

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7117705号
(P7117705)

(45)発行日 令和4年8月15日(2022.8.15)

(24)登録日 令和4年8月4日(2022.8.4)

(51)国際特許分類 F I
H 0 5 K 1/18 (2006.01) H 0 5 K 1/18
H 0 1 R 12/59 (2011.01) H 0 1 R 12/59

請求項の数 7 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-535940(P2022-535940)	(73)特許権者	514015019 エレファンテック株式会社 東京都中央区八丁堀四丁目3番8号
(86)(22)出願日	令和4年1月14日(2022.1.14)	(73)特許権者	312003595 タカハタプレジジョン株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目9番12号
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/001080	(74)代理人	100162341 弁理士 瀬崎 幸典
審査請求日	令和4年6月13日(2022.6.13)	(72)発明者	中島 崇 東京都中央区八丁堀4丁目3-8 エレファンテック株式会社内
早期審査対象出願		(72)発明者	飯塚 稔 東京都中央区八丁堀4丁目3-8 エレファンテック株式会社内
		(72)発明者	北山 慎吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

変形可能な基材の一面に導電性パターンが配置された回路基板と、
前記基材上に設けられ、前記導電性パターンと電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部と、前記端子部を囲う本体部と、前記本体部の下端に設けられ前記基材に固定される固定部、とからなるコネクタと、
前記基材の前記一面とは反対側の他面を覆う樹脂層と、
前記樹脂層に埋め込まれ前記固定部と接触する接触面が前記導電性パターンが形成された前記基材の一面と面一になるように前記基材の一面側に露出して前記固定部と接触した状態で前記固定部が固定される固定部材と、を備えた、
ことを特徴とする電子装置。

10

【請求項2】

変形可能な基材の一面に導電性パターンが配置された回路基板と、
前記基材の一面とは反対側の他面を覆う樹脂層と、
前記樹脂層上に設けられ、前記樹脂層及び前記基材を貫通して前記導電性パターンと電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部と、前記端子部を囲う本体部と、前記本体部の下端に設けられ前記樹脂層に固定される固定部、とからなるコネクタと、
前記樹脂層に埋め込まれ前記固定部と接触する接触面が前記樹脂層の一面と面一になるように前記樹脂層の一面側に露出して前記固定部と接触した状態で前記固定部が固定され

20

る固定部材と、を備えた、
ことを特徴とする電子装置。

【請求項 3】

前記固定部材は、前記樹脂層に埋め込まれた一端にアンダーカット形状が形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

前記固定部は、前記固定部材にはんだで固定されている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 5】

前記固定部は、前記固定部材にネジ固定されている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電子装置。。

【請求項 6】

前記固定部は、前記固定部材に接着剤で固定されている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 7】

前記コネクタが、一般に入手可能なコネクタである、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子装置に関する。

【背景技術】

【0002】

多層の構造であって、第 1 の面および反対側の第 2 の面を有し、好ましくはフレキシブルである、基材フィルムと、接触パッドおよび / または導体を随意に画定するいくつかの導電性トレースであって、所望の所定の回路の設計を成立させるために、基材フィルムの第 1 の面上に好ましくはプリントされた、導電性トレースと、プラスチック層であって、プラスチック層および基材フィルムの第 1 の面の間に回路を封入するように、基材フィルムの第 1 の面上に成形された、プラスチック層と、基材フィルムの反対の第 2 の面から、第 1 の面上に埋込まれた回路に対して、外部からの電気的接続を提供するための、好ましくはフレキシブルである、コネクタであって、コネクタの一方の端部が第 1 の面上の所定の接触領域に取り付けられているのに対して、その他方の端部は、外部要素と連結するために、基材の第 2 の面上に配置されており、2 つの端部を接続している中間部は、基材フィルムの開口部を通して送り込まれ、好ましくは、基材フィルムの厚さを貫通して延在している開口部は、実質的な付加的間隙なしにコネクタを収容するような大きさに形成されている、コネクタと、を含む、構造が知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 169722 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、基材上に導電性パターンが形成された回路基板に外部からの電気的接続を提供するコネクタを後実装する場合の信頼性を確保する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するために、請求項 1 に記載の電子装置は、

変形可能な基材の一面に導電性パターンが配置された回路基板と、

10

20

30

40

50

前記基材上に設けられ、前記導電性パターンと電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部と、前記端子部を囲う本体部と、前記本体部の下端に設けられ前記基材に固定される固定部、とからなるコネクタと、

前記基材の前記一面とは反対側の他面を覆う樹脂層と、

前記樹脂層に埋め込まれ前記固定部と接触する接触面が前記導電性パターンが形成された前記基材の一面と面一になるように前記基材の一面側に露出して前記固定部と接触した状態で前記固定部が固定される固定部材と、を備えた、

ことを特徴とする。

【0007】

前記課題を解決するために、請求項2に記載の電子装置は、

変形可能な基材の一面に導電性パターンが配置された回路基板と、

前記基材の一面とは反対側の他面を覆う樹脂層と、

前記樹脂層上に設けられ、前記樹脂層及び前記基材を貫通して前記導電性パターンと電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部と、前記端子部を囲う本体部と、前記本体部の下端に設けられ前記樹脂層に固定される固定部、とからなるコネクタと、

前記樹脂層に埋め込まれ前記固定部と接触する接触面が前記樹脂層の一面と面一になるように前記樹脂層の一面側に露出して前記固定部と接触した状態で前記固定部が固定される固定部材と、を備えた、

