(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 3 月 12 日(12.03.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/033736 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070901

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-183891 2013 年 9 月 5 日(05.09.2013) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 大坪　喜人 (**OTSUBO, Yoshihito**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号　中之島セントラルタワー Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

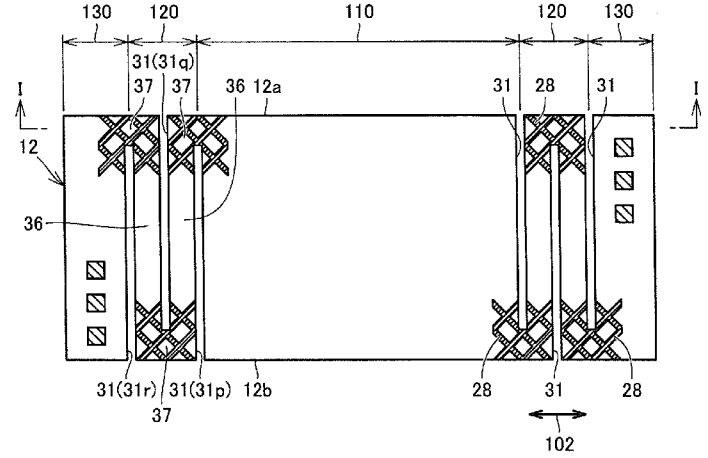
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称 : 多層基板

FIG.2



(57) **Abstract**: A multilayer substrate is provided with a laminate (12) having a plurality of resin layers comprising flexible resin, which are stacked. In the laminate (12) are disposed deformable flexible portions (120) which, as viewed from the stacking direction of the resin layers, extend in strip shapes while repeatedly changing the direction of travel thereof. The flexible portions (120) include folded portions (37) at positions where the direction of travel is changed. The laminate (12) additionally has metallic reinforcement layers (28) which are provided on portions upon the surface of the folded portions (37) when seen from the stacking direction of the resin layers (21), and which are not connected to any other electric circuit in the laminate (12). By way of this configuration, a multilayer substrate is provided in which durability is improved while securing flexibility of the flexible portions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/033736 A1

多層基板は、積層された複数の可撓性を有する樹脂からなる樹脂層を有する積層体（１２）を備える。積層体（１２）には、樹脂層の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びる、変形可能な可撓部（１２０）が設けられる。可撓部（１２０）は、進行方向を変化させる位置に折り返し部（３７）を含む。積層体（１２）は、樹脂層（２１）の積層方向から見た場合の折り返し部（３７）の面上に部分的に設けられ、積層体（１２）における他のいずれの電気回路とも接続されない金属性の補強層（２８）をさらに有する。このような構成により、可撓部のフレキシブル性を確保しつつ、その耐久性を向上させた多層基板を提供する。

明　細　書

発明の名称 ： 多層基板

技術分野

[0001] この発明は、一般的には、多層基板に関し、より特定的には、積層された複数の樹脂層を有する積層体に、変形可能な可撓部が設けられた多層基板に関する。

背景技術

[0002] 従来の多層基板に関して、たとえば、特開２００６－４１０４４号公報には、高密度配線であっても、良好な屈曲性を確保し、しかも屈曲時における導体層の疲労を低減し、断線を防止し、高度の耐屈曲性を実現することを目的とした、多層フレキシブル配線回路基板が開示されている（特許文献１）。特許文献１に開示された多層フレキシブル配線回路基板においては、２つのフレキシブル配線回路基板が積層される層間にエアギャップが設けられている。屈曲時にエアギャップの端部に集中する応力を受けるため、フレキシブル配線回路基板の表面に補強層が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－４１０４４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の特許文献に開示されるように、折り畳み可能な携帯電話機などの電気機器に、フレキシブル（変形可能）な可撓部が設けられた多層基板が用いられている。このような多層基板においては、変形に伴って可撓部の特定個所に応力が集中し易いため、可撓部の耐久性が損なわれる。一方、可撓部の耐久性を向上させる手段として、可撓部に補強を加えることが考えられる。しかしながら、補強の方法によっては、可撓部のフレキシブル性が大きく損なわれる懸念がある。

[0005] そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、可撓部のフレキシブル性を確保しつつ、その耐久性を向上させた多層基板を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に従った多層基板は、積層された複数の可撓性を有する樹脂からなる樹脂層を有する積層体を備える。積層体には、樹脂層の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びる、変形可能な可撓部が設けられる。可撓部は、進行方向を変化させる位置に折り返し部を含む。積層体は、樹脂層の積層方向から見た場合の折り返し部の面上に部分的に設けられ、積層体における他のいずれの電気回路とも接続されない金属性の補強層をさらに有する。

[0007] このように構成された多層基板によれば、可撓部の変形に伴って応力が集中し易い折り返し部に金属製の補強層を設けることによって、可撓部の耐久性を向上させることができる。この際、補強層は、樹脂層の積層方向から見た場合の折り返し部の面上に部分的に設けられるため、可撓部のフレキシブル性が損なわれることを抑制できる。

[0008] また好ましくは、補強層は、複数の樹脂層の層間に介挿される。このように構成された多層基板によれば、積層体の内部構造によって、可撓部の耐久性を向上させることができる。

[0009] また好ましくは、補強部は、網状に設けられる。このように構成された多層基板によれば、可撓部の変形時に折り返し部に作用する応力の方向にかかわらず、可撓部の耐久性を向上させることができる。

[0010] また好ましくは、可撓部は、全体としてミアンダ形状をなすように、進行方向を繰り返し１８０°反転させながら帯状に延びる。

[0011] このように構成された多層基板によれば、全体としてミアンダ形状をなす可撓部のフレキシブル性を確保しつつ、その耐久性を向上させることができる。

[0012] また好ましくは、可撓部は、全体として螺旋形状をなすように、進行方向

を繰り返し９０°ずつ変化させながら帯状に延びる。

[0013] このように構成された多層基板によれば、全体として螺旋形状をなす可撓部のフレキシブル性を確保しつつ、その耐久性を向上させることができる。

[0014] また好ましくは、補強層は、折り返し部において進行方向を変化させる可撓部の内周縁に沿って設けられる。

[0015] このように構成された多層基板によれば、折り返し部のうちでも応力がより集中し易い内周縁に補強層を設けることによって、可撓部のフレキシブル性を十分に確保しつつ、その耐久性を効率的に向上させることができる。

