

(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2004-265728

(P2004-265728A)

(43) 公開日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 R 11/01	HO 1 R 11/01 5 O 1 C	5 E O 2 1
HO 1 L 23/32	HO 1 R 11/01 Z	5 E O 2 3
HO 1 R 12/16	HO 1 L 23/32 D	5 E O 2 4
HO 1 R 13/66	HO 1 R 13/66	
HO 1 R 33/76	HO 1 R 33/76 A	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-54778 (P2003-54778)  
 (22) 出願日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(71) 出願人 390033318  
 日本圧着端子製造株式会社  
 大阪府大阪市中央区南船場2丁目4番8号  
 (74) 代理人 100106002  
 弁理士 正林 真之  
 (74) 代理人 100116872  
 弁理士 藤田 和子  
 (72) 発明者 長谷川 美樹  
 愛知県西加茂郡三好町大字黒笹字丸根10  
 99-25 日本圧着端子製造株式会社内  
 Fターム(参考) 5E021 FA05 FA20 FB03 FC33 MA02  
 MA09 MA31 MA32 MA33 MB08

最終頁に続く

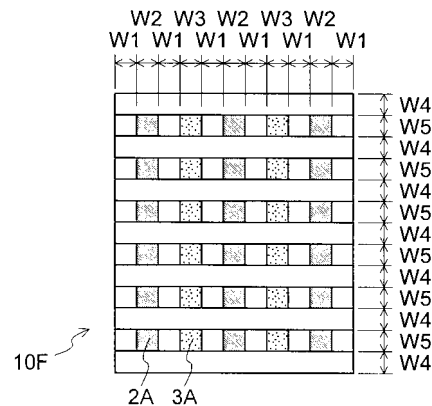
(54) 【発明の名称】 誘電体シート

(57) 【要約】

【課題】例えば、近年の高集積回路基板とファインピッチの電子部品とを接続するためのエラストマコネクタとしての誘電体シートを提供する。

【解決手段】誘電体シート10Fは非導電性のシート状エラストマに高誘電率を有する第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aが交互に縦横に配列形成されている。第1の貫通領域2Aの幅W2と奥行きW5は任意に設定でき、第2の貫通領域3Aの幅W3と奥行きW5は任意に設定できる。第1の貫通領域2Aと第2の貫通領域3Aは点在してもよい。誘電体シート10Fはこれに接続される電子部品(例えば、プリント基板)の回路を補完する機能を有する。

【選択図】 図12



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高誘電率を有する第 1 の貫通領域が非導電性のシート状エラストマに少なくとも 1 箇所形成されていることを特徴とする誘電体シート。

## 【請求項 2】

前記高誘電率を有する第 1 の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに点在していることを特徴とする請求項 1 記載の誘電体シート。

## 【請求項 3】

前記高誘電率を有する第 1 の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに規則性をもって配列されていることを特徴とする請求項 1 記載の誘電体シート。

10

## 【請求項 4】

導電性を有する第 2 の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに少なくとも 1 箇所形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の誘電体シート。

## 【請求項 5】

前記高誘電率を有する第 1 の貫通領域と前記導電性を有する第 2 の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマにそれぞれ同数形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の誘電体シート。

## 【請求項 6】

前記高誘電率を有する第 1 の貫通領域と前記導電性を有する第 2 の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマに組となって形成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の誘電体シート。

20

## 【請求項 7】

前記導電性を有する第 2 の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに点在していることを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれかに記載の誘電体シート。

## 【請求項 8】

前記高誘電率を有する第 1 の貫通領域は強誘電体を含むことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の誘電体シート。

## 【請求項 9】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の誘電体シートに接続されることを特徴とする電子部品対。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント基板等の回路基板と各種の回路部品との間に介在する誘電体シートに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

最近の電子機器も小型化・薄型化に伴い、微細な回路同士の接続、微細部分と微細な回路の接続等の必要性が飛躍的に増大してきている。その接続方法として、半田接合技術や、異方性の導電接着剤が使用されている。また、異方導電性エラストマシートを電子部品と回路基板との間に介在させ、導通させる方法も行われている。

40

## 【0003】

異方導電性エラストマシートは、ある方向にのみ導電性があるエラストマシートのことをいう。一般に、厚み方向にのみ導電性を示すもの、または厚み方向に加圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示すもの等がある。

## 【0004】

ハンダ付けあるいは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電氣的接続を達成することが可能であり、機械的な衝撃やひずみを吸収してソフトな接続が可能であることなどの長を有するため、例えば、液晶ディスプレイ、携帯電話、電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラ、コンピューターなどの分野において広く用いられている。

50

## 【0005】

また、回路装置、例えばプリント回路基板とリードレスチップキャリア、液晶パネルなどとの相互間の電氣的な接続を達成するためのコネクタとしても広く用いられている。

## 【0006】

また、プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査においては、検査対象である回路装置の少なくとも一面に形成された被検査電極と、検査用回路基板の表面に形成された検査用電極との電氣的な接続を達成するために、回路装置の被検査電極領域と検査用回路基板の検査用電極領域との間に異方導電性エラストマシートを介在させることが行われている。

## 【0007】

従来、このような異方導電性エラストマシートとしては、並置された金属細線を絶縁体で一体化することにより作成された異方導電ブロックを金属細線に直角の方向に薄く切断することにより得られることが知られている（例えば、特許文献1）。

## 【0008】

## 【特許文献1】

特開2000-340037号公報

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような異方性導電膜では、金属細線を用いているために、金属細線間の距離を小さくすることが困難で、近年の高集積された回路基板や電子部品が要求するファインピッチの異方性の導電性を確保することが難しい。また、金属細線は使用による圧縮力等で座屈しやすく、使用を繰り返すと抜けやすくなり、異方性導電膜の機能が十分に担保されないことがある。

## 【0010】

更には、近年の高集積化、高密度化された回路基板やファインピッチの電子部品をこのようなエラストマコネクタで単に導通させるだけではなく、エラストマコネクタに電気素子を組み込むができたなら、実装空間を確保できるという利点がある。

## 【0011】

また、プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査においては、このようなエラストマコネクタに電気素子を組み込むことによって、測定性能を向上できる可能性がある。

## 【0012】

本発明は、以上のような課題に鑑み、例えば、近年の高集積回路基板とファインピッチの電子部品とを接続するためのエラストマコネクタとしての誘電体シートを提供することを目的とする。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

発明者は、上記目的を満たすため、以下のような新たな誘電体シートを発明した。

## 【0014】

(1) 高誘電率を有する第1の貫通領域が非導電性のシート状エラストマに少なくとも1箇所形成されていることを特徴とする誘電体シート。

## 【0015】

(2) 前記高誘電率を有する第1の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに点在していることを特徴とする(1)記載の誘電体シート。

## 【0016】

(3) 前記高誘電率を有する第1の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに規則性をもって配列されていることを特徴とする(1)記載の誘電体シート。

## 【0017】

(4) 導電性を有する第2の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに少なくとも1箇所形成されていることを特徴とする(1)から(3)いずれかに記載誘電体シート

10

20

30

40

50

。

## 【0018】

(5) 前記高誘電率を有する第1の貫通領域と前記導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマにそれぞれ同数形成されていることを特徴とする(4)に記載の誘電体シート。

## 【0019】

(6) 前記高誘電率を有する第1の貫通領域と前記導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマに組となって形成されていることを特徴とする(4)又は(5)に記載の誘電体シート。

## 【0020】

(7) 前記導電性を有する第2の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに点在していることを特徴とする(4)から(6)のいずれかに記載の誘電体シート。

