の下部の開口部周縁、すなわち、接着領域 S R b は、前記導電パターン 2 3 c の外方に配置された四角環状の接着シート 2 7 A により前記回路基板 2 3 に対して一体に接着固定されている。そして、回路基板 2 3 上の前記電界効果トランジスタ 2 6 の電装部品が、この筐体基枠 2 4 内に収容配置されている。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように前記トップカバー基板 2 5 の上下両面には銅箔等よりなる導電パターン 2 5 a , 2 5 b が形成されている。トップカバー基板 2 5 には、外部から音を取り込むための音孔 2 8 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

図 1、図 2 に示すように筐体基枠 2 4 の上部の開口部周縁、すなわち、接着領域 S R a は、前記導電パターン 2 4 a の外方に配置された四角環状の接着シート 2 7 B により前記トップカバー基板 2 5 が一体に接着固定されている。このようにして、筐体基枠 2 4 の上部の開口部周縁はトップカバー基板 2 5 に対してスペーサ 2 9、振動膜 3 0 を介して一体に連結されている。

【 0 0 3 7 】

図 1 及び図 2 に示すように、前記筐体基枠 2 4 とトップカバー基板 2 5 との間には、絶縁性フィルムからなる環状のスペーサ 2 9 が挟持固定されている。又、スペーサ 2 9 は導電パターン 2 4 a に対して導電性接着剤により接着されている。スペーサ 2 9 の上面には P P S (ポリフェニレンサルファイド) フィルム等の絶縁性を有する合成樹脂薄膜よりなる振動膜 3 0 が接着により張設されており、その振動膜 3 0 の下面には金蒸着よりなる導電層 3 0 a が形成されている。

10

20

30

40

50

【0038】

振動膜30及びスペーサ29には図示しないスルーホールが設けられ、導電層30aは、同スルーホールに充填された導電ペースト、及びスペーサ29と筐体基枠24（正確にはスペーサ29と導電パターン24a）間の導電性接着剤（図示しない）を介して導電パターン24aと導通可能にされている。

【0039】

図1に示すように、前記トップカバー基板25には複数のスルーホール36が形成され、それらのスルーホール36の内周面には前記導電パターン25a、25bと連続する導電パターン25cが設けられている。また、スルーホール36内には導電性接着剤37aが充填され、この導電性接着剤37aと前記導電パターン25cとにより導電部37が形成されている。この導電部37は前記振動膜30の下面を折り返して形成された折返し部30b（図1参照）の導電層30aと電気接続されている。なお、スルーホール36内の導電性接着剤37aは充填されなくても導電パターン25cが形成されていればよく、又、スルーホール36内の導電パターン25cが形成されていない場合は、導電性接着剤37aを充填するのみでもよい。なお、導電パターン25cと導電性接着剤37aとが両方形成されることで導電性やシールド性は向上する。

10

【0040】

そして、トップカバー基板25の導電パターン25a、25bは、導電部37、導電層30a、前述した振動膜30に設けられた図示しないスルーホールの導電ペースト、スペーサ29と導電パターン24a間の導電性接着剤、及び筐体基枠24上の導電パターン24a～24cを介して回路基板23上の前記アース端子に至る導電路が形成されている。

20

【0041】

筐体基枠24内において、振動膜30の下面にはスペーサ29を介在させて極板としてのバックプレート31が対向配置されている。このバックプレート31は、ステンレス鋼板からなるバックプレート本体31aの上面にPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）等のフィルム31bが貼着されて構成されている。そのフィルム31bにはコロナ放電等による分極処理が施されており、この分極処理によりフィルム31bはエレクトレット層を構成している。本実施形態では、前記バックプレート31は背極を構成しており、この実施形態のコンデンサマイクはバックエレクトレットタイプで構成されている。

30

【0042】

さらに、前記バックプレート31は、筐体基枠24の内周形状よりも小さな外周形状となる平面形ほぼ長円状をなすように形成されていて、それらの内外周面間には隙間Pが形成されている。バックプレート31の中央部には前記振動膜30の振動による空気移動を許容するための貫通孔32が形成されている。このバックプレート31は、フィルム31bを貼着したステンレス鋼の板材をフィルム31b側から、すなわち、図2の上方側から下方側へ向かって打ち抜き刃（図示しない）により打ち抜いて形成される。