ことを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電子装置において、

前記固定部材は、前記樹脂層に埋め込まれた一端にアンダーカット形状が形成されている、

ことを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の電子装置において、

前記固定部は、前記固定部材にはんだで固定されている、

ことを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の電子装置において、

前記固定部は、前記固定部材にネジ固定されている、

ことを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の電子装置において、

前記固定部は、前記固定部材に接着剤で固定されている、

ことを特徴とする。

【0014】

請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電子装置において、

前記コネクタが、一般に入手可能なコネクタである、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、基材上に導電性パターンが形成された回路基板に外部からの電氣的接続を提供するコネクタを後実装する場合の信頼性を確保することができる。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、基材上に導電性パターンが形成された回路基板に外部からの電氣的接続を提供するコネクタの実装を安定化させることができる。

【0019】

請求項3に記載の発明によれば、固定部材の抜けを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の発明によれば、固定部が金属の場合、コネクタを強固に固定することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に記載の発明によれば、固定部の材質によらず、コネクタを強固に固定することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に記載の発明によれば、固定部の材質によらず、コネクタを固定することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 に記載の発明によれば、基材上に導電性パターンが形成された回路基板に外部からの電氣的接続を提供するコネクタを後実装する場合の信頼性を確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 A は本実施形態に係る電子装置の一例を示す平面模式図、図 1 B は電子装置の一例を示す断面模式図である。

【 図 2 】 図 2 A は電子装置のコネクタの固定を説明する部分平面模式図、図 2 B は電子装置のコネクタの固定を説明する部分断面模式図、図 2 C はコネクタを固定する固定部材のアンカー部の一例を示す部分断面模式図である。

【 図 3 】 図 3 A は変形例 1 に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分平面模式図、図 3 B は変形例 1 に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分断面模式図である。

【 図 4 】 図 4 A は変形例 2 に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分断面模式図、図 4 B は変形例 2 に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分平面模式図である。

【 図 5 】 電子装置の製造方法の概略の手順の一例を示すフローチャート図である。

【 図 6 】 電子装置の製造過程を説明するための電子装置の部分断面模式図である。

【 図 7 】 図 7 A は第 2 実施形態に係る電子装置の一例を示す平面模式図、図 7 B は第 2 実施形態に係る電子装置の一例を示す断面模式図である。

【 図 8 】、図 8 A は第 2 実施形態に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分平面模式図、図 8 B は第 2 実施形態に係る電子装置のコネクタの固定を説明する部分断面模式図である。

【 図 9 】 第 2 実施形態に係る電子装置の製造方法の概略の手順の一例を示すフローチャート図である。

【 図 1 0 】 第 2 実施形態に係る電子装置の製造過程を説明するための電子装置の部分断面模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

次に図面を参照しながら、本発明の実施形態の具体例を説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

尚、以下の図面を使用した説明において、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることに留意すべきであり、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【 0 0 2 7 】

「 第 1 実施形態 」

(1) 電子装置 1 の全体構成

図 1 A は第 1 実施形態に係る電子装置 1 の一例を示す平面模式図、図 1 B は電子装置 1 の一例を示す断面模式図、図 2 A は電子装置 1 のコネクタ 5 の固定を説明する部分平面模式図、図 2 B は電子装置 1 のコネクタ 5 の固定を説明する部分断面模式図、図 2 C はコネクタ 5 を固定する固定部材 7 のアンカー部の一例を示す部分断面模式図である。

以下、図面を参照しながら、第 1 実施形態に係る電子装置 1 の構成について説明する。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

電子装置 1 は、変形可能な基材 2 の一面 2 a に導電性パターン 3 が配置された回路基板 4 と、基材 2 上に設けられ、導電性パターン 3 と電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部 5 1 と、端子部 5 1 を囲う本体部 5 2 と、本体部 5 2 の下端に設けられ基材 2 に固定される固定部 5 3、とからなるコネクタ 5 と、基材 2 の一面 2 a とは反対側の他面 2 b を覆う樹脂層 6 と、樹脂層 6 に埋め込まれコネクタ 5 の固定部 5 3 と接触した状態で固定部 5 3 が固定される固定部材 7 と、を備えて構成されている。

【 0 0 2 9 】

(基材)

本実施形態における基材 2 は、合成樹脂材料からなり変形可能な絶縁性のフィルム状の基材である。ここで、「変形可能な基材」は、導電性パターン 3 を配置後に変形できる、すなわち、熱成形、真空成形または圧空成形によって実質的に平坦な 2 次元形状から実質的に立体的な 3 次元形状に変形することができる基材を意味する。

10

【 0 0 3 0 】

基材 2 の材質としては、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート (P E N) などのポリエステル、ナイロン 6 - 1 0、ナイロン 4 6 などのポリアミド (P A)、ポリエーテルエーテルケトン (P E E K)、アクリルブタジエンスチレン (A B S)、ポリメチルメタクリレート (P M M A)、ポリ塩化ビニル (P V C) などの熱可塑性樹脂が挙げられる。

特にポリエステルがより好ましく、さらにその中でもポリエチレンテレフタレート (P E T) が経済性、電気絶縁性、耐薬品性等のバランスが良く最も好ましい。

20

【 0 0 3 1 】

基材 2 の一面 2 a には、金属ナノ粒子等の触媒インクを均一に塗布するために、表面処理を施すことが好ましい。表面処理としては、例えば、コロナ処理、プラズマ処理、溶剤処理、プライマー処理等を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

