

(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2013-195331

(P2013-195331A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 L 1/20 (2006.01)	G O 1 L 1/20 A	4 F 1 0 0
H O 1 L 29/84 (2006.01)	H O 1 L 29/84 F	4 M 1 1 2
H O 1 L 21/336 (2006.01)	H O 1 L 29/78 6 2 6 C	5 F 1 1 0
H O 1 L 29/786 (2006.01)	H O 1 L 29/28 1 0 0 A	
H O 1 L 51/05 (2006.01)	B 3 2 B 15/08 D	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-65149 (P2012-65149)
 (22) 出願日 平成24年3月22日 (2012.3.22)

(71) 出願人 000004178
 J S R株式会社
 東京都港区東新橋一丁目9番2号
 (74) 代理人 110001070
 特許業務法人 S S I N P A T
 (72) 発明者 井上 和夫
 東京都港区東新橋一丁目9番2号 J S R
 株式会社内
 Fターム(参考) 4F100 AB01B AB33B AK01A AT00C BA02
 BA03 BA07 BA10B BA10C DE01A
 GB41 JG01A JG04A JK07A JK13C
 4M112 AA01 BA02 CA41 CA42 CA51
 DA02 DA08 DA09 DA13 DA15
 DA18 EA11 EA12 EA14 FA01
 5F110 AA28 CC03 DD01 DD06 GG05
 NN02 NN27

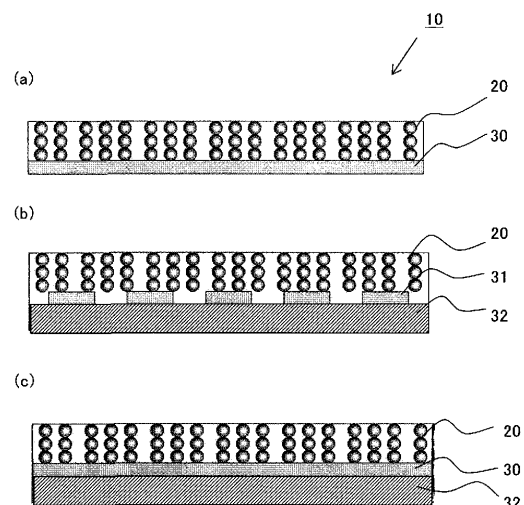
(54) 【発明の名称】 異方導電性シートおよびその用途

(57) 【要約】

【課題】 曲げ伸縮が可能で、フレキシブルな面状に適用可能な大面積センサに好適な分散型異方導電性シートおよび該シートを用いたデバイス、検査装置を提供する。

【解決手段】 導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、前記異方導電層の少なくとも一方側表面にシート形成材料と一体化した金属箔が形成されてなり、厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能である異方導電性シート。導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、前記異方導電層の少なくとも一方側表面に回路パターンが形成されてなり、さらに該回路パターン表面にフレキシブル基板が積層されてなり、厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能である異方導電性シート。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、
前記異方導電層の少なくとも一方側表面にシート形成材料と一体化した金属箔が形成されてなり、

厚みに対して圧縮 5 ～ 40 % が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

【請求項 2】

導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、
前記異方導電層の少なくとも一方側表面に回路パターンが形成されてなり、さらに該回路パターン表面にフレキシブル基板が積層されてなり、

厚みに対して圧縮 5 ～ 40 % が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

【請求項 3】

導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、前記異方導電層の少なくとも一方側表面にシート形成材料と一体化した金属箔が形成されてなり、さらに該金属箔表面にフレキシブル基板が積層されてなり、

厚みに対して圧縮 5 ～ 40 % が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

【請求項 4】

異方導電層の厚みが 10 ～ 300 μm の範囲にあることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の異方導電性シート。

【請求項 5】

金属箔の厚さが 1 ～ 35 μm の範囲にあることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の異方導電性シート。

【請求項 6】

フレキシブル基板の厚さが 10 ～ 250 μm の範囲にあることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の異方導電性シート。

【請求項 7】

異方導電層は、絶縁性の弾性高分子材料中に、磁性を示す導電性粒子が、厚み方向に並ぶように配向した状態で分散されてなるものであることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の異方導電性シート。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の異方導電性シートを用いてなるデバイス。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の異方導電性シートを用いてなる電気的検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は異方導電性シートおよび該異方伝導性シートを用いたならびにその用途に関する。さらに詳しくは大面積センサに好適な分散型異方導電性シートおよび該シートを用いたデバイス、検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

