

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-15334
(P2012-15334A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/18 (2006.01)	H05K 3/18	H 5E343
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46	B 5E346
	H05K 3/46	G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-150479 (P2010-150479)
(22) 出願日 平成22年6月30日 (2010.6.30)

(71) 出願人 304024898
京セラS L Cテクノロジー株式会社
滋賀県野洲市市三宅656
(72) 発明者 大隅 孝一
滋賀県野洲市市三宅656番地 京セラS
L Cテクノロジー株式会社内

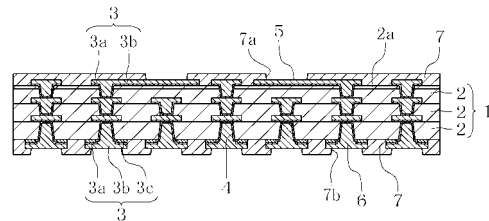
F ターム (参考) 5E343 AA15 AA17 BB24 BB67 CC62
CC73 DD33 DD43 EE37 EE53
ER12 GG02
5E346 AA12 AA15 AA32 AA38 AA43
BB02 CC04 CC09 CC32 CC55
DD23 DD24 DD33 EE09 EE31
FF03 FF07 FF13 FF23 GG15
GG17 GG22 GG27 GG28 HH11

(54) 【発明の名称】 配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】例えば幅および間隔が20 μm以下の微細な半導体素子接続パッドを含む配線を形成することが可能であるとともに、外部接続パッドを外部電気回路基板に接続したときに大きな応力が加わったとしても外部接続パッドに剥がれが発生することのない配線基板を提供すること。

【解決手段】絶縁基板1の一方の主面に半導体素子接続パッド5を含む第1の配線導体3がセミアディティブ法により被着形成されているとともに絶縁基板1の他方の主面に外部接続パッド6を含む第2の配線導体3がセミアディティブ法により被着形成されて成る配線基板であって、第1の配線導体3は一方の主面の絶縁層2上に被着された無電解めっき層3aおよびその上の電解めっき層3bから成り、第2の配線導体3は、他方の主面の絶縁層2上に直接被着された金属箔3cおよびその無電解めっき層3aおよびその上の電解めっき層3bから成る。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラスクロス入りのプリプレグを硬化させて成る単層または多層の絶縁層を含む絶縁基板の一方の主面に半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッドを含む第 1 の配線導体がセミアディティブ法により被着形成されているとともに前記絶縁基板の他方の主面に外部電気回路基板に接続される外部接続パッドを含む第 2 の配線導体がセミアディティブ法により被着形成されて成る配線基板であって、前記第 1 の配線導体は前記一方の主面の絶縁層上に被着された無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成り、前記第 2 の配線導体は、前記他方の主面の絶縁層上に直接被着された銅箔および該銅箔上の無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成ることを特徴とする配線基板。

10

【請求項 2】

前記第 1 の配線導体は、前記絶縁層上に樹脂層を介して被着されており、前記第 2 の配線導体は、前記絶縁層上に直接被着されていることを特徴とする請求項 1 記載の配線基板。

【請求項 3】

ガラスクロス入りのプリプレグを硬化させて成る単層または多層の絶縁層を含む絶縁基板の一方の主面に第 1 の金属箔が前記絶縁層上に直接または樹脂層を介して被着されているとともに前記絶縁基板の他方の主面に第 2 の金属箔が前記絶縁層上に直接被着されて成る積層体を準備する工程と、前記第 1 の金属箔をエッチングして前記一方の主面の絶縁層またはその上の樹脂層を露出させる工程と、前記一方の主面の絶縁層またはその上の樹脂層表面および前記第 2 の金属箔の表面に無電解めっき層を被着させる工程と、前記一方の主面側の無電解めっき層上に半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッドを含む第 1 の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させるとともに前記他方の主面側の無電解めっき層上に外部電気回路基板に接続される外部接続パッドを含む第 2 の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させる工程と、前記電解めっき層から露出する前記無電解めっき層および前記第 2 の金属箔をエッチング除去することにより前記一方の主面の絶縁層上に直接または樹脂層を介して被着された無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成る前記第 1 の配線導体を形成するとともに前記他方の主面の絶縁層上に直接被着され第 2 の金属箔および該第 2 の金属箔上の無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成る前記第 2 の配線導体を形成する工程とを行なうことを特徴とする配線基板の製造方法。

20

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体素子等を搭載するために用いられる配線基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、半導体素子を搭載するための配線基板を製造する方法として、剛性を有する平坦な支持基板上に金属箔を剥離可能に支持するとともにその金属箔上に絶縁層と導体層とを交互に積層して金属箔を含む配線基板用の積層体を形成した後、その積層体を支持基板と金属箔との間から剥離することにより支持基板から分離し、しかる後、金属箔をサブトラクティブ法によりエッチングして半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッドおよび外部電気回路基板に接続される外部接続パッドを含む配線導体を形成することにより多層で薄型の配線基板を製造する方法が知られている。あるいは、支持基板から分離された前記積層体の表面から金属箔をエッチング除去した後、積層体の表面に半導体素子接続パッドおよび外部接続パッドをセミアディティブ法により形成することにより多層で薄型の配線基板を形成する方法が知られている。

40

【0003】

50

しかしながら、初めに述べた方法によると、半導体素子接続パッドを含む配線導体がサブトラクティブ法により形成されるため、例えば幅および間隔が30 μm以下の微細な半導体素子接続パッドを含む配線導体を形成することが困難である。また、後から述べた方法によると、半導体素子接続パッドおよび外部接続パッドを含む配線導体はセミアディティブ法で形成されるため、幅および間隔が例えば20 μm以下の微細な半導体素子接続パッドを含む配線導体を形成することが可能であるが、例えば絶縁層としてガラスクロス入りのプリプレグを硬化させたものを採用した場合、絶縁層の表面に配線導体を強固に被着させるための粗化面を良好に形成することができずに半導体素子接続パッドや外部接続パッドにおける絶縁層との密着強度が低く、そのため、特に外部接続パッドにおいては、外部電気回路基板に接続した際に大きな応力が加わるために剥がれが発生しやすいという問題点を有していた。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3811680号