【0043】

図1、図2に示すように、前記筐体基枠24内において、バックプレート31と回路基板23との間にはバネ材よりなる保持部材33が圧縮状態で介装され、この保持部材33の弾性力によりバックプレート31が振動膜30の反対側からスペーサ29の下面と当接する方向に加圧されている。これにより、振動膜30とバックプレート31との間に所定の間隔が保持されて、それらの間に所定の容量を確保したコンデンサ部が形成されている。

40

【0044】

前記保持部材33は、ステンレス鋼板の表裏両面に金メッキを施してなる板材を打ち抜き成形することにより形成され、ほぼ四角環状の枠部33aと、その枠部33aの四隅から下部両側方に向かって斜めに突出する4つの脚部33bとを備えている。従って、枠部33aの下方における脚部33b間には空間Sが形成されている。そして、この実施形態においては、図1に示すように、回路基板23上の前記電界効果トランジスタ26が前記空間S内であって、各一对の脚部33b間に配置される。

50

【 0 0 4 5 】

前記保持部材 3 3 の枠部 3 3 a の上面にはバックプレート 3 1 の下面に当接する 4 つの球面状の突部としての接触部 3 4 が突出形成されるとともに、各脚部 3 3 b の先端下面には 4 つの球面状の突部としての接触部 3 5 が突出形成されている。

【 0 0 4 6 】

複数の脚部 3 3 b のうち、1 つの各脚部 3 3 b は導通部 5 0 に対し接触部 3 5 を介して接触され、残りの各脚部 3 3 b は、前記回路基板 2 3 上面において、無導電パターン領域に含まれる領域 P 1 ~ P 3 に位置するレジスト 5 2 上面に対して接触部 3 5 を介して接触されている。この領域 P 1 ~ P 3 に位置するレジスト 5 2 の部分が載置部に相当する。

【 0 0 4 7 】

さて、このコンデンサマイクロホン 2 1 において、音源からの音波がトップカバー基板 2 5 の音孔 2 8 を介して振動膜 3 0 に至ると、その振動膜 3 0 は音の周波数、振幅及び波形に応じて振動される。そして、振動膜 3 0 の振動に伴って、振動膜 3 0 とバックプレート 3 1 との間隔が設定値から変化し、コンデンサ部のインピーダンスが変化する。このインピーダンスの変化が、インピーダンス変換素子により電圧信号に変換されて出力される。

【 0 0 4 8 】

(製造方法)

次に、上記のように構成されたコンデンサマイクロホン 2 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 4 9 】

コンデンサマイクロホン 2 1 は、複数のシート状の集合部材を積層等を行って組み付けた後、分割されて形成されるものである。この製造方法においては、図 7 に示すように、回路基板部材 1 4 0、筐体基枠形成部材 1 5 0、振動膜形成部材 2 0 0、トップカバー基板形成部材 2 5 0、バックプレート 3 1 及び保持部材 3 3 等を用いて複数のコンデンサマイクロホン 2 1 を製造する。ここで、回路基板部材 1 4 0 は回路基板集合シートに相当する。筐体基枠形成部材 1 5 0 は筐体基板集合シートに相当する。トップカバー基板形成部材 2 5 0 はトップカバー基板集合シートに相当する。

【 0 0 5 0 】

前記回路基板部材 1 4 0 は、前記回路基板 2 3 を複数形成するための集合部材としての絶縁基板であって、シート状に形成され、回路基板 2 3 となる部位上面においては導電パターン 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c が、回路基板 2 3 となる部位下面においては、導電パターン 2 3 d , 2 3 e がそれぞれ複数形成されている。

【 0 0 5 1 】

前記筐体基枠形成部材 1 5 0 は、前記筐体基枠 2 4 を複数形成するための集合部材としての板材である。ここで、筐体基枠形成部材 1 5 0 を形成する方法を図 8 (a) ~ (e) を参照して説明する。

【 0 0 5 2 】

まず、コア材としての絶縁基板 K c の表裏面に銅箔よりなる導電パターン K a , K b を有する両面基板 K (すなわち、プリント配線板) において、筐体基枠 2 4 となる部位間や、両面基板 K の周縁部に対して、ルータやドリル等により孔加工を施す。これにより、両面基板 K に対して孔部 1 5 2 を縦横に所定ピッチで複数形成する (図 8 (a) 参照)。このとき、筐体基枠 2 4 の 4 つの各コーナ部 C においてもスルーホール 2 4 k をドリルで孔加工により形成する。スルーホール 2 4 k の形成は、孔部 1 5 2 の形成と同時に進めてもよく、或いは孔部 1 5 2 の形成前、或いは形成した後に行ってもよい。