異方導電性シートは、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である。異方導電性シートは、ハンダ付けまたは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電気的接続を行うことが可能であること、

10

20

30

40

50

および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特長を有する。このため、電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラおよび携帯電話などの分野において、異方導電性シートを2つの電子部材の間に介在させることにより、2つの電子部材を電氣的に接続することが広く行われている。

【0003】

従来、種々の構成を有する異方導電性シートとして、導電性粒子を高分子材料中に均一に分散させて得られる分散型異方導電性シートが知られていた。

このような分散型異方導電性シートは、従来、面状接点（面センサー）について適用することが知られていた。最近では、このような面センサに、特に柔軟、大面積、軽量、薄型を付加することで、センサ、アクチュエータ、バッテリー、ディスプレイ等、多岐にわたる用途が期待されている。

10

【0004】

「大面積」化を目指すためには、「軽量」への要請から、さらなる「薄型」化が必須となり、「薄型」と「大面積」を両立させるためには、マクロな力学的機能として「柔軟」という機能が求められる。「柔軟」なデバイスが実現すると、「伸縮できる」、「曲げられる」、「巻ける」、「折りたためる」という機能を発揮できるため、これまでにない新しい応用が拓ける。たとえば、伸縮できるロボット用人工皮膚、曲面に貼り付けられるセンサ、ローラブル大面積太陽電池、折りたたみディスプレイ等をはじめ、大面積の対象物や曲面・複雑な立体形状にフィットするデバイス等、今後ますます多様化する社会に貢献できるきわめて広い応用分野が考えられる。

20

【0005】

たとえば、特開2006-90983号公報（特許文献1）には、異方導電層を用いた圧力センサが開示されている。この特許文献1には、大面積センサの加圧導電部材（伸縮性導体）として（無配向の）導電ゴムシート、カーボンナノチューブを含むコーティング等が使用されている。

【0006】

しかしながら、無配向の導電ゴムシートを使用した場合、等方的導電性を示し加圧導電性能が低い（異方性が低い）等の問題点もあり、加圧導電性の改良のため磁場配向された異方導電性シートが望まれ、センサ製造工程における加工性の向上のため、金属箔付き、回路パターン付きの異方導電性シートの形態での供給が望まれている。

30

【0007】

なお、異方導電性シートについては、本願出願人は、特開2009-259415号公報、特開2009-245745号公報、特開2007-225534号公報（特許文献2～4）などを提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-90983号公報

【特許文献2】特開2009-259415号公報

【特許文献3】特開2009-245745号公報

【特許文献4】特開2007-225534号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来より提案されていた異方導電性シートは、厚みに対して圧縮30%が可逆的に変形可能な限界であるため、段差吸収能力を増すためには、異方導電性シートの厚みを大きくしなければならない。厚みの大きい異方導電性シートは分解能（隣接する検査点へのリーク電流の発生）が低下するので、微小で微細ピッチの被検査物への適応が困難となっていた。

【0010】

そこで、本発明者は、シートと一体化した銅箔を形成したり、フレキシブル基板を設け

50

ることによって、回路基板自体が曲げ伸縮可能なり、異方導電性シートは薄いままで検査接点が曲げ伸縮可能となり、段差吸収能力の向上、微細、微小ピッチへの対応が可能となることを見出し、本発明を完成するに至った。即ち本発明は、以下の通りである。

【0011】

[1]導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、

前記異方導電層の少なくとも一方側表面にシート形成材料と一体化した金属箔が形成されてなり、

厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

10

[2]導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、

前記異方導電層の少なくとも一方側表面に回路パターンが形成されてなり、さらに該回路パターン表面にフレキシブル基板が形成されてなり、

厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

[3]導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる異方導電層を含む分散型異方導電性シートであり、