## 【0021】

(8) 前記高誘電率を有する第1の貫通領域は強誘電体を含むことを特徴とする(1)から(7)のいずれかに記載の誘電体シート。

## 【0022】

(9) (1)から(7)のいずれかに記載の誘電体シートに接続されることを特徴とする電子部品対。

## 【0023】

本発明は、高誘電率を有する第1の貫通領域が非導電性のシート状エラストマに少なくとも1箇所形成されていることを特徴としてよい。

## 【0024】

ここでいう「誘電率」とは、比誘電率のことを意味してよい。この誘電率は、「第1の貫通領域」の物性によって異なる。「高誘電率を有する第1の貫通領域」は、「シート状エラストマ」の誘電率より「第1の貫通領域」の誘電率の方が高いと考えてよい。したがって、「高誘電率」を有するとは、周りの誘電率に比べて高い状態を意味してよい。

## 【0025】

「高誘電率を有する第1の貫通領域」は、したがって、高い誘電率を有する材質から構成されてもよい。高い誘電率を有する材質は、例えば、「強誘電体」がある。

## 【0026】

「強誘電体」の例としては、ペレフスカイト酸化物のチタン酸バリウム( $BaTiO_3$ )、チタン酸鉛( $PbTiO_3$ )、そのほかニオブ酸チリウム( $LiNbO_3$ )、タンタル酸チリウム( $LiTaO_3$ )などがあげられる。「第1の貫通領域」はこれらの材質からなる小片、粒子、フレーク、粉末を含むことができる。

## 【0027】

「貫通領域」は、「シート状エラストマ」の表面と裏面に所定の面積として表出し、実体としては体積をもつものと考えることができる。そして、「貫通領域」における「シート状エラストマ」の表面又は裏面に表出する形状は「円」であってもよく、「矩形」であってもよく、その形状は、「シート状エラストマ」の表面又は裏面(又はその近傍)において、その他のいかなる形状をしていてもよい。

## 【0028】

また、「貫通領域」に含まれる高誘電体粒子は分布が均一であってもよく、不均一であってもよい。「貫通領域」外に高誘電体粒子が含まれることがあってもよい。「貫通領域」内から「貫通領域」外へ高誘電体粒子数がなだらかに減少してもよい。「貫通領域」はその境界が目視できなくても差し支えなく、必要に応じて前記境界を目視できる程度にはっきりさせるようにしてもよい。

## 【0029】

「貫通領域の境界」は「貫通領域」の中心から所定円内における高誘電体粒子の平均含有率で線引きすることもできる。

## 【0030】

10

20

30

40

50

所定半径を有する円板電極の中心と「貫通領域」を一致させるようにして、「貫通領域」を前記円板電極で挟み、固体コンデンサとして、「貫通領域」における静電容量を計測する。前記円板電極の半径を大きくするにしたがって静電容量は増加すると考えられ、やがて前記円板電極の半径を大きくしても前記静電容量は一定値以上にはならないと考えられる。一定値以上になったときの円板電極の半径を「貫通領域の境界」としてもよく、静電容量が増加途中の所定値における円板電極の半径を「貫通領域の境界」としてもよい。「貫通領域」が矩形の場合も同様の考えかたで、「貫通領域の境界」を決めることもできる。

#### 【0031】

「非導電性」とは、導電率が十分低いことであってよく、また、電気抵抗が十分高いことであってよい。また、「シート状エラストマ」全体としては、かかる構成を有するシートの非導電方向（厚さ方向）において十分な非導電性を持たせることができるような非導電性を有することを意味し、抵抗が10k以上（より好ましくは100k以上、更に好ましくは1M以上）であることが好ましい。

10

#### 【0032】

「シート状」とは一般的に考えられるシートの形状をした平板を意味しており、円形板であってもよく、矩形板であってもよい。しかしながら、「シート状エラストマ」の板厚は薄くてできるだけ均一であったほうが望ましい

#### 【0033】

非導電性エラストマとは、導電性を有しないエラストマのことをいい、導電性の材料を混入しないエラストマであってよい。

20

#### 【0034】

具体的には、エラストマとして、架橋された天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ブタジエン-スチレン、ブタジエン-アクリロニトル、ブタジエン-イソプレン等のブタジエン共重合体や共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、スチレン-ブタジエン-ジエンブロック共重合体ゴム、スチレン-イソプレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、クロロプレン重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、軟質液状エポキシゴム、シリコンゴム、またはフッ素ゴムなどが使用される。

30

#### 【0035】

これらの中でも、耐熱性、耐寒性、耐薬品性、耐候性、電気絶縁性、および安全性に優れたシリコンゴムが好適に用いられる。これらの導電性エラストマ及び非導電性エラストマを結合させるカップリング剤は、これらの部材を結合させる結合剤で、通常の市販の接着剤を含んでよい。具体的には、シラン系、アルミニウム系、チタネート系等のカップリング剤であってよく、シランカップリング剤が良好に用いられる。

#### 【0036】

このような誘電体シートにおける「高誘電率を有する第1の貫通領域」に2枚の電極を対向するように当接し、2枚の電極間に電圧を与えれば、固体コンデンサとして機能する。

#### 【0037】

「第1の貫通領域」の形状は電極の対向形状と同じであってもよく、電極の対向形状と異なる所定の形状でもよい。好ましくは、「第1の貫通領域」の形状は電極の対向形状と同じ方がよい。そして、「第1の貫通領域」の面積と厚さと高誘電体粒子含有量（すなわち、高誘電率）を適宜設定することによりエラストマコネクタに所望の静電容量（キャパシタンス）を有するコンデンサを設けたことになる。

40

#### 【0038】

なお、前述の電極は特に設ける必要はなく、例えば、プリント基板における非実装面（パターン面）のランドパターンで代用でき、プリント基板におけるランドパターン間に「第1の貫通領域」を介在させることによって、エラストマコネクタに所望のコンデンサを設けたことになる。

50

## 【0039】

また、本発明は、前記高誘電率を有する第1の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに点在していることを特徴としている。

## 【0040】

「第1の貫通領域が点在している」とは、「第1の貫通領域」が無秩序に点在していることを意味しているとは限らない。「第1の貫通領域」をシート状エラストマに適正配置できることをも意味している。

## 【0041】

前述のとおり、この発明における「第1の貫通領域」はコンデンサとして機能し、「第1の貫通領域」の面積あるいは組成で所望の静電容量を決定でき、例えば、このエラストマコネクタにプリント基板を介在させ、「第1の貫通領域」の配置を前記プリント基板のランドパターン配置に適合させ、前記プリント基板の回路を補完することもできる。

10

## 【0042】

さらに、本発明は、前記高誘電率を有する第1の貫通領域が前記非導電性のシート状エラストマに規則性をもって配列されていることを特徴とする。

## 【0043】

「規則性をもって配列されている」とは、適正配置の一形態であるが、具体的には、円形あるいは矩形で形成される「第1の貫通領域」を、格子状に配列することが考えられる。この場合の格子形状は矩形あるいは菱形であってもよい。また、円形あるいは矩形の第1の貫通領域を一行に等間隔で配列してもよい。さらには、第1の貫通領域を同心円状に配列してもよい。これら、複数の第1の貫通領域は接続状態に対応して直列コンデンサにも並列コンデンサにもなり得る。

20

## 【0044】

「第1の貫通領域」の配列ピッチについては、前記プリント基板のランドパターン配置に適合させるということであれば、1/10インチすなわち2.54mmの等間隔で「第1の貫通領域」を配列することが考えられる。

## 【0045】

また、インナーリード、アウターリードまたはICチップ上のパッドの配列ピッチが狭細であるファインピッチに適合させるならば、「第1の貫通領域」の配列ピッチは例えば、約70マイクロメートル以下が好ましい。