(導電性パターン)

基材 2 の一面 2 a に導電性パターン 3 を配置する場合、さきに、金属めっき成長のきっかけとなる金属ナノ粒子等の触媒からなる下地層 (不図示) を所定のパターン状に形成する。下地層は、基材 2 上に金属ナノ粒子等の触媒インクを塗布したあと、乾燥および焼成を行うことにより形成する。

30

【 0 0 3 3 】

下地層の厚み (μm) は、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ がさらに好ましく、 $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ が最も好ましい。下地層が薄すぎると、下地層の強度が低下するおそれがある。また、下地層が厚すぎると、金属ナノ粒子は通常の金属よりも高価であるため、製造コストが増大する虞がある。

【 0 0 3 4 】

触媒の材料としては、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルなどが用いられ、導電性の観点から金、銀、銅が好ましく、金、銀に比べて安価な銅が最も好ましい。

【 0 0 3 5 】

触媒の粒子径 (nm) は $1 \sim 500 \text{nm}$ が好ましく、 $10 \sim 100 \text{nm}$ がより好ましい。粒子径が小さすぎる場合、粒子の反応性が高くなりインクの保存性・安定性に悪影響を与える虞がある。粒子径が大きすぎる場合、薄膜の均一形成が困難になるとともに、インクの粒子の沈殿が起こりやすくなる虞がある。

40

【 0 0 3 6 】

導電性パターン 3 は、下地層の上に電解めっきまたは無電解めっきにより形成される。めっき金属としては、銅、ニッケル、錫、銀、金などを用いることができるが、伸長性、導電性および価格の観点から銅を用いることが最も好ましい。

【 0 0 3 7 】

めっき層の厚さ (μm) は、 $0.03 \sim 100 \mu\text{m}$ が好ましく、 $1 \sim 35 \mu\text{m}$ がより好

50

ましく、 $3 \sim 18 \mu\text{m}$ が最も好ましい。めっき層が薄すぎると、機械的強度が不足するとともに、導電性が実用上十分に得られない虞がある。めっき層が厚すぎると、めっきに必要な時間が長くなり、製造コストが増大する虞がある。

【0038】

(電子部品)

導電性パターン3は、図1においては、タッチセンサ3Aとして配置されている例を示しているが、導電性パターン3には、複数の電子部品3Bが取り付けられてもよい。電子部品3Bとしては、制御回路、歪み、抵抗、静電容量、TIRなどの接触感知、および光検出部品、圧電アクチュエータまたは振動モータなどの触知部品または振動部品、LEDなどの発光部品、マイクおよびスピーカーなどの発音または受音、メモリチップ、プログラマブルロジックチップおよびCPUなどのデバイス操作部品、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ALSデバイス、PSデバイス、処理デバイス、MEMS等が挙げられる。

10

【0039】

(コネクタ)

また、導電性パターン3には、一端に複数のコネクタ接続パッド3aが形成され、外部素子と電氣的に接続するためのコネクタ5が電氣的に接続されている。

コネクタ5は、一般に入手可能なコネクタであり、導電性パターン3と電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部51と、端子部51を保持する本体部52と、コネクタ5が配置される回路基板4に本体部52を固定させる固定部53とを備える。

20

【0040】

端子部51は、回路基板4に表面実装される接続部51aを有し、接続部51aは導電性パターン3の一端に形成されたコネクタ接続パッド3aにはんだ固定される。

固定部53は、本体部52に保持される保持部53aと、後述する樹脂層6に埋め込まれた固定部材7と接触した状態で固定部材7に固定されるテール部53bとを有する。

固定部53は、金属製で固定部材7にはんだで固定されることが好ましいが、必ずしも金属製にする必要はなく、テール部53bに穴加工を施して、固定部材7にネジ固定してもよい。

【0041】

固定部53は、テール部53bが、樹脂層6に埋め込まれた固定部材7に接触した状態で固定されるので、回路基板4に対するコネクタ5の固定強度が高くなる。

30

特に、コネクタ5を相手側コネクタに嵌合するとき、コネクタ5が相手側コネクタにぶつかり、基材2の厚み方向と交差する方向の力がコネクタ5に作用する。このとき、固定部53が基材2の導電性パターン3が配置された一面2aとは反対側の他面2bを覆う樹脂層6に埋め込まれた固定部材7に接触した状態で固定されているので、回路基板4の導電性パターン3と接続部51aとの間のはんだに加わる荷重を確実に小さくすることができる。

【0042】

(樹脂層)

樹脂層6は、基材2の導電性パターン3が配置された一面2aとは反対側の他面2bに対して接着層ADを介して基材2の他面2bを覆うように形成されている。接着層ADは、導電性パターン3を外部から不可視に覆い隠すように調色されてもよい。また、樹脂層6は接着層ADを透光性とした上で樹脂材料を透明樹脂材料とすることで、例えば電子装置1の内部に加飾が施された場合に、加飾を保護しながら視認可能とすることができる。

40

【0043】

樹脂層6は、射出成形可能な熱可塑性樹脂材料からなる熱可塑性樹脂である。具体的には、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリアミド(PA)、アクリルブタジエンスチレン(ABS)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、変性ポリフェニレンエーテル(m-PPE)、変性ポリフェニレンオキサイド(m-PPO)、シクロオレフィンコポリマ

50

ー（COC）、シクロオレフィンポリマー（COP）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリ塩化ビニル（PVC）、またはこれらの混合物を含む熱可塑性樹脂を用いることができる。

