(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
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/199592 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002941

(22) 国際出願日: 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014)

(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 2013-124969 2013 年 6 月 13 日(13.06.2013) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 藪田　英二(YABUTA, Eiji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中村　俊浩(NAKAMURA, Toshihiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 眞田　祐紀(SANADA, Yuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 辰己　正英(TATSUMI, Masahide); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金　順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号　瀧定ビル６階 Aichi (JP).

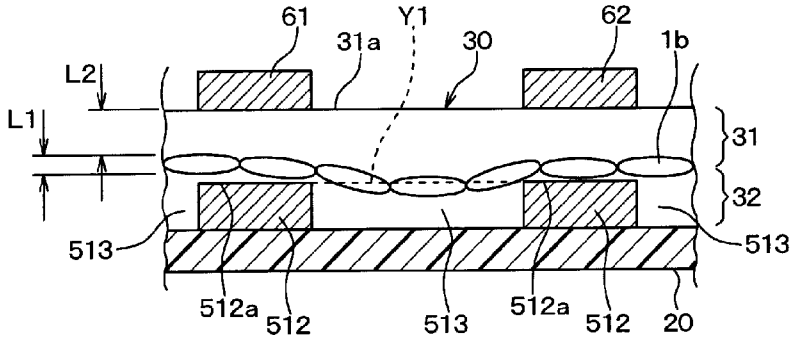
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: MULTILAYER SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER SUBSTRATE

(54) 発明の名称 : 多層基板、および多層基板の製造方法



(57) **Abstract**: Provided is a multilayer substrate (10) such that occurrence of voids is suppressed, and a method for manufacturing the multilayer substrate. According to one embodiment, in the manufacturing of the multilayer substrate (10), a pre-preg (30A) is brought into opposition with a surface (20a) of a core layer (20). A glass cloth (1b) is formed so as to continuously cover a plurality of surface-side inner-layer wires (511 and 512) and a plurality of regions (513). Subsequently, pressure is applied to the pre-preg (30A), the core layer (20), and a pre-preg (40A) in the direction of stacking. By bending the portions of the glass cloth (1b) at regions (513) forming gaps so as to be closer to the core layer side than the portions of the glass cloth (1b) at the regions covering the plurality of surface-side inner-layer wires (511 and 512) are, resin material is filled within the regions (513) forming the gaps.

(57) 要約:　ボイドの発生を抑制する多層基板１０、および多層基板の製造方法を提供する。一実施形態によれば、多層基板１０の製造過程において、コア層２０の表面２０ａにプリプレグ３０Ａを対向させる。ガラスクロス１ｂは、複数の表面側内層配線５１１、５１２および複数の領域５１３を連続して覆うように形成されている。その後、プリプレグ３０Ａ、コア層２０、およびプリプレグ４０Ａを積層方向に圧力を加える。ガラスクロス１ｂのうち間隔を構成する領域５１３を覆う部位を、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア層側に近づくように曲げることによって、間隔を構成する領域５１３内に樹脂材料を充填する。

WO 2014/199592 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 多層基板、および多層基板の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１３年６月１３日に出願された日本国特許出願２０１３－１２４９６９号に基づくものであり、ここにこれを参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、多層基板、および多層基板の製造方法に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、多層基板では、絶縁層の表面上にそれぞれ間隔を空けて配置されている複数の導体と、絶縁層の表面側および複数の導体を封止するように絶縁層の表面側に積層されているプリプレグとを備えるものがある（例えば、特許文献１参照）。

[0004] プリプレグは、ガラスクロスを備えてこのガラスクロスの両面側を樹脂材料によって封止するように構成されている。そして、複数の導体のそれぞれの間には樹脂材料が埋め込まれている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－１７６１６９号公報

発明の概要

[0006] 上記特許文献１の基板において、プリプレグの熱伝導率を高めるために、多くのフィラが混ざった樹脂材料でプリプレグを構成すると、プリプレグを構成する樹脂材料の流動性が低くなる。

[0007] このため、プリプレグを構成する樹脂材料を複数の導体のそれぞれの間に充填する場合、絶縁層の表面側にプリプレグを積層して絶縁層にプリプレグを押し付けても、複数の導体のそれぞれの間に十分な量の樹脂材料を供給することができない。このため、上記それぞれの間に、樹脂材料の未充填部分、すなわちボイドが発生する恐れがある。

[0008] 本開示は上記点に鑑みて、ボイドの発生を抑制するようにした多層基板、および多層基板の製造方法を提供することを目的とする。

[0009] 本開示の一例に係る多層基板は、電気絶縁材料からなる絶縁層と、絶縁層の表面に設けられたもので、間隔を空けて配置された導体と、第１のガラスクロスと第１のガラスクロスの両面側を樹脂材料で封止する樹脂層とを備えるプリプレグを、導体と共に絶縁層の表面を覆うように絶縁層に積層されてなるビルドアップ層と、を備え、絶縁層の表面側では、樹脂層を構成する樹脂材料が間隔を構成する領域内に充填された状態で導体を封止しており、第１のガラスクロスが導体および間隔を構成する領域を連続して覆うように形成されており、第１のガラスクロスのうち間隔を構成する領域を覆う部位は、第１のガラスクロスのうち導体を覆う部位よりも絶縁層側に近づくように曲がっている多層基板である。

[0010] 本開示において、「間隔を空けて配置された導体」とは、それぞれ離れて配置されている複数の導体以外に、１つの導体において隙間を介して対向する２つの部位を有するものを含むものとして定義される。複数の導体がそれぞれ離れて配置されている場合には、複数の導体のうち隣接する２つの導体の間を「間隔を構成する領域」と定義する。１つの導体において隙間を介して対向する２つの部位を有するものの場合には、２つの部位の間の領域を「間隔を構成する領域」と定義する。