[0016] さらに好ましくは、補強層は、折り返し部において進行方向を変化させる可撓部の外周縁に沿ってさらに設けられる。

[0017] このように構成された多層基板によれば、可撓部の耐久性をさらに向上させることができる。

[0018] また好ましくは、積層体は、補強層と同じ層に設けられる配線層をさらに有する。

このように構成された多層基板によれば、補強層を配線層と同じプロセスで形成することが可能となる。

発明の効果

[0019] 以上に説明したように、この発明に従えば、可撓部のフレキシブル性を確保しつつ、その耐久性を向上させた多層基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この発明の実施の形態１における多層基板を示す断面図である。

[図2]図１中のＩＩ－ＩＩ線上に沿った多層基板を示す断面図である。

[図3]図２中の多層基板の第１変形例を示す断面図である。

[図4]図２中の多層基板の第２変形例を示す断面図である。

[図5]この発明の実施の形態２における多層基板を示す断面図である。

[図6]図５中のＶＩ－ＶＩ線上に沿った多層基板を示す断面図である。

[図7]図６中の多層基板の第１変形例を示す断面図である。

[図8]図６中の多層基板の第２変形例を示す断面図である。

[図9]この発明の実施の形態３における多層基板を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

[0022] （実施の形態１）

図１は、この発明の実施の形態１における多層基板を示す断面図である。図２は、図１中のＩＩ－ＩＩ線上に沿った多層基板を示す断面図である。図１には、図２中のＩ－Ｉ線上に沿った多層基板の断面が示されている。

[0023] 図１および図２を参照して、まず、本実施の形態における多層基板１０の全体構造について説明すると、多層基板１０は、複数の樹脂層２１Ａ，２１Ｂ，２１Ｃ，２１Ｄ，２１Ｅ，２１Ｆ（以下、特に区別しない場合には、樹脂層２１という）と、複数の配線層２６Ｇ，２６Ｈ，２６Ｉ，２６Ｊ，２６Ｋ（以下、特に区別しない場合には、配線層２６という）と、インナービア２７とからなる積層体１２を有する。

[0024] 樹脂層２１は、熱可塑性樹脂から形成されている。樹脂層２１は、たとえば、ポリイミド、ＬＣＰ（液晶ポリマ）、ＰＥＥＫ（ポリエーテルエーテルケトン）、ＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイド）から形成されている。複数の樹脂層２１は、図１中の矢印１０１に示す方向に積層されている（以下、矢印１０１に示す方向を樹脂層２１の積層方向という）。樹脂層２１Ａ、樹脂層２１Ｂ、樹脂層２１Ｃ、樹脂層２１Ｄ、樹脂層２１Ｅおよび樹脂層２１Ｆは、挙げた順に上から下に並んでいる。積層された複数の樹脂層２１は、積層体１２の外観をなしている。

[0025] 配線層２６は、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケルまたは金などの金属や、これらの金属を含む合金などから形成されている金属膜である。具体的には、配線層２６は、たとえば、銅箔などの金属箔である。配線層２６は、積層体１２の内部に設けられている。配線層２６は、複数の樹脂層２１の層間に配置されている。より具体的には、配線層２６Ｇは、樹脂層２

１Ａおよび樹脂層２１Ｂの層間に配置され、配線層２６Ｈは、樹脂層２１Ｂおよび樹脂層２１Ｃの層間に配置され、配線層２６Ｉは、樹脂層２１Ｃおよび樹脂層２１Ｄの層間に配置され、配線層２６Ｊは、樹脂層２１Ｄおよび樹脂層２１Ｅの層間に配置され、配線層２６Ｋは、樹脂層２１Ｅおよび樹脂層２１Ｆの層間に配置されている。

[0026] 配線層２６は、所定のパターン形状に形成されており、ストリップラインやマイクロストリップライン、コイル、コンデンサなどの各種の電気回路を形成している。

[0027] インナービア２７は、導電性材料から形成されている。インナービア２７は、積層体１２の内部に設けられている。インナービア２７は、樹脂層２１の積層方向に延びて、異なる層に設けられた配線層２６の間を互いに接続している。

[0028] なお、図中には、積層体１２が樹脂層２１の積層方向から見て矩形形状の平面視を有する場合が示されているが、積層体１２は、矩形以外の任意の形状の平面視を有してもよい。また、図中には、積層体１２の内部に設けられた配線層２６のみが示されているが、積層体１２の表面にも配線層２６が設けられてもよい。

[0029] 積層体１２には、本体部１１０、可撓部１２０およびパッド部１３０が設けられている。本実施の形態では、本体部１１０を中心にその両側に、可撓部１２０およびパッド部１３０が挙げた順に並ぶ。

[0030] 本体部１１０は、可撓部１２０よりも変形し難いリジッドな部分である。本体部１１０の表面には、各種の電気部品が実装されてもよい。可撓部１２０は、変形可能なフレキシブルな部分である。積層体１２を平面的に見て、可撓部１２０は、本体部１１０の周縁から延出している。パッド部１３０は、本体部１１０から延出する可撓部１２０の先端に設けられている。パッド部１３０には、積層体１２に設けられた配線と外部回路とを接続するための電気接続用のコネクタが設けられてもよい。

[0031] 本実施の形態では、可撓部１２０は、樹脂層２１の積層方向（図１中の矢

印１０１に示す方向）および本体部１１０とパッド部１３０とを結ぶ方向（図２中の矢印１０２に示す方向、伸縮方向）の両方に変形可能に設けられている。このような可撓部１２０が有するフレキシブル性によって、本体部１１０とパッド部１３０との間に高低差が生じるような部位や、本体部１１０とパッド部１３０との間の距離が変化するような部位への多層基板１０の実装が可能となる。また、高さのばらつきや実装長さのばらつきが生じる部位に対しても、多層基板１０の実装が可能となる。

[0032] なお、可撓部１２０のフレキシブル性を増すために、可撓部１２０における樹脂層２１の層数を、本体部１１０における樹脂層２１の層数よりも少なくしてもよい。

[0033] 積層体１２には、変形可能な可撓部１２０を設けるための複数本のスリット３１ｐ，３１ｑ，３１ｒが形成されている（以下、特に区別しない場合には、スリット３１という）。

[0034] 可撓部１２０は、樹脂層２１の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びており、本実施の形態では、全体として波形状をなしている。可撓部１２０は、その構成部位として、進行方向を変化させる位置に配置される折り返し部３７と、隣り合う折り返し部３７の間を繋ぐ中間部３６とを有する。

[0035] 折り返し部３７および中間部３６は、本体部１１０とパッド部１３０との間で交互に設けられている。本実施の形態では、可撓部１２０が、３つの折り返し部３７および２つの中間部３６から構成されており、これらの両端に配置された折り返し部３７がそれぞれ本体部１１０およびパッド部１３０に接続されている。