【 0 0 5 3 】

前記孔部 1 5 2 は、スルーホール (バイアホール) として形成されるが、後述するダイシング後は、筐体基枠 2 4 の凹部 2 4 i となるものであり、孔部 1 5 2 が形成される領域は、後にダイシングされる部分を除いて接着領域 S R a , S R b となる領域である。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

なお、図7では、説明の便宜上、孔部152内の充填部24jが省略されて図示されている。前記孔部152が形成されることにより、各筐体基枠24となる部位は、互いに隣接する部位に対して連結部154を介して連結される。なお、前記互いに隣接する部位は、筐体基枠24となる部位及び筐体基枠形成部材150の周縁部を含む趣旨である。

【0055】

次に、図8(b)及び図6(a)に示すように、孔部152内面及びスルーホール24k内面に導電ペーストが塗布されることにより、若しくは、銅箔メッキ等の金属箔メッキを施すことにより導電パターン24c、導電層24mを形成する。

【0056】

この場合、筐体基枠24となる部位の上下両面において、接着領域SRa、SRbとならない領域(例えば、両面基板Kの導電パターンKa、Kbにおいて導電パターン24a、24bとなる領域等を含む)にはマスク(図示しない)を施す。これは、例えば、同導電パターン24a、24bとなる領域上に、導電パターン24cの形成時に新たな導電パターン層が形成されないようにしておくためである。前記導電パターン24cが形成されると、マスクが施されていない部分の導電パターンKa、Kb上には、すなわち、接着領域SRa、SRbの一部となる部位上には、例えば、連結部154上下両面には導電パターン24cの形成と同時に金属層としての第2金属層としての導電パターン24pが形成される。

【0057】

次に、図8(c)に示すように、導電パターン24cが形成された後に孔部152内に充填剤及び樹脂充填剤としてのエポキシ樹脂等の絶縁性合成樹脂を充填して充填部24jを設ける。なお、エポキシ樹脂等の絶縁性合成樹脂は後述するエッチング液とは反応しない材質が選択されている。又、図6(a)に示すようにスルーホール24k内に導電ペースト24nを充填する。導電ペースト24nの充填は孔部152内の充填と同時に、或いは該充填の前、若しくは後のいずれでもよい。

【0058】

続いて、図8(d)に示すように、充填部24jの上下両部において両面基板Kから盛り上がった部分を切削して、充填部24jの上下両端面を平面にする。又、この際に導電パターンKa、Kbがその表面まで削られる。この導電パターンKa、Kbの厚みは10 μ m~25 μ m程度が望ましい。

【0059】

次に、図8(e)に示すように、前記マスクが導電パターン24a、24bとなる領域上に施された状態で、エッチング液にて連結部154上の導電パターンKa、Kbを除去する。この結果、接着領域SRa、SRbとなる連結部154上下両面及び、充填部24jの上下両面は金属層が設けられていないものとなる。

【0060】

この後、前記マスクを除去して、導電パターン24a、24bとなる領域を露出する。

このように前記孔部152が形成されることにより、各筐体基枠24となる部位は、互いに隣接する部位に対して連結部154を介して連結される。なお、前記互いに隣接する部位は、筐体基枠24となる部位及び筐体基枠形成部材150の周辺部位を含む趣旨である。ここで、スルーホール24kは、筐体基枠24となる部位において、前記連結部154が形成されている部位と相対するところに設けられている。

【0061】

前記振動膜形成部材200は、前記振動膜30を複数形成するための島部材202が縦横に配置された集合部材としてのシート材である。又、振動膜形成部材200には、振動膜30となる各島部材202が連結部204を介して枠部材206及び隣接する島部材202と連結されるとともに、各島部材202のコナには、折返し部30bが形成されている形成されている。なお、スペーサ29は各島部材202に下面に対して接合されている。トップカバー基板形成部材250は、トップカバー基板25を複数形成するための基板であって、音孔28や導電パターン25a、25bが縦横に所定ピッチで形成されてい

10

20

30

40

50

る。

【0062】

コンデンサマイクロホン21を製造するには、予め回路基板部材140に対して電界効果トランジスタ26を実装した状態で、該回路基板部材140を筐体基枠形成部材150の接着領域SRbに対して導電性接着剤及び接着シート27Aにより接着することにより両者を一体化する。なお、図7では説明の便宜上、一部の接着シート27Aのみ図示されているが、接着シート27Aは、回路基板23となる部位毎に使用される。

