

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7204856号
(P7204856)

(45)発行日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(24)登録日 令和5年1月5日(2023.1.5)

(51)国際特許分類

H 05 K	1/02 (2006.01)	F I	H 05 K	1/02	P
G 11 B	5/60 (2006.01)		G 11 B	5/60	P
G 11 B	21/21 (2006.01)		G 11 B	21/21	C
H 05 K	3/44 (2006.01)		H 05 K	3/44	Z

請求項の数 8 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-174535(P2021-174535)	(73)特許権者	000003964
(22)出願日	令和3年10月26日(2021.10.26)		日東電工株式会社
(65)公開番号	特開2022-111045(P2022-111045)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
	A)	(74)代理人	100103517
(43)公開日	令和4年7月29日(2022.7.29)		弁理士 岡本 寛之
審査請求日	令和4年10月5日(2022.10.5)	(74)代理人	100149607
(31)優先権主張番号	特願2021-6128(P2021-6128)	(72)発明者	弁理士 宇田 新一
(32)優先日	令和3年1月19日(2021.1.19)		玉木 優作
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
早期審査対象出願		(72)発明者	柴田 周作
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	新納 鉄平
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線回路基板

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

金属支持基板と、絶縁層と、導体層とを、厚さ方向一方側に向かってこの順で備え、前記導体層が、少なくとも一つの端子部と、当該端子部から延出する配線部とを含み、前記金属支持基板が、当該金属支持基板を前記厚さ方向に貫通し且つ前記絶縁層を介して前記端子部に対向する開口部を有し、

前記開口部が、前記厚さ方向一方側の第1開口周端縁と、前記厚さ方向他方側の第2開口周端縁とを有し、前記厚さ方向の投影視において、前記第2開口周端縁は、前記第1開口周端縁の外側に配置されて当該第1開口周端縁に沿って延び、

前記投影視において、前記第1開口周端縁の全部が、前記端子部の内側に配置されており、前記第2開口周端縁の全部が、前記端子部の外側に配置されている、配線回路基板。

【請求項2】

金属支持基板と、絶縁層と、導体層とを、厚さ方向一方側に向かってこの順で備え、前記導体層が、少なくとも一つの端子部と、当該端子部から延出する配線部とを含み、前記金属支持基板が、当該金属支持基板を前記厚さ方向に貫通し且つ前記絶縁層を介して前記端子部に対向する開口部を有し、前記端子部に対して2以上の開口部は対向せず、

前記開口部が、前記厚さ方向一方側の第1開口周端縁と、前記厚さ方向他方側の第2開口周端縁とを有し、前記厚さ方向の投影視において、前記第2開口周端縁は、前記第1開口周端縁の外側に配置されて当該第1開口周端縁に沿って延び、

前記第1開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の内側に配置されている第1部

分と、前記投影視において前記端子部の外側に配置されている第2部分とを含む、配線回路基板。

【請求項3】

前記第2開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の内側に配置されて前記第1部分に沿って延びる第3部分を含む、請求項2に記載の配線回路基板。

【請求項4】

前記第2開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の外側に配置されて前記第1部分に沿って延びる第4部分を含む、請求項2に記載の配線回路基板。

【請求項5】

前記導体層が複数の前記端子部を含み、前記開口部が、前記絶縁層を介して前記複数の端子部に対向する、請求項2から4のいずれか一つに記載の配線回路基板。 10

【請求項6】

前記開口部が、前記第1開口周端縁と前記第2開口周端縁との間に配置されて外側に膨らむように湾曲している湾曲壁面を有する、請求項1から5のいずれか一つに記載の配線回路基板。

【請求項7】

前記投影視における前記第1開口周端縁と前記第2開口周端縁との間の離隔距離が20 μm 以上120 μm 以下である、請求項1から6のいずれか一つに記載の配線回路基板。

【請求項8】

前記金属支持基板が20 μm 以上250 μm 以下の厚さを有する、請求項1から7のいずれか一つに記載の配線回路基板。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

金属支持基板と、金属支持基板上の絶縁層と、絶縁層上の導体層とを備える配線回路基板が知られている。導体層は、配線部と、当該配線部に接続された端子部とを含む。当該配線回路基板では、配線部と端子部との間のインピーダンスマッチングのために、例えば、端子部の特性インピーダンスが調整される。端子部の特性インピーダンスは、例えば、金属支持基板において、絶縁層を介して端子部に対向する開口部を形成することによって調整される。そのような配線回路基板については、例えば下記の特許文献1に記載されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-235013号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

配線回路基板の厚さ方向の投影視において、端子部の面積に対する開口部の面積が大きいほど、金属支持基板による端子部の支持強度は低下する。そのため、端子部に対して開口部が大きすぎると、金属支持基板による端子部の支持強度が不十分となる。支持強度が不十分な端子部に対しては、外部部品の端子を適切に接合できない。一方、充分なサイズの開口部を形成できることから特性インピーダンスの調整が不十分となる場合もある。

【0005】

本発明は、端子部に対する支持強度を確保しつつ端子部の特性インピーダンスを調整するのに適した、配線回路基板を提供する。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本発明 [1] は、金属支持基板と、絶縁層と、導体層とを、厚さ方向一方側に向かってこの順で備え、前記導体層が、少なくとも一つの端子部と、当該端子部から延出する配線部とを含み、前記金属支持基板が、当該金属支持基板を前記厚さ方向に貫通し且つ前記絶縁層を介して前記端子部に対向する開口部を有し、前記開口部が、前記厚さ方向一方側の第1開口周端縁と、前記厚さ方向他方側の第2開口周端縁とを有し、前記厚さ方向の投影視において、前記第2開口周端縁は、前記第1開口周端縁の外側に配置されて当該第1開口周端縁に沿って延びる、配線回路基板を含む。

【 0 0 0 7 】

本発明の配線回路基板では、上記のように、絶縁層を介して端子部に対向する開口部が金属支持基板に形成されている。このような構成は、端子部の特性インピーダンスを調整するのに適する。加えて、配線回路基板の厚さ方向投影視において、第2開口周端縁は、第1開口周端縁の外側に配置されて当該第1開口周端縁に沿って延びる。すなわち、開口部において、厚さ方向一方側（端子部側）の端部の開口面積は相対的に小さく、厚さ方向他方側の端部の開口面積は相対的に大きい。このような構成は、金属支持基板による端子部の支持強度の低下を抑制しつつ、開口部の開口スペースを広く確保して端子部の特性インピーダンスを調整するのに適する。したがって、本配線回路基板は、端子部に対する支持強度を確保しつつ端子部の特性インピーダンスを調整するのに適する。

10

【 0 0 0 8 】

本発明 [2] は、前記投影視において、前記第1開口周端縁の全部が、前記端子部の内側に配置されている、上記 [1] に記載の配線回路基板を含む。

20

【 0 0 0 9 】

このような構成は、金属支持基板による端子部の支持強度を確保する観点から好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明 [3] は、前記投影視において、前記第2開口周端縁の全部が、前記端子部の内側に配置されている、上記 [2] に記載の配線回路基板を含む。

【 0 0 1 1 】

このような構成は、金属支持基板による端子部の支持強度を確保する観点から好ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明 [4] は、前記投影視において、前記第1開口周端縁の全部が、前記端子部の外側に配置されている、上記 [1] に記載の配線回路基板を含む。

30

【 0 0 1 3 】

このような構成は、開口部の開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明 [5] は、前記投影視において、前記第2開口周端縁の全部が、前記端子部の外側に配置されている、上記 [2] または [4] に記載の配線回路基板を含む。

【 0 0 1 5 】

このような構成は、開口部の開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明 [6] は、前記第1開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の内側に配置されている第1部分と、前記投影視において前記端子部の外側に配置されている第2部分とを含む、上記 [1] に記載の配線回路基板を含む。

40

【 0 0 1 7 】

このような構成は、金属支持基板による端子部の支持強度の確保と、開口部の開口スペースの確保との両立の観点から、好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明 [7] は、前記第2開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の内側に配置されて前記第1部に沿って延びる第3部分を含む、上記 [6] に記載の配線回路基板を含む。

【 0 0 1 9 】

50

このような構成は、金属支持基板による端子部の支持強度を確保する観点から好ましい。

【0020】

本発明 [8] は、前記第2開口周端縁が、前記投影視において前記端子部の外側に配置されて前記第1部に沿って延びる第4部分を含む、上記 [6] に記載の配線回路基板を含む。

【0021】

このような構成は、開口部の開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

【0022】

本発明 [9] は、前記導体層が複数の前記端子部を含み、前記開口部が、前記絶縁層を介して前記複数の端子部に対向する、上記 [1] から [8] のいずれか一つに記載の配線回路基板を含む。 10