[0036] 図２中の可撓部１２０に、その進行方向に沿って延びる中心線を描いた場合、中心線は、折り返し部３７に腹が配置される波形状をなす。

[0037] 特に本実施の形態では、可撓部１２０が、樹脂層２１の積層方向から見て、進行方向を繰り返し１８０°反転させながら帯状に延びることにより、全体としてミアンダ形状をなしている。可撓部１２０のその進行方向に沿って

延びる中心線は、矩形波の形状をなしている。

[0038] 積層体１２に形成されたスリット３１は、樹脂層２１の積層方向に貫通する。樹脂層２１の積層方向から見て、スリット３１は、中間部３６の進行方向に沿って折り返し部３７に向けて延びている。スリット３１は、直線状に延びている。複数本のスリット３１は、互いに平行に延びている。複数本のスリット３１は、本体部１１０とパッド部１３０とを結ぶ方向に互いに間隔を設けて形成されている。

[0039] スリット３１ｐ、スリット３１ｑおよびスリット３１ｒは、挙げた順に、本体部１１０側からパッド部１３０側に並んでいる。積層体１２は、端辺１２ａと、端辺１２ａと対向して配置される端辺１２ｂとを有する。スリット３１ｐは、端辺１２ｂから端辺１２ａの手前まで直線状に延びている。スリット３１ｑは、端辺１２ａから端辺１２ｂの手前まで直線状に延びている。スリット３１ｒは、端辺１２ｂから端辺１２ａの手前まで直線状に延びている。

[0040] 直線状に延びるスリット３１ｐ，３１ｑ，３１ｒの先端には、折り返し部３７が設けられている。スリット３１ｐとスリット３１ｑとの間およびスリット３１ｑとスリット３１ｒとの間には、中間部３６が設けられている。

[0041] 可撓部１２０は、積層体１２に、端辺１２ａから端辺１２ｂの手前まで延びるスリット３１と、端辺１２ｂから端辺１２ａの手前まで延びるスリット３１とが交互に形成されることによって、ミアンダ形状に形成されている。

[0042] 本実施の形態における多層基板１０においては、積層体１２が、金属製の補強層２８をさらに有する。

[0043] 補強層２８は、折り返し部３７に設けられている。補強層２８は、樹脂層２１の積層方向から見た場合の折り返し部３７の面上に部分的に設けられている。本実施の形態では、補強層２８が、樹脂層２１の積層方向から見た場合の折り返し部３７の面上に網状に設けられている。

[0044] なお、図２中には、網状に設けられる場合の一形態として、矩形の格子構造の補強層２８が示されているが、このような形態に限られず、たとえば三

角形のトラス構造や六角形のハニカム構造の補強層２８が設けられてもよい。

[0045] 補強層２８は、積層体１２の内部に設けられている。補強層２８は、複数の樹脂層２１の層間に介挿されている。本実施の形態では、補強層２８が、樹脂層２１Ａおよび樹脂層２１Ｂの層間と、樹脂層２１Ｅおよび樹脂層２１Ｆの層間とに配置されている。補強層２８は、配線層２６を形成する工程と同時に形成されている。配線層２６Ｇは、樹脂層２１Ａおよび樹脂層２１Ｂの層間に配置された補強層２８と同じ層に設けられ、配線層２６Ｋは、樹脂層２１Ｅおよび樹脂層２１Ｆの層間に配置された補強層２８と同じ層に設けられている。

[0046] 補強層２８は、たとえば、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケルまたは金などの金属や、これらの金属を含む合金などから形成されている。補強層２８は、同じ層に設けられた配線層２６と同一の金属から形成されている。

[0047] 補強層２８は、積層体１２における他のいずれの電気回路とも接続されないように設けられている。補強層２８は、いずれの配線層２６とも接触することなく設けられている。補強層２８の周囲は、絶縁性の樹脂層２１によって取り囲まれている。なお、補強層２８は、複数層に跨って形成されていてもよい。また、複数層に跨って形成された補強層２８同士を、ダミーのインナービアによって接続してもよい。

[0048] このような構成によれば、可撓部１２０の変形に伴って壁開の力が働き、応力が集中し易い折り返し部３７に金属製の補強層２８が設けられるため、可撓部１２０の耐久性を向上させることができる。これにより、多層基板１０の破損や、積層された樹脂層２１の層間剥離を防止できる。

[0049] また、補強層２８は、折り返し部３７の面上に部分的に設けられるため、補強層２８の設置に起因して可撓部１２０のフレキシブル性が大きく損なわれることを防止できる。さらに、補強層２８が設けられる折り返し部３７においても、隣接する樹脂層２１の樹脂同士が接触する領域が確保されるため

、積層された樹脂層２１の層間剥離をより確実に防ぐことができる。

[0050] また、補強層２８は、積層体１２における他のいずれの電気回路とも接続されず、ダミーの配線層として設けられる。このため、多層基板１０の特性に影響を与えることなく、可撓部１２０の耐久性の向上を図ることができる。

[0051] なお、本実施の形態では、補強層２８を複数の樹脂層２１の層間に設けたが、このような形態に限られず、補強層２８を積層体１２の表面に設けてもよい。

[0052] 本実施の形態における多層基板１０は、たとえば、以下に説明する製造工程により製造される。まず、銅箔付きの樹脂シートを準備する。次に、所定形状にパターニングしたレジストをマスクとして用いて、銅箔部分を酸（一例として、ＨＣｌ）によりエッチングする。この際、配線層２６および補強層２８を同じプロセスにより形成する。すなわち、配線層２６のパターニングおよび補強層２８のパターニングを同じエッチングのプロセスにより実施する。次に、アルカリ（一例として、ＮａＯＨ）によりレジストを剥離し、引き続き中和処理を行なう。

[0053] 次に、インナービア２７に対応する箇所に、レーザによる孔あけ加工を実施する。形成された孔に導電性ペーストを充填する。次に、以上の工程を経た複数枚の樹脂シートを重ね合わせ、熱圧着することによって積層体１２を得る。最後に、レーザ加工、ダイシング加工またはパンチ加工により、積層体１２にスリット３１を形成する。

[0054] 本実施の形態では、補強層２８が配線層２６と同じプロセスにより形成されるため、多層基板１０の製造工程を増やすことなく、積層体１２に補強層２８を設けることができる。