前記異方導電層の少なくとも一方側表面にシート形成材料と一体化した金属箔が形成されてなり、さらに該金属箔表面にフレキシブル基板が積層されてなり、

20

厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能であることを特徴とする、異方導電性シート。

[4]異方導電層の厚みが10～300 μm の範囲にあることを特徴とする[1]～[3]のいずれかに記載の異方導電性シート。

[5]金属箔の厚さが1～35 μm の範囲にあることを特徴とする[1]～[4]のいずれかに記載の異方導電性シート。

[6]フレキシブル基板の厚さが10～250 μm の範囲にあることを特徴とする[2]～[5]のいずれかに記載の異方導電性シート。

[7]異方導電層は、絶縁性の弾性高分子材料中に、磁性を示す導電性粒子が、厚み方向に並ぶように配向した状態で分散されてなるものであることを特徴とする[1]～[6]のいずれかに記載の異方導電性シート。

30

[8]前記[1]～[7]のいずれかに記載の異方導電性シートを用いてなるデバイス。

[9]前記[1]～[7]のいずれかに記載の異方導電性シートを用いてなる電氣的検査装置。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、特定の異方導電性シートの構成を採用しているので、回路基板が曲げ、伸縮可能であり、検査接点部分の形状変形が容易となる。このため、段差吸収能力が向上し、曲面での検査も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

40

【図1】図1(a)～(c)は、本発明の異方導電性シートの説明用斜視図である。

【図2】導電性エラストマー用材料層を示す説明用断面図である。

【図3】導電性エラストマー用材料層にその厚み方向に磁場が作用された状態を示す説明用断面図である。

【図4】離型性支持板上に導電性エラストマー層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図5】導電性エラストマー層上に金属薄層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図6】センサ素子の一例を示す概略断面図である。

【図7】検査装置における検査接点の模式図を示す。

50

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の異方導電性シートおよびその用途について、詳細に説明する。なお、以下では適宜図面を参照しているが、本発明は当該図面に限定されるものではない。

〔異方導電性シート〕

本発明の異方導電性シート10は、例えば図1(a)～(c)に示すように、異方導電層20を有し、各々の異方導電層の少なくとも一方側表面に、シート形成材料と一体化した金属箔30が形成されてなり、さらに該金属箔がエッチングされた回路パターン31が形成され、さらにその回路パターンないし金属箔表面にフレキシブル基板32が形成されている。

10

【0015】

なお、本発明の異方導電性シートは、導電性粒子がシートの面方向に均一に分散した「分散型異方導電性シート」である。

このような分散型異方導電性シートは、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。本発明の分散型異方導電性シートにおいて、導電性粒子は、それぞれシートの面方向に均一に分散しており、かつシートの厚み方向に並ぶように配向していることが好ましい。導電性粒子として導電性強磁性粒子を用い、磁場配向により異方導電性シートを製造する場合、磁場配向によって導電性強磁性粒子を厚み方向に並ぶように配向させることができるため、得られる異方導電性シートは異方性の高いものとなる。

20

異方導電層

本発明で使用する異方導電層は、導電性粒子と高分子材料とを含有するシート形成材料からなる。

【0016】

高分子材料としては、弾性を有するものが使用され、通常、架橋構造を有する高分子物質が好ましい。高分子材料は、本発明の効果を損なわない限り特に制限はないが、絶縁性高分子材料であることが好ましい。絶縁性高分子材料としては、例えば、シリコーンゴム、エチレンプロピレンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム、ポリエステルゴム、スチレンブタジエンゴム、スチレンブタジエンブロック共重合体ゴム、スチレンイソプロピレンブロック共重合体ゴム、軟質エポキシ樹脂、メラミン樹脂が挙げられる。

【0017】

絶縁性高分子材料としては、シート製造時の温度で液状であるかまたは流動性を有し、その後硬化する材料が好ましい。絶縁性高分子材料がこのような性質を有すると、シート製造時に磁場を作用させることにより導電性強磁性粒子を配向または集合させることができ、その後、絶縁性高分子材料を硬化させて導電性強磁性粒子を固定することができる。

30

【0018】

例えば、熱硬化型のシリコーンゴムは、常温で液状であり、加熱により硬化して固形ゴムになるので好ましい。例えば、軟質液状エポキシ樹脂、熱可塑性エラストマー、熱可塑性軟質樹脂などは、常温で固体であっても、シート製造時の温度で流動性を有し、シート製造後は固体となるので好ましい。また、絶縁性高分子材料としては、架橋構造を有する材料が耐熱性、耐久性などの点において好ましい。