【0063】

次に、この組み立てられたアッシーに対して、保持部材33、バックプレート31を筐体基枠24に相当する部位内に収納する。次に、前記アッシーの接着領域SRaに対して振動膜形成部材200を導電性接着剤及び接着シート27Bを使用して接着する。このとき、該導電性接着剤により、筐体基枠24に相当する部位の導電パターン24aと島部材202のスペーサ29が接着される。なお、図7では説明の便宜上、一部の接着シート27Bのみ図示されているが、接着シート27Bは、筐体基枠24となる部位毎に使用される。

10

【0064】

そして、この後、トップカバー基板形成部材250を導電性接着剤を使用して、振動膜形成部材200が積層されたアッシーに対して接着する。このとき、トップカバー基板形成部材250の各導電パターン25bと振動膜30とが前記接着剤にて接着される。前記回路基板部材140、筐体基枠形成部材150、トップカバー基板形成部材250が積層されたアッシーは組立体に相当する。この後、ダイヤモンドブレード等を用いて前記孔部152に沿ってダイシング(切断)し、複数のコンデンサマイクロホン21とする。この孔部152に対する切断は、孔部152の幅(孔部152が延出する方向と直交する方向の長さ)の半分の位置であることが望ましい。

20

【0065】

なお、図7では、説明の便宜上、 $2 \times 2 = 4$ 個のコンデンサマイクロホン21を形成する状態を示しているが、実際は、一度に数百個のコンデンサマイクロホン21を形成する。

【0066】

本実施形態は、以下の特徴を有する。

30

(1) 本実施形態のコンデンサマイクロホン21の製造方法では、筐体基枠形成部材150(筐体基板集合シート)に対して、筐体基枠24(筐体基板)となる部位の周囲に連結部154を残して孔部152を形成して、複数の該筐体基枠24となる部位を連結部154を介して互いに縦横に連結配置した。又、併せて連結部154にスルーホール24kを形成した。そして、孔部152の内面及びスルーホール24kに対して導電パターン24cと導電層24mを形成した。

【0067】

そして、筐体基枠形成部材150(筐体基板集合シート)に対して、回路基板23が縦横に配置された回路基板部材140(回路基板集合シート)と、トップカバー基板25が縦横に配置されたトップカバー基板形成部材250(トップカバー基板集合シート)により積層して組立体を形成するようにした。そして、その後、同組立体に対して、筐体基板となる部位の周囲、具体的には、孔部152に沿って切断して筐体を個々に分割するようにした。この結果、筐体が形成される際(筐体基板となる部位の周囲に沿って切断された際)に、連結部154で切断された面が、無電磁シールドとなり、連結部154は導電層24mを備えたスルーホール24kを有することになる。又、孔部152の部分は、筐体が形成される際(筐体基板となる部位の周囲に沿って切断された際)に、その内面が、筐体の外側面となり、同部位が電磁シールド部(導電パターン24cが設けられた部位)となる。このため、この製造方法により形成されたコンデンサマイクロホン21は、無電磁シールド部(導電パターン24cが設けられていない部位154a)には導電性を有するスルーホール24kを有するようにされ、電磁シールド部と、導電性を有するスルーホー

40

50

ル 2 4 k とにより、筐体基板内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

【 0 0 6 8 】

(2) 本実施形態のコンデンサマイクロホン 2 1 では、筐体基枠 2 4 (筐体基板) の外側面に、電磁シールド部 (図 5 において、Q 1 の範囲で示される部位) と、電磁シールド部が設けられていない無電磁シールド部 (図 5 において、Q 2 の範囲で示される部位) を有する。そして、無電磁シールド部の筐体基枠 2 4 の側壁には、導電性を有するスルーホール 2 4 k が形成されている。そして、電磁シールド部 (電磁シールド部 (図 5 において、Q 1 の範囲で示される部位) と、スルーホール 2 4 k とにより、筐体基枠 2 4 内部が電磁シールドされるようにした。

10

【 0 0 6 9 】

この結果、本実施形態では、筐体基枠 2 4 内部が電磁シールドされるため、筐体基枠 2 4 の電磁シールド性を向上することができる。

(3) 本実施形態のコンデンサマイクロホン 2 1 では、スルーホール 2 4 k の導電性はスルーホール 2 4 k の内部に導電層 2 4 m (金属層) が形成されることにより得ることができ、このことにより、筐体基枠 2 4 (筐体基板) 内部が電磁シールドされるため、電磁シールド性が向上する。