【0044】

（固定部材）

固定部材7は、図2Bに示すように、樹脂層6の内部に埋め込まれているアンカー部71と、基材2を基材2の厚み方向に貫通して基材2の一面2a側に露出して表面実装されるコネクタ5のテール部53bと接触する接触面72からなる。

【0045】

接触面72は、基材2の一面2aと面一になるように基材2の一面2a側に露出している。回路基板4に表面実装されるコネクタ5は、固定部53のテール部53bが、接触面72に固定される。固定方法としては、はんだ付け、ネジ固定、接着剤による接着が挙げられる。接触面72が、基材2の一面2aと面一になることで、コネクタ5の基材2からの浮きをなくすことができる。

10

【0046】

固定部材7は、金属製で、アンカー部71が樹脂層6とインサート成形されて樹脂層6の内部に埋め込まれた状態となっている。したがって、アンカー部71は、図2Bに示すように、コネクタ5の両側に張出すように設けられた固定部53のテール部53bに合わせて設けられた接触面72を繋ぐように形成されてもよく、図2Cに示すように、一端にアンダーカット形状71aを有してもよい。これにより、固定部材7の抜けを抑制することができる。

20

【0047】

「変形例1」

図3Aは、変形例1に係る電子装置1のコネクタ5の固定を説明する部分平面模式図、図3Bは変形例1に係る電子装置1のコネクタ5の固定を説明する部分断面模式図である。

変形例1に係る電子装置1は、回路基板4に表面実装されるコネクタ5の固定部53を上方から押さえるように接触して固定する固定部材7Aを備えている。

【0048】

固定部材7Aは、樹脂層6の内部に埋め込まれているアンカー部71と、基材2を基材2の厚み方向に貫通して基材2の一面2a側に突出して表面実装されるコネクタ5のテール部53bに上方から押さえるように接触して固定する接触面72Aからなる。

30

コネクタ5に外力が作用した場合に、コネクタ5のテール部53bを、はんだ等で固定することなく、回路基板4の導電性パターン3と接続部51aとの間のはんだに加わる荷重を小さくすることができる。

【0049】

「変形例2」

図4Aは、変形例2に係る電子装置1のコネクタ5の固定を説明する部分断面模式図、図4Bは変形例2に係る電子装置1のコネクタ5の固定を説明する部分平面模式図である。

変形例2に係る電子装置1は、変形可能な基材2の一面2aに導電性パターン3が配置された回路基板4と、基材2の一面2aとは反対側の他面2bを覆う樹脂層6と、樹脂層6上に設けられ、樹脂層6及び基材2を貫通して導電性パターン3と電氣的に接続され外部に設けられた外部素子と電氣的に接続するための端子部51と、端子部51を囲う本体部52と、本体部52の下端に設けられ樹脂層6に固定される固定部53、とからなるコネクタ5と、樹脂層6に埋め込まれ固定部53と接触した状態で固定部53が固定される固定部材7Bと、を備えて構成されている。

40

【0050】

固定部材7Bは、樹脂層6の内部に埋め込まれているアンカー部71Bと、樹脂層6の一面6a側に露出して表面実装されるコネクタ5のテール部53bと接触する接触面72Bからなる。

【0051】

50

接触面 7 2 B は、樹脂層 6 の一面 6 a と面一になるように樹脂層 6 の一面 6 a 側に露出している。コネクタ 5 は、固定部 5 3 のテール部 5 3 b が、接触面 7 2 B に固定される。固定方法としては、はんだ付け、ネジ固定、接着剤による接着が挙げられる。接触面 7 2 B が、樹脂層 6 の一面 6 a と面一になることで、コネクタ 5 の樹脂層 6 からの浮きをなくすことができる。

【 0 0 5 2 】

(2) 電子装置 1 の製造方法

図 5 は電子装置 1 の製造方法の概略の手順の一例を示すフローチャート図、図 6 は電子装置 1 の製造過程を説明するための電子装置 1 の部分断面模式図である。

電子装置 1 は、基材 2 の準備工程 S 1 1 と、基材 2 上に導電性パターン 3 を配置する配線用めっき工程 S 1 2 と、回路基板 4 と固定部材 7 を射出成形用金型に位置決めして、基材 2 の他面 2 b を覆う樹脂層 6 と固定部材 7 をインサート成形する樹脂充填工程 S 1 3 と、導電性パターン 3 とコネクタ 5 の接続部 5 1 a とをはんだで電氣的に接合する電氣的接合工程 S 1 4 と、コネクタ 5 のテール部 5 3 b を固定部材 7 の接触面 7 2 に固定する固定工程 S 1 5 と、を経て製造される。

【 0 0 5 3 】

(基材の準備工程 S 1 1)

基材の準備工程 S 1 1 においては、まず、所定の形状及び大きさに形成された実質的に平坦なフィルム状の基材 2 の一面 2 a 側に固定部材 7 の接触面 7 2 が露出するように所定の切り欠き 2 c を形成する (図 6 A 参照) 。

【 0 0 5 4 】

そして、基材 2 上に導電性パターン 3 を配置するために、基材 2 上に金属めっき成長のきっかけとなる金属ナノ粒子等の触媒粒子からなる下地層を所定のパターン状に形成する。尚、基材 2 は、金属ナノ粒子等の触媒粒子からなる触媒インクを均一に塗布するために、例えば、コロナ処理、プラズマ処理、溶剤処理、プライマー処理等の表面処理を施すことが好ましい。