[0011] 上記多層基板によれば、プリプレグを構成する樹脂材料がガラスクロスによって間隔を構成する領域内に押し込まれる形となる。よって、間隔を構成する領域内に十分な量の樹脂材料を充填することができる。このため、ボイドの発生を抑制することができる。

[0012] 本開示の一例に係る多層基板の製造方法は、間隔を空けて配置された導体を、電気絶縁材料からなる絶縁層の表面に形成することと、ガラスクロスとガラスクロスの両面側を樹脂材料で封止する樹脂層とを備えるプリプレグを用意することと、絶縁層の表面側における導体と間隔を構成する領域とをガラスクロスが連続して覆うように絶縁層およびプリプレグを対向させること

と、絶縁層およびプリプレグを対向させた後に、絶縁層およびプリプレグのうち一方を他方に対して加圧して、ガラスクロスのうち間隔を構成する領域を覆う部位を、ガラスクロスのうち導体を覆う部位よりも縁層側に近づくように曲げることにより、樹脂層を構成する樹脂材料を間隔を構成する領域内に充填することと、を備える。

[0013] このような多層基板の製造方法によれば、上述の多層基板と同様に、間隔を構成する領域内に、プリプレグを構成する樹脂材料がガラスクロスによって押し込まれる。よって、間隔を構成する領域内に十分な量の樹脂材料を充填することができる。このため、ボイドの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、第１実施形態にかかる電子装置の断面図である。

[図2]図２は、図１中のコア層のII部の拡大図である。

[図3]図３（ａ）は、図２中のガラスクロスの正面図であり、図３（ｂ）は、図３（ａ）中のIIIB-IIIB線断面図である。

[図4]図４は、図１中のIV部の拡大図である。

[図5]図５は、図１中のV部の拡大図である。

[図6]図６（ａ）～（ｄ）は、図１の多層基板の製造工程を示す断面図である。

[図7]図７（ａ）～（ｄ）は、図６に続く多層基板の製造工程を示す断面図である。

[図8]図８（ａ）～（ｄ）は、図７に続く多層基板の製造工程を示す断面図である。

[図9]図９は、第１実施形態の多層基板の製造工程を示すフローチャートである。

[図10]図１０は、比較例におけるプリプレグを示す図である。

[図11]図１１（ａ）と（ｂ）は、第２実施形態にかかる多層基板の製造工程を示す断面図である。

[図12]図１２（ａ）と（ｂ）は、第３実施形態にかかる多層基板の製造工程

を示す断面図である。

[図13]図１３（ａ）と（ｂ）は、第４実施形態にかかる多層基板の製造工程を示す断面図である。

[図14]図１４は、第５実施形態にかかる多層基板を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

[0016] （第１実施形態）

以下、第１実施形態にかかる電子装置について、図１、図２を参照して説明する。本実施形態にかかる電子装置は、例えば、自動車等の車両に搭載され、車両用の各種電子装置を駆動するために適用されると好適である。なお、図２～図４では、モールド樹脂層１５０やソルダーレジスト１１０等を一部省略してある。

[0017] 図１に示されるように、電子装置は、一面１０ａおよび他面１０ｂを有する多層基板１０と、多層基板１０の一面１０ａ上に搭載された電子部品１２１～１２３と、を備えている。そして、多層基板１０の一面１０ａ側と電子部品１２１～１２３とをモールド樹脂層によって封止するモールド樹脂層部材１５０を構成することにより、電子装置が構成されている。

[0018] 多層基板１０は、コア層２０と、コア層２０の表面２０ａに配置された表面２０ａ側のビルドアップ層３０と、コア層２０の裏面２０ｂ側に配置された裏面２０ｂ側のビルドアップ層４０とを備える積層基板である。

[0019] コア層２０は、電気絶縁性を有するプリプレグよりなるプリプレグ層として構成されている。コア層２０は、図２に示すように、ガラスクロス１ａと、樹脂層２１、２２とから構成されている。樹脂層２１は、ガラスクロス１ａのうちビルドアップ層３０側の面を樹脂材料で封止してなるものである。樹脂層２２は、ガラスクロス１ａのうちビルドアップ層４０側の面を樹脂材料で封止してなるものである。樹脂層２１、２２を構成する樹脂材料として

は、電気絶縁性を有する熱硬化性樹脂材料（例えば、エポキシ樹脂）が用いられる。樹脂層２１、２２を構成する樹脂材料中には、アルミナやシリカ等の電気絶縁性かつ熱伝導性を有し、放熱性に優れたセラミックよりなるフィラ３が混ざっている。

[0020] ガラスクロス１ａは、図３（ａ）に示されるように、複数本の横ヤーン３３と複数本の縦ヤーン３４とを用いて織られたものである。横ヤーン３３は、横方向（第１方向）に延びる複数本のガラス繊維を束にしたものである。縦ヤーン３４は、横ヤーン３３に直交する縦方向（第２方向）に延びる複数本のガラス繊維を束にしたものである。ガラス繊維は、電気絶縁性を有するものである。

[0021] 縦ヤーン３４では、図３（ｂ）における図３（ａ）中のIIIＢ－IIIＢ断面図に示されるように、幅方向中央部が、厚み寸法が最も大きくなるように形成されている。同様に、横ヤーン３３では、幅方向中央部が、厚み寸法が最も大きくなるように形成されている。

[0022] ガラスクロス１ａは、複数の腹３５および複数のバスケットホール３６を備える。複数の腹３５は、横ヤーン３３と縦ヤーン３４とが厚み方向に重なる部分である。複数のバスケットホール３６は、複数本の横ヤーン３３のうち隣り合う２本の横ヤーン３３と複数本の縦ヤーン３４のうち隣り合う２本の縦ヤーン３４とによって囲まれる穴部である。すなわち、複数のバスケットホール３６は、複数の腹３５のうち隣接する４つの腹３５に囲まれる位置に設けられている。なお、図３（ａ）では、８つの腹３５を示し、４つのバスケットホール３６を示している。

