

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7456504号
(P7456504)

(45)発行日 令和6年3月27日(2024.3.27)

(24)登録日 令和6年3月18日(2024.3.18)

(51)国際特許分類 F I
H 0 5 K 1/02 (2006.01) H 0 5 K 1/02 P
H 0 5 K 1/02 J

請求項の数 17 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-537928(P2022-537928)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和3年7月12日(2021.7.12)	(74)代理人	110000970 弁理士法人 楓国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/026064	(72)発明者	藤本 麻人 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
(87)国際公開番号	WO2022/019156	審査官	齊藤 健一
(87)国際公開日	令和4年1月27日(2022.1.27)		
審査請求日	令和5年1月6日(2023.1.6)		
(31)優先権主張番号	特願2020-124365(P2020-124365)		
(32)優先日	令和2年7月21日(2020.7.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂多層基板および樹脂多層基板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属箔層と、上樹脂層と、下樹脂層と、を備え、
前記金属箔層は、金属箔層上主面、前記金属箔層上主面よりも大きい表面粗さを有する金属箔層下主面、および前記金属箔層の表面のうちの、前記金属箔層上主面および前記金属箔層下主面を除く面である金属箔層側面を含み、
前記金属箔層上主面は、前記上樹脂層に接し、
前記金属箔層下主面は、前記下樹脂層に接し、
前記上樹脂層の下主面の一部と前記下樹脂層の上主面の一部とが接することにより、層界面が形成され、
前記金属箔層の積層体上下方向に平行な断面において、前記積層体上下方向に直交する方向のうちの前記金属箔層の表面に囲まれた領域の内側から前記金属箔層の前記表面に囲まれた領域の外側に向かう方向を内外方向と定義し、
前記金属箔層の積層体上下方向に平行な断面において、前記金属箔層側面は、前記上樹脂層が前記側面に接触する部分に位置する外側箇所および内側箇所を有しており、
前記内側箇所は、前記外側箇所より下に位置し、かつ、前記内外方向において前記外側箇所よりも内側に位置する、
樹脂多層基板。

【請求項2】

前記金属箔層により、回路パターンが形成されている、

請求項 1 に記載の樹脂多層基板。

【請求項 3】

前記樹脂多層基板は、可撓性を有する、

請求項 1 または 2 に記載の樹脂多層基板。

【請求項 4】

前記金属箔層により、信号導体層が形成されている、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 5】

前記上樹脂層および前記下樹脂層は、熱可塑性樹脂である、

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

10

【請求項 6】

前記上樹脂層には金属箔層が固着していない、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 7】

前記上樹脂層の材料と前記下樹脂層の材料とは、異なる、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 8】

前記上樹脂層は、前記金属箔層の保護膜である、

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 9】

20

前記上樹脂層、前記下樹脂層および前記金属箔層の組を、複数組備える、

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 10】

前記金属箔層の前記下樹脂層に対する密着強度は、前記金属箔層の前記上樹脂層に対する密着強度より強い、

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 11】

前記積層体上下方向に平行な断面の全ての断面において、前記外側箇所は、前記内側箇所および前記層界面より上に位置する、

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

30

【請求項 12】

前記外側箇所は、前記側面の前記積層体上下方向の中央より上に位置しており、

前記内側箇所は、前記側面の前記積層体上下方向の中央より下に位置している、

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 13】

前記内側箇所は、前記金属箔層上主面より下に位置しており、且つ、前記金属箔層下主面より上に位置している、

請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 14】

前記金属箔層下主面の大きさは、前記金属箔層上主面の大きさより、大きい、

請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

40

【請求項 15】

前記外側箇所の一部は、前記金属箔層上主面に形成されており、

前記内外方向において、前記金属箔層側面における前記外側箇所以外の部分は、前記外側箇所より内に位置している、

請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載の樹脂多層基板。

【請求項 16】

金属箔層が張り付けられた下樹脂層を用意する第 1 の工程と、

前記金属箔層をエッチング加工する第 2 の工程と、

前記金属箔層の積層体上下方向に平行な断面において、前記積層体上下方向に直交する

50

方向のうちの前記金属箔層の表面に囲まれた領域の内側から前記金属箔層の前記表面に囲まれた領域の外側に向かう方向を内外方向と定義し、

前記第2の工程の後、前記内外方向において、外側箇所、および、前記外側箇所よりも下に位置し、かつ、前記外側箇所よりも内側に位置する内側箇所を前記金属箔層の側面に形成する第3の工程と、

前記第3の工程の後、前記金属箔層上および前記下樹脂層上に上樹脂層を積層することにより、前記積層体上下方向に平行な断面において、前記外側箇所の下に、前記上樹脂層の少なくとも一部を位置させる第4の工程を有し、

前記第3の工程において、前記金属箔層を变形させることによって前記内側箇所を前記金属箔層の側面に形成する、

10

樹脂多層基板の製造方法。

【請求項17】

前記第3の工程がウェットブラスト工法である、

請求項16に記載の樹脂多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属箔層および樹脂層を備える樹脂多層基板に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来の樹脂多層基板に関する発明としては、例えば、特許文献1に記載の多層回路基板が知られている。この多層回路基板は、上樹脂層、下樹脂層および金属箔層を備えている。上樹脂層は、下樹脂層の上に積層されている。金属箔層は、上樹脂層と下樹脂層との間に配置されている。金属箔層の上主面は、上樹脂層に接している。金属箔層の下主面は、下樹脂層に接している。ここで、金属箔層の下主面の表面粗さは、金属箔層の上主面の表面粗さより大きい。これにより、金属箔層が下樹脂層に密着する強度は、金属箔層が上樹脂層に密着する強度より強い。その結果、金属箔層が下樹脂層から剥離することが抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【文献】国際公開第2011/007659号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載された多層回路基板では、金属箔層と上樹脂層とが剥離する場合がある。この場合、上樹脂層と下樹脂層とが剥離する可能性がある。

【0005】

本発明の目的は、上樹脂層と下樹脂層とが剥離しにくい樹脂多層基板を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願発明者は、上樹脂層と下樹脂層とが剥離することを防ぐために、以下の手法を検討した。金属箔層の主面の両面を粗化させ、金属箔層の主面の両面を樹脂多層基板に固着させる。しかし、本願発明者は、金属箔層を伝送線路とする多層回路基板において、樹脂基板層と接する金属箔層の主面の両面を粗化させた場合、金属箔層の片面を粗化させた場合と比べて、金属箔層に流れる電気信号に、伝送ロスが生じやすいことに気が付いた。

【0007】

そこで、本願発明者は、上樹脂層と下樹脂層とが剥離しにくく、且つ、伝送ロスの上昇を抑える手法を検討したところ、以下の発明に思い至った。

50

【 0 0 0 8 】

この発明の樹脂多層基板は、金属箔層と、上樹脂層と、下樹脂層と、を備え、金属箔層は、金属箔層上主面、金属箔層上主面よりも大きい表面粗さを有する金属箔層下主面、および金属箔層の表面のうちの、金属箔層上主面および金属箔層下主面を除く面である金属箔層側面を含み、金属箔層上主面は、上樹脂層に接し、金属箔層下主面は、下樹脂層に接し、上樹脂層の下主面の一部と下樹脂層の上主面の一部とが接することにより、層界面が形成され、金属箔層の積層体上下方向に平行な断面において、積層体上下方向に直交する方向のうちの金属箔層の表面に囲まれた領域の内側から金属箔層の表面に囲まれた領域の外側に向かう方向を内外方向と定義し、金属箔層の積層体上下方向に平行な断面において、金属箔層側面は、上樹脂層が側面に接触する部分に位置する外側箇所および内側箇所を有しており、内側箇所は、外側箇所より下に位置し、かつ、内外方向において外側箇所よりも内側に位置する。