【0023】

このような構成は、端子部の配置の高密度化の観点から好ましい。

【0024】

本発明 [10] は、前記開口部が、前記第1開口周端縁と前記第2開口周端縁との間に配置されて外側に膨らむように湾曲している湾曲壁面を有する、上記 [1] から [9] のいずれか一つに記載の配線回路基板を含む。

【0025】

このような構成は、開口部の開口スペースを広く確保するのに適する。

【0026】

本発明 [11] は、前記投影視における前記第1開口周端縁と前記第2開口周端縁との間の離隔距離が $20 \mu m$ 以上 $120 \mu m$ 以下である、上記 [1] から [10] のいずれか一つに記載の配線回路基板を含む。 20

【0027】

このような構成は、端子部に対する支持強度の確保と、端子部の特性インピーダンスの調整との両立を図るのに適する。

【0028】

本発明 [12] は、前記金属支持基板が $20 \mu m$ 以上 $250 \mu m$ 以下の厚さを有する、上記 [1] から [11] のいずれか一つに記載の配線回路基板を含む。

【0029】

このような構成は、金属支持基板において、強度と柔軟性との両立を図るのに適する。 30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】 本発明の配線回路基板の第1の実施形態の部分平面図である。

【図2】 図1に示す配線回路基板における一の端子部およびその近傍の平面図である。

【図3】 図2のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】 図2のIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】 図1に示す配線回路基板の製造方法の一例を表す。図5Aはベース絶縁層形成工程を表し、図5Bは導体層形成工程を表し、図5Cはカバー絶縁層形成工程を表し、図5Dは開口部形成工程を表す。 40

【図6】 図1に示す配線回路基板の変形例の部分断面図である。本変形例では、金属支持基板の開口部が、縦断面視において外側に膨らむ形状を有する。

【図7】 図1に示す配線回路基板の変形例の部分断面図である。本変形例では、端子部が2層構造を有する。

【図8】 図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、厚さ方向の投影視において、金属支持基板の開口部の第1開口周端縁の全部が端子部の内側に配置され、且つ、開口部の第2開口周端縁の全部が端子部の外側に配置されている。

【図9】 図8のIX-IX線に沿った断面図である。

【図10】 図8のX-X線に沿った断面図である。

【図11】 図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、厚さ方 50

向の投影視において、金属支持基板の開口部における第1開口周端縁の全部および第2開口周端縁の全部が、端子部の外側に配置されている。

【図12】図11のXII-XII線に沿った断面図である。

【図13】図11のXIII-XIII線に沿った断面図である。

【図14】図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、金属支持基板の開口部の第1開口周端縁が、厚さ方向投影視において、端子部の内側に配置されている第1部分と、端子部の外側に配置されている第2部分とを含む。また、本変形例では、第1部分は第1方向に延びる。

【図15】図14のXV-XV線に沿った断面図である。

【図16】図14のXVI-XVI線に沿った断面図である。

【図17】図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、図14から図16に示す変形例との比較においては、端子部における配線部接続側とは反対側の端部が、厚さ方向投影視において開口部上に位置する。

【図18】図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、図14から図16に示す変形例との比較においては、端子部における配線部接続側とは反対側の端部が厚さ方向投影視において開口部上に位置し、且つ、開口部が面方向に開口している。

【図19】図1に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、金属支持基板の開口部の第1開口周端縁が、厚さ方向投影視において、端子部の内側に配置されている第1部分と、端子部の外側に配置されている第2部分とを含む。また、本変形例では、第1部分は第2方向に延びる。

【図20】図19のXX-XX線に沿った断面図である。

【図21】図19のXXI-XXI線に沿った断面図である。

【図22】本発明の配線回路基板の第2の実施形態の部分平面図である。

【図23】図22のXXIII-XXIII線に沿った断面図である。

【図24】図22のXXIV-XXIV線に沿った断面図である。

【図25】図22に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、金属支持基板の開口部の第1開口周端縁が、厚さ方向投影視において、端子部の内側に配置されている第1部分と、端子部の外側に配置されている第2部分とを含む。

【図26】図25のXXVI-XXVI線に沿った断面図である。

【図27】図25のXXVII-XXVII線に沿った断面図である。

【図28】図25から図27に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、図25に示す変形例との比較においては、各端子部における配線部接続側とは反対側の端部が、厚さ方向投影視において開口部上に位置する。

【図29】図25から図27に示す配線回路基板の変形例の部分平面図である。本変形例では、図25に示す変形例との比較においては、各端子部における配線部接続側とは反対側の端部が厚さ方向投影視において開口部上に位置し、且つ、開口部が面方向に開口している。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明の配線回路基板の第1の実施形態としての配線回路基板X1は、図1から図4に示すように、金属支持基板10と、ベース絶縁層としての絶縁層20と、導体層30と、カバー絶縁層としての絶縁層40とを、厚さ方向Tの一方側に向かってこの順で備える。配線回路基板X1は、厚さ方向Tと直交する方向（面方向）に広がり、所定の平面視形状を有する。

【0032】

金属支持基板10は、配線回路基板X1の強度を確保するための基材である。金属支持基板10の材料としては、例えば、ステンレス鋼、銅、銅合金、アルミニウム、ニッケル、チタン、および42アロイが挙げられる。ステンレス鋼としては、例えば、AISI（米国鉄鋼協会）の規格に基づくSUS304が挙げられる。金属支持基板10の強度の観点から、金属支持基板10は、好ましくは、ステンレス鋼、銅合金、アルミニウム、ニッ

10

20

30

40

50

ケル、およびチタンからなる群より選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは、ステンレス鋼、銅合金、アルミニウム、ニッケル、およびチタンからなる群より選択される少なくとも一種からなる。金属支持基板 10 の強度と導電性との両立の観点から、金属支持基板 10 は、好ましくは銅合金よりなる。

【0033】

金属支持基板 10 は、複数の開口部 10A を有する。複数の開口部 10A のそれぞれは、後記の複数の端子部 31 のそれぞれに対応して形成されている。開口部 10A について、詳しくは後述する。

【0034】

金属支持基板 10 の厚さは、好ましくは 20 μm 以上、より好ましくは 30 μm 以上、更に好ましくは 40 μm 以上、殊更に好ましくは 50 μm 以上、特に好ましくは 60 μm 以上である。このような構成は、金属支持基板 10 の強度を確保する観点から好ましい。また、金属支持基板 10 の厚さは、好ましくは 250 μm 以下、より好ましくは 200 μm 以下である。このような構成は、金属支持基板 10 の柔軟性を確保する観点から好ましい。

10

【0035】

絶縁層 20 は、金属支持基板 10 における厚さ方向 T の一方側に配置されている。本実施形態では、絶縁層 20 は、金属支持基板 10 における厚さ方向 T の一方面上に配置されている。絶縁層 20 の材料としては、例えば、ポリイミド、ポリエーテルニトリル、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、およびポリ塩化ビニルなどの樹脂材料が挙げられる（後述の絶縁層 40 の材料としても、同様の樹脂材料が挙げられる）。絶縁層 20 の厚さは、好ましくは 1 μm 以上、より好ましくは 3 μm 以上であり、また、好ましくは 35 μm 以下、より好ましくは 20 μm 以下である。

20

【0036】

導体層 30 は、金属支持基板 10 における厚さ方向 T の一方側に配置されている。本実施形態では、導体層 30 は、金属支持基板 10 における厚さ方向 T の一方面上に配置されている。導体層 30 の材料としては、例えば、銅、ニッケル、金、およびこれらの合金が挙げられ、好ましくは銅が用いられる。導体層 30 の厚さは、例えば 1 μm 以上であり、好ましくは 3 μm 以上である。導体層 30 の厚さは、例えば 50 μm 以下であり、好ましくは 30 μm 以下である。

30

【0037】

導体層 30 は、複数の端子部 31 と、複数の配線部 32 とを含む。三つの端子部 31 が第 1 方向 D1 に離隔して一列に並び、且つ、端子部 31 における第 2 方向 D2（第 1 方向 D1 と直交する）の一方側から配線部 32 が延出している場合を、例示的に図示する。

【0038】

端子部 31 の平面視形状としては、例えば、円形、四角形、および角丸四角形が挙げられる。四角形としては正方形および長方形が挙げられる。角丸四角形としては、角丸正方形および角丸長方形が挙げられる（端子部 31 の平面視形状が角丸長方形である場合を例示的に図示する）。端子部 31 について図 2 に示す長さ L1（端子部 31 の第 1 方向 D1 の長さ）は、例えば 10 ~ 1000 μm である。端子部 31 について図 2 に示す長さ L2（端子部 31 の第 2 方向 D2 の長さ）は、例えば 10 ~ 1000 μm である。