[0023] 図１のビルドアップ層３０、４０は、プリプレグよりなるプリプレグ層として構成されている。ビルドアップ層３０は、図４に示されるように、ガラスクロス１ｂと、樹脂層３１、３２とから構成されている。樹脂層３１は、ガラスクロス１ｂのうち表面側表層配線６１～６３（図４中６１、６２を示す）側の面を樹脂材料で封止してなるものである。樹脂層３２は、ガラスクロス１ｂのうち表面側内層配線５１１、５１２（図４中５１２を示す）側の

面を樹脂材料で封止してなるものである。

[0024] 樹脂層３１、３２を構成する樹脂材料としては、電気絶縁性を有する熱硬化性樹脂材料（例えば、エポキシ樹脂）が用いられる。樹脂層３１、３２を構成する樹脂材料中には、アルミナやシリカ等の電気絶縁性かつ熱伝導性を有し、放熱性に優れたセラミックよりなるフィラ（図示省略）が混ざっている。

[0025] ビルドアップ層４０は、図５に示されるように、ガラスクロス１ｃと、樹脂層４１、４２とから構成されている。樹脂層４１は、ガラスクロス１ｃのうち裏面側表層配線７１、７２（図５中７１を示す）側の面を樹脂材料で封止してなるものである。樹脂層４２は、ガラスクロス１ｃのうち裏面側内層配線５２１、５２２（図５中５２２を示す）側の面を樹脂材料で封止してなるものである。樹脂層４１、４２を構成する樹脂材料としては、電気絶縁性を有する熱硬化性樹脂材料（例えば、エポキシ樹脂）が用いられる。樹脂層４１、４２を構成する樹脂材料中には、アルミナやシリカ等の電気絶縁性かつ熱伝導性を有し、放熱性に優れたセラミックよりなるフィラ（図示省略）が混ざっている。

[0026] 本実施形態のガラスクロス１ｂ、１ｃは、ガラスクロス１ａと同様に、複数本の横ヤーンと複数本の縦ヤーンとを用いて織られたものである。このため、ガラスクロス１ｂ、１ｃは、複数の腹３５および複数のバスケットホール３６（図３（ａ）参照）を有することになる。

[0027] 図１に示されるように、複数の表面側内層配線５１１、５１２は、コア層２０とビルドアップ層３０との間の界面において、コア層２０の表面２０ａに形成されている。複数の表面側内層配線５１１、５１２は、それぞれ、コア層２０の表面２０ａ上にて離れて配置されている。つまり、複数の表面側内層配線５１１、５１２は、それぞれ、コア層２０の表面２０ａ上にて間隔を空けて配置されている。本実施形態では、複数の表面側内層配線５１１、５１２のうち隣接する２つの表面側内層配線の間の領域（すなわち、間隔を構成する表面側内層配線の間の領域）を領域５１３という。

[0028] 複数の裏面側内層配線５２１、５２２は、コア層２０とビルドアップ層４０との間の界面において、コア層２０の裏面２０ｂに形成されている。複数の裏面側内層配線５２１、５２２は、それぞれ、コア層２０の裏面２０ｂ上にて離れて配置されている。つまり、複数の裏面側内層配線５２１、５２２は、それぞれ、コア層２０の裏面２０ｂ上にて間隔を空けて配置されている。本実施形態では、複数の裏面側内層配線５２１、５２２のうち隣接する２つの裏面側内層配線の間の領域（すなわち、間隔を構成する裏面側内層配線の間の領域）を領域５１４という。

[0029] ビルドアップ層３０は、複数の表面側内層配線５１１、５１２と共にコア層２０の表面２０ａを覆うようにコア層２０に積層されている。ビルドアップ層４０は、複数の裏面側内層配線５２１、５２２と共にコア層２０の裏面２０ｂを覆うようにコア層２０に積層されている。

[0030] コア層２０の表面２０ａにおいて、ビルドアップ層３０の樹脂層３２が、複数の領域５１３に充填された状態で複数の表面側内層配線５１１、５１２を封止している。そして、コア層２０の裏面２０ｂにおいて、ビルドアップ層４０の樹脂層４０ｂが、複数の領域５１４に充填された状態で複数の裏面側内層配線５２１、５２２を封止している。

[0031] また、表面側表層配線６１～６３は、ビルドアップ層３０の表面３０ａに形成されている。本実施形態では、表面側表層配線６１～６３は、電子部品１２１～１２３が搭載される搭載用のランド６１、電子部品１２１、１２２とボンディングワイヤ１４１、１４２を介して電気的に接続されるボンディング用のランド６２、外部回路と電気的に接続される表面パターン６３とされている。

[0032] 同様に、裏面側表層配線７１、７２がビルドアップ層４０の表面４０ａに形成されている。本実施形態では、裏面側表層配線７１、７２は、後述するフィルドビアを介して裏面側内層配線５２１、５２２と接続される裏面パターン７１、放熱用のヒートシンクが備えられるヒートシンク用パターン７２とされている。

[0033] なお、内層配線５１１、５１２、５２１、５２２は、導体を構成している。ビルドアップ層３０の表面３０ａとは、ビルドアップ層３０のうちコア層２０と反対側の一面のことであり、多層基板１０の一面１０ａとなる面のことである。また、ビルドアップ層４０の表面４０ａとは、ビルドアップ層４０のうちコア層２０と反対側の一面のことであり、多層基板１０の他面１０ｂとなる面のことである。