【 0 0 7 0 】

(4) 本実施形態のコンデンサマイクロホン 2 1 では、スルーホール 2 4 k の導電性は、内部に導電ペースト 2 4 n (導電性充填剤) が充填されていることにより得ることができ、このことにより、筐体基枠 2 4 (筐体基板) 内部が電磁シールドされるため、筐体基枠 2 4 の電磁シールド性を向上することができる。

20

【 0 0 7 1 】

(5) 又、本実施形態のコンデンサマイクロホン 2 1 では、スルーホール 2 4 k は回路基板 2 3 に形成されたアース端子を有する導電パターン 2 3 d と導通されていることにより、筐体基枠 2 4 (筐体基板) 内部が電磁シールドされるため、筐体基枠 2 4 の電磁シールド性を向上することができる。

【 0 0 7 2 】

(6) 又、本実施形態のコンデンサマイクロホン 2 1 では、筐体基枠 2 4 の外側面において、図 5 に示すように導電パターン 2 4 c が設けられていない部位 1 5 4 a は筐体基枠 2 4 のコーナ部 C に設けられている。同部位 1 5 4 a は、製造段階で筐体基枠形成部材 1 5 0 において、筐体基枠 2 4 となる部位間の連結部 1 5 4 の一部を構成する部分である。同部分には凹部 2 4 i や導電パターン 2 4 c が形成されないため、筐体基枠 2 4 の外側面に電磁シールド部が形成できない部分となる。しかし、本実施形態では、部位 1 5 4 a を有するコーナ部 C に導電性のスルーホール 2 4 k が設けられるため、筐体基枠 2 4 の電磁シールド性を向上することができる。

30

【 0 0 7 3 】

なお、この実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

前記実施形態では、スルーホール 2 4 k の個数を各コーナ部 C に 1 個としたが、図 9 に示すように、内周面に導電層を有するスルーホール 2 4 k を複数個設けるようにしてもよい。この場合、範囲 Q 2 のコーナ部 C に複数個のスルーホール 2 4 k を点在配置したり、或いは、互いに重ね合わしたりしてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

前記実施形態では、コーナ部 C に連結部 1 5 4 の一部となる部位 1 5 4 a を設けたが、連結部 1 5 4 の一部となる部位 1 5 4 a の位置は、コーナ部 C に限定されるものではない。例えば、図 1 0 に示すように、筐体基枠 2 4 の 4 辺の長手方向、及び短手方向の各辺において、それぞれの中央部や、或いは中央部とコーナ部 C の間に設けたりしてもよい。この場合、導電性のスルーホール 2 4 k は、部位 1 5 4 a と対応する筐体基枠 2 4 の側壁に設けるものとする。

【 0 0 7 5 】

50

なお、図10において、前記実施形態と同一又は相当する部材、部位には、同一符号が付されている。なお、図10の実施形態において、筐体基枠形成部材150は、孔部152にエポキシ樹脂等の絶縁性合成樹脂により充填された充填部24jが形成された後、2点鎖線部分でカットが行われる。

【0076】

前記実施形態ではバックプレート本体31aをステンレス鋼板から構成したが、真鍮板で構成したり、チタン板等により構成してもよい。

振動膜30をエレクトレット用の高分子フィルムにより構成したホイルエレクトレットタイプのコンデンサマイクロホンにおいてこの発明を具体化してもよい。

【0077】

又、前記実施形態ではバックエレクトレット型のエレクトレットコンデンサマイクロホンについて説明を行ったが、フロントエレクトレット型のエレクトレットコンデンサマイクロホンに当該発明を適応しても構わない。

【0078】

昇圧回路を有するチャージポンプ型のコンデンサマイクロホンにおいてこの発明を具体化してもよい。このように構成した場合には、エレクトレット層に替えて、振動膜30及びバックプレート31に互いに対向する電極が設けられる。

【0079】

前記実施形態の回路基板23に実装されるインピーダンス変換素子は例示であり、静電容量の変動を検出できる公知のものであれば、アナログ/デジタルの何れの動作方法を採用のものであっても適用できる。

【0080】

前記実施形態では、導電ペースト24nを導電性充填剤としてスルーホール24k内に充填したが、導電ペースト24nを省略し、導電層24mのみを金属層としてスルーホール24k内に形成してもよい。