40

【0039】

配線部 32 は、絶縁層 20 上において所定のパターン形状（図示略）を有する。配線部 32 の一端は、一の端子部 31 と接続している（図 1 および図 2 では、配線部 32 において後述の絶縁層 40 で覆われた部分を破線で示す）。当該配線部 32 の他端は、例えば、図外の他の端子部 31 と接続している。配線部 32 の幅（配線部 32 の伸び方向と直交する方向の寸法）は、例えば 5 μm 以上、好ましくは 8 μm 以上であり、また、例えば 100 μm 以下、好ましくは 50 μm 以下である。

【0040】

絶縁層 40 は、絶縁層 20 の厚さ方向 T の一方側において導体層 30 の一部を覆うよう

50

に配置されている。本実施形態では、絶縁層 40 は、配線部 32 の一部を覆うように絶縁層 20 の厚さ方向 T の一方面上に配置されている。絶縁層 20 上または配線部 32 上での絶縁層 40 の厚さは、好ましくは 2 μm 以上、より好ましくは 4 μm 以上であり、また、好ましくは 60 μm 以下、より好ましくは 40 μm 以下である。

【0041】

金属支持基板 10 において、開口部 10A は、金属支持基板 10 を厚さ方向 T に貫通する。開口部 10A は、絶縁層 20 を介して一の端子部 31 に対向する。開口部 10A の平面視形状としては、例えば、円形、四角形、および角丸四角形が挙げられる。四角形としては正方形および長方形が挙げられる（開口部 10A の平面視形状が長方形である場合を例示的に図示する）。角丸四角形としては、角丸正方形および角丸長方形が挙げられる。開口部 10A は、好ましくは、端子部 31 と略同一の平面視形状を有する。

10

【0042】

開口部 10A は、厚さ方向 T の一方側の第 1 開口周端縁 11 と、厚さ方向 T の他方側の第 2 開口周端縁 12 と、第 1 開口周端縁 11 および第 2 開口周端縁 12 の間の内壁面 13 とを有する。図 3 および図 4 に示すように、第 1 開口周端縁 11 は、開口部 10A における厚さ方向 T の一方側（絶縁層 20 側）の第 1 開口端 10a を規定する。また、第 2 開口周端縁 12 は、開口部 10A における厚さ方向 T の他方側の第 2 開口端 10b を規定する。

【0043】

図 2 に示すように、厚さ方向 T の投影視において、第 2 開口周端縁 12 は、第 1 開口周端縁 11 の外側に配置されて当該第 1 開口周端縁 11 に沿って延びる。開口部 10A において、第 1 開口端 10a の開口面積は相対的に小さく、第 2 開口端 10b の開口面積は相対的に大きい。本実施形態では、図 3 および図 4 に示すように、第 1 開口周端縁 11 から第 2 開口周端縁 12 にかけて開口部 10A の横断面積が次第に増加するように、内壁面 13 は傾斜している。また、上記投影視における第 1 開口周端縁 11 と第 2 開口周端縁 12 との間の離隔距離 d1（図 2 に示す）は、好ましくは 20 μm 以上、より好ましくは 30 μm 以上、更に好ましくは 40 μm 以上である。離隔距離 d1 は、好ましくは 120 μm 以下、より好ましくは 110 μm 以下、更に好ましくは 100 μm 以下である。

20

【0044】

本実施形態では、厚さ方向 T の投影視において、第 1 開口周端縁 11 の全部が端子部 31 の内側に配置され、且つ、第 2 開口周端縁 12 の全部が端子部 31 の内側に配置されている。このような構成は、金属支持基板 10 による端子部 31 の支持強度を確保する観点から好ましい。

30

【0045】

本実施形態では、上記投影視における端子部 31 の端縁と第 1 開口周端縁 11 との間の離隔距離 d2（図 2 に示す）は、好ましくは 5 μm 以上、より好ましくは 10 μm 以上である。離隔距離 d2 は、好ましくは 400 μm 以下、より好ましくは 300 μm 以下である。端子部 31 の長さ L1 に対する、第 1 開口端 10a の図 2 に示す長さ L3（第 1 方向 D1 の長さ）の比率は、好ましくは 0.3 以上 0.98 以下である。端子部 31 の長さ L2 に対する、第 1 開口端 10a の図 2 に示す長さ L4（第 2 方向 D2 の長さ）の比率は、好ましくは 0.3 以上 0.98 以下である。長さ L1 に対する、第 2 開口端 10b の図 2 に示す長さ L5（第 1 方向 D1 の長さ）の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。長さ L2 に対する、第 2 開口端 10b の図 2 に示す長さ L6（第 2 方向 D2 の長さ）の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。

40

【0046】

図 5A から図 5D は、配線回路基板 X1 の製造方法の一例を表す。図 5A から図 5D は、本製造方法を、図 2 に相当する断面の変化として表す。

【0047】

本製造方法では、まず、図 5A に示すように、金属支持基板 10 の厚さ方向 T の一方面上に絶縁層 20 を形成する（ベース絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして、絶縁層 20 を形成する。まず、金属支持基板 10 上に、感光性樹脂の溶液（ワニス）

50

を塗布して塗膜を形成する。次に、この塗膜を加熱によって乾燥させる。次に、塗膜に対して、所定のマスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。例えば以上のようにして、金属支持基板 10 上に絶縁層 20 を形成できる。

【0048】

次に、図 5B に示すように、絶縁層 20 上に導体層 30 を形成する（導体層形成工程）。本工程では、まず、絶縁層 20 上に、例えばスパッタリング法により、シード層（図示略）を形成する。シード層の材料としては、例えば、Cr、Cu、Ni、Ti、およびこれらの合金が挙げられる。シード層は、単層構造を有してもよく、2 層以上の多層構造を有してもよい。シード層が多層構造を有する場合、当該シード層は、例えば、下層としてのクロム層と、当該クロム層上の銅層とからなる。次に、シード層上にレジストパターンを形成する。レジストパターンは、導体層 30 のパターン形状に相当する形状の開口部を有する。レジストパターンの形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムをシード層上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。導体層 30 の形成においては、次に、例えば電解メッキ法により、レジストパターンの開口部内のシード層上に上記した金属を成長させる。次に、レジストパターンをエッチングにより除去する。次に、シード層においてレジストパターン除去によって露出した部分を、エッチングにより除去する。例えば以上のようにして、所定パターンの導体層 30（端子部 31、配線部 32）を形成できる。

10

【0049】

次に、図 5C に示すように、絶縁層 20 上において、導体層 30 の一部を覆うように絶縁層 40 を形成する（カバー絶縁層形成工程）。本工程では、例えば次のようにして、絶縁層 40 を形成する。まず、絶縁層 20 上および導体層 30 上に、感光性樹脂の溶液（ワニス）を塗布して塗膜を形成する。次に、この塗膜を乾燥させる。次に、塗膜に対して、所定のマスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。例えば以上のようにして、絶縁層 40 を形成できる。

20

【0050】

次に、図 5D に示すように、金属支持基板 10 に開口部 10A を形成する（開口部形成工程）。本工程では、まず、金属支持基板 10 の厚さ方向 T の他方面上にレジストパターンを形成する。レジストパターンは、上述の開口部 10A の第 2 開口周端縁 12 の形状に対応する形状の開口部を有する。レジストパターンの形成においては、例えば、感光性のレジストフィルムを金属支持基板 10 の前記他方面上に貼り合わせてレジスト膜を形成した後、当該レジスト膜に対し、所定マスクを介しての露光処理と、その後の現像処理と、その後に必要に応じてベイク処理とを施す。開口部 10A の形成においては、次に、レジストパターンをエッチングマスクとして、金属支持基板 10 に対し、厚さ方向 T の他方側からのウェットエッチングを実施する（エッチング処理）。ウェットエッチングのためのエッティング液としては、例えば、塩化第二鉄水溶液および塩化第二銅溶液が挙げられる。エッティング液の濃度は、例えば 30 ~ 55 質量 % である。エッティング液の温度は、例えば 20 ~ 55 である。エッティングの時間は、例えば 1 ~ 15 分である。

30

【0051】

本工程では、必要に応じて、上記エッティング処理により、金属支持基板 10 における開口部 10A の形成と外形加工とを同時的に実施する。

【0052】

以上のようにして、配線回路基板 X1 を製造できる。

【0053】

配線回路基板 X1 においては、上述のように、絶縁層 20 を介して端子部 31 に対向する開口部 10A が金属支持基板 10 に形成されている。このような構成は、端子部 31 の特性インピーダンスを調整するのに適する。加えて、配線回路基板 X1 の厚さ方向 T の投影視において、開口部 10A の第 2 開口周端縁 12 は、第 1 開口周端縁 11 の外側に配置