[0034] そして、内層配線５１１、５１２、５２１、５２２、表面側表層配線６１～６３、裏面側表層配線７１、７２は、具体的には後述するが、銅等の金属箔や金属メッキが適宜積層された導体から構成されている。

[0035] なお、内層配線５１１、５１２、５２１、５２２、表面側表層配線６１～６３、裏面側表層配線７１、７２は、それぞれの厚み方向の寸法が３５μｍ以上になっている。

[0036] また、表面側内層配線５１１、５１２と裏面側内層配線５２１、５２２とは、コア層２０を貫通して設けられた貫通ビア８１を介して電気的および熱的に接続されている。具体的には、貫通ビア８１は、コア層２０を厚さ方向に貫通する貫通孔８１ａの壁面に銅等の貫通電極８１ｂが形成され、貫通孔８１ａの内部に充填材８１ｃが充填されて構成されている。

[0037] また、表面側内層配線５１１、５１２と表面側表層配線６１～６３、および裏面側内層配線５２１、５２２と裏面側表層配線７１、７２とは、適宜各ビルドアップ層３０、４０を厚さ方向に貫通して設けられたフィルドビア９１、１０１を介して電気的および熱的に接続されている。

[0038] 具体的には、フィルドビア９１、１０１は、各ビルドアップ層３０、４０を厚さ方向に貫通する貫通孔９１ａ、１０１ａが銅等の貫通電極９１ｂ、１０１ｂによって充填された構成とされている。

[0039] なお、充填材８１ｃは、樹脂、セラミック、金属等が用いられるが、本実施形態では、エポキシ樹脂とされている。また、貫通電極８１ｂ、９１ｂ、１０１ｂは、銅等の金属メッキにて構成されている。

[0040] そして、各ビルドアップ層３０、４０の表面３０ａ、４０ａには、表面パ

ターン６３および裏面パターン７１を覆うソルダーレジスト１１０が形成されている。なお、表面パターン６３を覆うソルダーレジスト１１０には、図１とは別断面において、表面パターン６３のうち外部回路と接続される部分を露出させる開口部が形成されている。

[0041] 電子部品１２１～１２３は、ＩＧＢＴ（Ｉｎｓｕｌａｔｅｄ Ｇａｔｅ Ｂｉｐｏｌａｒ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）やＭＯＳＦＥＴ（Ｍｅｔａｌ－Ｏｘｉｄｅ－Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ Ｆｉｅｌｄ－Ｅｆｆｅｃｔ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）等の発熱が大きいパワー素子１２１、マイコン等の制御素子１２２、チップコンデンサや抵抗等の受動素子１２３である。

[0042] そして、各電子部品１２１～１２３は、はんだ１３０を介してランド６１上に搭載されてランド６１と電気的、機械的に接続されている。また、パワー素子１２１および制御素子１２２は、周囲に形成されているランド６２ともＡｌやＡｕ等のボンディングワイヤ１４１、１４２を介して電気的に接続されている。

[0043] ここで、上記した第１の配線群５１１、５２１は、比較的大電流のパワー素子１２１に接続されている表裏の内層配線５１１、５２１であり、一方、上記した第２の配線群５１２、５２２は、比較的小電流の制御素子１２２、受動素子１２３に接続されている表裏の内層配線５１２、５２２である。

[0044] なお、ここでは、電子部品１２１～１２３としてパワー素子１２１、制御素子１２２、受動素子１２３を例に挙げて説明したが、電子部品１２１～１２３はこれらに限定されるものではない。

[0045] モールド樹脂層１５０は、ランド６１、６２および電子部品１２１～１２３を封止するものであり、エポキシ樹脂等の一般的なモールド材料が金型を用いたトランスファーモールド法やコンプレッションモールド法等により形成されたものである。

[0046] なお、本実施形態では、モールド樹脂層１５０は、多層基板１０の一面１０ａのみに形成されている。つまり、本実施形態の電子装置は、いわゆるハーフモールド構造とされている。また、多層基板１０の他面１０ｂ側には、

特に図示していないが、ヒートシンク用パターン７２に放熱グリス等を介してヒートシンクが備えられている。

[0047] 次に、本実施形態のビルドアップ層３０、４０の構造の詳細について図４～図６を用いて説明する。

[0048] 図４のビルドアップ層３０において、ガラスクロス１ｂは、複数の表面側内層配線５１１、５１２、および複数の領域５１３を連続して覆うように形成されている。

[0049] ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位は、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア層２０側に近づくように曲がっている。具体的には、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位は、複数の表面側内層配線５１１、５１２の上面５１２ａよりもコア層２０側に入り込んでいる。当該上面５１２ａとは、複数の表面側内層配線５１１、５１２のうちコア層２０に対して反対側端部のことである。図４では、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位は、当該領域５１３に隣接する２つの表面側内層配線５１２の上面５１２ａの延長線Ｙ１（図４中鎖線）よりもコア層２０側に入り込んでいる例を示している。

[0050] 図４のビルドアップ層３０において、ガラスクロス１ｂの厚み寸法をＬ１とし、樹脂層３１のうちコア層２０の反対側面３１ａとガラスクロス１ｂとの間の寸法（すなわち、最短距離）をＬ２とすると、Ｌ１、Ｌ２は、Ｌ１＜Ｌ２を満足する。

[0051] 本実施形態において、厚み寸法Ｌ１は、ガラスクロス１ｂを構成する腹３５の中央部の厚み寸法である。腹３５の中央部とは、横ヤーン３３の幅方向中央部と縦ヤーン３４の幅方向中央部とが重なる部分であって、腹３５のうち最も厚み寸法が大きくなる部位である。厚み寸法Ｌ２を設定するためのガラスクロス１ｂの基準位置を、ガラスクロス１ｂの上部としている。ガラスクロス１ｂの上部は、複数の腹３５のうち最も表面側表層配線６１～６３側に位置する腹３５の中央部である。