30

## 【0046】

本発明における誘電体シートは、前記高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマにそれぞれ少なくとも1箇所形成されていることを特徴としている。

## 【0047】

「導電性を有する第2の貫通領域」とは「導電性エラストマ」は導電性を有するエラストマであって、それ自体が導電性を有するエラストマ、圧接することによって導電性を有するエラストマ、一定の方向のみに導電性を有する異方導電性エラストマを含んだものであってもよい。「導電性エラストマ」は、通常、体積固有抵抗を低く（例えば、 $1 \cdot \text{cm}$ 以下）するように、導電性の材料を混ぜたエラストマであってよい。

40

## 【0048】

具体的には、エラストマとして、架橋した天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ブタジエン-スチレン、ブタジエン-アクリロニトル、ブタジエン-イソブチレン等のブタジエン共重合体や共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、スチレン-ブタジエン-ジエンブロック共重合体ゴム、スチレン-イソブレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、クロロプレン重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、軟質液状エポキシゴム、シリコーンゴム、またはフッ素ゴムなどが使用される。

## 【0049】

50

これらの中でも、耐熱性、耐寒性、耐薬品性、耐候性、電気絶縁性、および安全性に優れるシリコンゴムが好適に用いられる。

【0050】

このようなエラストマに、金、銀、銅、ニッケル、タングステン、白金、パラジウム、その他の純金属、SUS、りん青銅、ベリリウム銅等の金属の粉末（フレーク、小片、箔等も可）やカーボン等の非金属の粉末（フレーク、小片、箔等も可）等の導電性の物質を混合することにより、導電性エラストマが構成される。尚、カーボンにはカーボンナノチューブやフラーレン等を含んでよい。

【0051】

そして、これら導電性物質の選択又は、当該導電性物質のエラストマへの混合率に対応して、「導電性を有する第2の貫通領域」の体積固有抵抗値を適宜設定できる。 10

【0052】

「第1の貫通領域と第2の貫通領域とがそれぞれ少なくとも1箇所形成されている」とは、「第1の貫通領域」がコンデンサとして機能し、「第2の貫通領域」が信号ラインとして機能すると考えれば、いわゆる、「平滑回路」が構成できていることを意味してもよい。一般に、「平滑回路」は信号線（通常は内部抵抗のある抵抗としても表現される）と、コンデンサが用いられる。

【0053】

「平滑回路」は電気回路、電子回路においては、一般的な回路であり交流の整流回路やひずみ波の整形回路として用いられる。 20

【0054】

前述のとおり、この発明における誘電体シートは「平滑回路」として機能し、「第1の貫通領域」の面積あるいは組成で所望の静電容量を決定でき、「第2の貫通領域」の面積と、導電性物質の選択又は当該導電性物質のエラストマへの混合率に対応して抵抗値を決定でき、所望の「平滑回路」を得ることができる。

【0055】

例えば、この誘電体シートにプリント基板を介在させ、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」との配置を前記プリント基板のランドパターン配置に適合させ、前記プリント基板への「平滑回路」を補完することもできる。

【0056】

また、この発明による誘電体シートは、前記高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマにそれぞれ同数形成されていることを特徴としている。 30

【0057】

「第1の貫通領域と第2の貫通領域とがそれぞれ同数形成されている」とは、「第1の貫通領域」の形成個数と、「第2の貫通領域」の形成個数が同数であることを意味しているとは限らず、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」が近接してもよく、遠隔に配置されてもよい。また、「第1の貫通領域」同士が近接してもよく、遠隔に配置されてもよく、「第2の貫通領域」同士が近接してもよく、遠隔に配置されてもよい。

【0058】

さらに、複数の「第1の貫通領域」又は複数の「第2の貫通領域」のそれぞれの個々の電気的特性値は必ずしも同じでなくてもよい。例えば、この誘電体シートに介在されるプリント基板における平滑回路を補完するという目的からすれば、異なる特性値をもつ複数の平滑回路を誘電体シート上に回路形成できる。 40

【0059】

また、本発明における誘電体シートは、前記高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマに組となって形成されていることを特徴としている。

【0060】

「第1の貫通領域と第2の貫通領域とが組となって形成されている」とは、「第1の貫通 50

領域」の形成個数と、「第2の貫通領域」の形成個数が同数であり、しかも、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」が近接していることを意味しており、「平滑回路」がシート状エラストマに複数形成されていてよい。

【0061】

したがって、同じ特性値をもつ「平滑回路」がシート状エラストマに複数形成されてもよく、異なる特性値をもつ「平滑回路」がシート状エラストマに複数形成されてもよく、その配置は適宜設定可能である。

【0062】

また、この発明による誘電体シートは、前記高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域とが前記非導電性のシート状エラストマにそれぞれ点在していることを特徴としている。

10

【0063】

「第1の貫通領域と第2の貫通領域とがそれぞれ点在している」とは、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」とが無秩序に点在していることを必ずしも意味するものではなく、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」とをシート状エラストマに秩序をもって適正に配置できることを意味している。

【0064】

そして、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」とは同数であってもよく、同数でなくてもよい。「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」がそれぞれ複数個組でシート状エラストマに形成されていればよい。

20

【0065】

さらに、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」とは組となってもよく、組にならなくてもよい。つまり、「第1の貫通領域」と「第2の貫通領域」が近接してもよく、遠隔に配置されてもよい。また、「第1の貫通領域」同士が近接してもよく、遠隔に配置されてもよく、「第2の貫通領域」同士が近接してもよく、遠隔に配置されてもよい。

【0066】

さらに、複数の「第1の貫通領域」又は複数の「第2の貫通領域」のそれぞれの個々の電気的特性値は必ずしも同じでなくてもよい。例えば、この誘電体シートに介在されるプリント基板における平滑回路を含む回路補完するという目的からすれば、異なる特性値をもつ複数の電気素子を誘電体シート上の回路形成することにより回路設計の自由度が増すという効果も期待できる。例えば、平滑回路においてコンデンサと抵抗の段数を増加させた「型回路」等も可能となる。

30

【0067】

さらに、この発明は前記高誘電率を有する第1の貫通領域は強誘電体を含むことができる。

【0068】

「強誘電体」として代表的な物質には、ペレフスカイト酸化物のチタン酸バリウム ( $BaTiO_3$ )、チタン酸鉛 ( $PbTiO_3$ )、そのほかニオブ酸チリウム ( $LiNbO_3$ )、タンタル酸チリウム ( $LiTaO_3$ ) などがあるが、高い誘電率を利用して固体コンデンサにも使用されているチタン酸バリウム ( $BaTiO_3$ ) を「強誘電体」としてエラストマに含有させることが好ましい。また、シート状エラストマ及び第2の貫通領域とにはそれぞれの境界外にチタン酸バリウム ( $BaTiO_3$ ) が含まないことが好ましい。

40

【0069】

本発明の適用例としては、誘電体シートは電子部品対に接続されることを特徴としている。「電子部品対」とは、誘電体シートを間に介在させる組となった電子部品であり、前記電子部品は例えば、プリント基板であり又はファインピッチの電子部品 (例えば、半導体集積回路) であって、対となる電子部品は同種電子部品であってもよく、プリント基板と半導体集積回路などのように異なる「電子部品対」であってもよい。

【0070】

【発明の実施の形態】

50



以下、図面を参照し、本発明の実施形態を上げつつ、本発明をより詳しく説明するが、本実施形態は本発明の好適な例として具体的な材料や数値をあげたものであるもので、本発明は本実施形態に限られるものではない。

【0071】

図1は、本発明の実施形態である誘電体シート10の外観図を示す。本実施形態の誘電体シート10は、矩形のシート部材であるが、非導電性のシート状エラストマ1に高誘電率を有する第1の貫通領域が形成されている。シート状エラストマ1は例えば、シリコーンゴムで組成されている。