40

50

されて当該第1開口周端縁11に沿って延びる。すなわち、開口部10Aにおいて、厚さ方向Tの一方側（端子部側）の端部の第1開口面積は相対的に小さく、厚さ方向Tの他方側の端部の第2開口面積は相対的に大きい。このような構成は、金属支持基板10による端子部31の支持強度の低下を抑制しつつ、開口部10Aの開口スペースを広く確保して端子部31の特性インピーダンスを調整するのに適する。したがって、配線回路基板X1は、端子部13に対する支持強度を確保しつつ端子部31の特性インピーダンスを調整するのに適する。このような技術的効果は、後述の変形例および第2の実施形態においても得られる。

【0054】

配線回路基板X1においては、図2および図3に示すように、配線部32において端子部31と接続している端部32aが、厚さ方向Tの投影視において、開口部10Aの第1開口端10a上に位置せず、金属支持基板10上に位置する。このような構成は、配線回路基板X1に対する外部部品（図示略）の実装工程において、端子部31に対して外部部品の端子を接合する時に配線部31の端部32aが折れるのを防止するのに適する。このような技術的効果は、図8から図10に示す後述の変形例、図14から図16に示す後述の変形例、図17に示す後述の変形例、図18に示す後述の変形例、図25から図27に示す後述の変形例、図28に示す後述の変形例、および、図29に示す後述の変形例においても、得られる。

10

【0055】

配線回路基板X1の金属支持基板10において、開口部10Aは、図6に示すように、縦断面視において外側に膨らむ形状を有してもよい。すなわち、開口部10Aの内壁面13は、外側に湾曲する湾曲壁面（湾曲面）であってもよい（当該湾曲面の曲率中心は、開口部10A内に位置する）。このような構成は、開口部10Aの第1開口端10aの面積を抑えつつ、開口部10Aの開口スペースを広く確保するのに適する。

20

【0056】

このような開口部10Aを形成するには、図5Dを参照して上述したウェットエッチングにおいて、エッティング液として好ましくは塩化第二鉄水溶液を用いる。エッティング液の濃度は、好ましくは30質量%以上、より好ましくは32質量%以上である。エッティング液の濃度は、好ましくは55質量%以下、より好ましくは53質量%以下である。エッティング液の濃度が低いほど、厚さ方向Tの投影視における第1開口周端縁11と第2開口周端縁12との間の上記離隔距離d1を広げやすい。エッティング液の温度は、好ましくは20以上、より好ましくは25以上、更に好ましくは好ましくは30以上である。エッティング液の温度は、好ましくは80以下、より好ましくは75以下である。エッティング液の温度が高いほど、内壁面13を湾曲させやすい（内壁面13の曲率半径を小さくしやすい）。エッティングの時間は、好ましくは1分以上、より好ましくは2分以上である。エッティングの時間は、好ましくは15分以下、より好ましくは12分以下である。

30

【0057】

配線回路基板X1における端子部31は、図7に示すように、2層構造を有してもよい。図7に示す端子部31は、具体的には、絶縁層20側の第1導体層31Aと、当該第1導体層31A上の第2導体層31Bとを含む。

40

【0058】

第1導体層31Aは、図1から図4を参照して上述した端子部31と同じである。第2導体層31Bは、平面視において、第1導体層31Aの外郭形状以内に収まる外郭形状を有する。第2導体層31Bの厚さは、例えば1μm以上であり、好ましくは3μm以上である。第2導体層31Bの厚さは、例えば50μm以下であり、好ましくは30μm以下である。第2導体層31Bの材料としては、導体層30に関して上記した材料が挙げられる。第1導体層31Aの材料と第2導体層31Bの材料は、好ましくは同一であり、より好ましくは銅である。第1導体層31Aの材料と第2導体層31Bの材料は、異なってよい。

【0059】

50

図7に示す端子部31を備える配線回路基板X1は、例えば、導体層形成工程(図5B)とカバー絶縁層形成工程(図5C)との間において導体層30上に第2導体層31Bをパターン形成すること以外は、配線回路基板X1の上述の製造方法と同様の方法で、製造できる。

【0060】

端子部31が2層構造を有することは、端子部31の強度の確保の観点から好ましい。端子部31がこのような2層構造を有してもよいことは、後述の変形例および第2の実施形態においても同様である。

【0061】

配線回路基板X1では、図8から図10に示すように、厚さ方向Tの投影視において、開口部10Aの第1開口周端縁11の全部が端子部31の内側に配置され、且つ、第2開口周端縁12の全部が端子部31の外側に配置されてもよい。このような構成は、開口部10Aの開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

10

【0062】

本変形例において、端子部31の長さL1に対する、第1開口端10aの図8に示す長さL3の比率は、好ましくは0.4以上0.98以下である。端子部31の長さL2に対する、第1開口端10aの図8に示す長さL4の比率は、好ましくは0.4以上0.98以下である。長さL1に対する、第2開口端10bの図8に示す長さL5の比率は、好ましくは1.01以上3以下である。長さL2に対する、第2開口端10bの図8に示す長さL6の比率は、好ましくは1.01以上3以下である。

20

【0063】

配線回路基板X1では、図11から図13に示すように、厚さ方向Tの投影視において、開口部10Aにおける第1開口周端縁11の全部および第2開口周端縁12の全部が端子部31の外側に配置されてもよい。このような構成は、開口部10Aの開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

【0064】

本変形例において、上記投影視における端子部31の端縁と第1開口周端縁11との間の離隔距離d2(図11に示す)は、好ましくは5μm以上、より好ましくは10μm以上である。離隔距離d2は、好ましくは400μm以下、より好ましくは300μm以下である。端子部31の長さL1に対する、第1開口端10aの図11に示す長さL3の比率は、好ましくは1.01以上4以下である。端子部31の長さL2に対する、第1開口端10aの図11に示す長さL4の比率は、好ましくは1.01以上4以下である。長さL1に対する、第2開口端10bの図11に示す長さL5の比率は、好ましくは1.05以上5以下である。長さL2に対する、第2開口端10bの図11に示す長さL6の比率は、好ましくは1.05以上5以下である。

30

【0065】

配線回路基板X1では、図14から図16に示すように、開口部10Aの第1開口周端縁11が、部分11a(第1部分)と部分11b(第2部分)とを含んでもよい。厚さ方向Tの投影視において、部分11aは、端子部31の内側に配置され、部分11bは、端子部31の外側に配置されている。部分11aは、第1方向D1に延びる。部分11bは、第2方向D2に延びる部分と、第1方向D1に延びる部分とを含む。厚さ方向Tの投影視において、第2開口周端縁12は、端子部31の内側に配置されて部分11aに沿って延びる部分12a(第3部分)と、端子部31の外側に配置されて部分11bに沿って延びる部分12bとを含む。第2開口周端縁12は、端子部31の外側に配置されて部分11aに沿って延びる部分12a(第4部分)と、端子部31の外側に配置されて部分11bに沿って延びる部分12bとを含んでもよい。これら構成は、金属支持基板10による端子部31の支持強度の確保と、開口部10Aの開口スペースの確保との両立の観点から、好ましい。

40

【0066】

本変形例において、上記投影視における端子部31の端縁と部分11aとの間の離隔距

50

離 d_3 (図 14 に示す) は、好ましくは $5 \mu m$ 以上、より好ましくは $10 \mu m$ 以上である。離隔距離 d_3 は、好ましくは $400 \mu m$ 以下、より好ましくは $300 \mu m$ 以下である。上記投影視における端子部 31 の端縁と部分 11bとの間の離隔距離 d_4 (図 14 に示す) は、好ましくは $5 \mu m$ 以上、より好ましくは $10 \mu m$ 以上である。離隔距離 d_4 は、好ましくは $400 \mu m$ 以下、より好ましくは $300 \mu m$ 以下である。端子部 31 の長さ L_1 に対する、第 1 開口端 10a の図 14 に示す長さ L_3 の比率は、好ましくは 1.01 以上 4 以下である。端子部 31 の長さ L_2 に対する、第 1 開口端 10a の図 14 に示す長さ L_4 の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。長さ L_1 に対する、第 2 開口端 10b の図 14 に示す長さ L_5 の比率は、好ましくは 1.05 以上 5 以下である。長さ L_2 に対する、第 2 開口端 10b の図 14 に示す長さ L_6 の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。
10

【0067】

図 14 から図 16 に示す上述の変形例では、図 17 に示すように、端子部 31 における配線部 32 接続側とは反対側の端部 31a が、厚さ方向 T の投影視において、開口部 10A の第 1 開口端 10a 上に位置してもよい。

【0068】

図 17 に示す変形例において、端子部 31 の形成箇所が金属支持基板 10 の端縁近傍である場合には、図 18 に示すように、開口部 10A は、面方向に開口していてもよい。