[0055] 続いて、図２中の多層基板の各種変形例について説明する。図３は、図２中の多層基板の第１変形例を示す断面図である。

[0056] 図３を参照して、本変形例では、補強層２８が、折り返し部３７において１８０°進行方向を変化させる可撓部１２０の内周縁に沿って設けられてい

る。補強層２８は、可撓部１２０の内周縁に沿ってＵ字形のライン状に設けられている。

[0057] このような構成によれば、補強層２８が、折り返し部３７においても応力がより集中し易い可撓部１２０の内周縁に設けられる。これにより、可撓部１２０のフレキシブル性を十分に確保しつつ、その耐久性を効率的に向上させることができる。

[0058] 図４は、図２中の多層基板の第２変形例を示す断面図である。図４を参照して、本変形例では、補強層２８が、折り返し部３７において１８０°進行方向を変化させる可撓部１２０の内周縁および外周縁に沿って設けられている。補強層２８は、可撓部１２０の内周縁および外周縁に沿ってそれぞれＵ字形のライン状に設けられている。

[0059] このような構成によれば、可撓部１２０のフレキシブル性を十分に確保しつつ、可撓部１２０の耐久性をさらに向上させることができる。

[0060] なお、折り返し部３７に設けられる補強層２８を網状とした場合、可撓部１２０の幅方向の全領域に渡って補強を施すことが可能となり、補強されていない柔軟性の高い特定部位が生じることを回避できる。このため、折り返し部３７に配索された配線層２６の配線間距離が可撓部１２０の変形時に接近するなどして、特性変動が発生することを防止できる。

[0061] 以上に説明した、この発明の実施の形態１における多層基板の構造についてまとめて説明すると、本実施の形態における多層基板１０は、積層された複数の可撓性を有する樹脂からなる樹脂層２１を有する積層体１２を備える。積層体１２には、樹脂層２１の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びる、変形可能な可撓部１２０が設けられる。可撓部１２０は、進行方向を変化させる位置に折り返し部３７を含む。積層体１２は、樹脂層２１の積層方向から見た場合の折り返し部３７の面上に部分的に設けられ、積層体１２における他のいずれの電気回路とも接続されない金属性の補強層２８をさらに有する。

[0062] このように構成された、この発明の実施の形態１における多層基板１０に

よれば、可撓部１２０のフレキシブル性を十分に確保しつつ、可撓部１２０の耐久性の向上によって、多層基板１０の破損や積層された樹脂層２１の層間剥離を防ぐことができる。

[0063] （実施の形態２）

図５は、この発明の実施の形態２における多層基板を示す断面図である。図６は、図５中のＶＩ－ＶＩ線上に沿った多層基板を示す断面図である。図５には、図６中のＶ－Ｖ線上に沿った多層基板の断面が示されている。本実施の形態における多層基板は、実施の形態１における多層基板１０と比較して、基本的には同様の構造を備える。以下、重複する構造についてはその説明を繰り返さない。

[0064] 図５および図６を参照して、本実施の形態では、積層体１２に、本体部１１０、可撓部１２０およびパッド部１３０が設けられている。本体部１１０の両側に可撓部１２０が設けられ、その可撓部１２０に周囲を取り込まれた位置にパッド部１３０が設けられている。

[0065] 可撓部１２０は、積層体１２の積層方向から見て、９０°ずつ進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びており、全体として螺旋形状をなしている。可撓部１２０は、その構成部位として、進行方向を変化させる位置に配置される折り返し部３７と、隣り合う折り返し部３７の間を繋ぐ中間部３６とを有する。

[0066] 折り返し部３７および中間部３６は、本体部１１０とパッド部１３０との間で交互に設けられている。本体部１１０から折り返し部３７および中間部３６が交互に並んで矩形状に旋回しながらパッド部１３０へと連なっている。折り返し部３７は、その矩形状に旋回する角部に配置され、中間部３６は、隣り合う角部間の直線部に配置されている。

[0067] 積層体１２には、変形可能な可撓部１２０を設けるためのスリット３１が形成されている。スリット３１は、樹脂層２１の積層方向に貫通する。スリット３１は、積層体１２の積層方向から見て、９０°ずつ進行方向を繰り返し変化させながら延びている。スリット３１は、螺旋形状の内周側と外周側

とに隣り合う可撓部１２０同士を互いに離間させるように形成されている。

[0068] 本実施の形態における多層基板においては、金属製の補強層２８が、折り返し部３７に設けられている。補強層２８は、樹脂層２１の積層方向から見た場合の折り返し部３７の面上に網状に設けられている。そのほか、補強層２８が設けられる形態は、実施の形態１と同様である。

[0069] 図７は、図６中の多層基板の第１変形例を示す断面図である。図７を参照して、本変形例における多層基板では、実施の形態１における図３中の多層基板と同様の形態で、補強層２８が設けられている。

[0070] すなわち、補強層２８は、折り返し部３７において９０°進行方向を変化させる可撓部１２０の内周縁に沿って設けられている。補強層２８は、折り返し部３７の内周縁に沿ってＬ字形のライン状に設けられている。

[0071] 図８は、図６中の多層基板の第２変形例を示す断面図である。図８を参照して、本変形例における多層基板では、実施の形態１における図４中の多層基板と同様の形態で、補強層２８が設けられている。

[0072] すなわち、補強層２８は、折り返し部３７において９０°進行方向を変化させる可撓部１２０の内周縁および外周縁に沿って設けられている。補強層２８は、折り返し部３７の内周縁および外周縁に沿ってＬ字形のライン状に設けられている。

[0073] このように構成された、この発明の実施の形態２における多層基板によれば、実施の形態１に記載の効果を同様に奏することができる。

[0074] なお、以上に説明した実施の形態１および２では、進行方向を繰り返し１８０°または９０°ずつ変化させながら帯状に延びる可撓部１２０について説明したが、これに限られず、可撓部１２０は、他の角度（たとえば、６０°）だけ変化しながら帯状に延びてもよい。

[0075] （実施の形態３）

図９は、この発明の実施の形態３における多層基板を示す平面図である。本実施の形態における多層基板は、実施の形態１における多層基板１０と比較して、基本的には同様の構造を備える。以下、重複する構造についてはそ

の説明を繰り返さない。

[0076] 図９を参照して、本実施の形態における多層基板においては、積層体１２に、本体部１１０、可撓部１２０およびパッド部１３０が設けられている。可撓部１２０は、本体部１１０の周縁から線状に延出している。パッド部１３０は、本体部１１０から延出する可撓部１２０の先端に設けられている。