[0052] 図５のビルドアップ層４０において、ガラスクロス１ｃは、複数の裏面側

内層配線５２１、５２２、および複数の領域５１４を連続して覆うように形成されている。

[0053] ガラスクロス１ｃのうち領域５１４を覆う部位は、ガラスクロス１ｃのうち複数の裏面側内層配線５２１、５２２を覆う部位よりもコア層２０側に近づくように曲がっている。具体的には、ガラスクロス１ｃのうち領域５１４を覆う部位は、複数の裏面側内層配線５２１、５２２の下面５２２ａよりもコア層２０側に入り込んでいる。当該下面とは、複数の裏面側内層配線５２１、５２２のうちコア層２０に対して反対側の面のことである。図５では、ガラスクロス１ｃのうち領域５１４を覆う部位は、当該領域５１４に隣接する２つの表面側内層配線５２２の下面の延長線Ｙ２（図５中鎖線）よりもコア層２０側に入り込んでいる例を示している。

[0054] 図５のビルドアップ層４０において、ガラスクロス１ｃの厚み寸法をＬ３とし、樹脂層４１のうちコア層２０の反対側面４１ａとガラスクロス１ｃとの間の寸法（すなわち、最短距離）をＬ４とすると、Ｌ３、Ｌ４の大小関係は、Ｌ３＜Ｌ４を満足する。

[0055] 本実施形態において、厚み寸法Ｌ３は、ガラスクロス１ｃを構成する腹３５の中央部の厚み寸法である。腹３５の中央部とは、横ヤーン３３の幅方向中央部と縦ヤーン３４の幅方向中央部とが重なる部分であって、腹３５のうち最も厚み寸法が大きくなる部位である。寸法Ｌ４を設定するためのガラスクロス１ｃの基準位置を、ガラスクロス１ｃの下部としている。ガラスクロス１ｃの下部は、複数の腹３５のうち最も裏面側表層配線７１、７２側に位置する腹３５の中央部である。

[0056] 本実施形態のガラスクロス１ｂ、１ｃの厚み寸法Ｌ３、Ｌ４は、１０μｍ～３０μｍに設定されている。ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールは、コア層２０のガラスクロス１ａのバスケットホールよりも小さくなっている。ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールは、直径が１００μｍ以下に設定されている。ビルドアップ層３０の質量のうち樹脂材料の質量が占める比率（ｗｔ％）が８０％以上になるように設定されている。ビルドアッ

プ層４０の質量のうち樹脂材料の質量が占める比率（ｗｔ％）が８０％以上になるように設定されている。

[0057] ビルドアップ層３０の質量のうちフィラの質量が占める比率（ｗｔ％）は、コア層２０の質量のうちフィラの質量が占める比率（ｗｔ％）よりも大きくなっている。ビルドアップ層４０の質量のうちフィラの質量が占める比率（ｗｔ％）は、コア層２０の質量のうちフィラの質量が占める比率（ｗｔ％）よりも大きくなっている。例えば、ビルドアップ層３０、４０の質量のうちフィラの質量が占める比率（ｗｔ％）は、５０％以上に設定されている。

[0058] 以上が本実施形態における電子装置の構成である。次に、上記電子装置の製造方法について図５、図６、図７を参照しつつ説明する。なお、図５、図６、図７は、多層基板１０のうちパワー素子１２１が搭載される部分近傍の断面図である。

[0059] まず、図６（ａ）に示されるように、コア層２０の表面２０ａおよび裏面２０ｂに銅箔等の金属箔１６１、１６２が配置されたものを用意する。そして、図６（ｂ）に示されるように、ドリル等によって金属箔１６１、コア層２０、金属箔１６２を貫通する貫通孔８１ａを形成する。

[0060] その後、図６（ｃ）に示されるように、無電解メッキや電気メッキを行い、貫通孔８１ａの壁面および金属箔１６１、１６２上に銅等の金属メッキ１６３を形成する。これにより、貫通孔８１ａの壁面に、金属メッキ１６３にて構成される貫通電極８１ｂが形成される。なお、無電解メッキおよび電気メッキを行う場合には、パラジウム等の触媒を用いて行うことが好ましい。

[0061] 続いて、図６（ｄ）に示されるように、金属メッキ１６３で囲まれる空間に充填材８１ｃを配置する。これにより、貫通孔８１ａ、貫通電極８１ｂ、充填材８１ｃを有する上記貫通ビア８１が形成される。

[0062] その後、図７（ａ）に示されるように、無電解メッキおよび電気メッキ等でいわゆる蓋メッキを行い、金属メッキ１６３および充填材８１ｃ上に銅等の金属メッキ１６４、１６５を形成する。

[0063] こうして、図７（ａ）に示されるように、コア層２０の表面２０ａ側では

、金属箔１６１、金属メッキ１６３、金属メッキ１６４が順次積層された金属層Ｍ１が形成され、裏面２０ｂ側では、金属箔１６２、金属メッキ１６３、金属メッキ１６５が順次積層された金属層Ｍ２が形成される。

[0064] 次に、図７（ｂ）に示されるように、金属メッキ１６４、１６５上に図示しないレジストを配置する。そして、当該レジストをマスクとしてウェットエッチング等を行い、金属メッキ１６４、金属メッキ１６３、金属箔１６１を適宜パターニングして複数の表面側内層配線５１１、５１２を形成すると共に、金属メッキ１６５、金属メッキ１６３、金属箔１６２を適宜パターニングして複数の裏面側内層配線５２１、５２２を形成する。