【特許文献2】特許第4461912号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、例えば幅および間隔が20 μm以下の微細な半導体素子接続パッドを含む配線導体を形成することが可能であるとともに、外部接続パッドを外部電気回路基板に接続したときに大きな応力が加わったとしても外部接続パッドに剥がれが発生することのない配線基板を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の配線基板は、ガラスクロス入りのプリプレグを硬化させて成る単層または多層の絶縁層を含む絶縁基板の一方の主面に半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッドを含む第1の配線導体がセミアディティブ法により被着形成されているとともに前記絶縁基板の他方の主面に外部電気回路基板に接続される外部接続パッドを含む第2の配線導体がセミアディティブ法により被着形成されて成る配線基板であって、前記第1の配線導体は前記一方の主面の絶縁層上に被着された無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成り、前記第2の配線導体は、前記他方の主面の絶縁層上に直接被着された銅箔および該銅箔上の無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成ることを特徴とするものである。

30

【0007】

また本発明の配線基板の製造方法は、ガラスクロス入りのプリプレグを硬化させて成る単層または多層の絶縁層を含む絶縁基板の一方の主面に第1の金属箔が前記絶縁層上に直接または樹脂層を介して被着されているとともに前記絶縁基板の他方の主面に第2の金属箔が前記絶縁層上に直接被着されて成る積層体を準備する工程と、前記第1の金属箔をエッチングして前記一方の主面の絶縁層またはその上の樹脂層を露出させる工程と、前記一方の主面の絶縁層またはその上の樹脂層表面および前記第2の金属箔の表面に無電解めっき層を被着させる工程と、前記一方の主面側の無電解めっき層上に半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッドを含む第1の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させるとともに前記他方の主面側の無電解めっき層上に外部電気回路基板に接続される外部接続パッドを含む第2の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させる工程と、前記電解めっき層から露出する前記無電解めっき層および前記第2の金属箔をエッチング除去することにより前記一方の主面の絶縁層上に直接または樹脂層を介して被着された無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成る前記第1の配線導体を形成するとともに前記他方の主面の絶縁層上に直接被着された前記第2金属箔および該第2の金属箔上の無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成

40

50

る前記第2の配線導体を形成する工程とを行なうことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の配線基板によれば、半導体素子接続パッドを含む第1の配線導体は、セミアディティブ法により形成されており、かつ絶縁基板の一方の主面の絶縁層上に被着された無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成ることから、例えば幅および間隔が $20\mu\text{m}$ 以下の微細な半導体素子接続パッドを含むことができる。また、外部接続パッドを含む第2の配線導体は、セミアディティブ法により形成されており、かつ絶縁基板の他方の主面の絶縁層上に直接被着された銅箔および該銅箔上の無電解めっき層および該無電解めっき層上の電解めっき層から成ることから、銅箔を介して絶縁層に極めて強固に密着し絶縁層との間に剥がれが発生することがない。

10

【0009】

また本発明の配線基板の製造方法によれば、絶縁基板の一方の主面に被着された第1の金属箔をエッチング除去した後、絶縁基板の一方の主面の絶縁層またはその上の樹脂層表面に無電解めっき層を被着させ、次にその無電解めっき層上に第1の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させ、次にその電解めっき層から露出する無電解めっき層をエッチング除去するセミアディティブ法により半導体素子接続パッドを含む第1の配線導体を形成することから、例えば幅および間隔が $20\mu\text{m}$ 以下の微細な半導体素子接続パッドを含む第1の配線導体を形成することができる。また、絶縁基板の他方の主面に被着させた第2の金属箔の上に無電解めっき層を被着させ、次にその無電解めっき層上に第2の配線導体に対応するパターンの電解めっき層を被着させ、次にその電解めっき層から露出する無電解めっき層および第2の金属箔をエッチング除去するセミアディティブ法により外部接続パッドを含む第2の配線導体を形成することから、第2の配線導体が第2の銅箔を介して絶縁層に極めて強固に密着し、第2の配線導体と絶縁層との間に剥がれが発生することがない配線基板を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の配線基板の実施形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】図2は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

30

【図3】図3は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図4】図4は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図5】図5は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図6】図6は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図7】図7は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

40

【図8】図8は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図9】図9は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図10】図10は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図11】図11は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図12】図12は、図1に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

50

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 3】図 2 3 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 4】図 2 4 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 5】図 2 5 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 7】図 2 7 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、図 1 に示す配線基板を製造する製造方法を説明するための概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に本発明の配線基板における実施形態の一例を添付の図を基に説明する。図 1 は本発明の配線基板の実施形態の一例を示しており、1 は絶縁基板、2 は絶縁層、3 は配線導体、5 は半導体素子接続パッド、6 は外部接続パッド、7 はソルダーレジスト層である。本例の配線基板においては、複数の絶縁層 2 を積層して成る絶縁基板 1 の表面および内部に配線導体 3 が配設されるとともに絶縁基板 1 の上下両主面上に配線導体 3 の一部を露出させるようにしてソルダーレジスト層 7 が被着されている。

【0012】

絶縁基板 1 は、この例では 3 層の絶縁層 2 を積層して成る。各絶縁層 2 は、ガラスクロスにエポキシ樹脂やビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグを熱硬化させた電気絶縁材料から成る。各絶縁層 2 の厚みは $25 \sim 60 \mu\text{m}$ 程度である。各絶縁層 2 には、ビアホール 4 が形成されている。ビアホール 4 の直径は例えば $30 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。なお、絶縁基板 1 の上主面側の最表層の絶縁層 2 は、その表面側にプライマー樹脂と呼ばれる厚みが $4 \sim 7 \mu\text{m}$ 程度の薄い樹脂層 2 a が被着されていることが好ましい。

【0013】

絶縁基板 1 の上下両主面および絶縁層 2 の間にはビアホール 4 内を充填するようにして

10

20

30

40

50

配線導体 3 が被着されている。配線導体 3 の一部は、絶縁基板 1 の上主面側において半導体素子の電極に接続される半導体素子接続パッド 5 を形成しており、下主面側において外部電気回路基板に接続される外部接続パッド 6 を形成している。そして、半導体素子接続パッド 5 と外部接続パッド 6 との対応するもの同士が絶縁層 2 の間に配設された配線導体 3 を介して互いに電氣的に接続されている。