【0069】

配線回路基板 X1 では、図 19 から図 21 に示すように、開口部 10A の第 1 開口周端縁 11 が、部分 11c (第 1 部分) と部分 11d (第 2 部分) とを含んでもよい。厚さ方向 T の投影視において、部分 11c は、端子部 31 の内側に配置され、部分 11d は、端子部 31 の外側に配置されている。部分 11c は、第 2 方向 D2 に延びる。部分 11d は、第 1 方向 D1 に延びる部分と、第 2 方向 D2 に延びる部分とを含む。厚さ方向 T の投影視において、第 2 開口周端縁 12 は、端子部 31 の内側に配置されて部分 11c に沿って延びる部分 12c (第 3 部分) と、端子部 31 の外側に配置されて部分 11d に沿って延びる部分 12d とを含む。第 2 開口周端縁 12 は、端子部 31 の外側に配置されて部分 11c に沿って延びる部分 12c (第 4 部分) と、端子部 31 の外側に配置されて部分 11d に沿って延びる部分 12d とを含んでもよい。これら構成は、金属支持基板 10 による端子部 31 の支持強度の確保と、開口部 10A の開口スペースの確保との両立の観点から、好ましい。
20

【0070】

本変形例において、上記投影視における端子部 31 の端縁と部分 11c との間の離隔距離 d_5 (図 19 に示す) は、好ましくは $5 \mu m$ 以上、より好ましくは $10 \mu m$ 以上である。離隔距離 d_5 は、好ましくは $400 \mu m$ 以下、より好ましくは $300 \mu m$ 以下である。上記投影視における端子部 31 の端縁と部分 11d との間の離隔距離 d_6 (図 19 に示す) は、好ましくは $5 \mu m$ 以上、より好ましくは $10 \mu m$ 以上である。離隔距離 d_6 は、好ましくは $400 \mu m$ 以下、より好ましくは $300 \mu m$ 以下である。端子部 31 の長さ L_1 に対する、第 1 開口端 10a の図 19 に示す長さ L_3 の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。端子部 31 の長さ L_2 に対する、第 1 開口端 10a の図 19 に示す長さ L_4 の比率は、好ましくは 1.01 以上 4 以下である。長さ L_1 に対する、第 2 開口端 10b の図 19 に示す長さ L_5 の比率は、好ましくは 0.31 以上 0.99 以下である。長さ L_2 に対する、第 2 開口端 10b の図 19 に示す長さ L_6 の比率は、好ましくは 1.05 以上 5 以下である。
30

【0071】

上述の配線回路基板 X1 では、端子部 31 ごとに一の開口部 10A を設けるのに代えて、端子部 31 ごとに複数の開口部 (絶縁層 20 を介して当該端子部 31 に対向する) を設けてよい。このような構成によって端子部 31 の特性インピーダンスを調整してもよい。

【0072】

図 22 から図 24 は、本発明の配線回路基板の第 2 の実施形態としての配線回路基板 X
40

2を表す。配線回路基板X2は、配線回路基板X1と同様に、金属支持基板10と、ベース絶縁層としての絶縁層20と、導体層30と、カバー絶縁層としての絶縁層40とを、厚さ方向Tの一方側に向かってこの順で備える。配線回路基板X2は、開口部10Aが絶縁層20を介して一の端子部31に対向するのに代えて、一の開口部10Aが絶縁層20を介して複数の端子部31(第1方向D1に離隔して一列に並ぶ)に対向する点で、配線回路基板X1と異なる。このこと以外について、配線回路基板X2は、配線回路基板X1と同じ構成を有する。

【0073】

配線回路基板X2における開口部10Aは、図22に示すように、厚さ方向Tの投影視において、第1開口周端縁11の全部および第2開口周端縁12の全部が端子部31の外側に配置されている。このような構成は、開口部10Aの開口スペースを広く確保する観点から好ましい。

10

【0074】

本実施形態では、上記投影視における端子部31の端縁と第1開口周端縁11との間の離隔距離d7は、好ましくは5μm以上、より好ましくは10μm以上である。離隔距離d7は、好ましくは400μm以下、より好ましくは300μm以下である。端子部31の長さL2に対する、第1開口端10aの図22に示す長さL4の比率は、好ましくは1.01以上4以下である。長さL2に対する、第2開口端10bの図22に示す長さL6の比率は、好ましくは1.01以上5以下である。

【0075】

配線回路基板X2では、図25から図27に示すように、開口部10Aの第1開口周端縁11が、部分11a(第1部分)と部分11b(第2部分)とを含んでもよい。厚さ方向Tの投影視において、部分11aは、端子部31の内側に配置され、部分11bは、端子部31外に配置されている。部分11aは、第1方向D1に延びる。部分11bは、第1方向D1に延びる部分と、第2方向D2に延びる部分とを含む。厚さ方向Tの投影視において、第2開口周端縁12は、端子部31の内側に配置されて部分11aに沿って延びる部分12a(第3部分)と、端子部31の外側に配置されて部分11bに沿って延びる部分12bとを含む。第2開口周端縁12は、端子部31の外側に配置されて部分11aに沿って延びる部分12a(第4部分)と、端子部31の外側に配置されて部分11bに沿って延びる部分12bとを含んでもよい。これら構成は、金属支持基板10による端子部31の支持強度の確保と、開口部10Aの開口スペースの確保との両立の観点から、好ましい。

20

【0076】

本変形例において、上記投影視における端子部31の端縁と部分11aとの間の離隔距離d8(図25に示す)は、好ましくは5μm以上、より好ましくは10μm以上である。離隔距離d8は、好ましくは400μm以下、より好ましくは300μm以下である。上記投影視における端子部31の端縁と部分11bとの間の離隔距離d9(図25に示す)は、好ましくは5μm以上、より好ましくは10μm以上である。離隔距離d9は、好ましくは400μm以下、より好ましくは300μm以下である。端子部31の長さL2に対する、第1開口端10aの図25に示す長さL4の比率は、好ましくは0.31以上0.99以下である。長さL2に対する、第2開口端10bの図25に示す長さL6の比率は、好ましくは0.31以上0.99以下である。

30

【0077】

図25から図27に示す上述の変形例では、図28に示すように、各端子部31における配線部32接続側とは反対側の端部31aが、厚さ方向Tの投影視において、開口部10Aの第1開口端10a上に位置してもよい。

40

【0078】

図28に示す変形例において、端子部31の形成箇所が金属支持基板10の端縁近傍である場合には、図29に示すように、開口部10Aは、面方向に開口していてもよい。

【符号の説明】

50

【0079】

X 1 , X 2 配線回路基板

T 厚さ方向

1 0 金属支持基板

1 0 A 開口部

1 0 a 第1開口端

1 0 b 第2開口端

1 1 第1開口周端縁

1 2 第2開口周端縁

1 3 内壁面

2 0 , 4 0 絶縁層

3 0 導体層

3 1 端子部

3 2 配線部

【図面】

【図1】

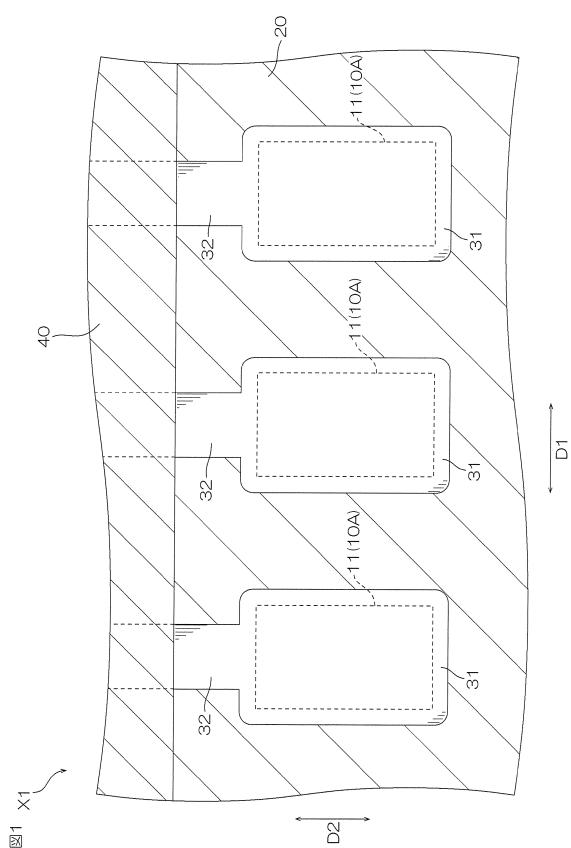
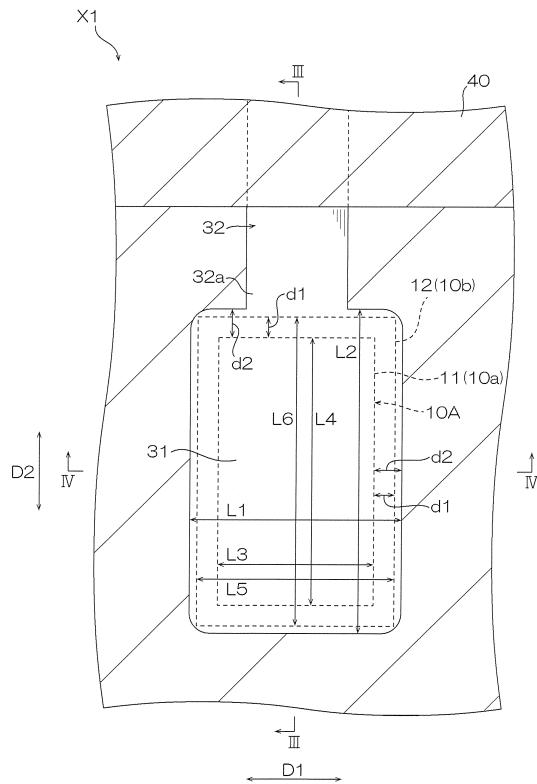