【0072】

図1(a)では、シート状エラストマ1に高誘電率を有する第1の貫通領域2Aが矩形に形成されている。図1(b)では、シート状エラストマ1に高誘電率を有する第1の貫通領域2Bが円形に形成されている。

10

【0073】

図1の実施形態においては、高誘電率を有する第1の貫通領域として、円形と矩形を例示したが、当該第1の貫通領域の形状は所望に応じて他の形状でもよい。例えば、多角形でもよく、楕円形でもよくその他の閉じられた曲面であってもよい。

【0074】

第1の貫通領域2A及び2Bは、シート状エラストマ1に強誘電体である例えば、チタン酸バリウム( $\text{BaTiO}_3$ )の粒子を含有させた強誘電体である。実施形態では、第1の貫通領域2A及び2Bはシリコーンゴムにチタン酸バリウム粒子を混入させたものを使用した。

20

【0075】

図1における誘電体シート10の製造方法の一例としては、シート状エラストマ1を第1の貫通領域2A又は2Bの形状に対応して型穴を打ち抜いておき、この型穴に、強誘電体部材として成形された第1の貫通領域2A又は2Bをはめ込む。そして、成形部材としての第1の貫通領域2A又は2Bをカップリング剤で結合する。なお、誘電体シート10の厚さと、第1の貫通領域2A又は2Bの厚さは同じとした。

【0076】

非導電性のエラストマとしては、三菱樹脂株式会社製のシリコーンゴムや信越ポリマー株式会社製のシリコーンゴム等を用いており、カップリング剤は、信越ポリマー株式会社製のシランカップリング剤を用いている。

30

【0077】

エラストマコネクタは、導電性ゴムなどエラストマを用いて単純に電極間に挟んで押さえつけるだけで電氣的接続をするタイプのコネクタであって、水平方向に絶縁、垂直方向に導電という異方導電シートタイプのエラストマコネクタがある。

【0078】

図1に示された誘電体シート10は、前述の異方導電シートタイプのエラストマコネクタにおける導電体を、強誘電体である第1の貫通領域2A又は2Bに置き換えたものと理解されてもよい。

【0079】

しかしながら、異方導電シートタイプのエラストマコネクタが主として、電子部品間の電氣的導通を目的としているのに対し、誘電体シート10は誘電体を介して電子部品間を接続することを目的としている。

40

【0080】

例えば、プリント基板とプリント基板をこの誘電体シート10で接続すれば、一方のプリント基板は第1の貫通領域2A又は2Bによって固体コンデンサが付加されることになる。このように、この誘電体シート10は、例えば、接続される電子部品の回路を補完する機能をもつものである。

【0081】

周知のとおり、固体コンデンサの静電容量 $C$  [F]は、誘電率 [F/m]と、絶縁体 (

50

誘電体)の間隔  $d$  [ m ] と、絶縁体 (誘電体) の面積  $A$  [  $m^2$  ] で決定され、静電容量  $C$  は計算式 :  $C = \epsilon \times (A / d)$  で求められる。

【 0 0 8 2 】

図 1 における第 1 の貫通領域 2 A 又は 2 B は固体コンデンサであると見做せば、誘電体シート 1 0 の厚さ  $t$  は、絶縁体 (誘電体) の間隔  $d$  に相当し、第 1 の貫通領域 2 A 又は 2 B の面積は絶縁体 (誘電体) の面積  $A$  に相当する。そして、誘電率は第 1 の貫通領域 2 A 又は 2 B におけるシリコンゴムへのチタン酸バリウムの混入比率によって固有値が決定される。

【 0 0 8 3 】

したがって、第 1 の貫通領域 2 A 又は 2 B の板厚又は、面積あるいはシリコンゴムへのチタン酸バリウムの混入比率を適宜設定することにより、この誘電体シート 1 0 に所望静電容量の固体コンデンサが得られることになる。 10

【 0 0 8 4 】

図 2 は、図 1 における誘電体シート 1 0 に、導電性を有する第 2 の貫通領域を更に形成させた誘電体シートの外観図である。本実施形態の誘電体シート 3 0 は、矩形状のシート部材であるが、非導電性のシート状エラストマ 1 に高誘電率を有する第 1 の貫通領域に加えて、導電性を有する第 2 の貫通領域が形成されている。シート状エラストマ 1 は例えば、シリコンゴムで組成されている。

【 0 0 8 5 】

図 2 ( a ) では、シート状エラストマ 1 に高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2 A が矩形に形成されている。同様に、シート状エラストマ 1 に導電性を有する第 2 の貫通領域 3 A が矩形に形成されている。 20

【 0 0 8 6 】

図 2 ( b ) では、シート状エラストマ 1 に高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2 B が円形に形成されている。同様に、シート状エラストマ 1 に導電性を有する第 2 の貫通領域 3 B が円形に形成されている。

【 0 0 8 7 】

図 1 の実施形態においては、導電性を有する第 2 の貫通領域として、円形と矩形を例示したが、当該第 2 の貫通領域の形状は所望に応じて他の形状でもよい。例えば、多角形でもよく、楕円形でもよくその他の閉じられた曲面であってもよい。 30

【 0 0 8 8 】

さらに、図 2 ( a ) と図 2 ( b ) では、高誘電率を有する第 1 の貫通領域と、導電性を有する第 2 の貫通領域と、がそれぞれ同形状に形成されているが、第 1 の貫通領域と第 2 の貫通領域が異なる形状で形成配置されていてもよい。

【 0 0 8 9 】

例えば、図 2 ( a ) において、矩形の第 1 の貫通領域 2 A と円形の第 2 の貫通領域 3 B が配置されていてもよい。また、図 2 ( b ) において、円形の第 1 の貫通領域 2 B と矩形の第 2 の貫通領域 3 A が配置されていてもよい。

【 0 0 9 0 】

導電性を有する第 2 の貫通領域 3 A 及び 3 B は、導電性エラストマと考えてよく、導電性を有するエラストマであって、体積固有抵抗を低く (例えば、 $1 \times 10^{-10}$   $\Omega \cdot cm$  以下) するように、シリコンゴムに導電性の材料を混ぜてある。 40

【 0 0 9 1 】

図 2 における誘電体シート 3 0 の製造方法の一例としては、シート状エラストマ 1 を第 2 の貫通領域 3 A 又は 3 B の形状に対応して型穴を打ち抜いておき、この型穴に、導電性部材として成形された第 2 の貫通領域 3 A 又は 3 B をはめ込む。そして、成形部材としての第 2 の貫通領域 3 A 又は 3 B をカップリング剤で結合する。なお、誘電体シート 1 0 の厚さと、第 1 の貫通領域 2 A 又は 2 B と、第 2 の貫通領域 3 A 又は 3 B の厚さは同じとした。

【 0 0 9 2 】

非導電性のエラストマとしては、三菱樹脂株式会社製のシリコーンゴムや信越ポリマー株式会社製のシリコーンゴム等を用いており、カップリング剤は、信越ポリマー株式会社製のシランカップリング剤を用いている。

【0093】

図2に示された誘電体シート30は、図1に示された誘電体シート10に導電性を有する第2の貫通領域3A又は3Bを更に追加したものであるが、前述の異方導電シートタイプのエラストマコネクタにおける導電体が、その抵抗値を弾性性能が損なわれない程度に低くしている。

【0094】

これに対し、図2における導電性を有する第2の貫通領域3A又は3Bはコネクタの導体としても可能であるが、第2の貫通領域3A又は3Bはその抵抗値を弾性性能が損なわれない程度に高くしている。