【0014】

絶縁基板 1 の上主面に被着された半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 は、セミアディティブ法により形成されており、無電解めっき層 3 a と電解めっき層 3 b とから成る。この場合のセミアディティブ法は、絶縁基板 1 の上主面を構成する絶縁層 2 の表面に厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の無電解めっき層 3 a を被着させ、次にその無電解めっき層 3 a の表面に半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 に対応した開口パターンを有するめっきレジスト層を被着し、次にめっきレジスト層の開口パターン内に露出した無電解めっき層 3 a 上に厚みが $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の電解めっき層 3 b を被着させ、最後にめっきレジスト層を除去した後、電解めっき層 3 b から露出する無電解めっき層 3 a をエッチングして除去することにより半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を形成する方法である。

10

【0015】

このセミアディティブ法では、厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の無電解めっき層 3 a をエッチング除去することで半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を形成できるため、半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 のパターン自体が大きくエッチングされることがなく、例えば $20 \mu\text{m}$ 以下の線幅および間隔の半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を絶縁基板 1 の上主面に形成することができる。なお、無電解めっき層 3 a および電解めっき層 3 b としては、銅めっき層が好適に採用される。さらにこのとき、絶縁基板 1 の上主面を構成する絶縁層 2 と配線導体 3 との間にプライマー樹脂と呼ばれる厚みが $4 \sim 7 \mu\text{m}$ 程度の樹脂層 2 a を介在させておくと、絶縁基板 1 の上主面に半導体素子接続パッド 5 を含む微細な配線導体 3 を形成することが容易となるとともに絶縁基板 1 の上主面と配線導体 3 との密着を強固なものとなすことができる。さらに、絶縁基板 1 の上主面側の樹脂量が下主面側よりも多くなり、半導体素子を搭載する高温時における配線基板の反りを小さなものとすることができる。したがって、絶縁基板 1 の上主面を構成する絶縁層 2 と配線導体 3 との間には、プライマー樹脂と呼ばれる厚みが $4 \sim 7 \mu\text{m}$ 程度の樹脂層 2 a を介在させておくことが好ましい。

20

30

【0016】

絶縁基板 1 の下主面に被着された外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 は、セミアディティブ法により形成されており、金属箔 3 c と無電解めっき層 3 a と電解めっき層 3 b とから成る。この場合のセミアディティブ法は、絶縁基板 1 の下主面を構成する絶縁層 2 の表面に、厚みが $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度の金属箔 3 c を予め被着させておくとともに、その金属箔 3 c の上に厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の無電解めっき層 3 a を被着させ、次にその無電解めっき層 3 a の表面に外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 に対応した開口パターンを有するめっきレジスト層を被着し、次にめっきレジスト層の開口パターン内に露出した無電解めっき層 3 a 上に厚みが $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の電解めっき層 3 b を被着させ、最後にめっきレジスト層を除去した後、電解めっき層 3 b から露出する無電解めっき層 3 a およびその下の金属箔 3 c をエッチングして除去することにより外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 を形成する方法である。

40

【0017】

このセミアディティブ法では、絶縁基板 1 の下主面に形成された外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 が、絶縁層 2 の表面に予め被着された金属箔 3 c を介して絶縁層 2 上にセミアディティブ法により形成されているので、絶縁層 2 に極めて強固に密着し絶縁層 2 との間に剥がれが発生することが有効に防止される。また、厚みが $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度の金属箔 3 c と厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の無電解めっき層 3 a をエッチング除去することで配線導体 3 を形成するため、絶縁基板 1 の上主面側の配線導体 3 ほどの微細なパターンを形成することはできないものの、外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 として必要な幅および間隔

50

のパターンは極めて良好に形成することができる。なお、無電解めっき層 3 a および電解めっき層 3 b としては銅めっき層が好適に採用され、金属箔 3 c としては銅箔が好適に使用される。

【0018】

さらに、絶縁基板 1 の上下両主面には、半導体素子接続パッド 5 および外部接続パッド 6 を露出させる開口部 7 a および 7 b を有するソルダーレジスト層 7 が被着されている。ソルダーレジスト層 7 は、アクリル変性エポキシ樹脂等の感光性を有する熱硬化樹脂を所定のパターンに露光および現像した後、熱硬化させた絶縁材料から成る。

【0019】

次に、本発明の配線基板の製造方法における実施形態の一例について、上述した配線基板を製造する場合を例にとって説明する。

10

【0020】

まず、図 2 に示すように、支持基板 1 1 と、プリプレグ 1 2 と、キャリア付き金属箔 1 3 と、プリプレグ 1 4 と、金属箔 1 5 とを準備する。支持基板 1 1 とプリプレグ 1 2 とプリプレグ 1 4 および金属箔 1 5 は平面視で同じ大きさとし、キャリア付き金属箔 1 3 はそれよりも小さいものとする。

【0021】

支持基板 1 1 は、例えばガラスクロスにエポキシ樹脂やビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させて硬化させた板状体である。支持基板 1 1 の厚みは 0.2 ~ 0.8 mm 程度である。支持基板 1 1 は、必要な剛性や熱膨張率を有していれば、他の材料を用いることもできる。

20

【0022】

プリプレグ 1 2 は、ガラスクロスにエポキシ樹脂やビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させて半硬化させた板状体である。プリプレグ 1 2 の厚みは 70 ~ 200 μm 程度である。

【0023】

キャリア付き金属箔 1 3 は、厚みが 20 ~ 100 μm 程度の樹脂フィルムや金属箔から成るキャリアシート 1 3 a の片面に厚みが 2 ~ 18 μm 程度の金属箔 1 3 b を両者間で剝離可能に貼り合わせたものである。なお、金属箔 1 3 b としては銅箔が好適に使用される。