10

【 0 0 0 9 】

以下に、本明細書における用語の定義について説明する。本明細書において、前後方向に延びる軸や部材は、必ずしも前後方向と平行である軸や部材だけを示すものではない。前後方向に延びる軸や部材とは、前後方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。同様に、上下方向に延びる軸や部材とは、上下方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。左右方向に延びる軸や部材とは、左右方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。

【 0 0 1 0 】

以下では、第1部材とは、高周波信号伝送線路が備える部材等を意味する。本明細書において、特に断りのない場合には、第1部材の各部について以下のように定義する。第1部材の前部とは、第1部材の前半分を意味する。第1部材の後部とは、第1部材の後半分を意味する。第1部材の左部とは、第1部材の左半分を意味する。第1部材の右部とは、第1部材の右半分を意味する。第1部材の上部とは、第1部材の上半分を意味する。第1部材の下部とは、第1部材の下半分を意味する。第1部材の前端とは、第1部材の前方向の端を意味する。第1部材の後端とは、第1部材の後方向の端を意味する。第1部材の左端とは、第1部材の左方向の端を意味する。第1部材の右端とは、第1部材の右方向の端を意味する。第1部材の上端とは、第1部材の上方向の端を意味する。第1部材の下端とは、第1部材の下方向の端を意味する。第1部材の前端部とは、第1部材の前端およびその近傍を意味する。第1部材の後端部とは、第1部材の後端およびその近傍を意味する。第1部材の左端部とは、第1部材の左端およびその近傍を意味する。第1部材の右端部とは、第1部材の右端およびその近傍を意味する。第1部材の上端部とは、第1部材の上端およびその近傍を意味する。第1部材の下端部とは、第1部材の下端およびその近傍を意味する。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る樹脂多層基板によれば、上樹脂層と下樹脂層とが剥離しにくくなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】2つの回路を接続する、折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路10の外観斜視図である。

40

【図2】2つの回路を接続する、折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路10の側面図である。

【図3】折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路10の外観斜視図である。

【図4】折れ曲がっていない高周波信号伝送線路10の外観斜視図である。

【図5】折れ曲がっていない高周波信号伝送線路10の分解斜視図である。

【図6】図4のA-Aにおける断面図である。

【図7】接着剤により形成される接着層を備えた、高周波信号伝送線路10の断面図である。

50

【図 8】第 1 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 a の A - A における断面図である。

【図 9】第 2 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 b の A - A における断面図である。

【図 10】第 2 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 b 2 の A - A における断面図である。

【図 11】第 3 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 c の A - A における断面図である。

【図 12】第 4 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 d の A - A における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の第 1 の実施形態に係る高周波信号伝送線路 10 について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、2 つの回路を接続する、折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路 10 の外観斜視図である。図 2 は、2 つの回路を接続する、折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路 10 の側面図である。図 3 は、折れ曲がった部分を有する高周波信号伝送線路 10 の外観斜視図である。図 4 は、折れ曲がっていない高周波信号伝送線路 10 の外観斜視図である。図 5 は、折れ曲がっていない高周波信号伝送線路 10 の分解斜視図である。図 6 は、図 4 に示す A - A 断面を視た図である。なお、図 1 および図 2 では、高周波信号伝送線路 10 をドットパターンで示している。また、図 2 では、高周波信号伝送線路 10 以外の、回路 A の上端に設けられた部品は、図示を省略している。さらに、図 3 では、高周波信号伝送線路 10 が接続している回路の図示を省略している。

10

【0014】

また、本明細書において、方向を以下のように定義する。高周波信号伝送線路 10 の素体 15 の積層方向を積層体上下方向と定義する。素体 15 の長手方向を積層体前後方向と定義する。素体 15 の短手方向を積層体左右方向と定義する。積層体上下方向、積層体前後方向および積層体左右方向は、互いに直交している。なお、本明細書における方向および積層方向の定義は、一例である。従って、高周波信号伝送線路 10 の実使用時における方向と本明細書における方向とが一致している必要はない。

20

【0015】

高周波信号伝送線路 10 (樹脂多層基板に相当) は、例えば、携帯電話等の電子機器内において、2 つの回路を接続するために用いられる。高周波信号伝送線路 10 は、可撓性を有する。従って、高周波信号伝送線路 10 は、電子機器において上下方向 (面方向) に曲げられた状態で用いることが可能である。例えば、図 1 および図 2 に示すように、高周波信号伝送線路 10 は、上下方向に折り曲げられた状態で、回路 A と回路 B とを接続することが可能である。なお、折れ曲がった形状の高周波信号伝送線路 10 も、可撓性を有する。従って、折れ曲がった状態の高周波信号伝送線路 10 を、さらに折り曲げることも可能である。

30

【0016】

高周波信号伝送線路 10 は、図 2 および図 3 に示すように非湾曲区間 A 1、A 3 および湾曲区間 A 2 を有している。非湾曲区間 A 1、A 3 は、高周波信号伝送線路 10 が上下方向に折れ曲げられていない区間である。湾曲区間 A 2 は、高周波信号伝送線路 10 が、上下方向に折り曲げられた部分を有する区間である。非湾曲区間 A 1 は、湾曲区間 A 2 と隣接している。非湾曲区間 A 1 は、湾曲区間 A 2 の左に位置する。非湾曲区間 A 3 は、湾曲区間 A 2 と隣接している。非湾曲区間 A 3 は、湾曲区間 A 2 の右に位置する。

40

【0017】

この場合、積層体上下方向および積層体前後方向は、図 2 および図 3 に示すように、高周波信号伝送線路 10 の位置によって異なる。高周波信号伝送線路 10 が折り曲げられていない非湾曲区間 A 1 (例えば、図 2 の (1) の位置) では、積層体上下方向および積層体前後方向のそれぞれは、上下方向および前後方向と一致する。一方、高周波信号伝送線路 10 が折り曲げられている湾曲区間 A 2 (例えば、図 2 の (2) の位置) では、積層体上下方向および積層体前後方向のそれぞれは、上下方向および前後方向と一致しない。

【0018】

次に、高周波信号伝送線路 10 の構造を、図 4 および図 5 を参照して説明する。なお、

50

図 4 および図 5 では、高周波信号伝送線路 10 は折り曲げられていない状態である。この場合、高周波信号伝送線路 10 は、折り曲げられていない非湾曲区間のみを備える。従って、図 4 および図 5 に示す高周波信号伝送線路 10 において、積層体上下方向および積層体前後方向のそれぞれは、上下方向および前後方向と一致する。高周波信号伝送線路 10 は、図 4 および図 5 に示すように、樹脂層 16 a (上樹脂層に相当)、樹脂層 16 b (下樹脂層に相当)、レジスト層 17 a、17 b (保護膜に相当)、信号導体層 18 (金属箔層に相当)、第 1 グランド導体層 20 (金属箔層に相当)、第 2 グランド導体層 22 (金属箔層に相当)、外部電極 24、26、複数の第 1 層間接続導体 v1、複数の第 2 層間接続導体 v2 および層間接続導体 v11、v12 を備えている。