10

【0095】

端的に言えば、第2の貫通領域3A又は3Bは電気回路における抵抗体として形成されている。そして、第2の貫通領域3A又は3Bの抵抗値は、第2の貫通領域3A又は3Bの体積と、第2の貫通領域3A又は3Bにおけるシリコーンゴムへの導電性の材料と、当該導電性の材料の混入比率によって固有値が決定される。

【0096】

したがって、第2の貫通領域3A又は3Bの板厚又は、面積あるいはシリコーンゴムへの導電性の材料と、当該導電性の材料の混入比率を適宜設定することにより、この誘電体シート30に所望抵抗値の固体抵抗が得られることになる。

20

【0097】

このように、第1の貫通領域2Aによる固体コンデンサと、第2の貫通領域3Aによる固体抵抗が誘電体シート30に得られることにより、いわゆる平滑回路がこの誘電体シート30が得られることになる。

【0098】

例えば、プリント基板とプリント基板をこの誘電体シート30で接続し、一方のプリント基板に適宜配線すれば、一方のプリント基板は平滑回路が付加されることになる。このように、この誘電体シート30は、例えば、接続される電子部品の回路に平滑回路を補完する機能をもつものである。

30

【0099】

なお、以下の説明においては、高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域を併せもつ誘電体シートを「平滑回路シート」と称し、高誘電率を有する第1の貫通領域のみを有する「誘電体シート」とは、特に必要の無い限り区別して説明することとする。

【0100】

このように、この発明による誘電体シート又は平滑回路シートは、接続される電子部品の回路を補完する機能をもつものである。したがって、高誘電率を有する第1の貫通領域又は導電性を有する第2の貫通領域を、誘電体シート又は平滑回路シートに複数形成することが考えられる。

40

【0101】

次に、高誘電率を有する第1の貫通領域を複数形成している誘電体シートの製造方法を図3の斜視図により説明する。

【0102】

図3(a)においては、非導電性エラストマで成形された直方体の非導電性ブロック11に、矩形の貫通穴11Aが縦横に複数形成されている。同様に、図3(b)においては、非導電性エラストマで成形された直方体の非導電性ブロック11に円形の貫通穴11Bが縦横に複数形成されている。

【0103】

矩形の貫通穴11A又は円形の貫通穴11Bに対応した形状をもつ加硫済みの強誘電体工

50

ラストマを、それぞれ、矩形の貫通穴 1 1 A 又は円形の貫通穴 1 1 B に挿入する。

【0104】

非導電性ブロック 1 1 は未加硫であり、加硫済みの強誘電体エラストマを貫通穴 1 1 A 又は 1 1 B に挿入した状態で、未加硫の非導電性ブロック 1 1 を加熱すれば、加硫済みの強誘電体エラストマと未加硫の非導電性ブロック 1 1 は接着することができる。

【0105】

そのため、上述の製造方法において、オプションのカップリング剤の付与は必ずしも必要ではなく、工程から削除することができる。

【0106】

次に、得られる誘電体シート 1 0 A 及び 1 0 B の厚みが所望の厚さ  $t$  となるように、非導電性ブロック 1 1 を X - X 切断線より切断することにより、矩形であって高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2 A が縦横に複数形成されている誘電体シート 1 0 A ができあがる。同様に、円形であって高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2 B が縦横に複数形成されている誘電体シート 1 0 B ができあがる。

【0107】

切断は、超鋼カッター、セラミックカッター、等の刃による切断や、ファインカッターのような砥石を使った切断、ソーのようなのこぎりによる切断や、その他の切削機器や切断器具（レーザー切断機のような非接触型の切断装置を含んでもよい）により切断できる。

【0108】

また、切断の過程において、過熱を防止するために、きれいな切断面を出すために、或いは、その他の目的のために切削油等の切削フルードを用いてもよく、乾式で切断してもよい。

【0109】

このようにして、通常は難しい薄いシート状エラストマの作成や厚いシート状エラストマの作成が容易にできる。通常は、約 1 mm 程度であるが、薄くする場合は、約 1 0 0  $\mu$  m 以下（特に望まれる時には約 5 0  $\mu$  m 以下）にすることもでき、数 mm とすることもできる。本実施例では、約 1 mm とした。

【0110】

また、図 3 において、高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2 A 及び 2 B における行方向のピッチ P L と、列方向のピッチ P R とは任意に設定可能である。ピッチ P L 及び P R は、プリント基板のランドパターン配置に適合させるということであれば、1 / 1 0 インチすなわち 2 . 5 4 mm の等間隔で「第 1 の貫通領域」を配列することが考えられる。IC のファインピッチに適合させるならば、ピッチ P L 及び P R は、例えば、7 0 マイクロメートル以下が好ましい。

【0111】

次に、平滑回路シートに高誘電率を有する第 1 の貫通領域と、導電性を有する第 2 の貫通領域とをそれぞれ複数形成する製造方法を図 4 の斜視図により説明する。

【0112】

図 4 ( a ) においては、非導電性エラストマで成形された直方体の非導電性ブロック 1 1 に、矩形の貫通穴 1 1 A が縦横に複数形成されている。同様に、図 4 ( b ) においては、非導電性エラストマで成形された直方体の非導電性ブロック 1 1 に円形の貫通穴 1 1 B が縦横に複数形成されている。

【0113】

図 4 ( a ) においては、矩形の貫通穴 1 1 A に対応した形状をもつ加硫済みの強誘電体エラストマと、加硫済みの導電性エラストマとを、矩形の貫通穴 1 1 A に交互に挿入する。

【0114】

同様に、図 4 ( b ) においては、円形の貫通穴 1 1 B に対応した形状をもつ加硫済みの強誘電体エラストマと、加硫済みの導電性エラストマとを、円形の貫通穴 1 1 B に交互に挿入する。

【0115】

そして、矩形の貫通穴 11A を有する非導電性ブロック 11 又は円形の貫通穴 11B を有する非導電性ブロック 11 を、加熱により加硫済みの強誘電体エラストマと加硫済みの導電性エラストマを接着する。

【0116】

次に、得られる平滑回路シート 10C の厚みが所望の厚さ  $t$  となるように、非導電性ブロック 11 を X - X 切断線より切断することにより、矩形であって高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2A と、矩形であって導電性を有する第 2 の貫通領域 3A が交互に縦横に複数形成されている平滑回路シート 10C ができあがる。

【0117】

同様に、得られる平滑回路シート 10D の厚みが所望の厚さ  $t$  となるように、非導電性ブロック 11 を X - X 切断線より切断することにより、円形であって高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2B と、円形であって導電性を有する第 2 の貫通領域 3B が交互に縦横に複数形成されている平滑回路シート 10D ができあがる。

10

【0118】

切断の過程において、過熱を防止するために、きれいな切断面を出すために、或いは、その他の目的のために切削油等の切削フルードを用いてもよく、乾式で切断してもよい。

【0119】

このようにして、通常は難しい薄いシート状エラストマの作成や厚いシート状エラストマの作成が容易にできる。通常は、約 1mm 程度であるが、薄くする場合は、約 100  $\mu\text{m}$  以下（特に望まれる時には約 50  $\mu\text{m}$  以下）にすることもでき、数 mm とすることもできる。本実施例では、約 1mm とした。

20

【0120】

また、図 4 において、高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2A と導電性を有する第 2 の貫通領域 3A における行方向のピッチ PL と、列方向のピッチ PR とは任意に設定可能である。ピッチ PL 及び PR は、プリント基板のランドパターン配置に適合させるということであれば、1/10 インチすなわち 2.54mm の等間隔でそれぞれの貫通領域を配列することが考えられる。IC のファインピッチに適合させるならば、ピッチ PL 及び PR は、例えば、70 マイクロメートル以下が好ましい。