40

【0019】

高分子材料の25℃における粘度は、異方導電性シートの生産性の点から、10～400 Pa・sであることが好ましく、100～300 Pa・sであることがより好ましい。

異方導電層20に含有される導電性粒子Pとしては、例えば、単体の金属粒子、2種以上の金属が混合されてなる複合粒子、有機もしくは無機材料を導電性物質で被覆してなる被覆粒子、または前記単体の金属粒子、複合粒子および被覆粒子から選ばれる2種以上の混合粒子が挙げられる。シート製造時における磁場印加による粒子の配向性などの観点から、強磁性を示す導電性粒子（以下「導電性強磁性粒子」ともいう。）が好ましい。

【0020】

導電性強磁性粒子は、粒子全体が導電性物質や強磁性物質で形成されている必要はなく

50

、少なくとも粒子表面が導電性物質（例：導電性金属）で形成されていればよい。粒子表面を導電性物質で被覆する手段としては、特に限定されないが、電気メッキまたは無電解メッキなどが挙げられる。

【0021】

このような導電性強磁性粒子としては、具体的には、（１）強磁性物質の粒子およびこれらを含む合金の粒子、（２）前記（１）の粒子（芯粒子）表面が導電性物質でメッキなどにより被覆されてなる粒子、（３）有機または無機材料の表面の一部または全部を強磁性物質および導電性物質で被覆してなる被覆粒子が挙げられる。前記強磁性物質としては、ニッケル、鉄、コバルトなどが挙げられる。前記導電性物質としては、金、銀、銅、錫、パラジウム、ロジウムなどが挙げられる。

10

【0022】

導電性強磁性粒子としては、より低荷重での電子部材の電氣的接続が可能となることから、上記（２）の被覆粒子が好ましい。良好な導電性が得られる観点から、芯粒子表面における導電性物質の平均被覆量は、芯粒子の重量の 0.5～50 重量%であることが好ましく、より好ましくは 1～30 重量%、さらに好ましくは 3～25 重量%、特に好ましくは 4～20 重量%である。被覆に用いられる導電性物質が金である場合には、その被覆量は、芯粒子の重量の 2～30 重量%であることが好ましく、より好ましくは 3～20 重量%、さらに好ましくは 3.5～17 重量%である。

【0023】

製造コストの低減化を図る観点からは、上記強磁性物質としては、ニッケル、鉄またはこれらの合金が好ましい。また、導通抵抗が小さいという電氣的特性を利用するソケット、コネクタなどの用途では、表面が金メッキされた粒子が好ましい。

20

【0024】

導電性粒子の光散乱法により測定されるメジアン径（ d_{50} ）は、通常 5～100 μm 、好ましくは 10～50 μm である。メジアン径が前記範囲にあると、異方導電性シートは電氣的接続の安定性に優れる。メジアン径は、例えばレーザー解析・散乱式粒度分析計（商品名「マイクロトラック MT3300」）により測定される。

【0025】

導電性粒子の形状は特に限定されず、球状、フレーク状、棒状などが挙げられる。異方導電性シートを用いて電子部材を低荷重で接続するという観点から、導電性粒子としては球状粒子が好ましい。

30

【0026】

かかる導電性粒子 P として、その表面がシランカップリング剤などのカップリング剤や潤滑剤で処理されたものを適宜用いることができる。カップリング剤や潤滑剤で粒子表面を処理することにより、異方導電性フィルムの耐久性が向上する。

【0027】

このような導電性粒子 P は、異方導電層 20 中に、体積分率を 100% とするとき、導電性粒子の含有割合（体積分率）は、通常 3～50%、好ましくは 5～25%、より好ましくは 7～23% である。含有割合が前記範囲を下回ると、十分に電気抵抗値の小さい異方導電性シートが得られないことがある。含有割合が前記範囲を上回ると、得られる異方導電性シートは脆弱なものとなりやすく、異方導電性シートとして必要な変形が得られないことがある。さらに、接続端子と他の接続端子との間の電気絶縁性が確保できなくなることもある。