【 0 0 5 5 】

基材 2 上に金属ナノ粒子等の触媒粒子からなる触媒インクを塗布する方法としては、インクジェット印刷方式、シルクスクリーン印刷方式、グラビア印刷方式、オフセット印刷方式、フレキソ印刷方式、ローラーコーター方式、刷毛塗り方式、スプレー方式、ナイフジェットコーター方式、パッド印刷方式、グラビアオフセット印刷方式、ダイコーター方式、バーコーター方式、スピンコーター方式、コンマコーター方式、含浸コーター方式、ディスペンサー方式、メタルマスク方式が挙げられるが、本実施形態においてはインクジェット印刷方式を用いている。

【 0 0 5 6 】

具体的には、1000 cps 以下、例えば、2 cps から 30 cps の低粘度の触媒インクをインクジェット印刷方式で塗布した後、溶媒を揮発させ金属ナノ粒子のみを残す。その後、溶媒を除去し (乾燥) 、金属ナノ粒子を焼結させる (焼成) 。

焼成温度は、100 °C ~ 300 °C が好ましく、150 °C ~ 200 °C がより好ましい。焼成温度が低すぎると、金属ナノ粒子同士の焼結が不十分となるとともに、金属ナノ粒子以外の成分が残ることで、密着性が得られない虞がある。また、焼成温度が高すぎると、基材 2 の劣化や歪みが発生する虞がある。

【 0 0 5 7 】

(配線用めっき工程 S 1 2)

基材 2 上に形成された下地層に対し、電解めっきまたは無電解めっきを行うことにより、下地層の表面および内部にめっき金属を析出させ導電性パターン 3 を配置する (図 6 B 参照) 。めっき方法は公知のめっき液およびめっき処理と同様であり、具体的に無電解銅めっき、電解銅めっきが挙げられる。

【 0 0 5 8 】

(樹脂充填工程 S 1 3)

10

20

30

40

50

樹脂充填工程 S 1 3 では、まず、基材 2 の導電性パターン 3 が配置された一面 2 a とは反対側の他面 2 b に基材 2 と樹脂層 6 の樹脂素材の組み合わせに応じて接着層 A D を形成するバインダーインクを塗布する（図 6 C 参照）。また、固定部材 7 のアンカー部 7 1 にもバインダーインクを塗布することが好ましい。バインダーインクは、接着性樹脂を含み、スクリーン印刷、インクジェット印刷、スプレーコート、筆塗り等で塗布され、基材 2 と射出成形される樹脂層 6 及び樹脂層 6 と固定部材 7 との接着性を向上させる。

【 0 0 5 9 】

次に、導電性パターン 3 が配置された基材 2 と固定部材 7 を射出成形用金型に位置決めしてセットした状態（図 6 D 参照）で金型 K を閉じて樹脂をキャビティ C A 1 に充填する。キャビティ C A 1 に充填された樹脂により、基材 2 の他面 2 b を覆う樹脂層 6 が形成され、固定部材 7 もアンカー部 7 1 が樹脂層 6 に埋め込まれ、接触面 7 2 が基材 2 の一面 2 a と面一になるように基材 2 の一面 2 a 側に露出した状態になる。

10

【 0 0 6 0 】

（電気的接合工程 S 1 4）

電気的接合工程 S 1 4 では、導電性パターン 3 の一端に形成されたコネクタ接続パッド 3 a とコネクタ 5 の接続部 5 1 a とをはんだ W で電気的に接合する。はんだ W は、基材 2 の軟化点より低温の熔融温度を有する低温はんだが望ましく、例えば基材 2 としてポリエチレンテレフタレート（PET）を使用する場合は、基材 2 の軟化点より低い 1 2 0 ~ 1 4 0 の融点を有することが望ましい。

基材 2 の軟化点よりも低い融点を持つはんだペーストを用いることにより、基材 2 は熔融又はその他の変形をしない一方で、はんだペーストは熔融してコネクタ接続パッド 3 a と化学的かつ物理的に接合し得る状態になる。そして、はんだ W が固化して、はんだ W を介して導電性パターン 3 にコネクタ 5 の接続部 5 1 a が電気的に接合される（図 6 E 参照）。

20

【 0 0 6 1 】

また、コネクタ 5 の接続部 5 1 a とコネクタ接続パッド 3 a との接合には、レーザーはんだ付けや光焼成はんだ付けを用いてもよい。この場合は、こてはんだ付けに比べて、非接触で基材 2 に負荷を与えないことから、はんだとしては特に低温はんだに限らず、通常のはんだでもよい。

【 0 0 6 2 】

（固定工程 S 1 5）

固定工程 S 1 5 では、コネクタ 5 のテール部 5 3 b を基材 2 の一面 2 a と面一になるように基材 2 の一面 2 a 側に露出した固定部材 7 の接触面 7 2 と機械的に接合して固定する。

固定の方法としては、はんだ付け、ネジ固定、接着剤による接着が挙げられる。

コネクタ 5 のテール部 5 3 b が固定部材 7 の接触面 7 2 に固定されることで、回路基板 4 のコネクタ接続パッド 3 a とコネクタ 5 の接続部 5 1 a との間のはんだに加わる荷重を確実に小さくして、導電性パターン 3 の剥離を抑制することができる。