【0121】

次に、高誘電率を有する第 1 の貫通領域 2A を複数形成している誘電体シートにおいて、他の製造方法による実施形態を図 5 から図 8 により説明する。

30

【0122】

図 5 においては、高誘電率を有するシート状エラストマ (A) 50 及び、非導電性のシート状エラストマ (B) 60 が用意されており、これらのシートを交互に積み上げて AB シート積層体 (C) 70 を作成しているようすを示している。なお、以下、高誘電率を有するシート状エラストマを「誘電体シート部材」と呼称し、非導電性のシート状エラストマを「非導電性シート部材」と呼称する。また、以下、AB シート積層体 (C) 70 は AB シート積層体 70 と略称する。

【0123】

積み上げ途中の AB シート積層体 70 には、更に、非導電性シート部材 62 が積み上げられ、その上に誘電体シート部材 52 が積み上げられている。これらのシートの間には、カップリング剤が施されており、シート間は結合される。なお、非導電性シート部材 60 の厚さは W1 であり、誘電体シート部材 50 の厚さは W2 である。

40

【0124】

積み上げ途中の AB シート積層体 70 の一番下には、非導電性シート部材 63 が配置されており、非導電性シート部材 62 及び 63 の厚みが、図 3 (a) における非導電部位の幅に相当すると考えてよく、そのすぐ上の誘電体シート部材 53 の厚みが、図 3 (a) における貫通領域 2A の一方の幅に相当すると考えてよい。このように、積み重ねるシートの厚みを変えることにより、自由に誘電体シート部材又は非導電性シート部材の幅を変更でき、高集積の回路等で要求されるファインピッチを達成することができる。

50

## 【0125】

なお、誘電体シート部材と非導電性シート部材を交互に積み上げることに、誘電体シート部材を2枚以上連続して積み上げ、それから、非導電性シート部材を1枚以上積み上げることを含んでよい。また、非導電性シート部材を2枚以上連続して積み上げ、それから、誘電体シート部材を1枚以上積み上げることが同様に交互に積み上げることに含まれてよい。

## 【0126】

図6は、上述のABシート積層工程により作成されたABシート積層体70を切断する工程を示している。ABシート積層体70は、得られるゼブラ状シート部材71の厚みW3が図3(a)における貫通領域2Aの他方の幅となるように、Y-Yの切断線に沿って厚さW3に切断される。

10

## 【0127】

図7は、上述のABシート積層体の切断工程により得られたゼブラ状シート部材71と非導電性部材61を交互に積み上げてABCシート積層体(D)72を作成しているようすを示している。また、ABCシート積層体(D)72を所定の幅に切断している様子を示している。なお、以下、ABCシート積層体(D)72はABCシート積層体72と略称する。

## 【0128】

非導電性シート部材61はゼブラ状シート部材71と同じ幅と奥行きを有しており、ゼブラ状シート部材71と非導電性シート部材61を交互に積み上げてられている。これらのシートの間には、カップリング剤が施されており、シート間は結合され、ABCシート積層体72を作成する。

20

## 【0129】

非導電性シート部材61の厚さW4は任意であるが、図3(a)における非導電部位の幅に相当すると考えてよく、非導電性シート部材61の厚さW4によって、高誘電率を有する第1の貫通領域2A(図3参照)のピッチPL又はピッチPRが決定される。

## 【0130】

このように作成されたABCシート積層体(D)72を、得られる誘電体シート10Eの厚みが所望の厚さtとなるように、ABCシート積層体72をY-Y切断線より切断することにより、矩形であって高誘電率を有する第1の貫通領域2Aが縦横に複数形成されている誘電体シート10Eができあがる。

30

## 【0131】

図8(a)は前述の製造方法で作成された誘電体シート10Eの平面図であり、図8(b)は図8(a)の横断面図である。図8(a)において、高誘電率を有する複数の第1の貫通領域2Aは、幅W2と奥行きW3で矩形に形成され、縦横に規則性をもって誘電体シート10Eに配列されている。

## 【0132】

図8(a)において、高誘電率を有する複数の第1の貫通領域2Aは、誘電体シート10Eに点在していてもよい。また、W1~W4の数値は任意である。なお、図8における誘電体シート10Eは、非導電部位を積層して作成するのに対し、図3(a)における誘電体シート10Aは、非導電部位が一体であるのと違いがある。

40

## 【0133】

次に、高誘電率を有する複数の第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aをそれぞれ形成している平滑回路シートにおいて、他の製造方法による実施形態を図9から図12により説明する。

## 【0134】

図9においては、誘電体シート部材50と、非導電性シート部材60と、導電性のシート状エラストマ(E)80が用意されており、これらのシートを所定の組合せで交互に積み上げてABEシート積層体(F)90を作成しているようすを示している。なお、以下、導電性のシート状エラストマを「導電性シート部材」と呼称する。また、以下、ABEシ

50

ート積層体(F)90はABEシート積層体90と略称する。

【0135】

図9においては、最下段に非導電性シート部材61が置かれ、その上段に誘電体シート部材51が積み重ねられる。さらに、その上段に導電性シート部材81が積み重ねられている。これらのシートの間には、カップリング剤が施されており、シート間は結合される。

【0136】

積み上げ途中のABEシート積層体90の上段には、更に非導電性シート部材61が積み重ねられ、その上段に誘電体シート部材51が積み重ねられる。これらのシートの間には、カップリング剤が施されており、シート間は結合される。なお、非導電性シート部材60の厚さはW1であり、誘電体シート部材50の厚さはW2であり、導電性シート部材80の厚さはW3である。

10

【0137】

図9においては、誘電体シート部材51と導電性シート部材81のそれぞれの上段及び下段には非導電性シート部材61が介装されているが、非導電性シート部材61を二段重ねしてもよいし、誘電体シート部材51と導電性シート部材81をそれぞれ二段重ねしてもよい。

【0138】

また、これらシートの結合は、複数段が結合したABEシート積層体90を複数段が結合した他のABEシート積層体90と結合して完成のABEシート積層体90としてもよいし、複数のシートを積み重ね一括して結合することにより、完成のABEシート積層体90としてもよい。

20

【0139】

図9において、非導電性シート部材61の厚みが、図4(a)における非導電部位の幅に相当すると考えてよく、誘電体シート部材51及び導電性シート部材81のそれぞれの厚さが、図4(a)における貫通領域2A及び貫通領域3Aの一方の幅に相当すると考えてよい。

【0140】

図10は、上述のABEシート積層工程により作成されたABEシート積層体(F)90を切断する工程を示している。ABEシート積層体90は、得られるゼブラ状シート部材91の厚みが図4(a)における貫通領域2Aの他方の幅となるように、Y-Yの切断線に沿って厚さW4に切断される。

30

【0141】

図11は、上述のABEシート積層体90の切断工程により得られたゼブラ状シート部材91と非導電性シート部材61を交互に積み上げてABFシート積層体(G)92を作成しているようすを示している。また、ABFシート積層体(G)92を所定の幅に切断している様子を示している。なお、以下、ABFシート積層体(G)92はABFシート積層体92と略称する。

【0142】

非導電性シート部材61はゼブラ状シート部材91と同じ幅と奥行きを有しており、ゼブラ状シート部材91と非導電性シート部材61を交互に積み上げてられている。これらのシートの間には、カップリング剤が施されており、シート間は結合され、ABGシート積層体(H)92を作成する。

40

【0143】

非導電性シート部材61の厚さW5は任意であるが、図4(a)における非導電部位の幅に相当すると考えてよく、非導電性シート部材61の厚さW4によって、高誘電率を有する第1の貫通領域2A(図4参照)と導電性を有する第2の貫通領域3AのピッチPL又はピッチPRが決定される。