[0077] なお、図中には、本体部１１０の１個所から可撓部１２０が延出する構造が示されているが、本体部１１０の複数個所から可撓部１２０が延出する構造であってもよい。

[0078] 可撓部１２０は、樹脂層２１の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びており、全体として波形状をなしている。可撓部１２０は、その構成部位として、進行方向を変化させる位置に配置される折り返し部３７と、隣り合う折り返し部３７の間を繋ぐ中間部３６とを有する。可撓部１２０は、折り返し部３７において湾曲状に延び、中間部３６において直線状に延びる波形状を有してもよいし、折り返し部３７において湾曲状に延び、中間部３６において湾曲状に延びる波形状を有してもよい。

[0079] 本実施の形態における多層基板においては、金属製の補強層２８が、折り返し部３７に設けられている。補強層２８は、樹脂層２１の積層方向から見た場合の折り返し部３７の面上に網状に設けられている。そのほか、補強層２８が設けられる形態は、実施の形態１と同様である。

[0080] このように構成された、この発明の実施の形態３における多層基板によれば、実施の形態１に記載の効果を同様に奏することができる。

[0081] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0082] この発明は、主に、可撓（フレキシブル）性を備えた多層基板に適用される。

符号の説明

[0083] １０　多層基板、１２　積層体、１２ａ，１２ｂ　端辺、２１，２１Ａ，２１Ｂ，２１Ｃ，２１Ｄ，２１Ｅ，２１Ｆ　樹脂層、２６，２６Ｇ，２６Ｈ，２６Ｉ，２６Ｊ，２６Ｋ　配線層、２７　インナービア、２８　補強層、３１，３１ｐ，３１ｑ，３１ｒ　スリット、３６　中間部、３７　折り返し部、１１０　本体部、１２０　折り返し部、１３０　パッド部。

請求の範囲

[請求項1] 積層された複数の可撓性を有する樹脂からなる樹脂層を有する積層体を備え、

前記積層体には、前記樹脂層の積層方向から見て、進行方向を繰り返し変化させながら帯状に延びる、変形可能な可撓部が設けられ、

前記可撓部は、進行方向を変化させる位置に折り返し部を含み、

前記積層体は、前記樹脂層の積層方向から見た場合の前記折り返し部の面上に部分的に設けられ、前記積層体における他のいずれの電気回路とも接続されない金属性の補強層をさらに有する、多層基板。

[請求項2] 前記補強層は、複数の前記樹脂層の層間に介挿される、請求項１に記載の多層基板。

[請求項3] 前記補強部は、網状に設けられる、請求項１または２に記載の多層基板。

[請求項4] 前記可撓部は、全体としてミアンダ形状をなすように、進行方向を繰り返し１８０°反転させながら帯状に延びる、請求項１から３のいずれか１項に記載の多層基板。

[請求項5] 前記可撓部は、全体として螺旋形状をなすように、進行方向を繰り返し９０°ずつ変化させながら帯状に延びる、請求項１から４のいずれか１項に記載の多層基板。

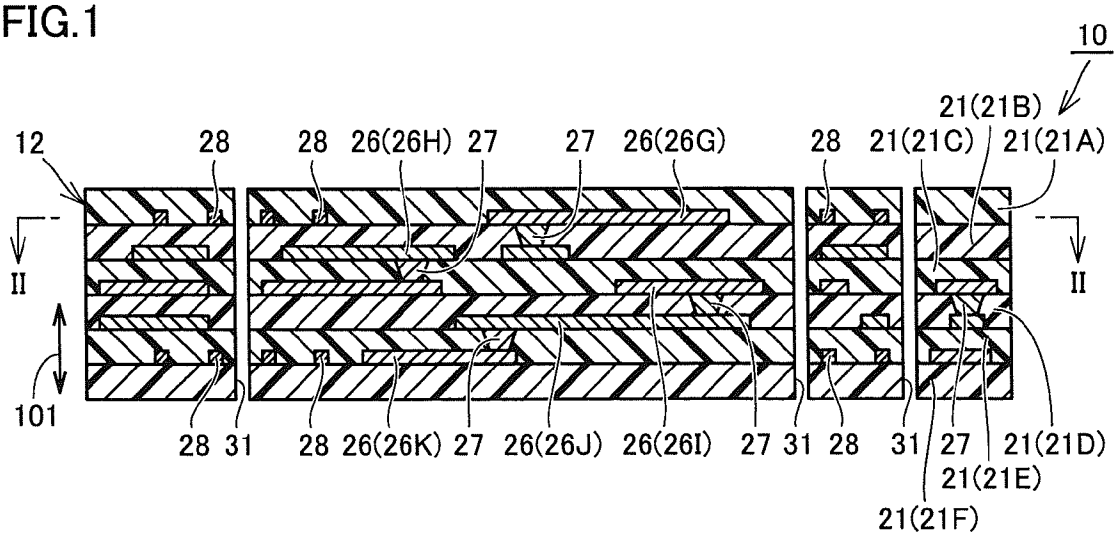
[請求項6] 前記補強層は、前記折り返し部において進行方向を変化させる前記可撓部の内周縁に沿って設けられる、請求項４または５に記載の多層基板。