40

金属箔

本発明で使用される金属箔としては、銅箔、金箔、銀箔、アルミ箔などの導電性を有する金属であれば特に制限なく採用でき、金属箔を形成する方法としては、特に限定されず種々の方法を利用することができ、例えば置換メッキ法や化学還元メッキ法等の無電解メッキ法、電気メッキ法などの湿式法、スパッター法、蒸着法などの乾式法を用いることができ、液体金属材料を塗付して乾燥して得られた金属箔も使用することができる。

この金属箔が所定の回路パターンにエッチングされていてもよい。回路パターンが形成さ

50

れたものは、検査接点として好適となり、それ以外のものは、フレキシブルセンサとして好適である。なお、本願明細書では、金属箔と金属薄膜は実質的に同義となる。

フレキシブル基板

折り曲げ可能なフレキシブル基板が使用される。なおかかるフレキシブル基板は、配線回路や金属箔が酸化されやすいので、保護層としても機能し、この保護層を通常カバーレイと称することもある。フレキシブル基板としては、通常各種のポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム、アクリルフィルム、フォトソルダーレジストフィルムなどが一般的に用いられる。

異方導電性シートの製造方法

本発明に係る異方導電性シートは、あらかじめ作製した異方導電性シートのシート部材の表面に電気メッキないし化学メッキによって、金属箔を一体化して積層することによって作製できる。

【0028】

かかるシート部材は、たとえば、本願出願人による特許3753145号公報に記載するように、前記した絶縁性高分子材料と導電性粒子とを含有する成形材料を用いて作製することができる。

【0029】

まず、弾性高分子物質中に磁性を示す導電性粒子が分散されてなる導電性エラストマー用材料を調製し、離型性支持板15上に、導電性エラストマー用材料を塗布することによって導電性エラストマー用材料層11Aを形成する。ここで、導電性エラストマー用材料層11A中においては、図2に示すように、磁性を示す導電性粒子Pが分散された状態で含有されている。

【0030】

次いで、導電性エラストマー用材料層11Aに対してその厚み方向に磁場を作用させることにより、図3に示すように、導電性エラストマー用材料層11A中に分散されていた導電性粒子Pを当該導電性エラストマー用材料層11Aの厚み方向に並ぶよう配向させる。そして、導電性エラストマー用材料層11Aに対する磁場の作用を継続しながら、或いは磁場の作用を停止した後、導電性エラストマー用材料層11Aの硬化処理を行うことにより、図4に示すように、弾性高分子物質中に導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されてなる導電性エラストマー層11Bが、離型性支持板15上に支持された状態で形成される。

【0031】

離型性支持板15を構成する材料としては、金属、セラミックス、樹脂およびこれらの複合材などを用いることができる。導電性エラストマー用材料を塗布する方法としては、スクリーン印刷などの印刷法、ロール塗布法、ブレード塗布法などを利用することができる。導電性エラストマー用材料層11Aの厚みは、形成すべき導電回路形成部の厚みに応じて設定される。導電性エラストマー用材料層11Aに磁場を作用させる手段としては、電磁石、永久磁石などを用いることができる。

【0032】

導電性エラストマー用材料層11Aに作用させる磁場の強度は、0.2～2.5テスラとなる大きさが好ましい。

導電性エラストマー用材料層11Aの硬化処理は、通常、加熱処理によって行われる。具体的な加熱温度および加熱時間は、導電性エラストマー用材料層11Aを構成するエラストマー用材料の種類、導電性粒子の移動に要する時間などを考慮して適宜設定される。

【0033】

成形材料の硬化は、平行磁場の作用中であっても作用後であってもよい。電磁石の代わりに永久磁石を用いることもできる。

図5に示すように、離型性支持板15上に支持された導電性エラストマー層11Bの表面に、電解メッキ、化学メッキ処理などのメッキ処理によって、金属薄層16を形成する。

10

20

30

40

50

【0034】

このとき、所望の回路パターンとなるように、シート部材表面にレジスト層でマスクングしたのち、メッキ処理をおこなってもよい。このようにすれば、導電性エラストマー層11Bの表面に回路パターンを形成できる。

【0035】

また、これとは別法として、本発明に係る異方導電性シートは、金属箔表面に、絶縁性高分子材料と導電性粒子と必要に応じて溶媒を含有する導電性ペーストを上記方法で塗布した後、前記同様の方法で磁場配向、加熱硬化処理を行うことで作製することも可能である。この場合、作製した導電性シートを、エッチングなどの方法で、パターンニングすれば、回路パターンとすることができる。