【0144】

このように作成されたABGシート積層体(H)92を、得られる平滑回路シート10Fの厚みが所望の厚さtとなるように、ABFシート積層体92をY-Y切断線より切断す

50

ることにより、矩形であって高誘電率を有する第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aとが交互に縦横に複数形成されている平滑回路シート10Fができあがる。

【0145】

図12(a)は前述の製造方法で作成された平滑回路シート10Fの平面図であり、図12(b)は図12(a)の横断面図である。図12(a)において、高誘電率を有する複数の第1の貫通領域2Aは、幅W2と奥行きW5で矩形に形成され、縦横に規則性をもって平滑回路シート10Fに配列されている。また、導電性を有する複数の第2の貫通領域3Aは、幅W3と奥行きW5で矩形に形成され、縦横に規則性をもって平滑回路シート10Fに配列されている。

10

【0146】

また、図12(a)において、高誘電率を有する第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aとが平滑回路シート10Fにそれぞれ同数形成されていてもよい。さらに、高誘電率を有する第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aとが平滑回路シート10Fに組となって形成されていてもよく、高誘電率を有する第1の貫通領域2Aと導電性を有する第2の貫通領域3Aとが平滑回路シート10Fに点在していてもよい。

【0147】

なお、図12における平滑回路シート10Fは、非導電部位を積層して作成しているに対し、図4における平滑回路シート10Cは、非導電部位が一体であるのと違いがある。

20

【0148】

【発明の効果】

以上のように、本発明の誘電体シートは、エラストマコネクタとして面方向の絶縁性と弾性を担保しつつ、誘電体シートにコンデンサあるいは抵抗体の電気素子がエラストマとして組み込まれることにより、この誘電体シートに接続される電子部品の回路を補完できるという効果がある。

【0149】

また、高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域の面積やピッチを自由に設定でき、高集積化により望まれるファインピッチを容易に達成することができる。また、第1の貫通領域及び第2の貫通領域と非導電性部材は化学的に結合(ゴムの架橋)しているため、線状の金属等を導電部に用いたときに生じやすい、導電部の抜け等による欠落がないという効果がある。

30

【0150】

このように、本発明による誘電体シートは、非導電性のシート状エラストマに高誘電率を有する第1の貫通領域を、あるいは非導電性のシート状エラストマに前記第1の貫通領域導電性を有する第2の貫通領域をそれぞれ形成しており、(1)この誘電体シートに接続される電子部品の回路設計の自由度を大きくする。(2)この誘電体シートは前記貫通領域が単体でもよく複数であってもよい。(3)この誘電体シートはこの誘電体シートに接続される電子部品の小型化、薄型化に対応できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本発明の実施形態である誘電体シートの外観図である。

【図2】図1における誘電体シートに、導電性を有する第2の貫通領域を更に形成させた誘電体シートの外観図である。

【図3】本発明における高誘電率を有する第1の貫通領域を複数形成している誘電体シートの製造方法を説明するための斜視図である。

【図4】本発明における誘電体シート(平滑回路シート)に高誘電率を有する第1の貫通領域と導電性を有する第2の貫通領域とをそれぞれ複数形成する製造方法を説明するための斜視図である。

【図5】本発明の実施形態の1つである誘電体シートを製造する方法に関し、誘電体シート部材と非導電性シート部材を積層する工程を図解したものである。

50



【図 6】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シートを製造する方法に関し、図 5 において積層した積層体を切断する工程を図解したものである。

【図 7】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シートを製造する方法に関し、図 6 において切断したゼブラ状シート部材と非導電性シート部材を積層する工程を図解したものである。

【図 8】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シートを製造する方法によって得られる誘電体シートの平面図と横断面図である。

【図 9】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シート（平滑回路シート）を製造する方法に関し、誘電体シート部材と非導電性シート部材と導電性シート部材とを積層する工程を図解したものである。

10

【図 10】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シート（平滑回路シート）を製造する方法に関し、図 9 において積層した積層体を切断する工程を図解したものである。

【図 11】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シート（平滑回路シート）を製造する方法に関し、図 10 において切断したゼブラ状シート部材と非導電性シート部材を積層する工程を図解したものである。

【図 12】本発明の実施形態の 1 つである誘電体シート（平滑回路シート）を製造する方法によって得られる誘電体シート（平滑回路シート）の平面図と横断面図である。

【符号の説明】

1 シート状エラストマ

2 A、2 B 第 1 の貫通領域

3 A、3 B 第 2 の貫通領域

1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 E 誘電体シート

1 0 C、1 0 D、1 0 F 誘電体シート（平滑回路シート）

1 1 非導電性ブロック

1 1 A、1 1 B 貫通穴

3 0 誘電体シート（平滑回路シート）

5 0、5 1、5 2、5 3 誘電体シート部材

6 0、6 1、6 2、6 3 非導電性シート部材

7 0、7 2 9 0、9 2 シート積層体

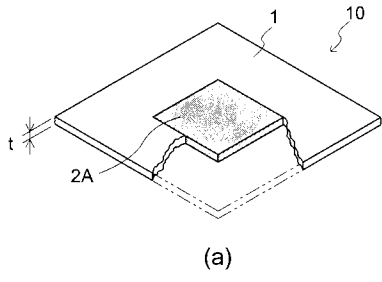
7 1、9 1 ゼブラ状シート部材

8 0、8 1 導電性シート部材

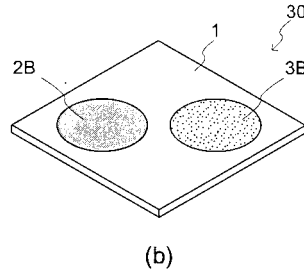
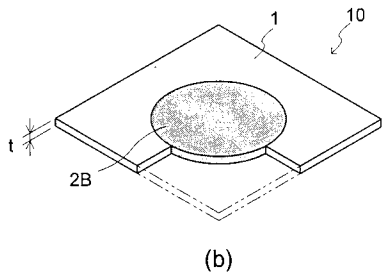
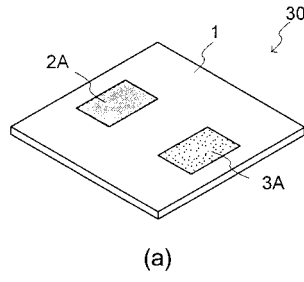
20

30

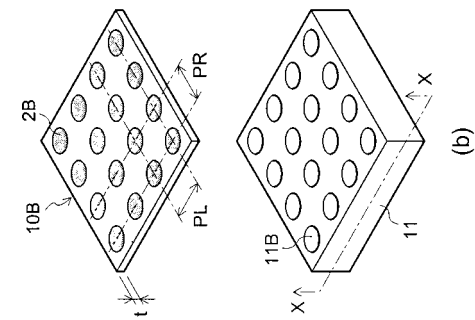
【 図 1 】



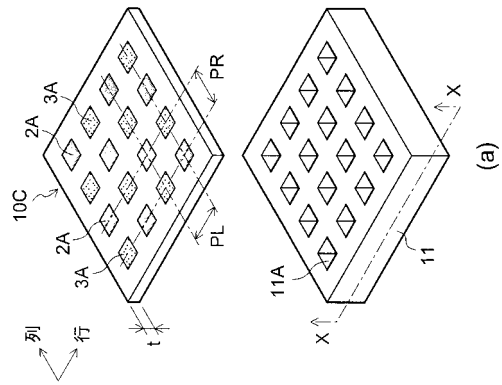
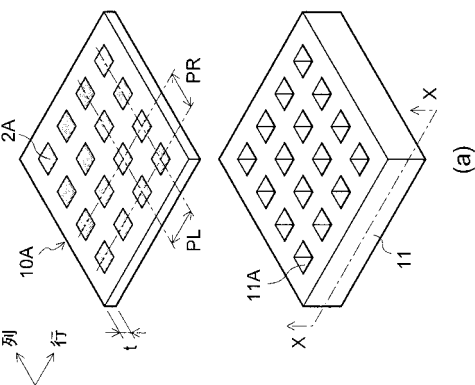
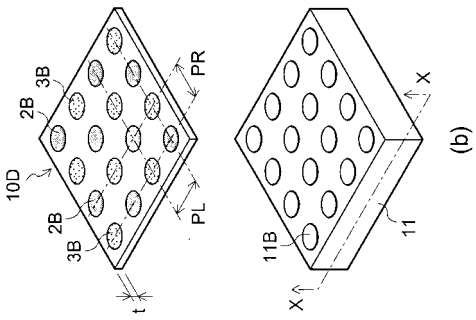
【 図 2 】