[請求項7] 前記補強層は、前記折り返し部において進行方向を変化させる前記可撓部の外周縁に沿ってさらに設けられる、請求項６に記載の多層基板。

[請求項8] 前記積層体は、前記補強層と同じ層に設けられる配線層をさらに有する、請求項１から７のいずれか１項に記載の多層基板。

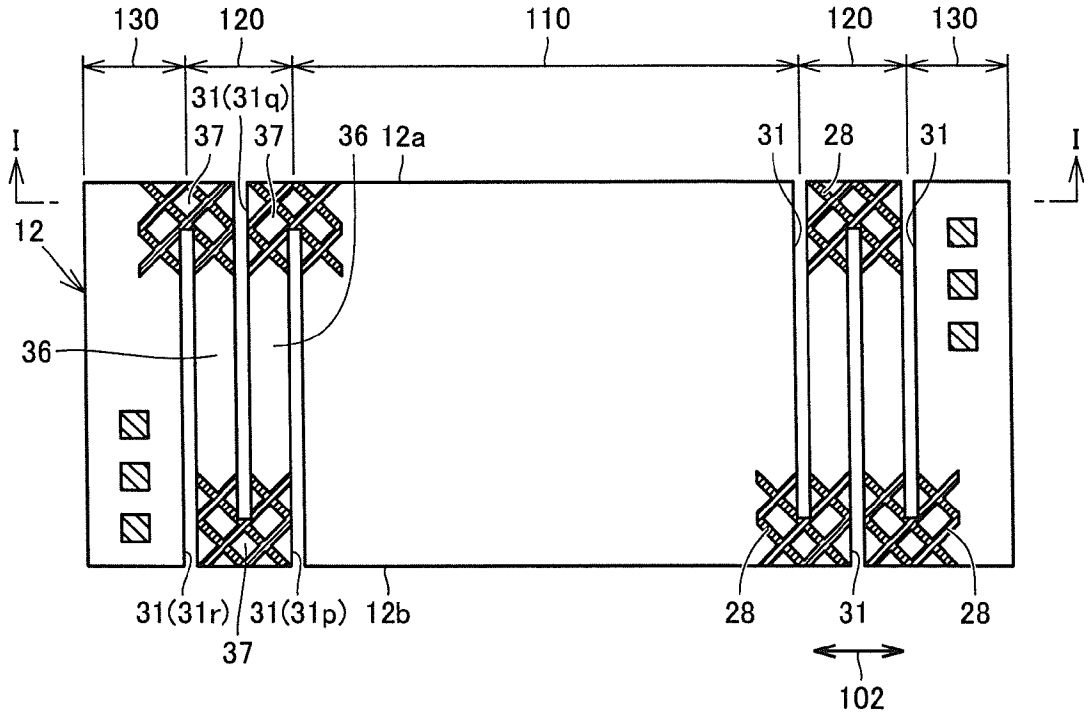
[図1]

FIG.1



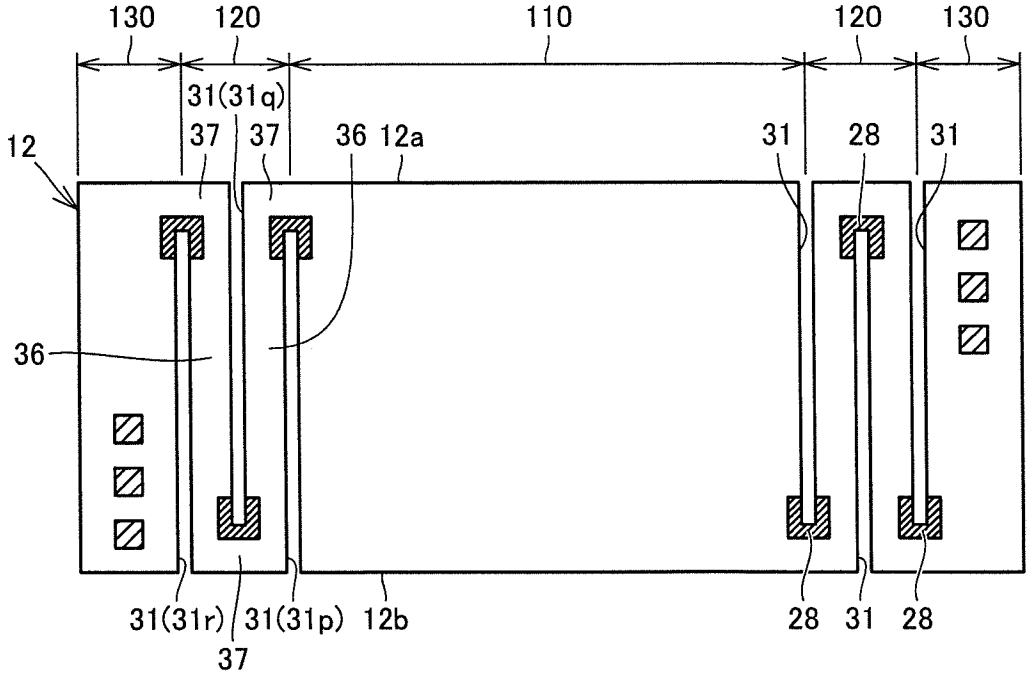
[図2]

FIG.2



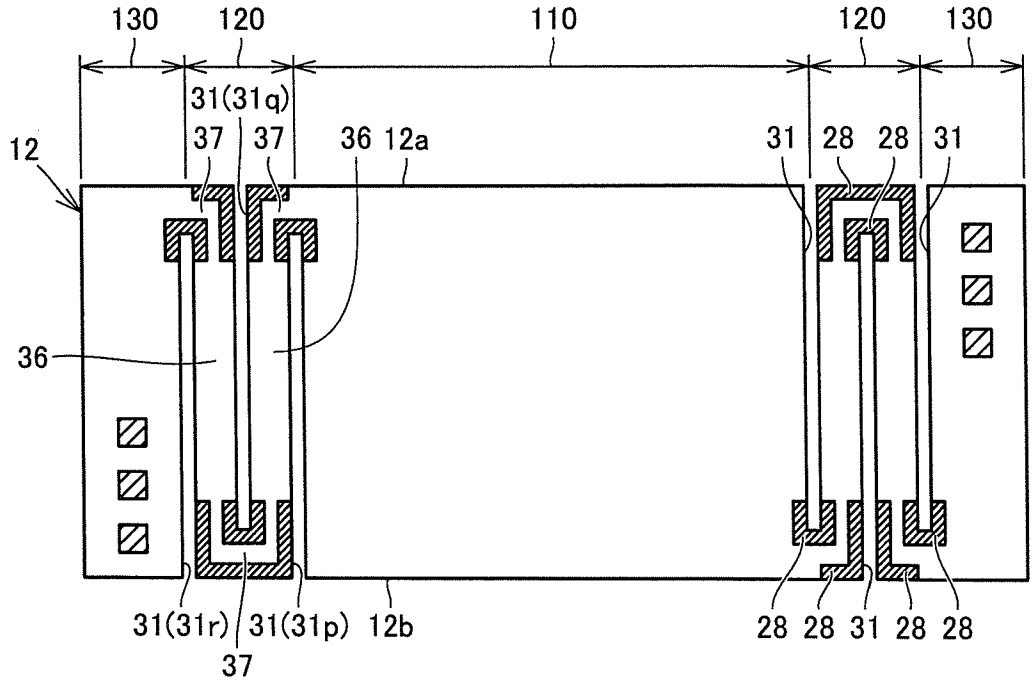
[図3]