【0019】

なお、図 5 では、複数の第 1 層間接続導体 v1 および複数の第 2 層間接続導体 v2 の内の代表的な層間接続導体に参照符号を付した。

【0020】

樹脂層 16 a、16 b は、図 5 に示すように、上下方向に見て、前後方向に延びる長辺を有する長方形を有している。従って、樹脂層 16 a、16 b の前後方向の長さは、樹脂層 16 a、16 b の左右方向の長さより長い。樹脂層 16 a、16 b の前後方向の長さは、樹脂層 16 a、16 b の上下方向の長さより長い。樹脂層 16 a、16 b は、可撓性を有する。樹脂層 16 a、16 b は、可撓性を有する誘電体シートである。樹脂層 16 a および 16 b の材料は、ポリイミドや液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂である。このような樹脂層 16 a、16 b は、素体 15 を形成している。より詳細には、素体 15 は、樹脂層 16 a、16 b が上下方向に積層された構造を有している。樹脂層 16 a、16 b は、上から下へとこの順に並ぶように積層されている。

【0021】

これにより、素体 15 は、板形状を有している。素体 15 は、図 5 に示すように、上下方向に見て、前後方向に延びる長辺を有する長方形を有している。従って、素体 15 の前後方向の長さは、素体 15 の左右方向の長さより長い。素体 15 の前後方向の長さは、素体 15 の上下方向の長さより長い。

【0022】

信号導体層 18 は、樹脂層 16 b の上主面に設けられている。これにより、信号導体層 18 は、素体 15 内に設けられている。信号導体層 18 は、図 5 に示すように、前後方向に延びる線形状を有している。信号導体層 18 は、樹脂層 16 b の上主面の左右方向の中央に配置されている。信号導体層 18 の前端は、樹脂層 16 b の前端部に位置している。信号導体層 18 の後端は、樹脂層 16 b の後端部に位置している。高周波信号伝送線路 10 において、信号導体層 18 は、金属箔層により形成されている。信号導体層 18 は、回路パターン的一种である。従って、回路パターンが、金属箔層により形成されている。信号導体層 18 には、高周波信号が伝送される。

【0023】

第 1 グランド導体層 20 は、樹脂層 16 a の上主面に設けられている。これにより、第 1 グランド導体層 20 は、信号導体層 18 の上に位置している。本明細書において、「第 1 グランド導体層 20 は、上下方向において、信号導体層 18 の上に位置する」とは以下の状態の定義である。第 1 グランド導体層 20 の少なくとも一部は、信号導体層 18 が上方向に平行移動するときに通過する領域内に位置する。よって、第 1 グランド導体層 20 は、信号導体層 18 が上方向に平行移動するときに通過する領域内に収まってよいし、信号導体層 18 が平行移動するときに通過する領域から突出していてもよい。本実施形態では、第 1 グランド導体層 20 は、信号導体層 18 が平行移動するときに通過する領域から突出している。

【0024】

第 1 グランド導体層 20 は、図 5 に示すように、上下方向に見て、前後方向に延びる長辺を有する長方形を有している。第 1 グランド導体層 20 は、上下方向に見て、樹脂層 16 a と略一致する形状を有している。ただし、第 1 グランド導体層 20 は、上下方向に

10

20

30

40

50

見て、樹脂層 16 a より僅かに小さい。第 1 グランド導体層 20 には、グランドが接続される。

【0025】

第 2 グランド導体層 22 は、樹脂層 16 b の下主面に設けられている。これにより、第 2 グランド導体層 22 は、信号導体層 18 の下に位置している。第 2 グランド導体層 22 は、図 5 に示すように、上下方向に見て、前後方向に延びる長辺を有する長方形を有している。第 2 グランド導体層 22 は、上下方向に見て、樹脂層 16 b と略一致する形状を有している。ただし、第 2 グランド導体層 22 は、上下方向に見て、樹脂層 16 b より僅かに小さい。第 2 グランド導体層 22 には、グランドが接続される。以上のような、第 1 グランド導体層 20 および第 2 グランド導体層 22 は、ストリップライン構造を有している。

10

【0026】

外部電極 24 は、樹脂層 16 b の下主面の前端部に設けられている。外部電極 24 は、上下方向に見て、長方形を有している。外部電極 24 は、上下方向に見て、信号導体層 18 の前端部と重なる。外部電極 24 が第 2 グランド導体層 22 と絶縁されるように、外部電極 24 の周囲には第 2 グランド導体層 22 が設けられていない。外部電極 26 は、外部電極 24 と前後対称な構造を有する。従って、外部電極 26 の説明を省略する。以上のような信号導体層 18、第 1 グランド導体層 20、第 2 グランド導体層 22 および外部電極 24、26 は、例えば、樹脂層 16 a、16 b の上主面または下主面に設けられた銅箔にエッチングが施されることにより形成されている。

20

【0027】

複数の第 1 層間接続導体 v1 は、信号導体層 18 の左に位置するように、素体 15 に設けられている。複数の第 1 層間接続導体 v1 は、前後方向に等間隔に一列に並ぶように配置されている。複数の第 1 層間接続導体 v1 は、樹脂層 16 a、16 b を上下方向に貫通している。複数の第 1 層間接続導体 v1 の上端は、第 1 グランド導体層 20 に接続されている。複数の第 1 層間接続導体 v1 の下端は、第 2 グランド導体層 22 に接続されている。これにより、複数の第 1 層間接続導体 v1 は、第 1 グランド導体層 20 と第 2 グランド導体層 22 とを電氣的に接続している。

【0028】

複数の第 2 層間接続導体 v2 は、信号導体層 18 の右に位置するように、素体 15 に設けられている。複数の第 2 層間接続導体 v2 は、前後方向に等間隔に一列に並ぶように配置されている。複数の第 2 層間接続導体 v2 は、樹脂層 16 a、16 b を上下方向に貫通している。複数の第 2 層間接続導体 v2 の上端は、第 1 グランド導体層 20 に接続されている。複数の第 2 層間接続導体 v2 の下端は、第 2 グランド導体層 22 に接続されている。これにより、複数の第 2 層間接続導体 v2 は、第 1 グランド導体層 20 と第 2 グランド導体層 22 とを電氣的に接続している。

30

【0029】

層間接続導体 v11 は、素体 15 の前端部に設けられている。層間接続導体 v11 は、樹脂層 16 b を上下方向に貫通している。層間接続導体 v11 の中間部は、信号導体層 18 の前端部に接続されている。層間接続導体 v11 の下端は、外部電極 24 に接続されている。これにより、層間接続導体 v11 は、信号導体層 18 と外部電極 24 とを電氣的に接続している。なお、層間接続導体 v12 は、層間接続導体 v11 と前後対称な構造を有する。従って、層間接続導体 v12 の説明を省略する。層間接続導体 v1、v2、v11、v12 は、スルーホール導体である。スルーホール導体は、樹脂層 16 a、16 b に形成された貫通孔にめっきを施すことにより形成される。なお、層間接続導体 v1、v2、v11、v12 は、ビアホール導体であってもよい。