【0081】

前記実施形態では、スルーホール24kの導電層24mを省略して、導電ペースト24nを導電性充填剤としてスルーホール24k内に充填してもよい。

前記実施形態のように、コンデンサ部の構成としてスペーサ29や振動膜30、バックプレート31等により構成されたものに限らず、MEMS (Micro Electro Mechanical System) 技術によりコンデンサ部を形成したものにおいても適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明の一実施形態のコンデンサマイクロホンを示す断面図。

【図2】図1のコンデンサマイクロホンの分解斜視図。

【図3】回路基板23表面上の導電パターンとレジストとの位置関係を示す説明図。

【図4】(a)は回路基板23表面上の導電パターンの平面図、(b)は導電パターンの平面図、(c)は回路基板23裏面上の導電パターンの平面図。

【図5】筐体基枠24の平面図。

【図6】(a)は、図5のA-A線断面図、(b)は図5のB-B線断面図。

【図7】コンデンサマイクロホンの製造に用いる各部材を示す斜視図。

【図8】(a)~(e)はコンデンサマイクロホンの孔部152及びその周辺の形成工程を示す説明図。

【図9】他の実施形態の筐体基枠24の平面図。

【図10】他の実施形態の筐体基枠24の集合部材の要部拡大図。

【符号の説明】

【0083】

- 21...コンデンサマイクロホン、23...回路基板、
- 24...筐体基枠(筐体基板)、24k...スルーホール、
- 24n...導電ペースト(導電性充填剤)、

10

20

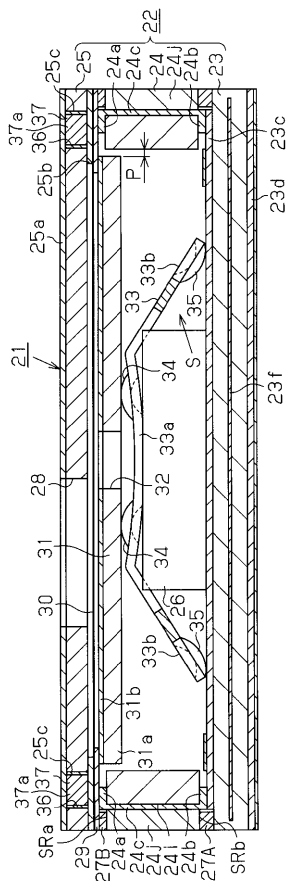
30

40

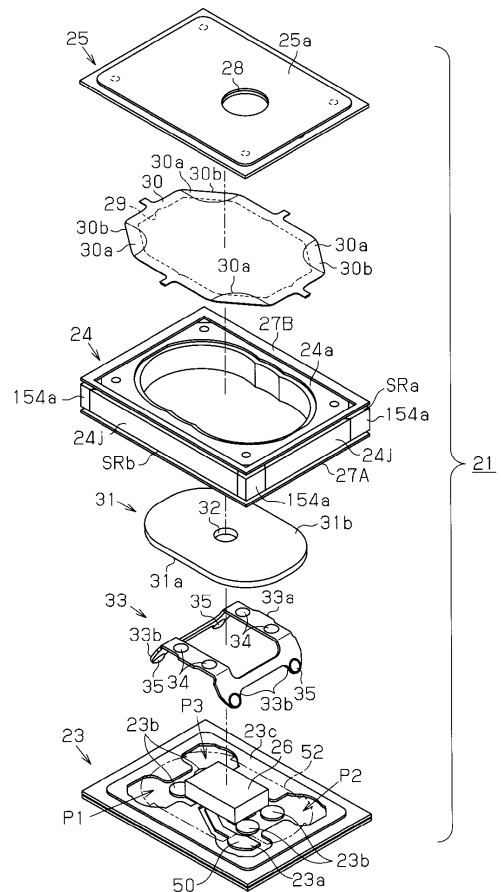
50

- 25 ... トップカバー基板、26 ... 電界効果トランジスタ（インピーダンス変換素子）、
- 30 ... 振動膜、
- 31 ... バックプレート（極板：バックプレートと振動膜30とによりコンデンサ部が構成されている。））、
- Q1 ... 導電パターン24cの範囲（電磁シールド部の範囲）、
- Q2 ... 無電磁シールド部の範囲、
- 140 ... 回路基板部材（回路基板集合シート）、
- 150 ... 筐体基枠形成部材（筐体基板集合シート）、
- 250 ... トップカバー基板形成部材（トップカバー基板集合シート）。