図1 X1

【図2】

図2



10

20

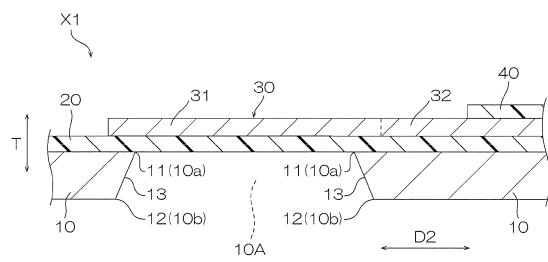
30

40

50

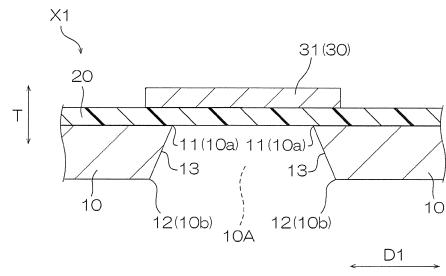
【図3】

図3



【図4】

図4



10

【図5】

図5

図5A

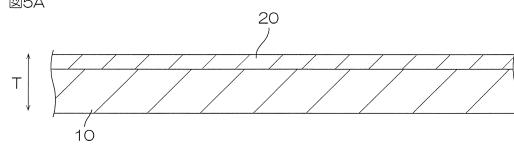


図5B

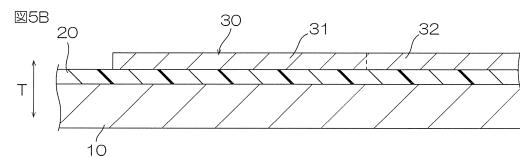


図5C

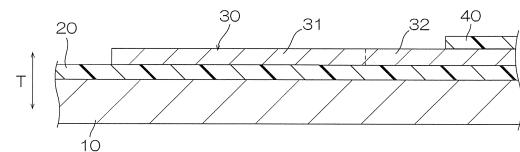
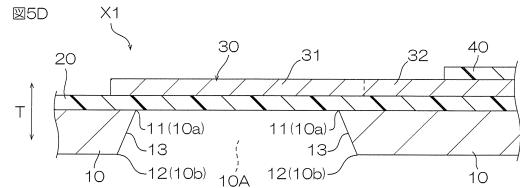
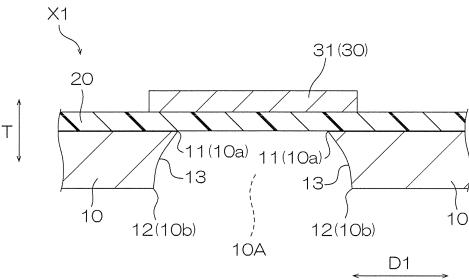