40

【0030】

レジスト層 17 a、17 b は、上下方向に見て、素体 15 と同じ長方形を有している。レジスト層 17 a、17 b は、素体 15 の一部分ではない。レジスト層 17 a、17 b の材料と、素体 15 の材料とは、異なる。すなわち、レジスト層 17 a、17 b は、素体

50

15とは異なる層である。レジスト層17aは、図5乃至図6に示すように、素体15の表面を覆っている。具体的には、レジスト層17aは、素体15の上主面の上に設けられている。レジスト層17aは、保護膜であり、第1グランド導体層20を覆っている。これにより、レジスト層17aは、第1グランド導体層20を保護している。ただし、第1グランド導体層20の下主面は、素体15に固着しているため、レジスト層17aにより覆われることがない。このような、レジスト層17aは、レジスト、カバーレイ等である。例えば、レジスト層17aが、レジストである場合、樹脂層16aの上主面にレジストがコーティングされている。レジスト層17aが、カバーレイである場合、図示しない接着剤等によって、樹脂層16aとレジスト層17aとが接着されている。

【0031】

レジスト層17bは、図5乃至図6に示すように、素体15の表面を覆っている。具体的には、レジスト層17bは、素体15の下主面の下に設けられている。レジスト層17bは、第2グランド導体層22を覆っている。これにより、レジスト層17bは、第2グランド導体層22を保護している。ただし、第2グランド導体層22の上主面は、素体15に固着しているため、レジスト層17bにより覆われることがない。レジスト層17aと同様に、レジスト層17bは、レジスト、カバーレイ等である。

【0032】

レジスト層17bには、開口h11～h18が設けられている。レジスト層17bを下方向に見て、開口h11は、外部電極24と重なっている。レジスト層17bを下方向に見て、開口h15は、外部電極26と重なっている。これにより、外部電極24、26は、それぞれ開口h11、h15を介して、高周波信号伝送線路10から外部に露出している。開口h12は、開口h11の右に設けられている。開口h13は、開口h11の前に設けられている。開口h14は、開口h11の左に設けられている。これにより、第2グランド導体層22は、開口h12～h14を介して高周波信号伝送線路10から外部に露出している。なお、開口h16～h18はそれぞれ、開口h12～h14と前後対称な構造を有する。従って、開口h16～h18の説明を省略する。

【0033】

第2グランド導体層22には、開口h19およびh20が設けられている。開口h19およびh20の径の大きさは、外部電極24および26の径の大きさより大きい。従って上下方向に見て、外部電極24および外部電極26は、それぞれ開口h19およびh20に内接しない。これにより、外部電極24および26と、第2グランド導体層22とが短絡しない。

【0034】

ところで、高周波信号伝送線路10は、樹脂層16aと樹脂層16bとが剥離することを抑制する構造を有している。以下では、この構造についてより詳細に説明する。

【0035】

信号導体層18は、図6に示すように、信号導体層上主面S1（金属箔層上主面）、信号導体層下主面S2（金属箔層下主面）および信号導体層側面S3（金属箔層側面）を含む。本明細書において、信号導体層上主面S1は、信号導体層18を下方向に見て、視認できる部分である。信号導体層下主面S2は、信号導体層18を上方向に見て、視認できる部分である。また、信号導体層側面S3は、信号導体層18の表面うちの、信号導体層上主面S1および信号導体層下主面S2を除く面である。なお、信号導体層18は、信号導体層上主面S1と信号導体層下主面S2と、信号導体層側面S3とにより形成される形状であれば、どのような形状であってもよい。本実施形態では、信号導体層18は、1個の信号導体層上主面S1、1個の信号導体層下主面S2および4個の信号導体層側面S3、により形成される矩形を有している。

【0036】

信号導体層18の信号導体層下主面S2は、樹脂層16bに接している。より正確には、信号導体層18の信号導体層下主面S2は、樹脂層16bの上主面に接している。信号導体層18の信号導体層下主面S2は、粗化されている。従って、信号導体層18の信号

10

20

30

40

50

導体層下主面 S 2 と樹脂層 1 6 b との剥離を防止することが可能である。また、信号導体層 1 8 の信号導体層上主面 S 1 は、樹脂層 1 6 a に接している。より正確には、信号導体層 1 8 の信号導体層上主面 S 1 は、樹脂層 1 6 a の下主面に接している。信号導体層 1 8 の上主面は、電気信号の伝送ロスの上昇を防ぐため、粗化されていない。従って、信号導体層 1 8 には、樹脂層 1 6 a が固着していない。これにより、信号導体層 1 8 の樹脂層 1 6 b に対する密着強度は、信号導体層 1 8 の樹脂層 1 6 a に対する密着強度より強い。

【 0 0 3 7 】

信号導体層 1 8 は、樹脂層 1 6 a と樹脂層 1 6 b との間に設けられている。そのため、樹脂層 1 6 a と樹脂層 1 6 b は、樹脂層 1 6 a の下主面の全面および樹脂層 1 6 b の上主面の全面において接しない。従って、樹脂層 1 6 a の下主面の一部は、樹脂層 1 6 b の上主面の一部と接している。これにより、樹脂層 1 6 a と樹脂層 1 6 b との層界面 R I が形成される。層界面 R I は、樹脂層 1 6 a の下主面と樹脂層 1 6 b の上主面とが接触する部分に形成される。従って、層界面 R I は、信号導体層 1 8 が設けられている部分には形成されない。

10

【 0 0 3 8 】

ここで、信号導体層 1 8 の側面の形状について、より詳細に説明する。以下では、信号導体層 1 8 の右側面に着目する。まず、積層体上下方向に平行な断面（すなわち、図 6 の断面）において、積層体上下方向に直交する方向のうちの信号導体層 1 8 の表面に囲まれた領域の内側から信号導体層 1 8 の表面に囲まれた領域の外側に向かう方向を内外方向と定義する。具体的には、積層体上下方向に平行な断面において、信号導体層 1 8 の表面に囲まれた領域の内側に位置する点を点 X と定義する。信号導体層 1 8 の表面に囲まれた領域の外側に位置する点を点 Y と定義する。点 X の積層体上下方向における位置と点 Y の積層体上下方向における位置とは同じである。このとき、内外方向は、点 X から点 Y に向かう方向である（図 6 参照）。信号導体層 1 8 の右側面では、内外方向は、右方向である。

20

【 0 0 3 9 】

信号導体層 1 8 の側面は、V 字が 9 0 ° 回転させられた断面形状を有する。具体的には、信号導体層 1 8 の側面は、信号導体層 1 8 の側面の積層体上下方向の中央から外側かつ上方向に延びる斜面、および、信号導体層 1 8 の側面の積層体上下方向の中央から外側かつ下方向に延びる斜面を有する。このように、信号導体層 1 8 の側面が、信号導体層 1 8 の側面の積層体上下方向の中央から外側かつ上方向に延びる斜面を有することにより、信号導体層 1 8 は、以下に説明する構造を有する。