10

【0036】

また、異方導電性シートが、フレキシブル基板を有する場合、前記金属薄膜（金属箔）表面に、フレキシブル基板を貼着などの方法によって積層すればよい。

また離型性支持板上、フレキシブル基板を設置し、その上に金属薄膜を形成したのち、必要に応じてパターンニングし、導電性ペーストを塗布して、同様の方法で磁場配向、加熱硬化処理を行うことで作製することも可能である。

【0037】

金属箔（金属薄膜）やフレキシブル基板を積層する際に、必要に応じて、異方導電性に影響しない接着剤を用いてもよい。接着剤としては、シリコーンゴムなどが挙げられる。
異方導電シートの性状

20

本発明の異方導電性シートは、厚みに対して圧縮5～40%が可逆的に変形可能であることを特徴とする。このように可逆的に変形可能であると極めて柔軟であり、また、伸縮可能であり、また曲げたり、巻回できたり、さらに折りたたむことも可能である。このため高い凹凸吸収能を有し、大面積のデバイスなどとして、非常に有用となる。

【0038】

異方導電性シートの全体の厚みは、構成上、厚みは特に限定されないが、通常は20～585 μm 、好ましくは55～165 μm である。

異方導電性層の厚みは、目的に応じて適宜選択されるが、通常、10～300 μm 、好ましくは30～200 μm 、より好ましくは50～100 μm である。

【0039】

30

また、各部材の厚さは適宜選択されるが、通常、金属箔（金属薄膜）の厚さは1～35 μm 、好ましくは5～15 μm の範囲にある。またフレキシブル基板の厚さは、10～250 μm 、好ましくは10～50 μm の範囲にある。

【0040】

上記したような異方導電層を設け、各部材の厚みを特定の範囲とすることで、従来にない、厚みに対して圧縮5～40%でも可逆的に変形可能となる。

このような特性を有する異方導電性シートは、回路基板自体が曲げ伸縮可能なり、異方導電性シートは薄いままで検査接点が曲げ伸縮可能となる。このため、段差吸収能力の向上、微細、微小ピッチへの対応となる。

【0041】

40

〔デバイスおよび検査装置〕

本発明に係るデバイスは、前記異方導電性シートを用いたものである。具体的には異方導電性シートを介在させることにより電子部材を接続したものである。

【0042】

電子部材としては、特に限定されず種々のものを用いることができる。

例えばリジッドプリント配線板（PCB）、フレキシブルプリント配線板（FPC）、フレックスリジッドプリント配線板などのプリント配線板が挙げられる。プリント配線板は、片面プリント配線板、両面プリント配線板、多層プリント配線板などの電子部材（第1の電子部材）が挙げられる。プリント配線板などの第1の電子部材は、基板と、該基板上に形成された配線および他の電子部材の電極に対応するパターンに従った複数の電極と

50

を有している。

【0043】

P C Bのリジッド基板を構成する材料としては、ガラス繊維補強型エポキシ樹脂、ガラス繊維補強型フェノール樹脂、ガラス繊維補強型ポリイミド樹脂、ガラス繊維補強型ビスマレイミドトリアジン樹脂等の複合樹脂材料；二酸化珪素、アルミナ等のセラミック材料などが挙げられる。F P Cのフレキシブル基板を構成する材料としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ポリスルホンなどが挙げられる。

【0044】

第1の電子部材が有する配線および電極の材質としては、金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、カーボン、アルミニウム、酸化インジウムスズ（I T O）などが挙げられる。第1の電子部材が有する電極のピッチは通常は0.05～2.5mmである。第1の電子部材が有する基板の厚みは、通常は0.01～1.6mmである。

10

【0045】

また、第1の電子部材が接続されるほかの電子部材（第2の電子部材）も特に制限されるものではないが、第1の電子部材のプリント配線板の他、トランジスタ、ダイオード、リレー、スイッチ、I CチップもしくはL S Iチップまたはそれらのパッケージ；マルチチップモジュール（M C M）などのモジュール；抵抗、コンデンサ、水晶振動子、スピーカー、マイクロフォン、変成器（コイル）、インダクターなどの受動部品、T F T型液晶表示パネル、S T N型液晶表示パネル、プラズマディスプレイパネル、エレクトロルミネッセンスパネルなどの表示パネルなどが挙げられる。プリント配線板などの第2の電子部材は、基板と、該基板上に形成された配線および第1の電子部材の電極に対応するパターンに従った複数の電極とを有している。