30

【0024】

プリプレグ 1 4 は、ガラスクロスにエポキシ樹脂やビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させて半硬化させた厚みが 25 ~ 60 μm 程度の板状体である。また金属箔 1 5 には、厚みが 2 ~ 18 μm 程度の銅箔が好適に使用される。なお、この例ではプリプレグ 1 4 と金属箔 1 5 とを別々に用意したが、プリプレグ 1 4 の片面に金属箔 1 5 を予め貼着させたものを用いてもよい。また、プリプレグ 1 4 と金属箔 1 5 との間にプライマー樹脂と呼ばれる厚みが 4 ~ 7 μm 程度の樹脂層を介在させてもよい。

【0025】

次に、図 3 に示すように、支持基板 1 1、プリプレグ 1 2、キャリア付き金属箔 1 3、プリプレグ 1 4 および金属箔 1 5 を重ねて上下から加圧しながら加熱してプリプレグ 1 2 およびプリプレグ 1 4 を熱硬化させることにより積層一体化させる。これによりプリプレグ 1 4 が硬化した絶縁層 2 が形成される。なお、金属箔 1 5 とプリプレグ 1 4 との間にプライマー樹脂を介在させた場合には、絶縁層 2 の表面にプライマー樹脂の樹脂層が形成される。

40

【0026】

次に、図 4 に示すように、金属箔 1 5 の中央部をエッチング除去する。これにより、絶縁層 2 の中央部が露出する。このとき、絶縁層 2 の露出面には、金属箔 1 5 の絶縁層 2 側の面の凹凸に対応した凹凸が残る。したがって、金属箔 1 5 の絶縁層 2 側の面に微細な凹凸を設けておくと、絶縁層 2 の露出面にも微細な凹凸を形成することができる。絶縁層 2 の露出面に微細な凹凸を形成すると、その表面に後述する無電解めっき層 3 a を極めて強

50

固に被着させることができる。なお、絶縁層 2 の表面にプライマー樹脂の樹脂層が形成されている場合には、無電解めっき層 3 a を被着する前に樹脂層の露出面を例えば過マンガン酸カリウムを含む粗化液を用いて粗化することが好ましい。粗化により、無電解めっき層 3 a と樹脂層との密着を物理的結合により極めて強固なものとすることができる。

【 0 0 2 7 】

次に、図 5 に示すように、絶縁層 2 の露出面に無電解めっき層 3 a を被着する。無電解めっき層 3 a の厚みは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度である。無電解めっき層 3 a としては、無電解銅めっき層が好適に用いられる。

【 0 0 2 8 】

次に、図 6 に示すように、無電解めっき層 3 a の表面に、内層の配線導体 3 に対応するパターンの開口部を有するめっきレジスト層 1 6 を形成する。めっきレジスト層 1 6 の厚みは、 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 2 9 】

次に、図 7 に示すように、めっきレジスト層 1 6 から露出する無電解めっき層 3 a の表面に、電解めっき層 3 b を被着する。電解めっき層 3 b の厚みは、 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度である。電解めっき層 3 b としては、電解銅めっき層が好適に用いられる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 8 に示すように、めっきレジスト層 1 6 を剥離して除去する。これにより、配線導体 3 となる部分以外の無電解めっき層 3 a が電解めっき層 3 b から露出する。

【 0 0 3 1 】

次に、図 9 に示すように、電解めっき層 3 b から露出する無電解めっき層 3 a をエッチング除去する。これにより、無電解めっき層 3 a と電解めっき層 3 b とから成る配線導体 3 が絶縁層 2 上に被着形成される。この方法は、いわゆるセミアディティブ法と呼ばれる配線導体の形成方法である。この方法の場合、無電解めっき層 3 a をエッチング除去する際に電解めっき層 3 b の表面も同時にエッチングされるが、厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の薄い無電解めっき層 3 a を除去するだけの時間エッチングすればよいので、配線導体 3 のパターン自体が大きくエッチングされることはない。したがって、例えば $20 \mu\text{m}$ 以下の線幅および間隔の配線導体 3 を形成することができる。

【 0 0 3 2 】

次に、図 10 に示すように、次層の絶縁層 2 および金属箔 1 7 を下層の配線導体 3 を覆うように積層する。次層の絶縁層 2 は、上述した絶縁層 2 と同様のものであり、金属箔 1 7 は上述した金属箔 1 5 と同様のものである。ただし、金属箔 1 7 の厚みや表面粗さは金属箔 1 5 と異なるものであっても良い。これらは上述した絶縁層 2 および金属箔 1 5 と同様にして積層される。この絶縁層 2 と金属箔 1 7 との間にもプライマー樹脂と呼ばれる厚みが $4 \sim 7 \mu\text{m}$ 程度の樹脂層を介在させてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、図 11 に示すように、金属箔 1 5 の場合と同様に、金属箔 1 7 の中央部をエッチング除去する。これにより、上述の場合と同様に絶縁層 2 の中央部が露出する。

【 0 0 3 4 】

次に、図 12 に示すように、絶縁層 2 にビアホール 4 を形成する。ビアホール 4 は、直径が $30 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度であり、レーザ加工により形成される。ビアホール 4 を形成した後は、デスミア処理することが好ましい。

【 0 0 3 5 】

次に、図 13 に示すように、上述したのと同様のセミアディティブ法を採用することにより無電解めっき層 3 a および電解めっき層 3 b から成る次層の配線導体 3 をビアホール 4 を充填するようにして形成する。無電解めっき層 3 a としては、無電解銅めっき層が好適に採用され、電解銅めっき層 3 b としては、電解銅めっき層が好適に採用される。

【 0 0 3 6 】

次に、図 14 に示すように、次層の絶縁層 2 および金属箔 1 8 を内層の配線導体 3 を覆うように積層する。これにより支持基板 1 1 の両側に、絶縁層 2 と内層の配線導体 3 およ