FIG.3



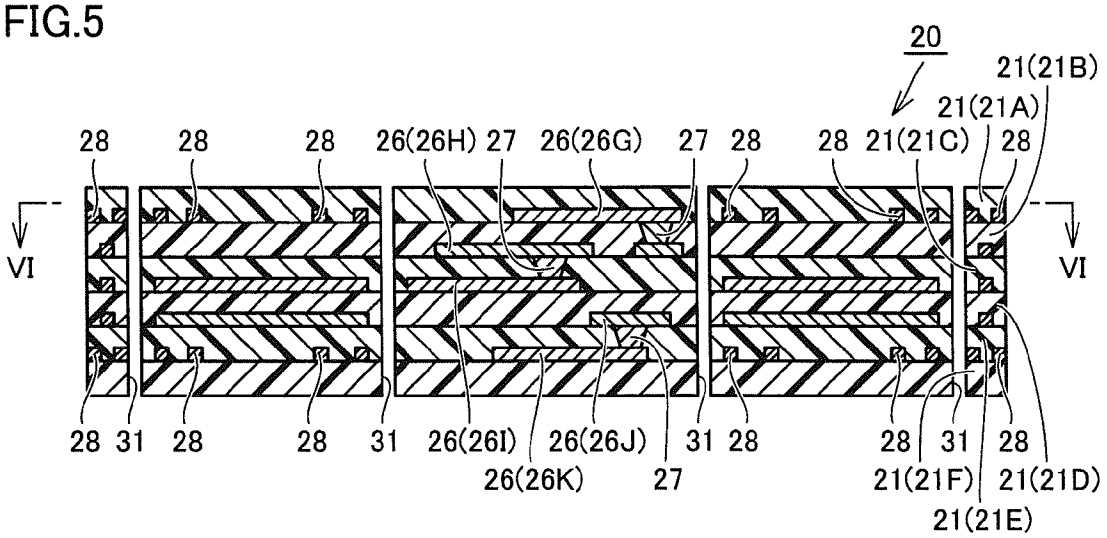
[図4]

FIG.4



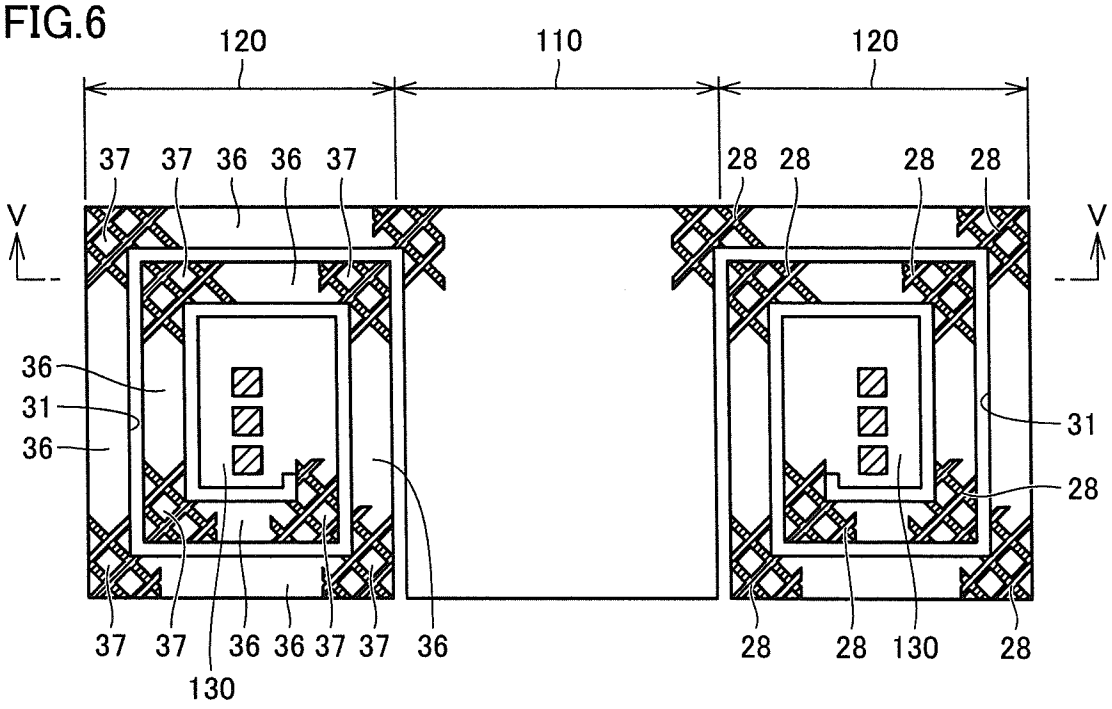
[図5]

FIG.5



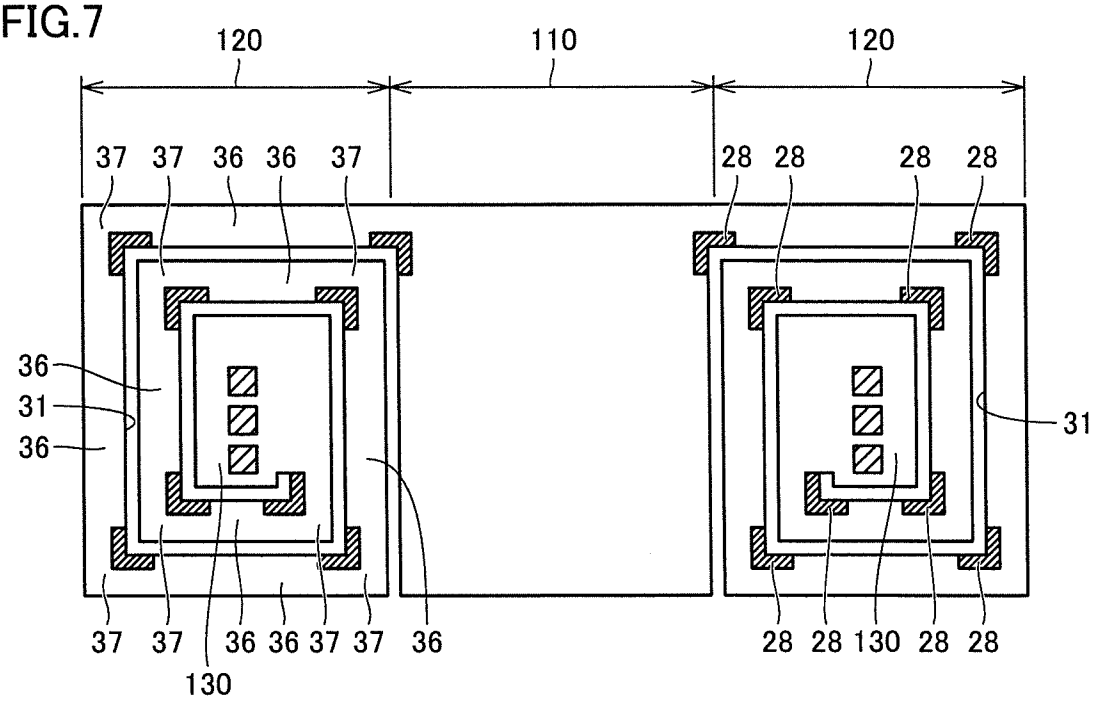
[図6]