30

【 0 0 6 3 】

「第 2 実施形態」

図 7 A は第 2 実施形態に係る電子装置 1 A の一例を示す平面模式図、図 7 B は第 2 実施形態に係る電子装置 1 A の一例を示す断面模式図、図 8 A は第 2 実施形態に係る電子装置 1 A のコネクタ 5 の固定を説明する部分平面模式図、図 8 B は第 2 実施形態に係る電子装置 1 A のコネクタ 5 の固定を説明する部分断面模式図である。

40

以下、図面を参照しながら、第 2 実施形態に係る電子装置 1 A の構成について説明する。

【 0 0 6 4 】

（ 1 ）電子装置 1 A の構成

電子装置 1 A は、変形可能な基材 2 の一面 2 a に導電性パターン 3 が配置された回路基板 4 と、基材 2 上に設けられ、導電性パターン 3 と電気的に接続され外部に設けられた外部素子と電気的に接続するための端子部 5 1 と、端子部 5 1 を囲うハウジング 5 2 と、ハウジング 5 2 の下端に設けられ基材 2 に固定される固定部 5 3、とからなるコネクタ 5 と

50

、基材 2 の一面 2 a とは反対側の他面 2 b を覆う樹脂層 6 と、樹脂層 6 の一部が基材 2 を貫通して基材 2 の一面 2 a 側に延び固定部 5 3 を覆った状態で押さえて固定する固定体 8 と、を備えて構成されている。

【 0 0 6 5 】

すなわち、第 2 実施形態に係る電子装置 1 A は、樹脂層 6 の一部が基材 2 を貫通して基材 2 の一面 2 a 側に延び、表面実装されるコネクタ 5 の固定部 5 3 を覆った状態で固定部 5 3 を押さえて固定する固定体 8 を備えている点で、第 1 実施形態に係る電子装置 1 と相違している。したがって、第 1 実施形態との共通部分については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 6 】

図 7 A、図 8 A に示すように、コネクタ 5 は、端子部 5 1 が導電性パターン 3 のコネクタ接続パッド 3 a にはんだ固定され、固定部 5 3 のテール部 5 3 b は、基材 2 の一面 2 a と接触した状態で回路基板 4 に表面実装されている。

基材 2 には、テール部 5 3 b が接触している領域の側方に基材 2 を厚み方向に貫通する貫通孔 2 c (図 9 A 参照) が設けられ、樹脂層 6 の一部が貫通孔 2 c から基材 2 の一面 2 a 側に突出する固定体 8 を形成し、固定部 5 3 を覆った状態で押さえて固定している。

【 0 0 6 7 】

コネクタ 5 は、テール部 5 3 b が、樹脂層 6 側から基材 2 を貫通して延びる固定体 8 がテール部 5 3 b を覆った状態で固定部 5 3 を押さえて固定することで、回路基板 4 に対する固定強度が高くなり、導電性パターン 3 と接続部 5 1 a との間のはんだに加わる荷重を確実に小さくすることができる。

【 0 0 6 8 】

(2) 電子装置 1 A の製造方法

図 9 は電子装置 1 A の製造方法の概略の手順の一例を示すフローチャート図、図 1 0 は電子装置 1 A の製造過程を説明するための電子装置 1 A の部分断面模式図である。

電子装置 1 A は、基材 2 の準備工程 S 2 1 と、基材 2 上に導電性パターン 3 を形成する配線用めっき工程 S 2 2 と、導電性パターン 3 とコネクタ 5 の接続部 5 1 a とをはんだで電氣的に接合する電氣的接合工程 S 2 3 と、コネクタ 5 が実装された回路基板 4 を射出成形用金型に位置決めして、基材 2 の他面 2 b を覆う樹脂層 6 とコネクタ 5 のテール部 5 3 b を固定する固定体 8 とを一体として形成する樹脂充填工程 S 2 4 と、を経て製造される。

【 0 0 6 9 】

(基材の準備工程 S 2 1)

基材の準備工程 S 2 1 においては、まず、所定の形状及び大きさに形成された実質的に平坦なフィルム状の基材 2 に、基材 2 の厚み方向に貫通する貫通孔 2 c を形成する (図 1 0 A 参照)。貫通孔 2 c は、樹脂層 6 を形成するキャビティ C A 1 と固定体 8 を形成するキャビティ C A 2 とを連通する孔であり、固定体 8 が形成される位置に合わせて形成される。

【 0 0 7 0 】

次に、第 1 実施形態におけると同様に、基材 2 上に金属めっき成長のきっかけとなる金属ナノ粒子等の触媒粒子からなる下地層を所定のパターン状に形成し、配線用めっき工程 S 2 2 を経て導電性パターン 3 を配置する (図 1 0 B 参照)。

【 0 0 7 1 】

(電氣的接合工程 S 2 3)

電氣的接合工程 S 2 3 では、導電性パターン 3 の一端に形成されたコネクタ接続パッド 3 a とコネクタ 5 の接続部 5 1 a とをはんだ W で電氣的に接合する (図 1 0 C 参照)。

【 0 0 7 2 】

(樹脂充填工程 S 2 4)

樹脂充填工程 S 2 4 では、まず、基材 2 の導電性パターン 3 が配置された一面 2 a とは反対側の他面 2 b に基材 2 と樹脂層 6 の樹脂素材の組み合わせに応じて接着層 A D を形成するバインダーインクを塗布する。また、コネクタ 5 のテール部 5 3 b にもバインダーイ

10

20

30

40

50

ンクを塗布することが好ましい(図10D 参照)。バインダーインクは、接着性樹脂を含み、基材2と射出成形される樹脂層6及びコネクタ5のテール部53bと固定体8との接着性を向上させる。