10

20

30

40

50

び金属箔 3 c、18 から成る配線基板用の積層体 10 が形成される。なおこの場合、絶縁層 2 と金属箔 18 との間にプライマー樹脂と呼ばれる厚みが 4 ~ 7 μm 程度の樹脂層 2 a を介在させておくことが好ましい。樹脂層 2 a を介在させることにより、絶縁基板 1 の上主面に半導体素子接続パッド 5 を含む微細な配線導体 3 を形成することが容易となるとともに絶縁基板 1 の上主面と配線導体 3 との密着を強固なものとなすことができる。さらに、絶縁基板 1 の上主面側の樹脂量が下主面側よりも多くなり、半導体素子を搭載する高温時における配線基板の反りを小さなものとするることができる。なお、金属箔 18 としては、金属箔 15 や 17 の場合と同様に銅箔が好適に使用される。

【0037】

次に、図 15 に示すように、積層体 10 の配線基板となる領域 10 a を支持体 11 に支持された状態で切り出す。

10

【0038】

次に、図 16 に示すように、積層体 10 の配線基板となる領域 10 a をキャリアシート 13 a と金属箔 3 c との間で引き剥がして支持体 11 から分離する。

【0039】

次に、図 17 に示すように、下主面側の金属箔 3 c を残して上主面側の金属箔 18 を選択的にエッチングにより除去する。なお、金属箔 18 をエッチング除去する際には、金属箔 3 c の表面は図示しないエッチングレジスト層により保護しておく。

【0040】

次に、図 18 に示すように、金属箔 3 c を所定パターンにエッチングして下主面側の絶縁層 2 を部分的に露出させる。この絶縁層 2 が露出する部分にはビアホール 4 が形成される。

20

【0041】

次に、図 19 に示すように、上下両主面を構成する絶縁層 2 にレーザ加工によりビアホール 4 を形成する。なお、ビアホール 4 を形成した後は、過マンガン酸カリウムを含むデスミア液でデスミア処理する。デスミア処理により樹脂層 2 a 表面が粗化される。それにより、後述する無電解めっき層 3 a と樹脂層 2 a との密着を物理的結合により極めて強固なものとするることができる。

【0042】

次に、図 20 に示すように、ビアホール 4 の内部および樹脂層 2 a を含む絶縁層 2 の表面および金属箔 3 c の表面に無電解めっき層 3 a を被着する。無電解めっき層 3 a の厚みは 0.1 ~ 1 μm 程度である。無電解めっき層 3 a としては、無電解銅めっき層が好適に採用される。

30

【0043】

次に、図 21 に示すように、上下両主面の無電解めっき層 3 a の表面に上下両主面に形成する配線導体 3 に対応した開口部を有するめっきレジスト層 19 を形成する。

【0044】

次に、図 22 に示すように、めっきレジスト層 19 の開口部内に露出する無電解めっき層 3 a 上に配線導体 3 に対応するパターンの電解銅めっき 3 b を被着する。電解めっき 3 b の厚みは 5 ~ 20 μm 程度である。電解めっき層 3 b としては、電解銅めっき層が好適に採用される。

40

【0045】

次に、図 23 に示すように、めっきレジスト層 19 を除去した後、図 24 に示すように、上主面側をエッチングレジスト 20 で被覆し、続いて図 25 に示すように、下主面側の電解めっき層 3 b から露出する無電解めっき層 3 a および金属箔 3 c をエッチング除去することにより、絶縁基板 1 の下面に外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 を形成する。この配線導体 3 は、絶縁層 2 の表面に予め被着された金属箔 3 c を介して絶縁層 2 上にセミアディティブ法により形成されているので、絶縁層 2 に極めて強固に密着し絶縁層 2 との間に剥がれが発生することを有効に防止することが可能となる。また、厚みが 2 ~ 5 μm 程度の金属箔 3 c と厚みが 0.1 ~ 1 μm 程度の無電解めっき層 3 a をエッチング除去する

50

ことで配線導体 3 を形成するため、絶縁基板 1 の上主面側の配線導体 3 ほどの微細なパターンを形成することはできないものの、外部接続パッド 6 を含む配線導体 3 として必要な幅および間隔のパターンは極めて良好に形成することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、図 2 6 に示すように、絶縁基板 1 の下主面側をエッチングレジスト層 2 1 で被覆するとともに、図 2 7 に示すように、上主面側の電解めっき層 3 b から露出する無電解めっき層 3 a をエッチング除去することにより絶縁基板 1 の上面に半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を形成する。この場合、厚みが 0 . 1 ~ 1 μ m 程度の無電解めっき層 3 a をエッチング除去することで配線導体 3 を形成できるため、半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 のパターン自体が大きくエッチングされることがなく、例えば 2 0 μ m 以下の線幅および間隔の半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を絶縁基板 1 の上主面に形成することができる。なお、必ずしも絶縁基板 1 の下主面側をエッチングレジスト層 2 1 で被覆した状態で上主面側の無電解めっき層 3 b をエッチングする必要はなく、絶縁基板 1 の下主面側を露出させた状態で上主面側の無電解めっき層 3 b をエッチングしてもよい。この場合、絶縁基板 1 の下主面側の配線導体層 3 も同時にエッチングされるものの、そのエッチング量は僅かで済むため、絶縁基板 1 の下主面側の配線導体 3 に大きな影響が及ぶことはない。

10

【 0 0 4 7 】

次に、図 2 8 に示すようにエッチングレジスト層 2 1 を除去した後、絶縁基板 1 の上下面に半導体素子接続パッド 5 および外部接続パッド 6 を露出させるソルダーレジスト層 7 を形成することにより、図 1 に示した配線基板が完成する。なお、本発明は上述の実施形態の一例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば、上述の実施形態の一例では、ガラスクロスに熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグを熱硬化させた電気絶縁材料により全ての絶縁層 2 を形成したが、例えば絶縁基板 1 の上主面を構成する絶縁層 2 は、ガラスクロスを含まないとともに粗化の容易な樹脂を含む電気絶縁材料から形成してもよい。この場合、絶縁基板 1 の上主面を良好に粗化することにより半導体素子接続パッド 5 を含む配線導体 3 を絶縁基板 1 の上主面に強固に被着させることができるとともに、絶縁基板 1 の上面側の樹脂量が多くなり、半導体素子を搭載する高温時における配線基板の反りを小さなものとすることができる。