30

【 0 0 4 0 】

信号導体層 1 8 の側面は、積層体上下方向に平行な断面において、外側箇所 O P および内側箇所 I P を有する。外側箇所 O P は、樹脂層 1 6 a が側面に接触する部分に位置する。信号導体層 1 8 の右側面は、図 6 に示すように、前後方向に垂直な断面において、外側箇所 O P を備える。信号導体層 1 8 の側面は、積層体上下方向に平行な断面において、内側箇所 I P を有する。内側箇所 I P は、樹脂層 1 6 a が側面に接触する部分に位置する。内側箇所 I P は、内外方向において、外側箇所 O P よりも下に位置し、かつ、外側箇所 O P よりも内側に位置する。図 6 に示す信号導体層 1 8 の右側面では、内外方向は、右方向である。従って、信号導体層 1 8 の右側面は、前後方向に垂直な断面において、外側箇所 O P よりも下に位置し、かつ、左に位置する内側箇所 I P を有する。

40

【 0 0 4 1 】

外側箇所 O P および内側箇所 I P は、信号導体層 1 8 の側面および樹脂層 1 6 a が接触する部分に位置する。従って、信号導体層 1 8 の側面および樹脂層 1 6 b が接触する部分に、外側箇所 O P および内側箇所 I P は、位置しない。言い換えると、層界面 R I より下に、外側箇所 O P および内側箇所 I P は、位置しない。なお、信号導体層 1 8 の左側面は、信号導体層 1 8 の右側面と左右対称な構造を有しているので、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

高周波信号伝送線路 1 0 によれば、樹脂層 1 6 a が樹脂層 1 6 b から剥離することが抑制される。より詳細には、信号導体層 1 8 の側面は、信号導体層 1 8 の積層体上下方向に

50

平行な断面において、樹脂層 16 a が信号導体層 18 の側面に接触する部分に位置する外側箇所 O P および内側箇所 I P を有する。さらに、内側箇所 I P は、外側箇所 O P より下に位置し、かつ、内外方向において外側箇所 O P よりも内側に位置する。従って、信号導体層 18 の側面における外側箇所 O P と内側箇所 I P との間の部分 P 0 の下に、樹脂層 16 a が位置するようになる。そのため、信号導体層 18 から樹脂層 16 a が剥離しようとしても、樹脂層 16 a が部分 P 0 に引っ掛かる。これにより、樹脂層 16 a が信号導体層 18 から剥離することが抑制される。その結果、樹脂層 16 a が信号導体層 18 から剥離することに起因して、樹脂層 16 a が樹脂層 16 b から剥離することが抑制される。

【 0 0 4 3 】

また、信号導体層 18 は下主面のみ粗化されているため、電気信号の伝送ロスの上昇を抑えることも可能である。

10

【 0 0 4 4 】

[高周波信号伝送線路 10 の製造方法]

以下に、高周波信号伝送線路 10 の製造方法について、図 6 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 5 】

まず、第 1 の工程にて、上主面に金属箔層が張り付けられた樹脂層 16 a、および上主面および下主面に金属箔層が張り付けられた樹脂層 16 b を用意する。

【 0 0 4 6 】

次に、第 2 の工程にて、樹脂層 16 a の上主面に張り付けられた金属箔層をエッチング加工することで、第 1 グランド導体層 20 を形成する。樹脂層 16 b の上主面および下主面に張り付けられた金属箔層をエッチング加工することで、信号導体層 18、第 2 グランド導体層 22 および外部電極 24、26 を形成する。エッチング加工では、例えば、樹脂層 16 a の上主面に張り付けられた金属箔層に第 1 グランド導体層 20 と同じ形状を有するマスクを形成し、マスクが形成された金属箔層にエッチング処理を施す。これにより、第 1 グランド導体層 20 を形成する。同様にして、樹脂層 16 b の上主面および下主面に張り付けられた金属箔層をエッチング加工し、信号導体層 18、第 2 グランド導体層 22 および外部電極 24、26 を形成する。

20

【 0 0 4 7 】

次に、第 3 の工程にて、信号導体層 18 を変形、加工することにより、内外方向において、最も外側に位置する外側箇所 O P および外側箇所 O P よりも下に位置し、且つ、内側に位置する内側箇所 I P を備える、信号導体層 18 の側面を形成する。第 3 の工程とは、例えば、ウェットブラスト工法である。

30

【 0 0 4 8 】

次に、第 4 の工程として、信号導体層 18 上および樹脂層 16 b 上に、樹脂層 16 a を積層する。具体的には、信号導体層 18 および樹脂層 16 b の上から、樹脂層 16 a を加熱プレスする。樹脂層 16 a は、熱可塑性樹脂（例えば、液晶ポリマー）である。従って、樹脂層 16 a は、加熱プレス時に、軟化し流動する。流動した樹脂層 16 a は、外側箇所 O P と内側箇所 I P との間の部分 P 0 の下に入り込む。そして、部分 P 0 の下に入り込んだ樹脂層 16 a の温度が常温に戻り、固化する。このとき、固化した樹脂層 16 a が、部分 P 0 に引っ掛かる。従って、樹脂層 16 a が樹脂層 16 b から剥離することが抑制される。すなわち、本工程において、外側箇所 O P と内側箇所 I P との間の P 0 の部分の下に、流動した樹脂層 16 a が入り込むように、外側箇所 O P と内側箇所 I P が形成されていれば、樹脂層 16 a が樹脂層 16 b から剥離することが抑制される。このように、第 4 の工程において、熱可塑性樹脂である樹脂層 16 a を用いることで、簡単に部分 P 0 の下に樹脂層 16 a を入り込ませることができる。

40

【 0 0 4 9 】

なお、高周波信号伝送線路 10 は、樹脂層 16 a と樹脂層 16 b との間に接着層を備えていてもよい。具体的には、図 7 に示すように、高周波信号伝送線路 10 では、樹脂層 16 a の代わりに、接着剤により形成される接着層 19 を、信号導体層 18 上および樹脂層 16 b 上に積層してもよい。接着層 19 は、樹脂層 16 b の融点よりも低い温度で固化す

50

る材料で形成される。接着層 19 とは、例えば、樹脂層 16 b よりも低融点である LCP やフッ素樹脂等の熱可塑性材料である。または、接着層 19 とは、例えば、樹脂層 16 b の融点より低い温度でも高い流動性を備えるエラストマー材料やエポキシ樹脂等の熱硬化性材料である。このとき、樹脂層 16 a は、接着層 19 上に積層される。この場合、接着層 19 が上樹脂層に相当する。

【0050】

樹脂層 16 a および樹脂層 16 b の材料が同一である場合、加熱プレス時に、樹脂層 16 a と同様に、信号導体層 18 と固着している樹脂層 16 b も流動し形状が変化する可能性がある。樹脂層 16 b が流動し形状が変化した場合、高周波信号伝送線路 10 の電気特性が変化する可能性がある。一方、接着層 19 は、樹脂層 16 b の融点より低い温度で、固化する。従って、樹脂層 16 b が流動せず、且つ、接着層 19 が流動する温度で加熱プレスを行うことで、樹脂層 16 b の形状が変化する可能性を低減できる。結果、樹脂層 16 a を用いる場合と比較して、接着層 19 を用いる場合は、電気特性が変化する可能性を低減しつつ高周波信号伝送線路 10 を作る事が可能である。

10

【0051】

次に、樹脂層 16 a、16 b にレーザービームを照射することにより、貫通孔を形成する。そして、めっき処理により貫通孔内に導体を形成することによって、層間接続導体 v1、v2、v11、v12 を形成する。なお、貫通孔の形成は、ドリルにより行われてもよい。