FIG.6



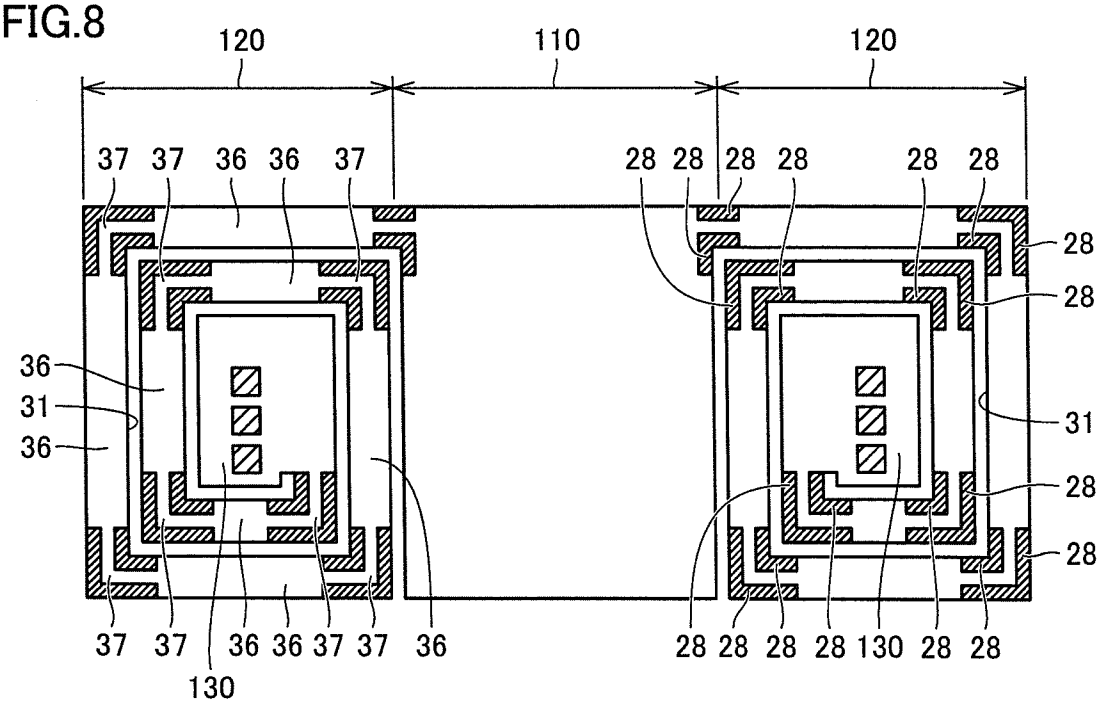
[図7]

FIG.7



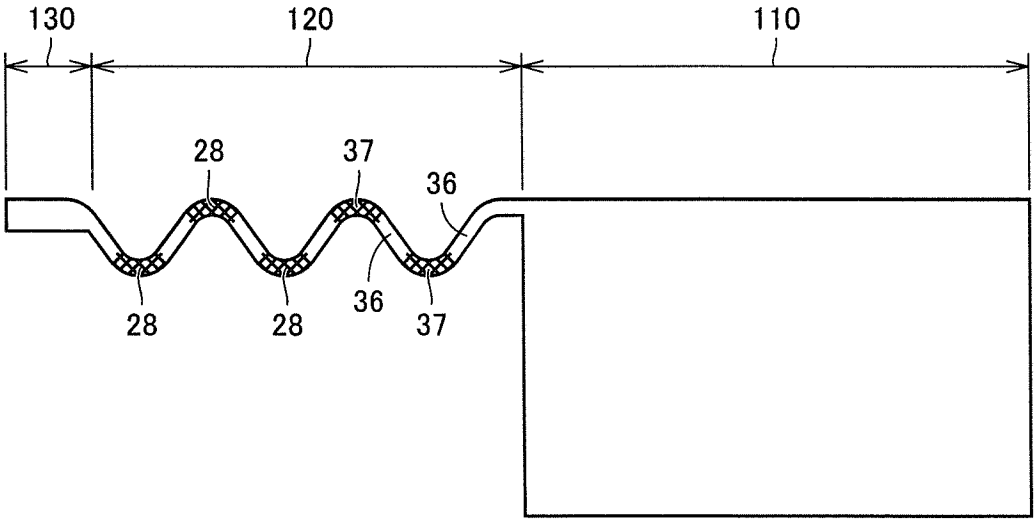
[図8]

FIG.8



[図9]

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/46(2006.01)i, *H05K1/02*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K3/46, H05K1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-71562 A (Yazaki Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), claims 1, 3; fig. 2, 3 & DE 10235311 A1	1-2,4,6,8 3,5,7
Y	JP 11-219623 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 10 August 1999 (10.08.1999), paragraphs [0011] to [0014], [0017] to [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-258389 A (Sumitomo Electric Printed Circuits, Inc.), 12 September 2003 (12.09.2003), claims 1, 2, 4; fig. 1, 3 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 October, 2014 (30.10.14)	11 November, 2014 (11.11.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/070901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-283061 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraph [0017]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-103695 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0011] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-281378 A (Sharp Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0051] to [0053]; fig. 3(c) (Family: none)	3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７０９０１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/46(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/46, H05K1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2004-71562 A (矢崎総業株式会社) 2004.03.04, 請求項1, 3, 図2, 3 & DE 10235311 A1	1-2, 4, 6, 8 3, 5, 7
Y	JP 11-219623 A (日本航空電子工業株式会社) 1999.08.10, 【0011】～【0014】、【0017】～【0020】, 図1, 2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2003-258389 A (住友電工プリントサーキット株式会社) 2003.09.12, 請求項1, 2, 4, 図1, 3 (ファミリーなし)	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
３０．１０．２０１４	１１．１１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｓ　３３０９
井上　信
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2003-283061 A (小島プレス工業株式会社) 2003.10.03, 【0017】, 図１ （ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2007-103695 A (住友ベークライト株式会社) 2007.04.19, 【0011】～【0024】, 図１ （ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2007-281378 A (シャープ株式会社) 2007.10.25, 【0051】～【0053】, 図3(c) （ファミリーなし）	3