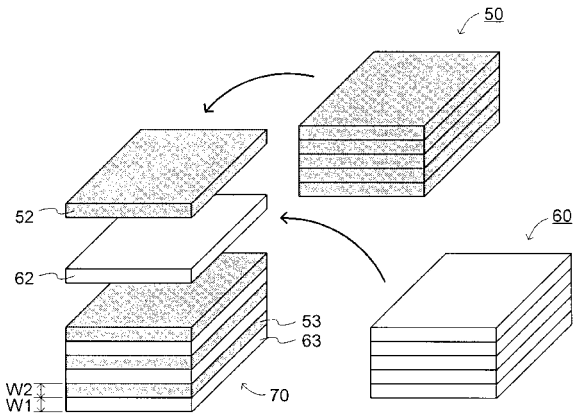
【 図 3 】



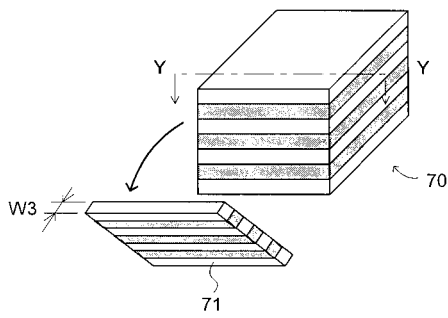
【 図 4 】



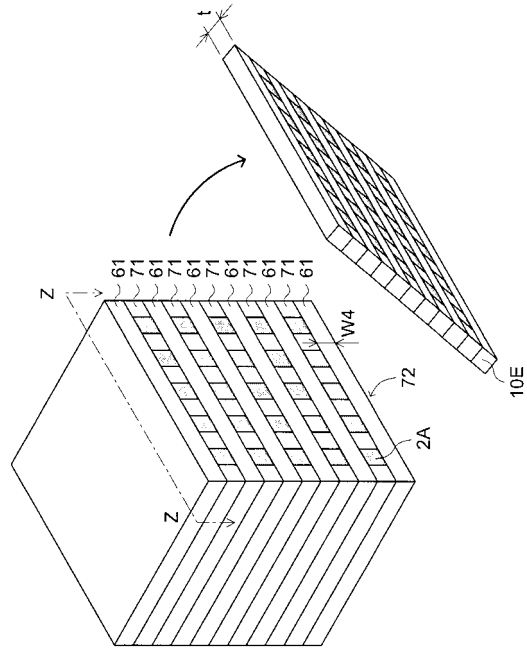
【 図 5 】



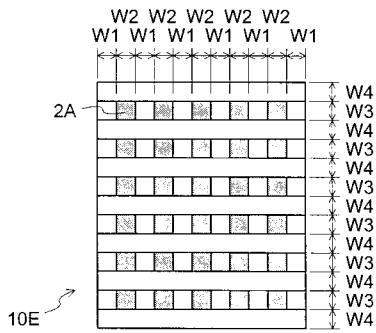
【 図 6 】



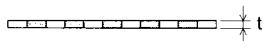
【 図 7 】



【 図 8 】

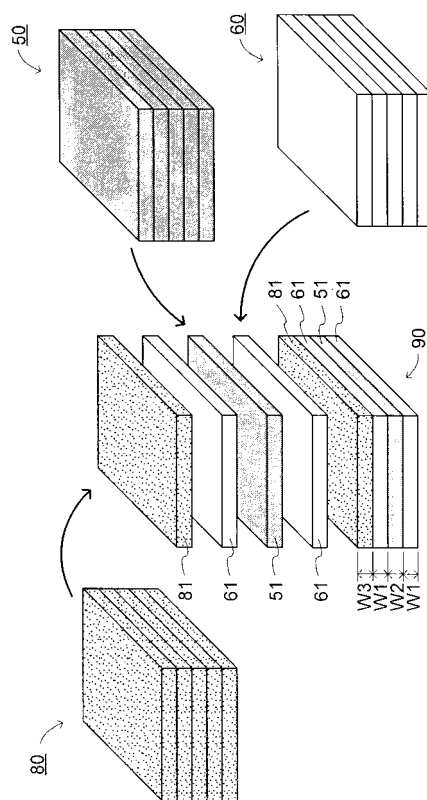


(a)

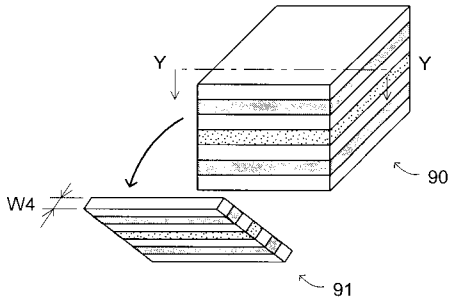


(b)

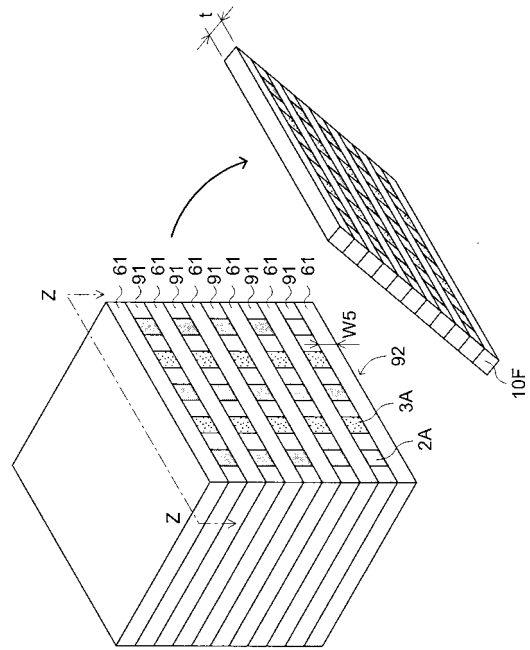
【 図 9 】



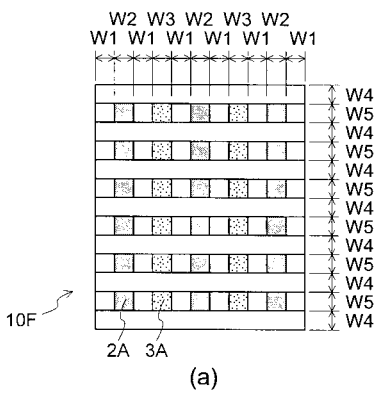
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



(a)

(b)

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 R 23/68 3 0 3 E

Fターム(参考) 5E023 AA05 AA16 AA22 AA29 BB01 BB17 BB18 BB22 BB29 CC02  
CC22 CC26 DD26 EE18 FF07 HH06 HH11 HH24 HH26  
5E024 CA13 CB06