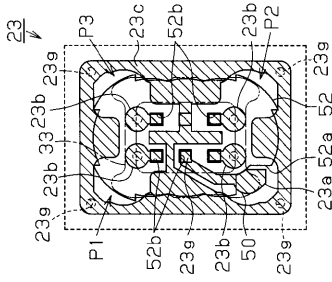
【 図 1 】



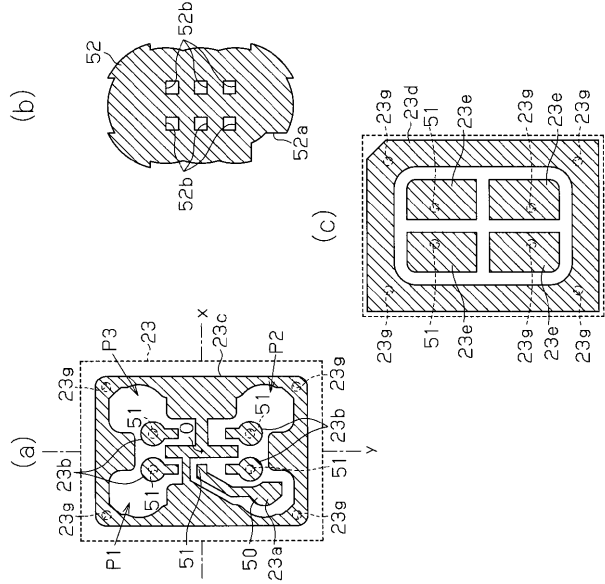
【 図 2 】



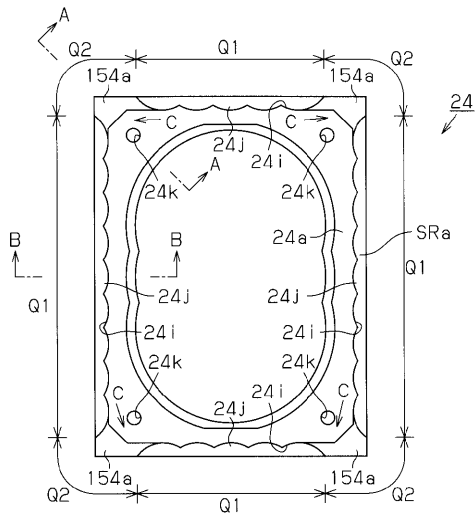
【 図 3 】



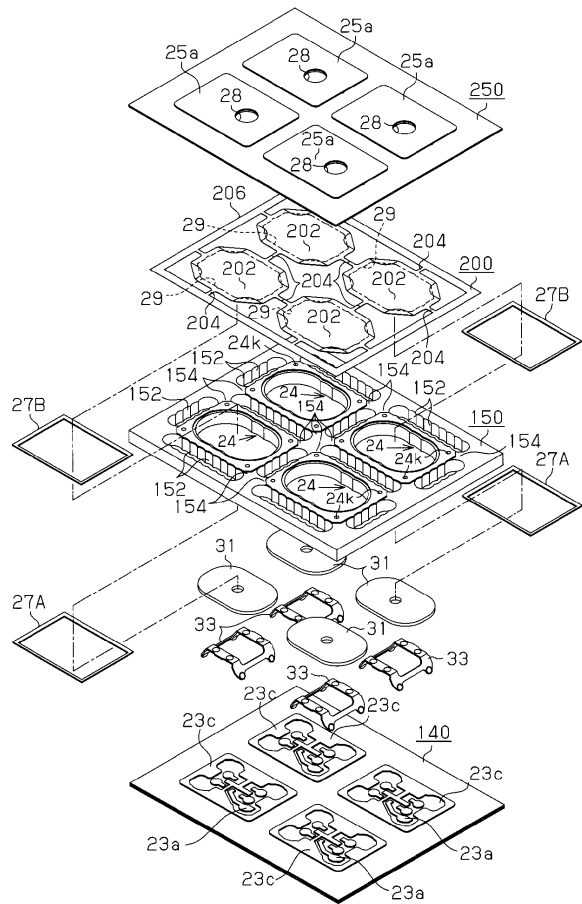
【 図 4 】



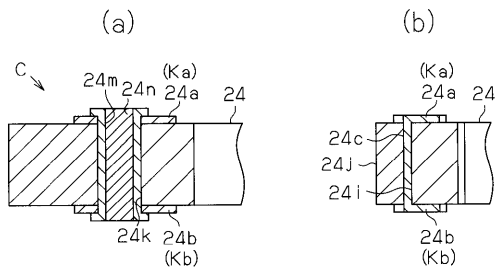
【 図 5 】