[0065] つまり、本実施形態では、複数の表面側内層配線５１１、５１２は、金属箔１６１、金属メッキ１６３、金属メッキ１６４が積層された金属層Ｍ１によって構成され、複数の裏面側内層配線５２１、５２２は、金属箔１６２、金属メッキ１６３、金属メッキ１６５が積層された金属層Ｍ２によって構成されている。このことにより、複数の表面側内層配線５１１、５１２がコア層２０の表面２０ａに配列され、複数の裏面側内層配線５２１、５２２コア層２０の裏面２０ｂに配列されることになる（ステップ１００）。図７（ｃ）以降では、金属箔１６１、金属メッキ１６３、金属メッキ１６４、および金属箔１６２、金属メッキ１６３、金属メッキ１６５をまとめて１層として示してある。

[0066] その後、プリプレグ３０Ａ、４０Ａを用意する（ステップ１１０）。プリプレグ３０Ａは、樹脂層３１、３２およびガラスクロス１ｂから構成されている。プリプレグ４０Ａは、樹脂層４１、４２およびガラスクロス１ｃから構成されている。

[0067] 次に、図７（ｃ）に示されるように、コア層２０における表面２０ａ側において、表面側内層配線５１１、５１２上にプリプレグ３０Ａおよび銅等の金属板１６６を積層する。さらに、コア層２０における裏面２０ｂ側において、裏面側内層配線５２１、５２２上にプリプレグ４０Ａおよび銅等の金属板１６７を積層する。

[0068] このようにして、上から順に、金属板１６６、プリプレグ３０Ａ、表面側内層配線５１１、５１２、コア層２０、裏面側内層配線５２１、５２２、プリプレグ４０Ａおよび金属板１６７が順に積層された積層体１６８を構成する。なお、プリプレグ３０Ａ、４０Ａを構成する樹脂材料は、この状態では、仮硬化されたもので流動性を有している。

[0069] 続いて、積層体１６８を一体化するために、図７（ｄ）に示されるように、積層体１６８を積層方向に加圧しつつ加熱する（ステップ１２０）。つまり、積層体１６８を加熱してプリプレグ３０Ａ、４０Ａを構成する樹脂材料を流動させ、コア層２０およびプリプレグ３０Ａのうち一方を他方に対して押し付け、かつコア層２０およびプリプレグ４０Ａのうち一方を他方に対して押し付ける。

[0070] これに伴い、ビルドアップ層３０のガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア層２０側に近づくように曲がる。このため、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が、複数の表面側内層配線５１１、５１２の上面よりもコア層２０側に入り込む。

[0071] これに伴い、プリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料がコア層２０の表面２０ａのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２のうち以外の領域に充填される。これにより、プリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料を複数の領域５１３間に埋め込む。さらに、プリプレグ４０Ａを構成する樹脂材料を複数の領域５１４間に埋め込む。

[0072] そして、積層体１６８を加熱することにより、プリプレグ３０Ａ、４０Ａを硬化して積層体１６８を一体化する。このとき、プリプレグ３０Ａを硬化したものがビルドアップ層３０として形成され、かつプリプレグ４０Ａを硬化したものがビルドアップ層４０として形成されることになる。

[0073] 次に、図８（ａ）に示されるように、レーザ等により、金属板１６６、ビルドアップ層３０を貫通して表面側内層配線５１１、５１２に達する貫通孔９１ａを形成する。同様に、図８（ａ）とは別断面において、金属板１６７

、ビルドアップ層４０を貫通して裏面側内層配線５２１、５２２に達する貫通孔１０１ａを形成する。

[0074] そして、図８（ｂ）に示されるように、無電解メッキや電気メッキ等でいわゆるフィルドメッキを行い、貫通孔９１ａ、１０１ａを金属メッキ１６９で埋め込む。これにより、ビルドアップ層３０に形成された貫通孔９１ａ、１０１ａに埋め込まれた金属メッキ１６９にて貫通電極９１ｂおよび図１に示した貫通電極１０１ｂが構成される。また、貫通孔９１ａ、１０１ａに貫通電極９１ｂ、１０１ｂが埋め込まれたフィルドビア９１、１０１が形成される。なお、次の図８（ｃ）以降では、金属板１６６および金属メッキ１６９をまとめて１層として示してある。

[0075] 続いて、図８（ｃ）に示されるように、金属板１６６、１６７上に図示しないレジストを配置する。そして、レジストをマスクとしてウェットエッチング等を行って金属板１６６、１６７をパターニングすると共に、適宜金属メッキを形成することにより、表面側表層配線６１～６３および裏面側表層配線７１、７２を形成する。

[0076] つまり、本実施形態では、表面側表層配線６１～６３は、金属板１６６および金属メッキ１６９を有する構成とされ、裏面側表層配線７１、７２は、金属板１６７および金属メッキ１６９を有する構成とされている。

[0077] 次に、図８（ｄ）に示されるように、ビルドアップ層３０、４０の表面３０ａ、４０ａにそれぞれソルダーレジスト１１０を配置して適宜パターニングすることにより、上記多層基板１０が製造される。なお、図８（ｄ）に示される範囲内において、表面３０ａ上のソルダーレジスト１１０がすべて除去されているが、図１に示すように他の領域においてソルダーレジスト１１０が残された状態になっている。

[0078] その後は、特に図示しないが、はんだ１３０を介して電子部品１２１～１２３をランド６１に搭載する。そして、パワー素子１２１および制御素子１２２とランド６２との間でワイヤボンディングを行い、パワー素子１２１および制御素子１２２とランド６２とを電気的に接続する。続いて、ランド６

１、６２および電子部品１２１～１２３が封止されるように、金型を用いたトランスファーモールド法やコンプレッションモールド法等によってモールド樹脂層１５０を形成する。