20

【0046】

第2の電子部材が有する配線および電極の材質としては、金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、カーボン、アルミニウム、酸化インジウムスズ（I T O）などが挙げられる。第2の電子部材が有する電極のピッチは通常は0.01～2.5mmである。第2の電子部材が有する基板の厚みは、通常は0.01～1.6mmである。

【0047】

このような構成のデバイスの具体例としては、圧力センサ、特に大面積センサ、ヒュマノイドロボット、人工皮膚、アクチュエータ、ロボットハンド、タッチパネル、車体曲面太陽電池、ウェアラブルデバイス、曲面ディスプレイ、ローラブル携帯コンピューター、折りたたみ大画面ディスプレイなどに適用が可能である。

30

【0048】

圧力センサとしての一例として、たとえば、特開2006-90983号公報〔0026〕に示すような圧力センサ素子に適用可能であり、本発明の異方導電性シートを加圧導電ゴム層に使用すればよい。このような本発明に係る異方導電性シートが適用されるフレキシブルセンサ40の概略断面図を図6に示す。センサ素子は、主として面部材22上に形成された有機電界効果トランジスタ41と圧力センサとしての異方導電性シート50とにより構成されている。有機電界効果トランジスタ41は、例えば有機チャネル45と、3つの電極（ゲート42，ソース46，ドレイン47）と、ソース46やドレイン47の下層に配置されたゲート絶縁膜43と、例えばペンタセンにより形成された有機チャネル45とゲート電極42とに介在するゲート絶縁膜43と、有機チャネル45やソース46，ドレイン47を保護するためのパリレン保護膜48とにより構成されている。ドレイン47は、パリレン保護膜48に形成され電氣的に接続されたビアホール49と、このビアホール49に取り付けられた電極パッド49aとを介して異方導電性シート50に電氣的に接続されている。

40

【0049】

本発明にかかる異方導電性シートは検査装置に用いることも可能である。たとえば、前記本発明にかかる異方導電性シートのうち、回路パターンが形成されたものは、図7に示すように検査接点とすることもできる。

50

【0050】

本発明に係る検査装置としては、前記異方導電性シートを、被検査体デバイスの端子とテスト側回路の電極パッドとの間に配置し、前記異方導電性シートを介して前記デバイスの端子とテスト側回路の電極パッドとを電氣的に接続するようにしてなる。

【0051】

異方導電性シートを押圧するプッシャーとして弾性体と剛性部材の2層構造とし弾性体の厚みを大きくすることにより、複雑な形状や段差の大きい被検査物へ対応して検査接点の変形が容易となる。また剛性部材も押圧できる程度の剛性を有すればよく、曲げ変形が可能な樹脂や金属部材(例えば板バネ)を用いることにより更に検査接点の変形が容易となる。

10

【0052】

このような検査装置を用いれば、被検査物が大きな段差を有したり、曲面の場合において、異方導電性シートの段差吸収能力(圧縮)が大きく、曲面での電氣的検査が可能となる。また、本発明によれば曲げ伸縮可能なので、異方導電性シートは薄いままで検査接点が曲げ伸縮可能となるので、段差吸収能力の向上、微細、微小ピッチへの対応が可能となる。

【0053】

とくにフレキシブルプリント配線板(FPC)や曲げ伸縮可能な回路基板をテスト側回路として用いることにより、異方導電性シートの曲げ伸縮性に加えて、回路基板自体の曲げ伸縮性が示されるため、検査接点は大きな変形、曲げ、伸縮が可能となる。

20

【0054】

被検査物が大きな段差を有したり、曲面の場合において、回路基板自体の曲げ伸縮性と異方導電性シートの曲げ伸縮性により検査接点が被検査物の形状に応じて変形すること、および接点材料が弾性を有する材料のため、薄いフィルム状基板に対しても検査時おける被検査物側の損傷の発生が少ない。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明の異方導電性シートおよび電子部品を携帯用電子機器に組み込むことにより、小型あるいは薄型の携帯用電子機器を実現することができる。携帯用電子機器としては、携帯電話機、デジタルカメラ、ビデオカメラ等のカメラ、ポータブルオーディオプレーヤ、ポータブルDVDプレーヤ、ポータブルノートパソコンなどがあげられる。