【0073】

次に、コネクタ5が表面実装された基材2を射出成形用金型に位置決めしてセットした状態(図10D 参照)で金型Kを閉じて樹脂をキャビティCA1に充填する。キャビティCA1に充填された樹脂により、基材2の他面2bを覆う樹脂層6が形成される。そして、キャビティCA1に充填される樹脂は、基材2に形成された貫通孔2cから基材2の導電性パターン3が配置された一面2a側に形成されたキャビティCA2に充填される。キャビティCA2に充填された樹脂により、固定部53のテール部53bを覆った状態で押さえて固定する固定体8が形成される(図10E 参照)。

10

【0074】

このように、本実施形態に係る電子装置1Aの製造方法によれば、基材2上に形成された導電性パターン3を有する回路基板4上に表面実装されたコネクタ5のテール部53bを覆った状態で押さえて固定する固定体8を設けることができる。

【符号の説明】

【0075】

1、1A・・・電子装置

2・・・基材

2a・・・一面(導電性パターン3側)、2b・・・他面、2c・・・貫通孔

20

3・・・導電性パターン

3a・・・コネクタ接続パッド

3A・・・タッチセンサ

3B・・・電子部品

4・・・回路基板

5・・・コネクタ

51・・・端子部、51a・・・接続部

52・・・本体部

53・・・固定部、53a・・・保持部、53b・・・テール部

6・・・樹脂層

30

7、7A、7B・・・固定部材、71、71A、71B・・・アンカー部、

72、72A、72B・・・接触面

71a・・・アンダーカット形状

8・・・固定体

K・・・射出成形用金型

CA1、CA2・・・キャビティ

40

50

【要約】

基材上に導電性パターンが形成された回路基板に外部からの電気的接続を提供するコネクタを後実装する場合の信頼性を確保する。

変形可能な基材の一面に導電性パターンが形成された回路基板と、基材上に設けられ、導電性パターンと電気的に接続され外部に設けられた外部素子と電気的に接続するための端子部と、端子部を囲う本体部と、本体部の下端に設けられ基材に固定される固定部、とからなるコネクタと、基材の一面とは反対側の他面を覆う樹脂層と、樹脂層に埋め込まれ固定部と接触した状態で固定部が固定される固定部材と、を備えている。