[0079] 以上説明した本実施形態によれば、多層基板１０の製造過程において、コア層２０の表面２０ａに間隔を空けて複数の表面側内層配線５１１、５１２を配置する。コア層２０の裏面２０ｂに間隔を空けて複数の裏面側内層配線５２１、５２２を配置する。次に、ガラスクロス１ｂの両面側を樹脂材料で封止してなるプリプレグ３０Ａとガラスクロス１ｃの両面側を樹脂材料で封止してなるプリプレグ４０Ａとを用意する。これに伴い、コア層２０の表面２０ａにプリプレグ３０Ａを対向させ、かつコア層２０の裏面２０ｂにプリプレグ４０Ａを対向させる。このとき、ガラスクロス１ｂは、複数の表面側内層配線５１１、５１２および複数の領域５１３を連続して覆うように形成されている。ガラスクロス１ｃは、複数の裏面側内層配線５２１、５２２および複数の領域５１３を連続して覆うように形成されている。その後、プリプレグ３０Ａ、コア層２０、およびプリプレグ４０Ａを積層方向に圧力を加える。これにより、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位を、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア側２０に近づくように曲げる。よって、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が表面側内層配線５１１、５１２の上面５１２ａよりもコア層２０側に入り込む。したがって、プリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料がガラスクロス１ｂによって複数の領域５１３内に押し込まれる。よって、複数の領域５１３内に十分な量の樹脂材料を充填することができる。

[0080] さらに、ガラスクロス１ｃのうち領域５１４を覆う部位を、ガラスクロス１ｃのうち複数の裏面側内層配線５２１、５２２を覆う部位よりもコア側２０に近づくように曲げる。よって、ガラスクロス１ｃのうち領域５１４を覆う部位が裏面側内層配線５２１、５２２の下面５２２ａよりもコア層２０側に入り込む。したがって、プリプレグ４０Ａを構成する樹脂材料がガラスクロス１ｃによって複数の領域５１４内に押し込まれる。よって、複数の領域

５１４内に十分な量の樹脂材料を充填することができる。以上により、領域５１３、５１４に十分な量の樹脂材料を充填することができるので、領域５１３、５１４でボイドの発生を抑制することができる。

[0081] 本実施形態では、ビルドアップ層３０、４０の質量のうち樹脂材料の質量が占める比率「ｗｔ％」が８０％以上になるように設定されている。このため、ビルドアップ層３０、４０としては領域５１３、５１４に対して十分な量の樹脂材料を供給することができるので、樹脂材料によって領域５１３、５１４を確実に埋め込むことができる。このため、ボイドの発生を確実に抑制することができる。

[0082] 本実施形態では、ガラスクロス１ｂの厚み寸法Ｌ１は、ガラスクロス１ｂの上部と表面側表層配線６１～６３との間の距離Ｌ２よりも小さくなっている。ガラスクロス１ｃの厚み寸法Ｌ３は、ガラスクロス１ｃの下部と裏面側表層配線７１、７２との間の距離Ｌ４よりも小さくなっている。このため、製造過程で加圧されても、領域５１３、５１４に対応して十分に湾曲することができる。

[0083] 本実施形態では、ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールは、直径が１００μｍ以下に設定されている。例えば、ガラスクロス１のバスケットホールを、直径が１００μｍよりも大きくなるように設定すると、積層体１６８を加圧した際に、図１０中の太線の矢印の如く、樹脂層３１側からバスケットホールを通して樹脂層３２側に樹脂材料が移動してしまう。よって、樹脂層３１からガラスクロス１に圧力が加わらない。このため、ガラスクロス１を湾曲させることができない。

[0084] これに対して、ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールは、上述の如く、直径が１００μｍ以下に設定されている。このため、積層体１６８を加圧した際に、樹脂層３１側からバスケットホールを通して樹脂層３２側に樹脂材料が移動し難くなる。よって、樹脂層３１からガラスクロス１ｂ、１ｃに十分に圧力を加えることができる。これにより、ガラスクロス１ｂ、１ｃを十分に湾曲させることができる。

[0085] 本実施形態では、ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールの直径は、ガラスクロス１ａのバスケットホールの直径よりも小さくなっている。このため、ガラスクロス１ｂ、１ｃのバスケットホールの直径が、ガラスクロス１ａのバスケットホールの直径よりも大きい場合に比べて、積層体１６８を加圧した際に、樹脂層３１側からバスケットホールを通して樹脂層３２側に樹脂材料が移動し難くなる。よって、樹脂層３１からガラスクロス１ｂ、１ｃに十分に圧力を加えることができる。これにより、ガラスクロス１ｂ、１ｃを十分に湾曲させることができる。

[0086] 本実施形態では、ビルドアップ層３０、４０の質量のうちフィラの質量が占める比率「ｗｔ％」は、コア層２０の質量のうちフィラの質量が占める比率「ｗｔ％」よりも大きくなっている。これにより、ビルドアップ層３０、４０において、フィラが混ざった樹脂材料の粘度を高めることができる。したがって、積層体１６８を加圧した際に、樹脂層３１からガラスクロス１ｂ、１ｃに十分に圧力を加えることができる。これにより、ガラスクロス１ｂ、１ｃを十分に湾曲させることができる。これに加えて、ビルドアップ層３０、４０において十分な熱伝導率を確保することができる。

[0087] 本実施形態では、ガラスクロス１ｂは、複数の表面側内層配線５１１、５１２および複数の領域５１３を連続して覆うように形成されている。このため、ビルドアップ層３０の強度を増すことができる。これに加えて、ビルドアップ層３０において樹脂層３１にクラックが生じた場合、樹脂層３１のクラックが起因して、樹脂層３１側からガラスクロス１ｂの切れ目を介して樹脂層３２側にクラックが進展することを抑制することができる。

[0088] さらに、ガラスクロス１ｃは、複数の裏面側内層配線５２１、５２２および複数の領域５１４を連続して覆うように形成されている。このため、ビルドアップ層４０においてビルドアップ層３０と同様の効果が得られる。