【0052】

最後に、開口 h11 ~ h18 およびレジスト層 17 a、17 b を形成する。以上の工程を経て、高周波信号伝送線路 10 が完成する。

20

【0053】

高周波信号伝送線路 10 の製造方法によれば、高周波信号伝送線路 10 を簡単に製造することができる。より詳細には、第 2 の工程にて形成した信号導体層 18 上および樹脂層 16 b 上に、樹脂層 16 a を積層することにより、外側箇所 OP が形成された信号導体層 18 の側面の下に、樹脂層 16 b の少なくとも一部が入り込む。その結果、高周波信号伝送線路 10 を簡単に製造することができる。

【0054】

また、ウェットブラスト工法によれば、信号導体層 18 の全ての側面に簡単に外側箇所 OP および内側箇所 IP を形成できる。より詳細には、ウェットブラスト工法により、信号導体層 18 の上主面がつぶれる。信号導体層 18 の上主面がつぶれるときに、信号導体層 18 の側面が内外方向へはみ出し、信号導体層 18 の全ての側面に外側箇所 OP および内側箇所 IP が形成できる。

30

【0055】

[第1の変形例]

以下に、第 1 の変形例に係る高周波信号伝送線路 10 a について図面を参照しながら説明する。図 8 は、高周波信号伝送線路 10 a の A - A における断面図である。なお、高周波信号伝送線路 10 a の外観斜視図については、図 4 を援用する。

【0056】

図 8 に示すように、高周波信号伝送線路 10 a は、信号導体層 18 a の形状が信号導体層 18 の形状と異なる点で、高周波信号伝送線路 10 と相違する。なお、高周波信号伝送線路 10 a のその他の構成は、高周波信号伝送線路 10 と同じであるので、説明を省略する。

40

【0057】

信号導体層 18 a の側面は、1本の斜線により定義できる断面形状を有する。具体的には、信号導体層 18 a の側面は、信号導体層 18 の側面の積層体上下方向の上端に位置する外側箇所 OP1 から、外側箇所 OP1 よりも下に位置し、かつ、外側箇所 OP1 よりも内側に位置する内側箇所 IP1 へ真っ直ぐ延びる斜面を有する。この場合、信号導体層 18 a の側面における外側箇所 OP1 と内側箇所 IP1 との間の部分 P1 の下に、樹脂層 1

50

6 a が位置する。従って、樹脂層 1 6 a が部分 P 1 に引っ掛かる。これにより、樹脂層 1 6 a が樹脂層 1 6 b から剥離することが抑制される。

【 0 0 5 8 】

[第 2 の変形例]

以下に、第 2 の変形例に係る高周波信号伝送線路 1 0 b について図面を参照しながら説明する。図 9 は、高周波信号伝送線路 1 0 b の A - A における断面図である。図 1 0 は、高周波信号伝送線路 1 0 b 2 の A - A における断面図である。なお、高周波信号伝送線路 1 0 b の外観斜視図については、図 4 を援用する。

【 0 0 5 9 】

図 9 に示すように、高周波信号伝送線路 1 0 b は、信号導体層 1 8 b の形状が信号導体層 1 8 の形状と異なる点で、高周波信号伝送線路 1 0 と相違する。なお、高周波信号伝送線路 1 0 b のその他の構成は、高周波信号伝送線路 1 0 と同じであるので、説明を省略する。

10

【 0 0 6 0 】

信号導体層 1 8 b の右側面の中央付近には、外側に向かって突出する突起部が形成されている。突起部には、外側箇所 O P 2 が位置する。信号導体層 1 8 b の右側面と層界面 R I とが接する箇所に内側箇所 I P 2 が位置する。本変形例でも外側箇所 O P 2 と内側箇所 I P 2 との間の部分 P 2 の下に、樹脂層 1 6 a が位置する。従って、樹脂層 1 6 a が突起部に引っ掛かる。これにより、樹脂層 1 6 a が樹脂層 1 6 b から剥離することが抑制される。

20

【 0 0 6 1 】

なお、突起部の形状は、どのような形状であってもよい。また、突起部は、必ずしも、積層体左右方向と平行な方向へ伸びていなくてもよい。図 9 に示す例では、突起部は、積層体右方向に向かって伸びている長形状である。しかし、突起部は、例えば、図 1 0 に示すように、積層体右方向に向かって伸びている三角柱形状であってもよい。この場合、図 1 0 に示すように、突起部は、前後方向に見て三角形状である。具体的には、突起部は、第 1 面 S S 1 および第 2 面 S S 2 を有する。第 1 面 S S 1 は、第 2 面 S S 2 よりも上に位置する。第 2 面 S S 2 は、前後方向に見て、内外方向に伸びている。第 1 面 S S 1 は、前後方向に見て、内外方向、且つ、積層体下方向に伸びている。そして、前後方向に見て、第 1 面 S S 1 と第 2 面 S S 2 とは、外側箇所 O P 2 において接する。この場合でも、外側箇所 O P 2 と内側箇所 I P 2 との間の部分 P 2 の下に、樹脂層 1 6 a が位置する。従って、樹脂層 1 6 a が樹脂層 1 6 b から剥離することが抑制される。

30

【 0 0 6 2 】

[第 3 の変形例]

以下に、第 3 の変形例に係る高周波信号伝送線路 1 0 c について図面を参照しながら説明する。図 1 1 は、高周波信号伝送線路 1 0 c の A - A における断面図である。なお、高周波信号伝送線路 1 0 c の外観斜視図については、図 4 を援用する。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 に示すように、高周波信号伝送線路 1 0 c は、第 1 グランド導体層 2 0 b の形状が第 1 グランド導体層 2 0 の形状と異なる点、および、第 2 グランド導体層 2 2 b の形状が第 2 グランド導体層 2 2 と異なる点で、高周波信号伝送線路 1 0 と相違する。なお、高周波信号伝送線路 1 0 c のその他の構成は、高周波信号伝送線路 1 0 と同じであるので、説明を省略する。

40

【 0 0 6 4 】

第 1 グランド導体層 2 0 b の側面は、内外方向において、レジスト層 1 7 a が側面に接触する部分の内の最も外側に位置する外側箇所 O P 3 を備える。また、第 1 グランド導体層 2 0 b の側面は、内外方向において、レジスト層 1 7 a が側面に接触する部分の内の、外側箇所 O P 3 よりも下、かつ、外側箇所 O P 3 よりも内側に位置する内側箇所 I P 3 を有する。第 1 グランド導体層 2 0 b の側面における外側箇所 O P 3 と内側箇所 I P 3 との間の部分 P 3 の下に、レジスト層 1 7 a が位置する。従って、レジスト層 1 7 a が部分 P

50

3に引っ掛かる。これにより、レジスト層17aが樹脂層16aから剥離することが抑制される。この場合、第1グラウンド導体層20bが金属箔層に相当し、レジスト層17aが上樹脂層に相当し、樹脂層16aが下樹脂層に相当する。

【0065】

また、高周波信号伝送線路10cを下方向に視たとき、第2グラウンド導体層22bが金属箔層に相当し、レジスト層17bが上樹脂層に相当し、樹脂層16bが下樹脂層に相当する。従って、レジスト層17bが樹脂層16bから剥離することが抑制される。