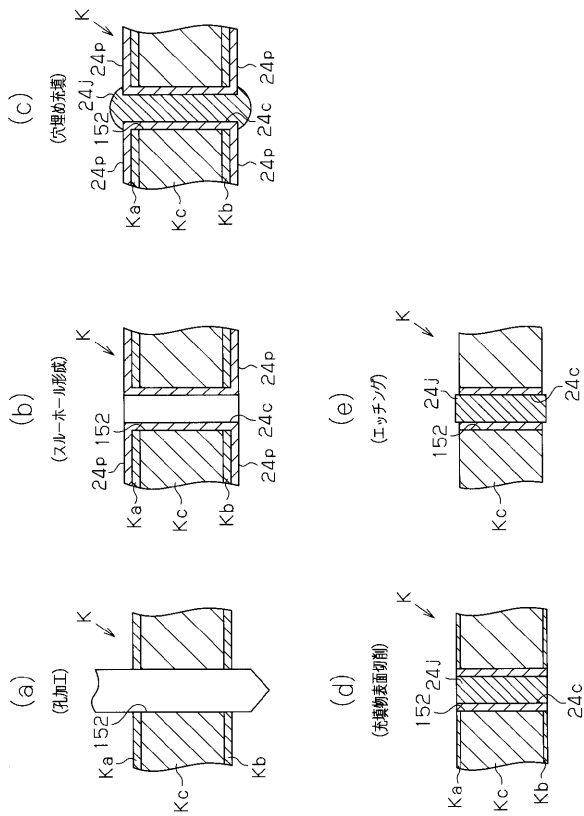
【 図 7 】



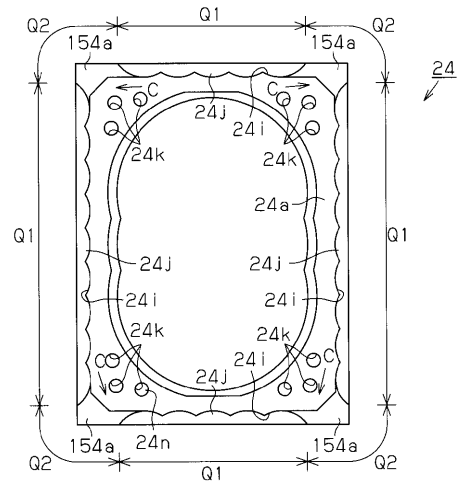
【 図 6 】



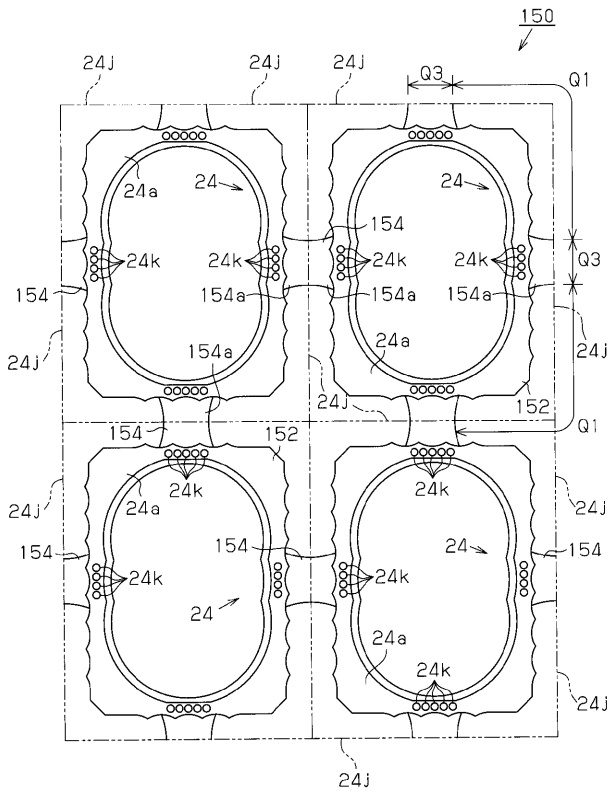
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 澤本 則弘

静岡県静岡市駿河区中吉田20番10号 スター精密 株式会社内

Fターム(参考) 5D021 CC16 CC19 CC20