図5D



【図6】

図6



20

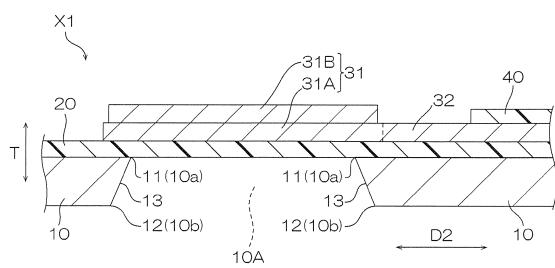
30

40

50

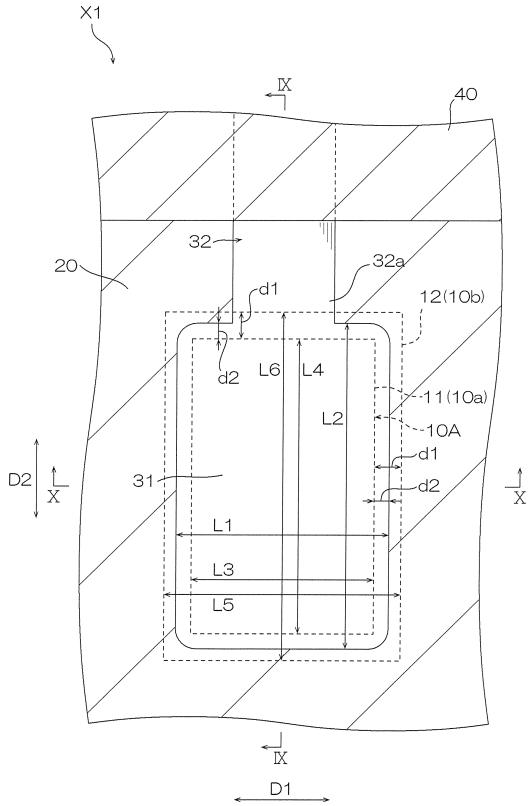
【図 7】

図7



【図 8】

図8

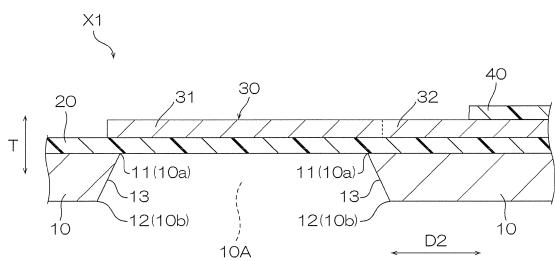


10

20

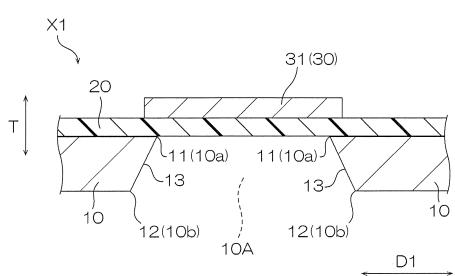
【図 9】

図9



【図 10】

図10



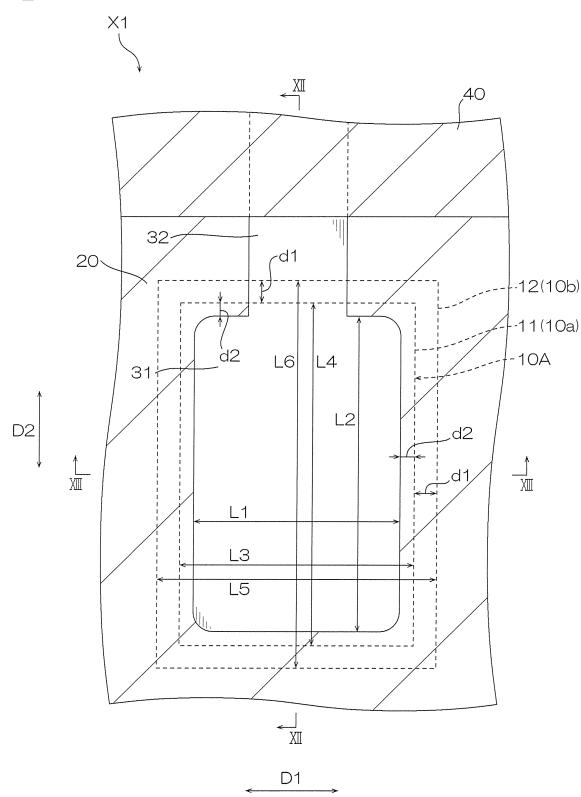
30

40

50

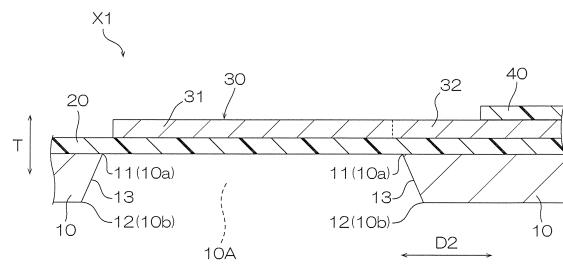
【図 1 1】

図11



【図 1 2】

図12

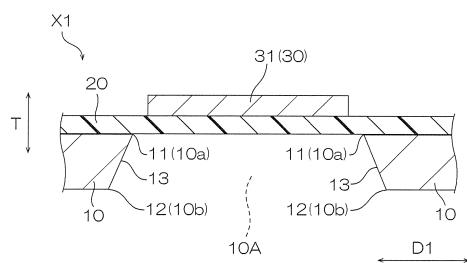


10

20

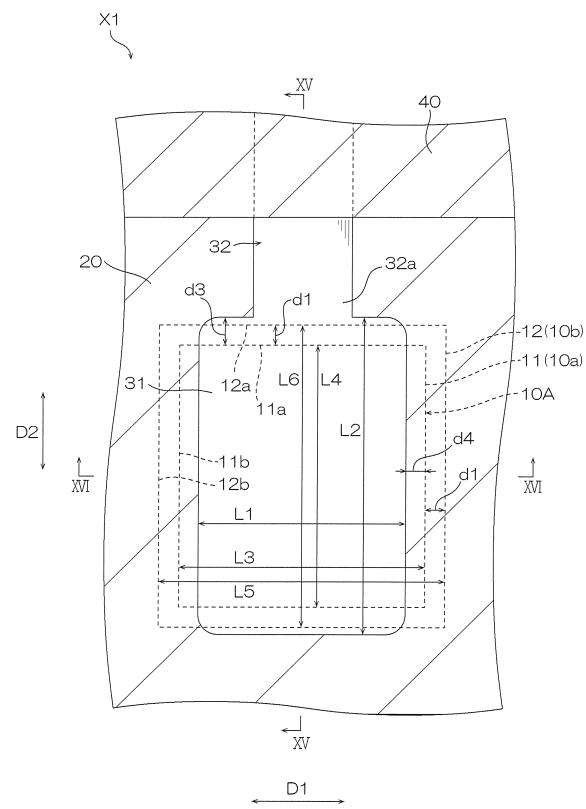
【図 1 3】

図13



【図 1 4】

図14



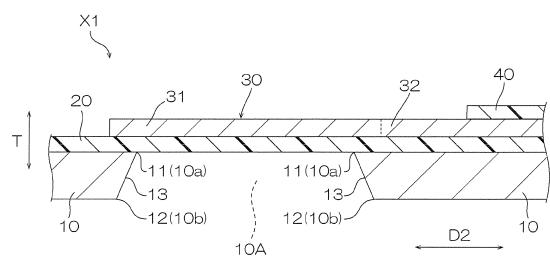
30

40

50

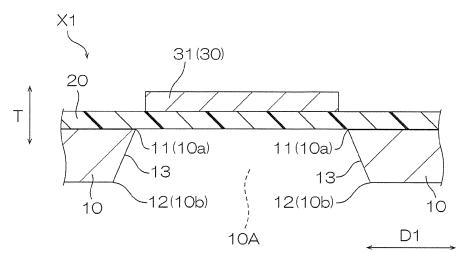
【図15】

図15



【図16】

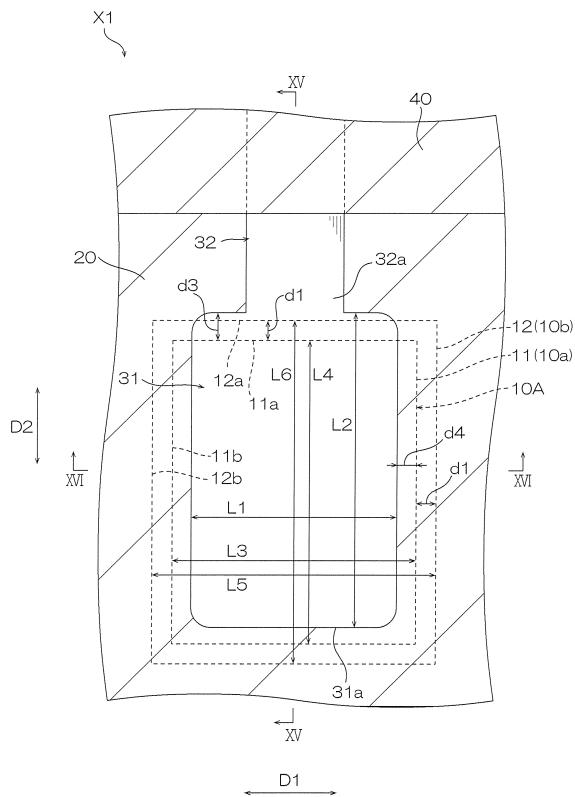
図16



10

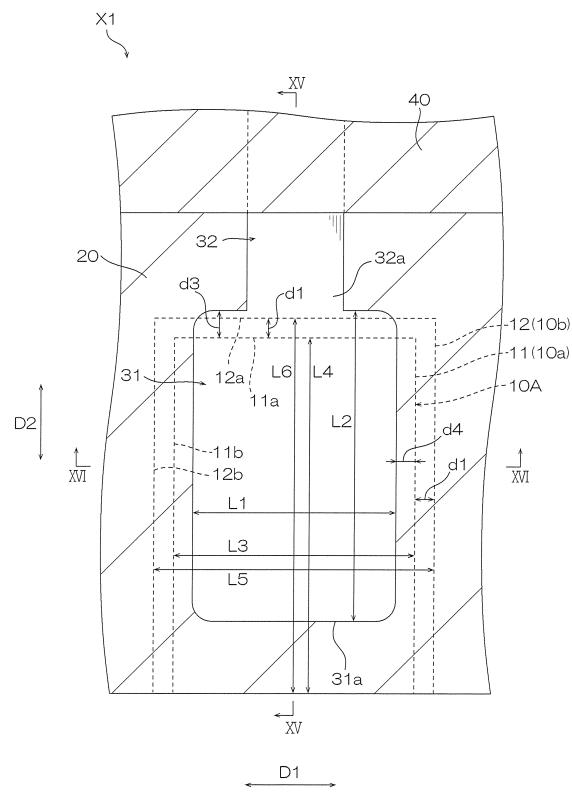
【図17】

図17



【図18】

図18



20

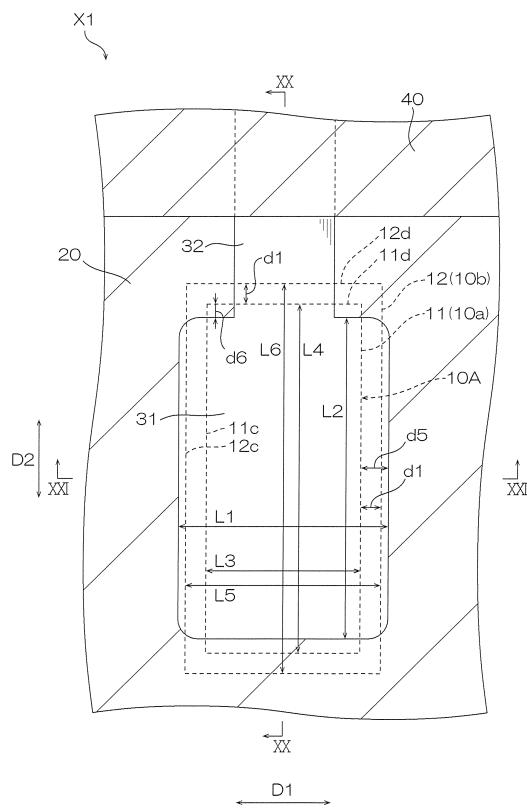
30

40

50