30

【0056】

また本発明の異方導電性シートは、曲げ、伸縮可能なフレキシブルな面状の圧力センサに適用できる。このような圧力センサを用いれば、大面積センサに使用することが可能であり、ヒューマノイドロボット、人工皮膚、アクチュエータ、ロボットハンド、タッチパネル、車体曲面太陽電池、ウェアラブルデバイス、曲面ディスプレイ、ローラブル携帯コンピュータ、折りたたみ大画面ディスプレイなどに適用が可能である。

【符号の説明】

【0057】

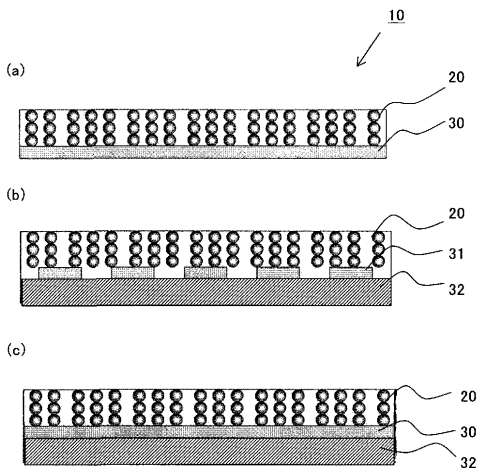
- 10・・・異方導電性シート
- 11A・・・導電性エラストマー用材料層
- 15・・・離型性支持板
- P・・・導電性粒子
- 11B・・・導電性エラストマー層
- 16・・・金属薄層
- 20・・・異方導電層
- 22・・・面部材
- 30・・・導電性粒子
- 31・・・回路パターン
- 32・・・フレキシブル基板

40

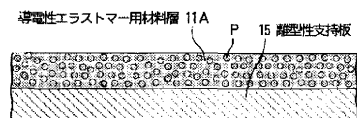
50

- 40・・・フレキシブルセンサ
- 41・・・有機電界効果トランジスタ
- 45・・・有機チャネル
- 42、46、47・・・電極（ゲート42，ソース46，ドレイン47）
- 43・・・ゲート絶縁膜
- 48・・・パリレン保護膜
- 49・・・ビアホール
- 49a・・・電極パッド
- 50・・・異方導電性シート

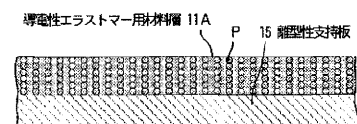
【図 1】



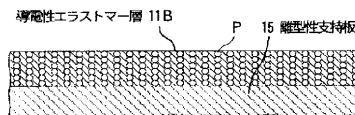
【図 2】



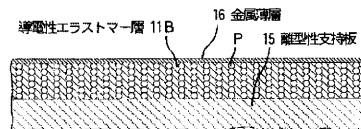
【図 3】



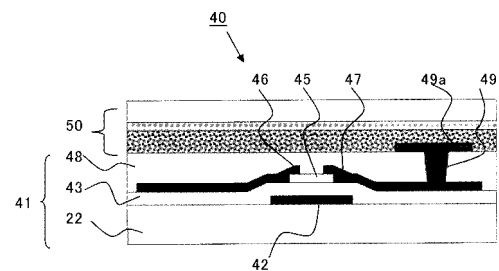
【図 4】



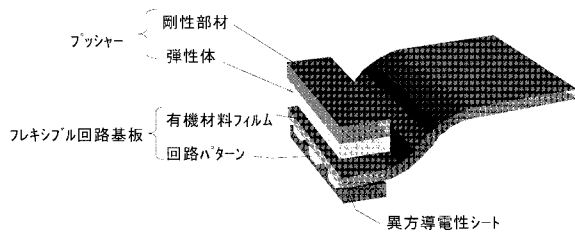
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
<i>B 3 2 B</i>	<i>15/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 3 2 B</i>	<i>27/18</i>	J
<i>B 3 2 B</i>	<i>27/18</i>	<i>(2006.01)</i>			