20

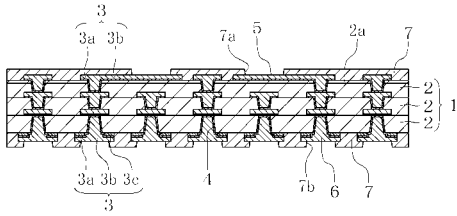
【 符号の説明 】

30

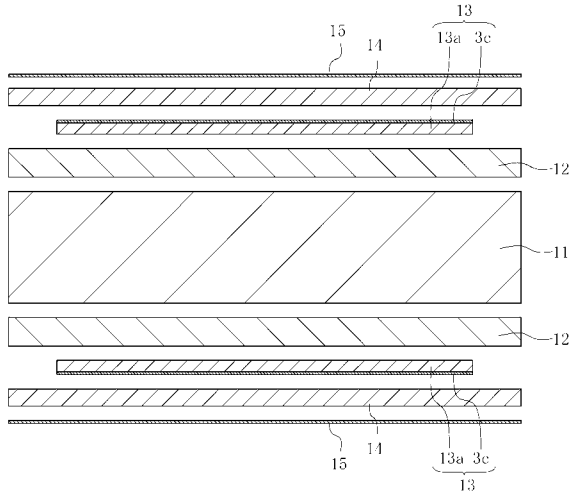
【 0 0 4 8 】

- 1 絶縁基板
- 2 絶縁層
- 2 a 樹脂層
- 3 配線導体
- 5 半導体素子接続パッド
- 6 外部接続パッド
- 1 0 積層体
- 1 1 支持基板