【図面】

【図 1】

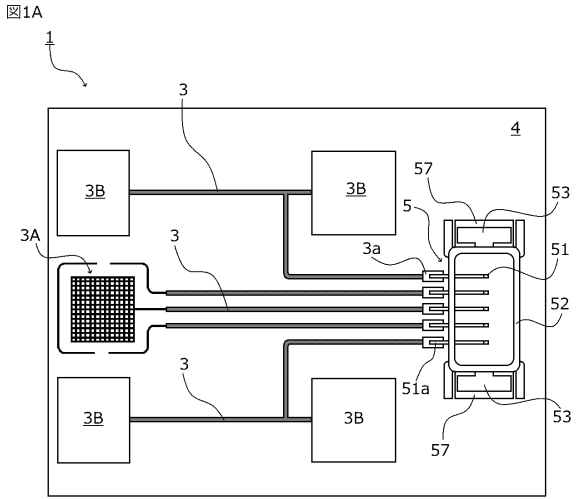


Fig.1A

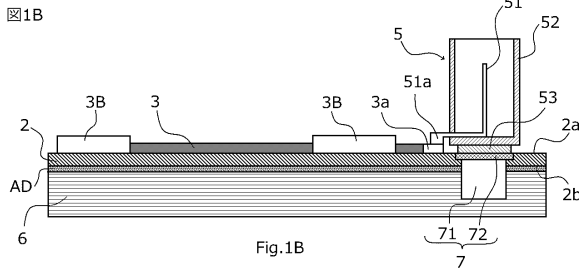


Fig.1B

【図 2】

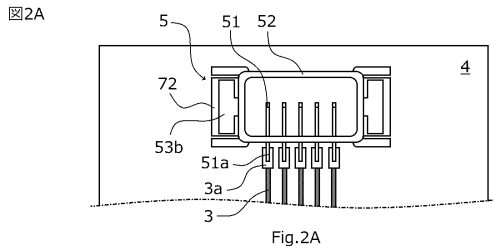


Fig.2A

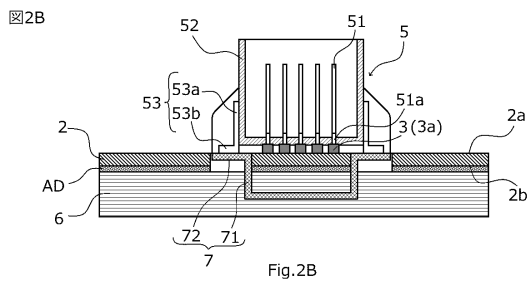


Fig.2B

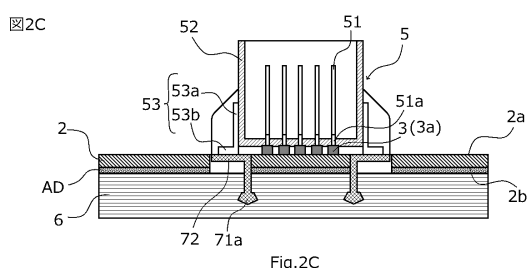


Fig.2C

10

20

30

40

50

【図7】

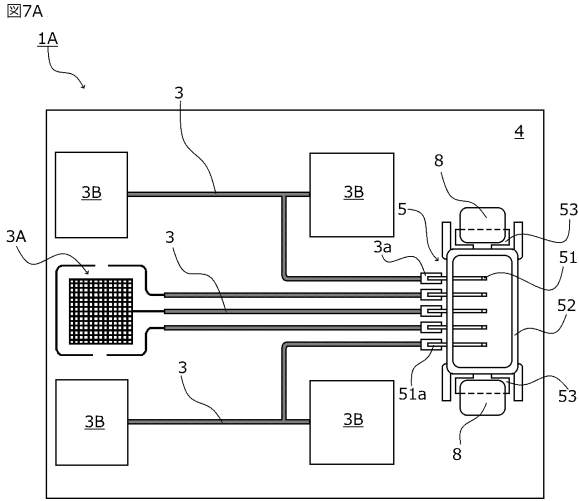


Fig.7A

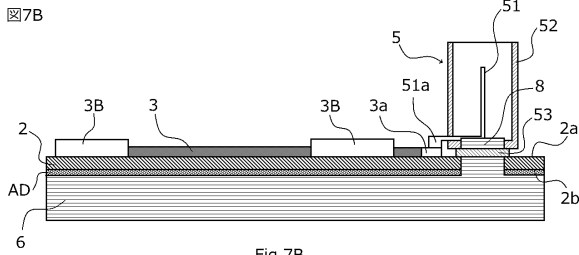


Fig.7B

【図8】

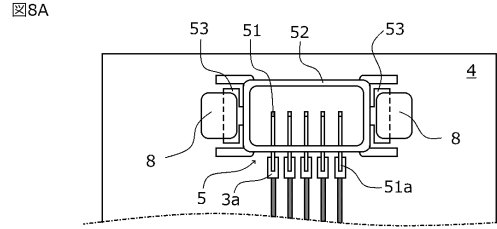


Fig.8A

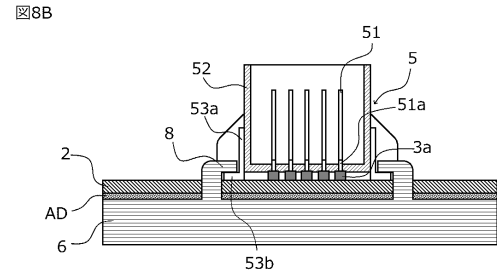


Fig.8B

【図9】

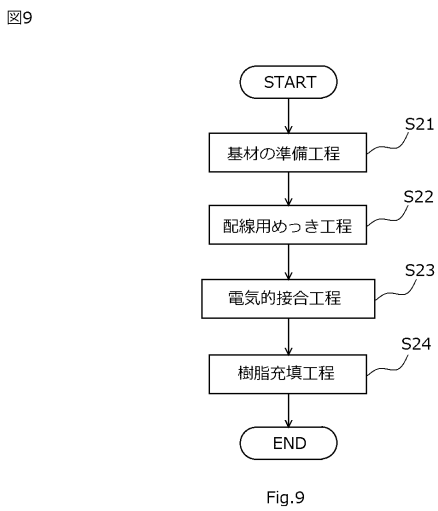


Fig.9

【図10】

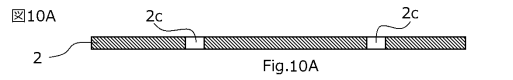


Fig.10A

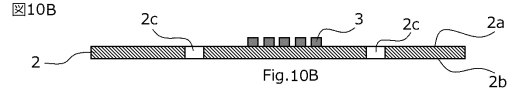


Fig.10B

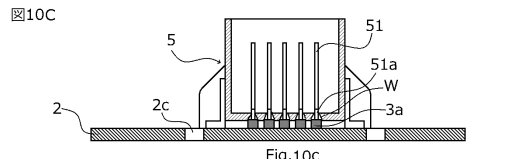


Fig.10c

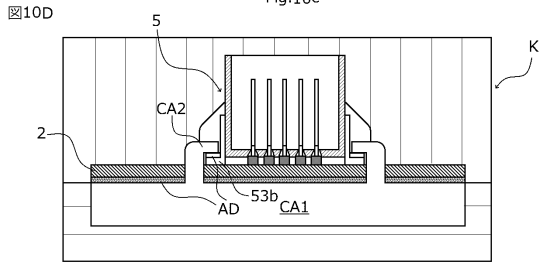


Fig.10D

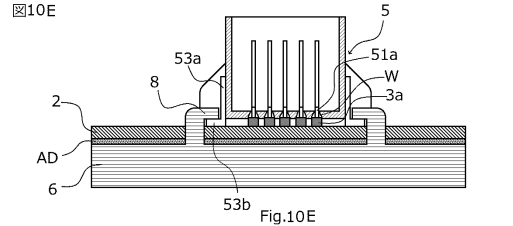


Fig.10E

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都中央区八丁堀4丁目3-8 エレファンテック株式会社内
- (72)発明者 横山 英明
東京都新宿区西新宿3丁目9-12 タカハタプレジジョン株式会社内
- (72)発明者 老田 雄一
東京都新宿区西新宿3丁目9-12 タカハタプレジジョン株式会社内
- (72)発明者 藤巻 清
東京都新宿区西新宿3丁目9-12 タカハタプレジジョン株式会社内
- 審査官 小林 大介
- (56)参考文献 実開平1-109158(JP,U)
中国特許出願公開第1805219(CN,A)
特開2017-208273(JP,A)
実開平5-067043(JP,U)
特開2019-204845(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 1/18
H01R 12/59