【0066】

このように、高周波信号伝送線路10cは、上樹脂層、下樹脂層および金属箔層の組を複数組備える。より詳細には、高周波信号伝送線路10cは、上樹脂層、下樹脂層および金属箔層の組を3組備える。

10

【0067】

[第4の変形例]

以下、第4の変形例に係る高周波信号伝送線路10dについて図面を参照しながら説明する。図12は、高周波信号伝送線路10dのA-Aにおける断面図である。

【0068】

図12に示すように、高周波信号伝送線路10dは、信号導体層18とは異なる形状の信号導体層18dを備える点で、高周波信号伝送線路10と相違する。なお、高周波信号伝送線路10dのその他の構成は、高周波信号伝送線路10と同じであるので、説明を省略する。

20

【0069】

図12に示すように、信号導体層18dの側面の形状は、信号導体層18の側面の形状と異なる。具体的には、信号導層18dの側面において内側箇所IP4よりも下に位置する部分は、積層体上下方向に平行である。この場合も、高周波信号伝送線路10と同様にして、部分P4の下に樹脂層16aが位置している(図12参照)。従って、高周波信号伝送線路10dは、高周波信号伝送線路10と同じ理由により、樹脂層16aが、樹脂層16bから剥離することが抑制される。換言すれば、部分P4の下に樹脂層16aが位置している場合、内側箇所IP4よりも下に位置する信号導層18dの側面の形状によらずに、樹脂層16aが、樹脂層16bから剥離することが抑制される。

【0070】

[その他の実施形態]

本発明に係る高周波信号伝送線路10、10a~10dに限らず、その要旨の範囲内において変更可能である。また、高周波信号伝送線路10、10a~10dの構成を組み合わせることが可能である。

30

【0071】

なお、高周波信号伝送線路10、10a~10dにおいて、樹脂層16aおよび樹脂層16bの材料は、必ずしも同一である必要はなく、異なってもよい。

【0072】

なお、高周波信号伝送線路10、10b、10b2、10c、10dにおいて、外側箇所OP、OP2、OP3、OP4は、必ずしも、信号導体層18、18bおよび第1グラウンド導体層20bの側面において積層体上下方向の中央より上に位置している必要はない。また、高周波信号伝送線路10、10b、10b2、10c、10dにおいて、内側箇所IP、IP2、IP3、IP4は、必ずしも、信号導体層18、18bおよび第1グラウンド導体層20bの側面において積層体上下方向の中央より下に位置している必要はない。高周波信号伝送線路10、10b、10c、10dおよび第1グラウンド導体層20bの側面において、外側箇所OP、OP2、OP3、OP4は、信号導体層18、18bおよび第1グラウンド導体層20bの側面の積層体上下方向の中央より上に位置しており、内側箇所IP、IP2、IP3、IP4は、側面の前記積層体上下方向の中央より下に位置しているもよい。

40

【0073】

50

なお、高周波信号伝送線路 10、10a～10dにおいて、樹脂層 16a、16bは、熱可塑性樹脂でなくてもよい。

【0074】

なお、高周波信号伝送線路 10、10a～10dにおいて、樹脂層 16aに信号導体層 18が固着していてもよい。

【0075】

なお、高周波信号伝送線路 10、10a～10dにおいて、信号導体層 18、18a～18dの全ての側面が、外側箇所 OP、OP1～OP4および内側箇所 IP、IP1～IP4を備えてもよい。この場合、信号導体層 18の積層体上下方向に平行な全ての断面において、外側箇所 OP、OP1～OP4は、内側箇所 IP、IP1～IP4および層界面 RIより上に位置する。または、高周波信号伝送線路 10、10a～10dにおいて、信号導体層 18、18a～18dの一部の側面が、外側箇所 OP、OP1～OP4および内側箇所 IP、IP1～IP4を備えてもよい。

10

【0076】

なお、信号導体層 18の左側面は、信号導体層 18の右側面と左右非対称な構造を有していてもよい。同様にして、信号導体層 18dの左側面は、信号導体層 18dの右側面と左右非対称な構造を有していてもよい。

【0077】

なお、第1グラウンド導体層 20bの左側面は、第1グラウンド導体層 20bの右側面と左右非対称な構造を有していてもよい。同様にして、第2グラウンド導体層 22bの左側面は、第2グラウンド導体層 22bの右側面と、左右非対称な構造を有していてもよい。

20

【符号の説明】

【0078】

10：高周波信号伝送線路

A1、A3：非湾曲区間

A2：湾曲区間

15：素体

16a、16b：樹脂層

17a、17b：レジスト層

18、18a、18b：信号導体層

30

19：接着層

20、20b：第1グラウンド導体層

22、22b：第2グラウンド導体層

24、26：外部電極

v1：第1層間接続導体

v2：第2層間接続導体

v11、v12：層間接続導体

h11～h20：開口

RI：層界面

S1：金属箔層上主面

40

S2：金属箔層下主面

S3：金属箔層側面

OP、OP1、OP2、OP3：外側箇所

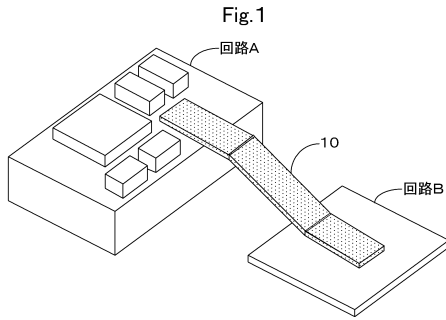
IP、IP1、IP2、IP3：内側箇所

X、Y：任意の点

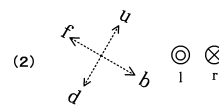
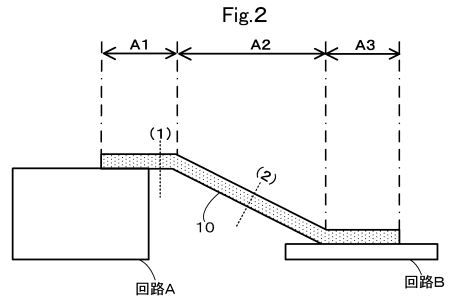
50

【図面】

【図 1】



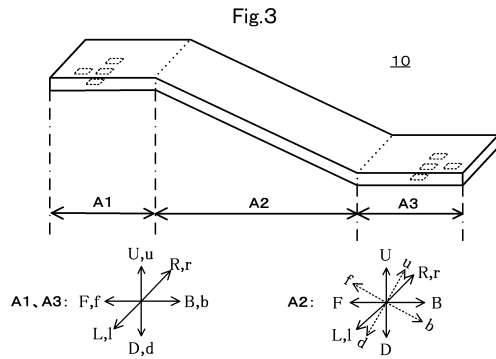
【図 2】



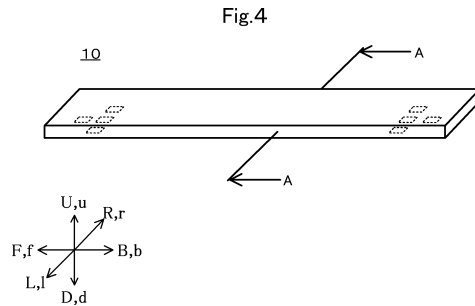
上下方向:UD
 前後方向:FB
 左右方向:LR
 積層体上下方向:ud
 積層体前後方向:fb
 積層体左右方向:lr