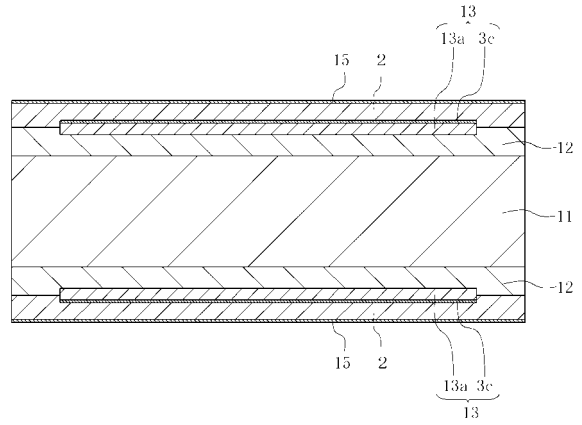
【 図 1 】



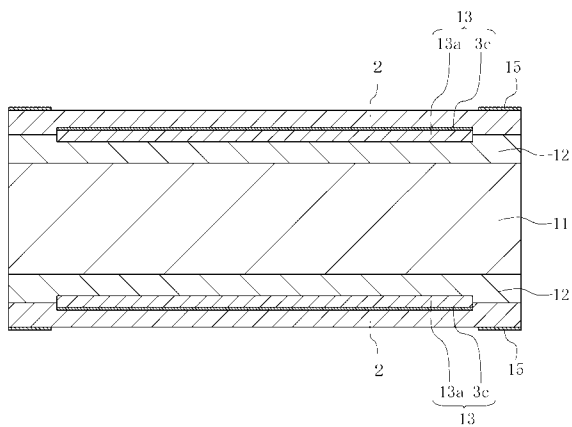
【 図 2 】



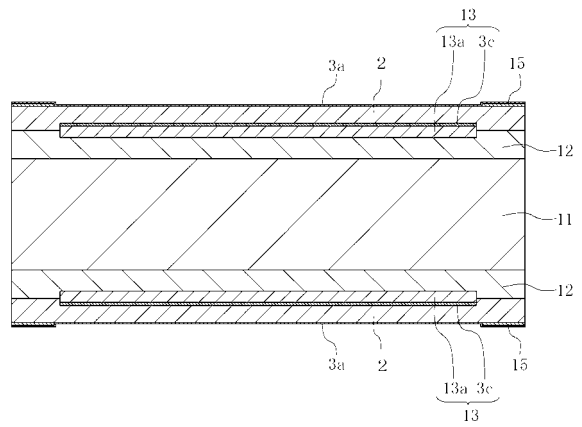
【 図 3 】



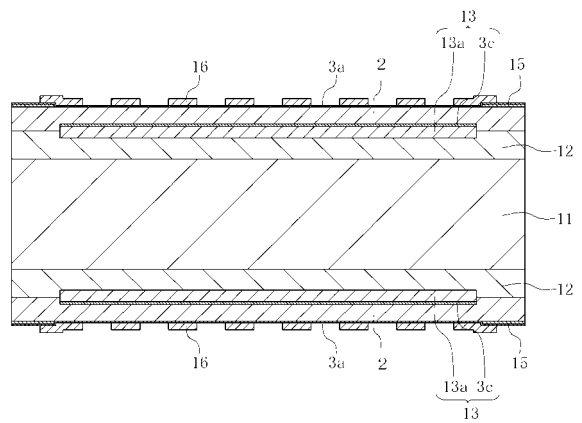
【 図 4 】



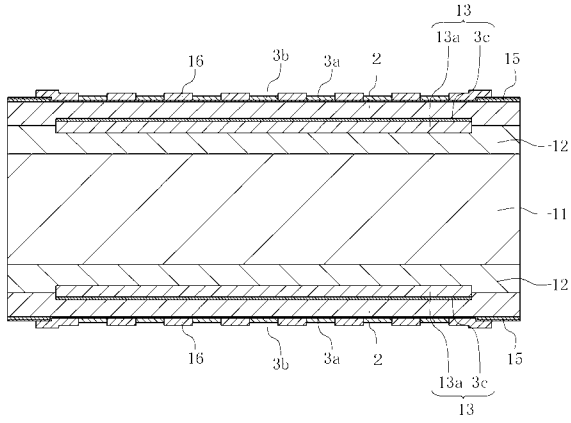
【 図 5 】



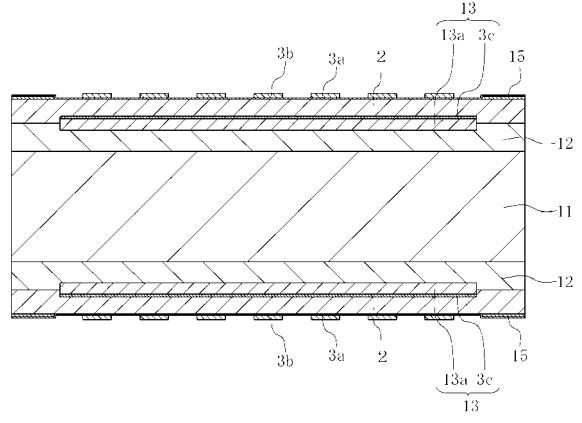
【 図 6 】



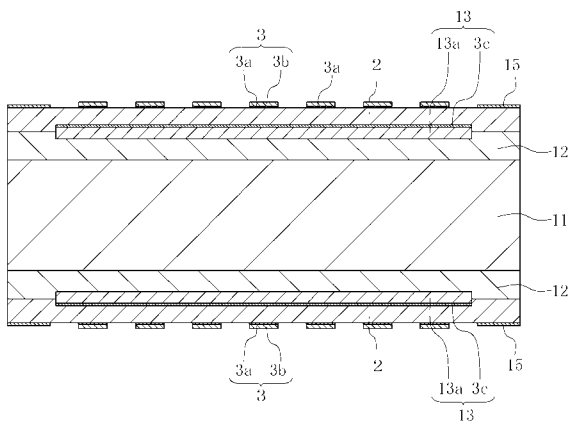
【 図 7 】



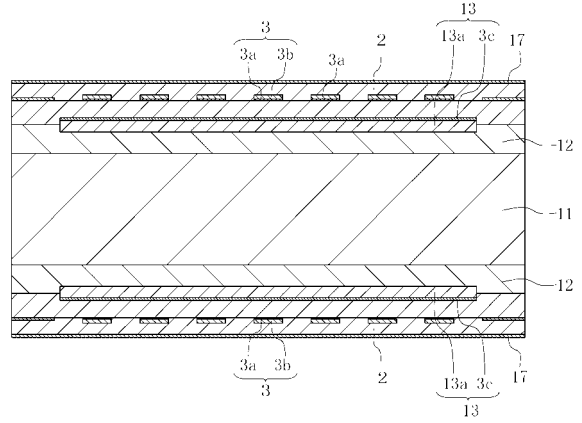
【 図 8 】



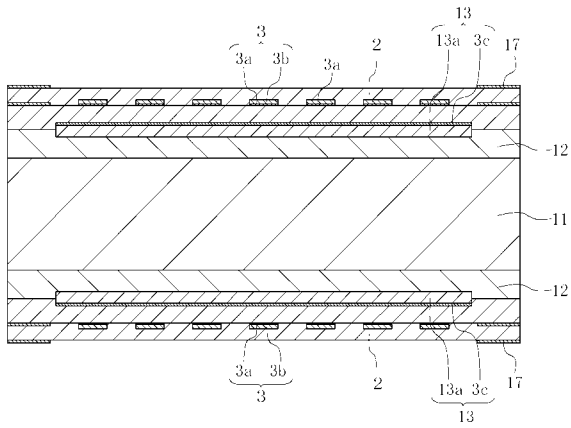
【 図 9 】



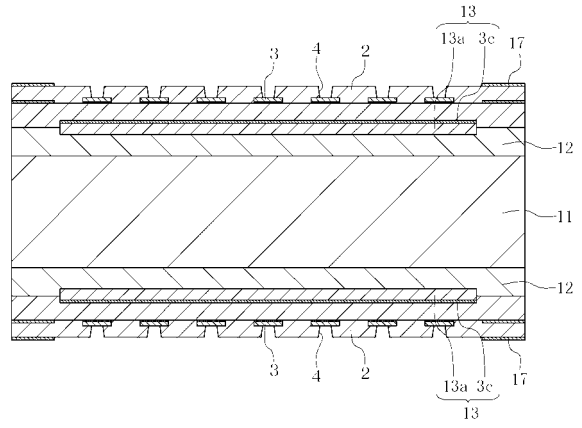
【 図 10 】



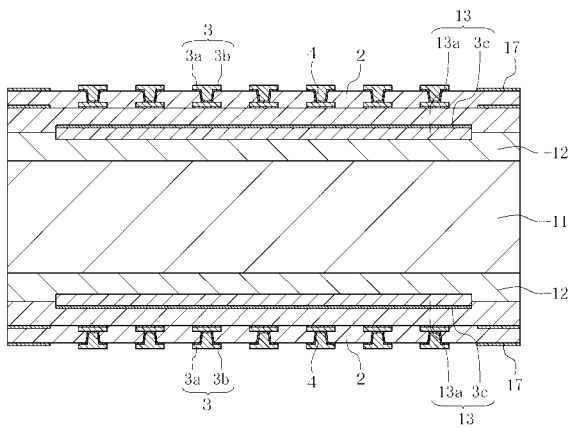
【図 1 1】



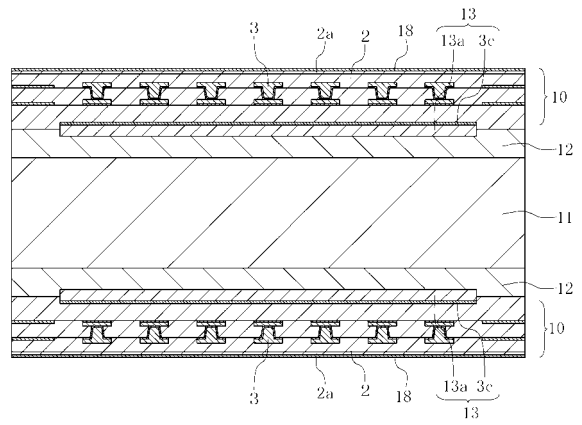
【図 1 2】



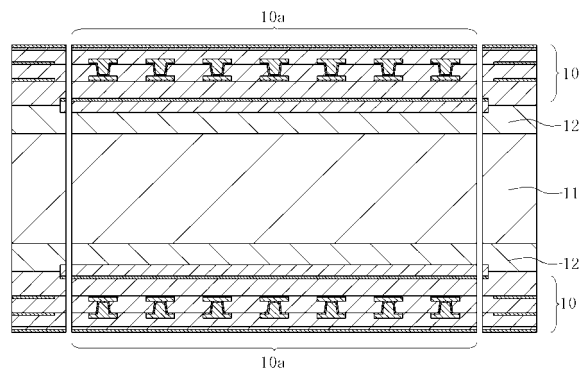
【図 1 3】