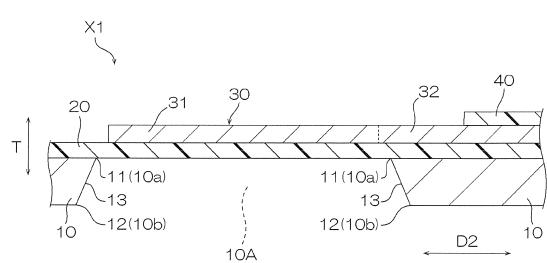
【図19】

図19



【図20】

20

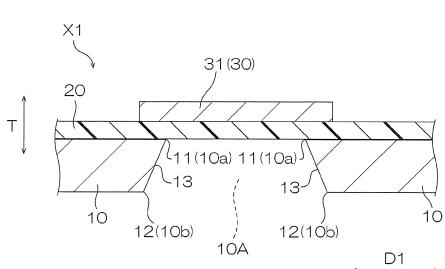


10

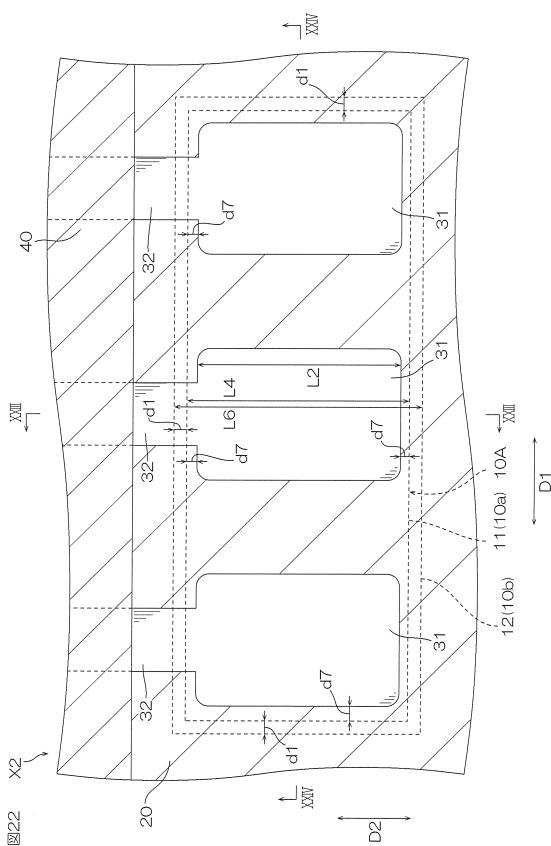
20

【図21】

四 21



【図22】

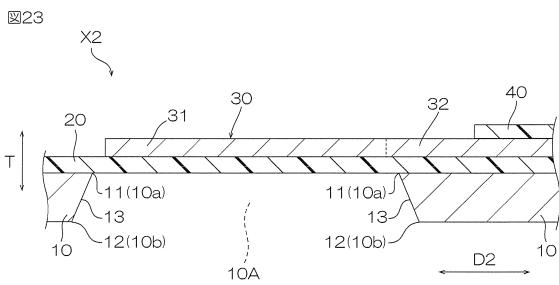


30

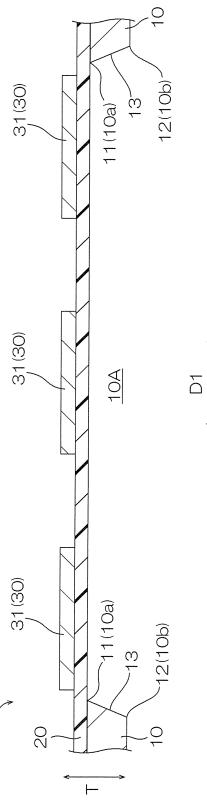
40

50

【図 2 3】



【図 2 4】



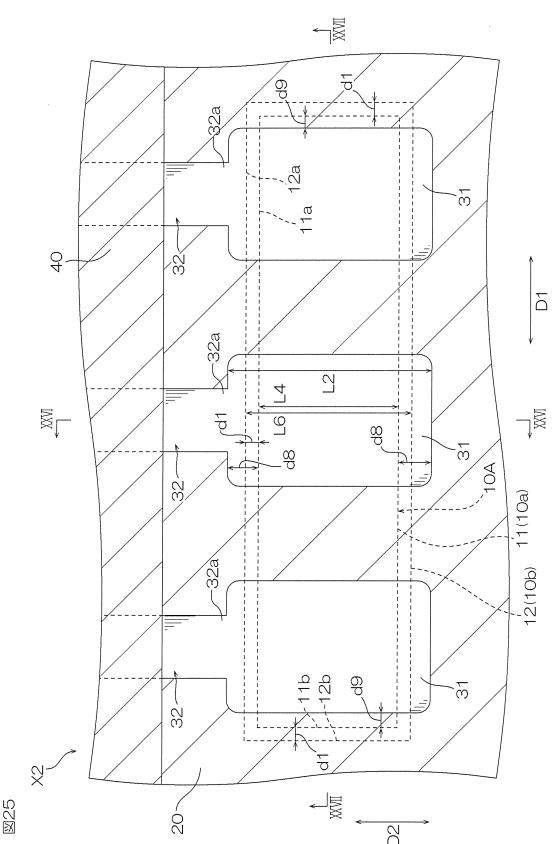
10

20

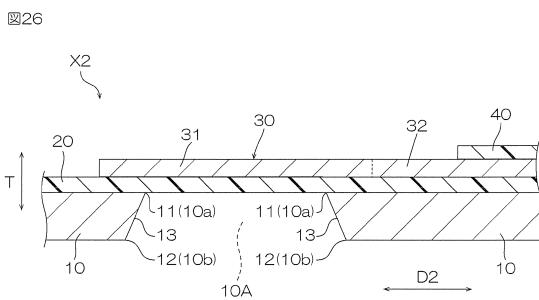
30

40

【図 2 5】

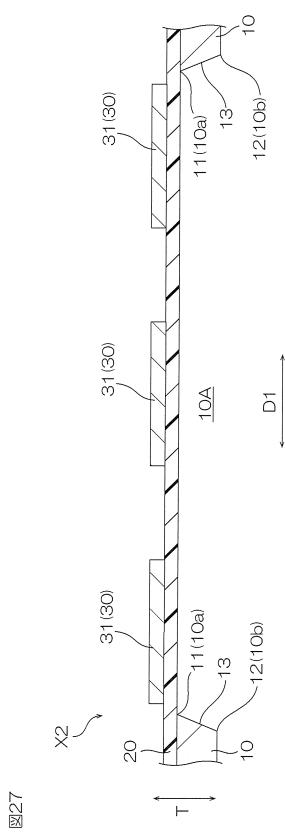


【図 2 6】

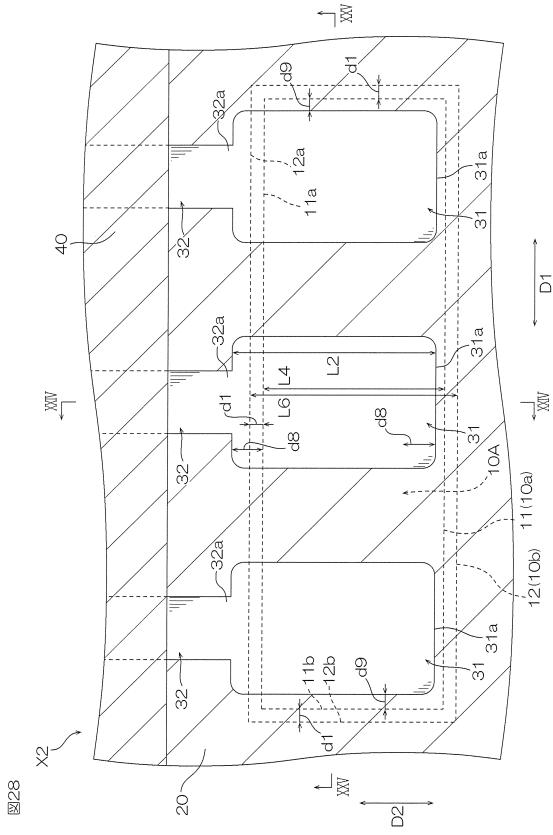


50

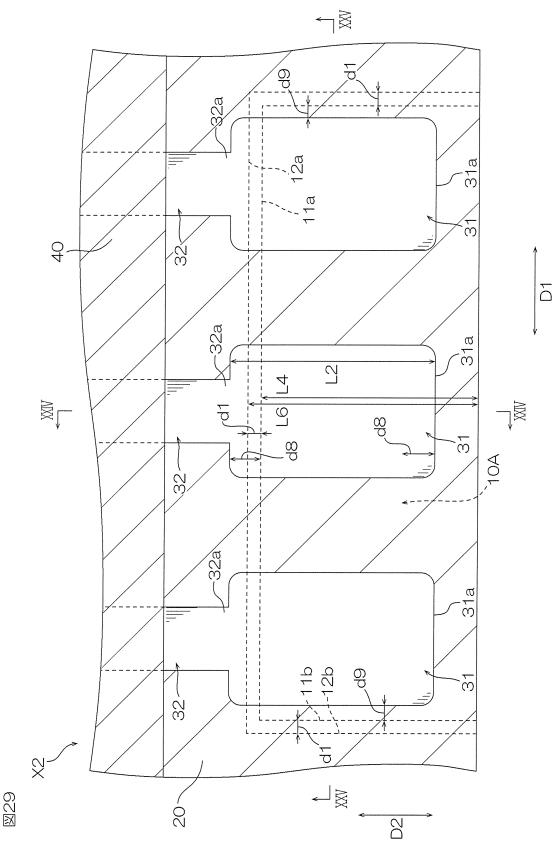
【図27】



【図28】



【図29】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東電工株式会社内

審査官 柴垣 宙央

(56)参考文献 特開2001-209918(JP,A)

特開2013-145627(JP,A)

特開2008-028376(JP,A)

特開2012-235013(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H05K 1/02

G11B 5/60

G11B 21/21

H05K 3/44