10

【図 3】



【図 4】



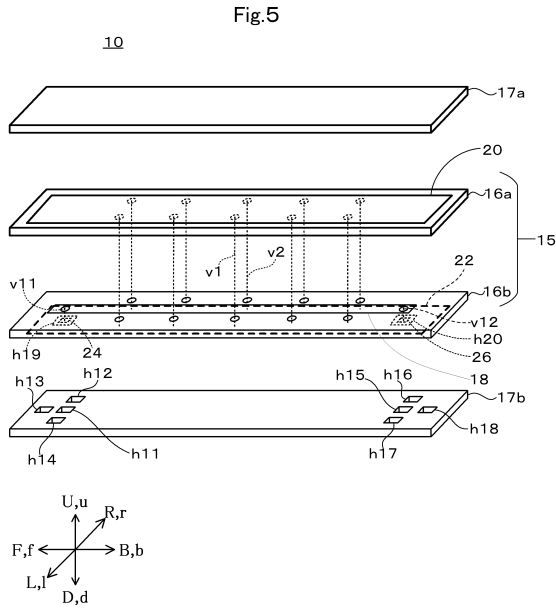
20

30

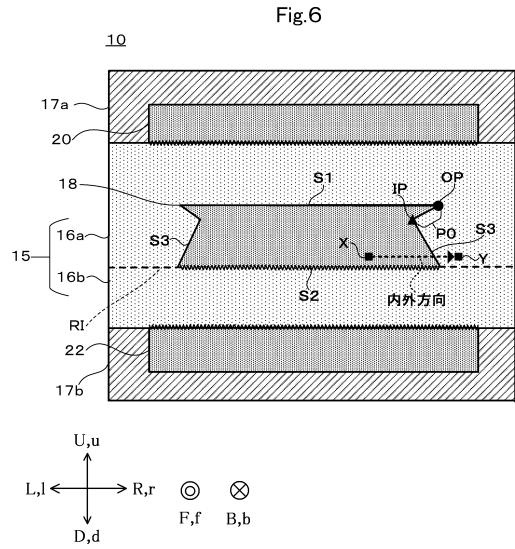
40

50

【 図 5 】

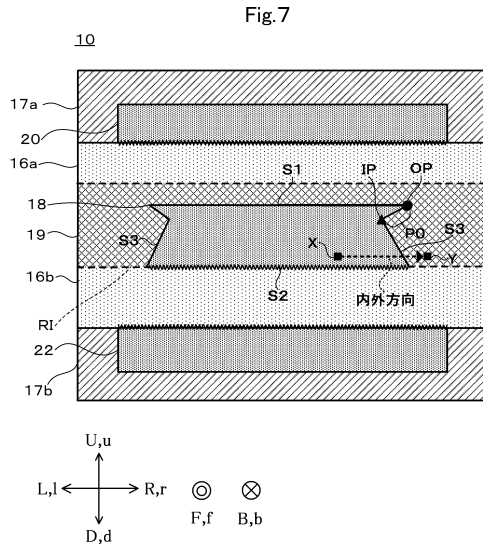


【 図 6 】

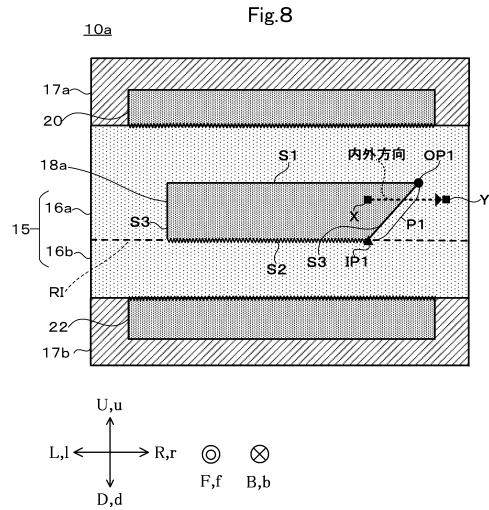


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

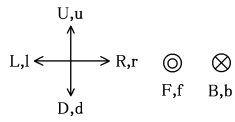
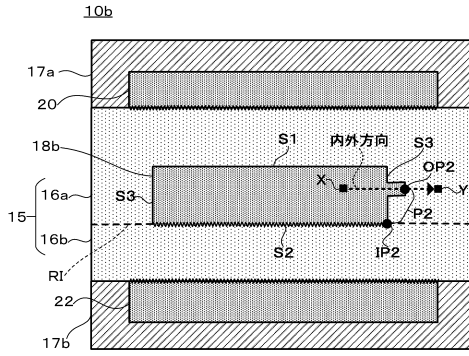
30

40

50

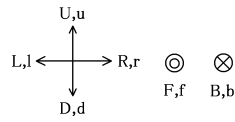
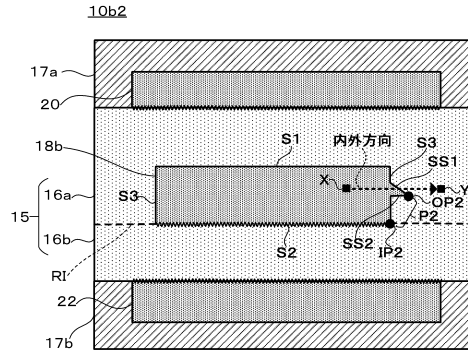
【 図 9 】

Fig.9



【 図 10 】

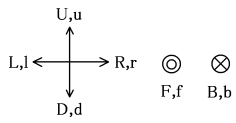
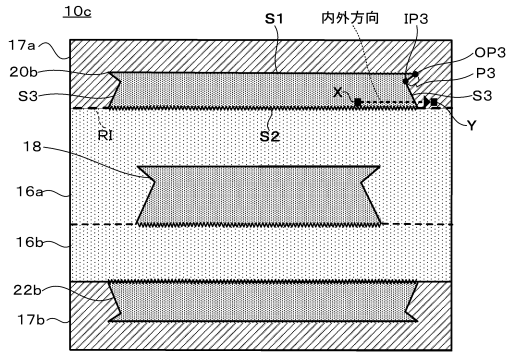
Fig.10



10

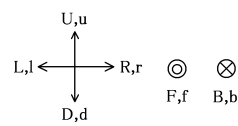
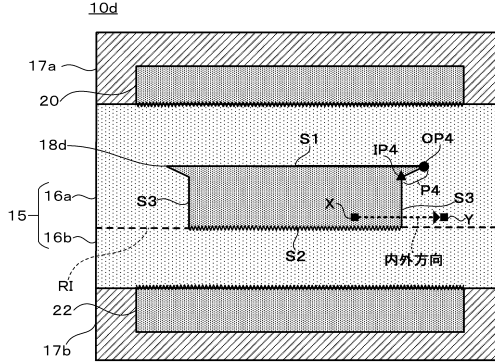
【 図 11 】

Fig.11



【 図 12 】

Fig.12



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2014/092153(WO, A1)
特開2016-66705(JP, A)
国際公開第2011/018979(WO, A1)
特開2005-223187(JP, A)
特開2006-19321(JP, A)
特開2013-41858(JP, A)
特開2016-4851(JP, A)
国際公開第2019/107430(WO, A1)
特開2021-77807(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01P 3/00 3/08
H05K 1/00 3/46