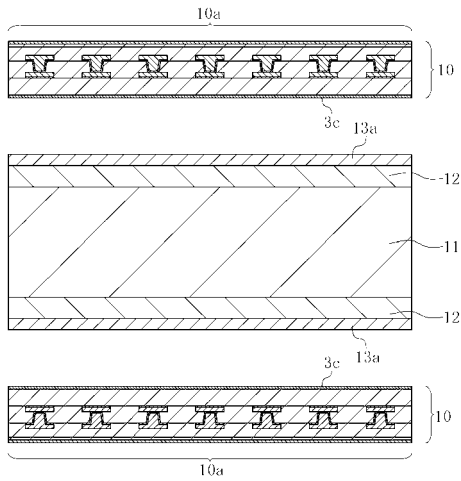
【図 1 4】



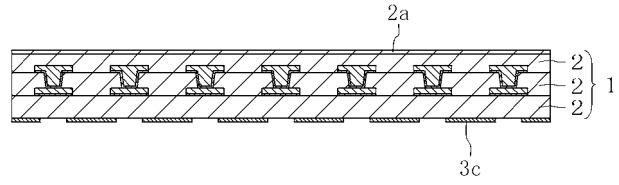
【図 1 5】



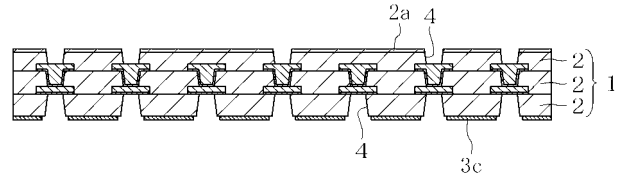
【 図 1 6 】



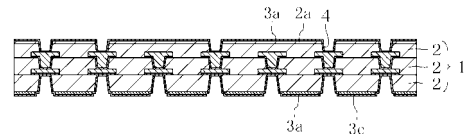
【 図 1 8 】



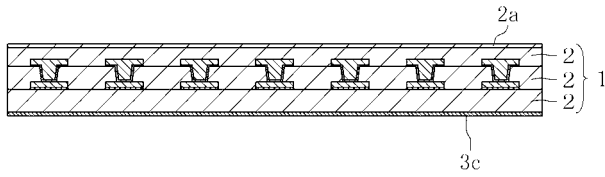
【 図 1 9 】



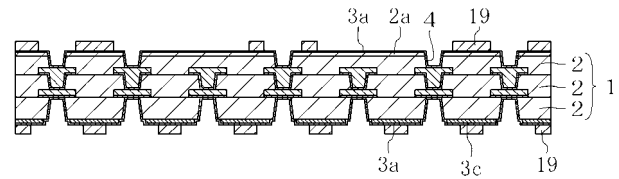
【 図 2 0 】



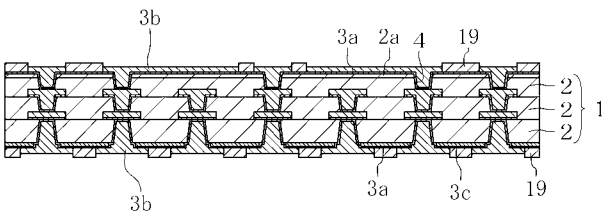
【 図 1 7 】



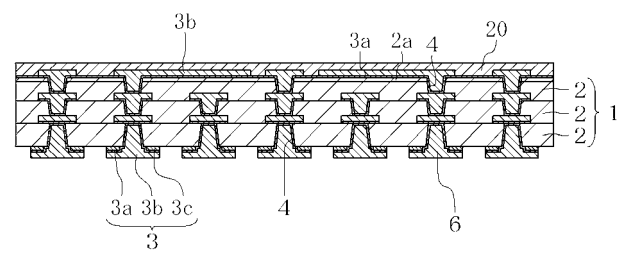
【 図 2 1 】



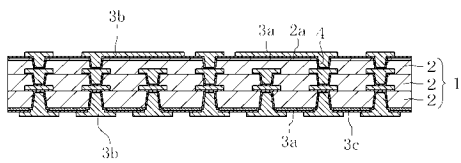
【 図 2 2 】



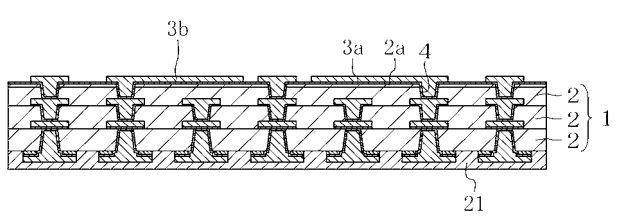
【 図 2 5 】



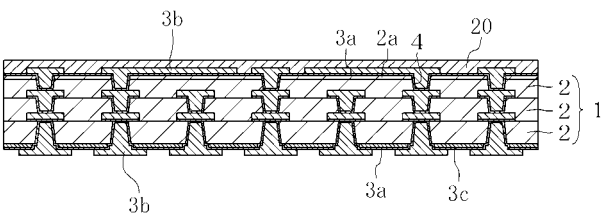
【 図 2 3 】



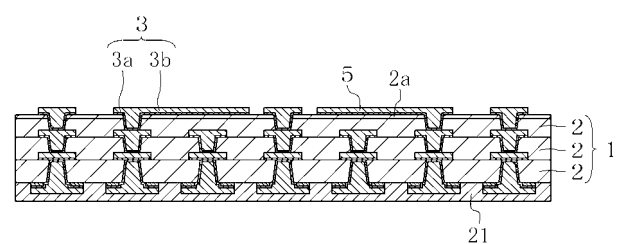
【 図 2 6 】



【 図 2 4 】



【 図 2 7 】



【 図 28 】