[0089] （第２実施形態）

本第２実施形態では、凸部を設けた金属板１６６を用いてプリプレグ３０Ａのガラスクロス１ｂの変形を加勢する例について説明する。

[0090] 図１１（ａ）、（ｂ）に本実施形態の多層基板１０の製造過程の一部を示す。

[0091] 本実施形態の多層基板１０では、金属板１６６に凸部１６６ａが設けられている。凸部１６６ａは、金属板１６６のうち領域５１３に対応する部位からコア層２０側に突起するように形成されている。

[0092] このため、コア層２０にプリプレグ３０Ａ、および金属板１６６等を積層して積層体１６８を構成して、積層体１６８を積層方向に加圧しつつ加熱した際に、

金属板１６６が凸部１６６ａによってプリプレグ３０Ａをコア層２０側に加圧することになる。つまり、金属板１６６がプリプレグ３０Ａに対してコア層２０の反対側から押し付けることになる。これにより、凸部１６６ａがプリプレグ３０Ａのうち領域５１３を覆う部分を押し付けてガラスクロス１ｂの変形を加勢することができる。

[0093] 以上により、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部分を、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア層２０側に近づくように湾曲させることを確実に行うことできる。これにより、複数の領域５１３内にプリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料を確実に充填することができる。

[0094] なお、図１１（ａ）、（ｂ）では、積層体１６８のうちプリプレグ３０Ａ、および金属板１６６以外の裏面側内層配線５２１、５２２、プリプレグ４０Ａおよび金属板１６７の図示を省略している。

[0095] 上記第２実施形態では、凸部１６６ａを設けた金属板１６６を用いた例について説明したが、これに加えて、凸部を設けた金属板１６７を用いてもよい。これにより、凸部によってプリプレグ４０Ａのガラスシート１ｃの変形を加勢することができる。これにより、複数の領域５１４内にプリプレグ４０Ａを構成する樹脂材料を確実に充填することができる。

[0096] （第３実施形態）

本第３実施形態では、凸部の成形型を備えるプレス機を用いて積層体１６

８を加圧することにより、プリプレグ３０Ａのガラスクロス１ｂの変形を加勢する例について説明する。

[0097] 図１２（ａ）、（ｂ）に本実施形態の多層基板１０の製造過程の一部を示す。

[0098] 本実施形態では、積層体１６８を加圧する際に、図１２（ａ）に示されるように、凸状の成形型６０１を備えるプレス機６００を用いる。成形型６０１は、金属製の金型本体６０３に金属製の凸部６０４が設けられたものである。凸部６０４は、金型本体６０３のうち領域５１３に対応する部位からコア層２０側に突起するように形成されている。成形型６０１は、金属製のベース６０２の上側に配置されている。

[0099] 本実施形態では、金属板１６６、１６７を除いた表面側内層配線５１１、５１２、プリプレグ３０Ａ等をコア層２０に積層して積層体１６８を構成する。そして、積層体１６８と成形型６００との間に、テフロン（登録商標）シート等からなる離型性シート６２０を挟んだ状態で、離型性シート６２０および積層体１６８を、成形型６００および金属製のベース６１０の間に配置する。このとき、積層体１６８を加熱しつつ、積層体１６８を成形型６００およびベース６１０によって加圧する。したがって、成形型６００の凸部６０１がガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位の湾曲を加勢することができる。よって、上記第２実施形態と同様に、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位を確実に湾曲させることできる。これにより、複数の領域５１３内にプリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料を確実に充填することができる。

[0100] なお、本実施形態では、成形型６００およびベース６１０によって積層体１６８を加圧するため、成形型６００の形状に沿うようにプリプレグ３０Ａの上面３００が変形する。そこで、積層体１６８の加圧後に、プリプレグ３０Ａの上面３００から離型性シート６２０を外す。そして、プリプレグ３０Ａの上面３００に更に樹脂層を積層することにより、プリプレグ３０Ａの上面３００側を平坦にする。

[0101] 上記第３実施形態では、積層体１６８を加圧する際に、成形型６００に凸部６０１を設けたプレス機を用いた例について説明したが、これに加えて、ベース６１０に凸部を設けたものを用いてもよい。凸部によってプリプレグ４０Ａのガラスシート１ｃの変形を加勢することができる。これにより、複数の領域５１４内にプリプレグ４０Ａを構成する樹脂材料を確実に充填することができる。

[0102] （第４実施形態）

上記第３実施形態では、金属製の成形型６００を用いたプレス機を用いた例について説明したが、これに代えて、静水圧成形法により積層体１６８を加圧してもよい。

[0103] 図１３（ａ）、（ｂ）に本実施形態の多層基板１０の製造過程の一部を示す。

[0104] 本実施形態では、積層体１６８を加圧する際に、図１３（ａ）に示されるように、バルーン状に形成されているゴム型からなる成形型６０１Ａを備える静水圧プレス機６００Ａを用いる。これにより、プリプレグ３０Ａに対して加える圧力を面方向に均一にすることができる。よって、上記第２、３の実施形態と同様に、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位を確実に湾曲させることができる。これにより、複数の領域５１３および表面側内層配線５１１、５１２から構成されるコア層２０の表面側の凹凸にプリプレグ３０Ａのガラスクロス１ｂ形状を追従させることができる。よって、複数の領域５１３内にプリプレグ３０Ａを構成する樹脂材料を確実に充填することができる。

[0105] なお、上記第３の実施形態と同様に、プリプレグ３０Ａを加圧後、プリプレグ３０Ａの上面３００に樹脂層を積層することにより、プリプレグ３０Ａの上面３００側を平坦にしてもよい。

[0106] （第４実施形態）

上記第１～３実施形態では、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位を曲げて、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が表面側内層配

線５１１、５１２の上面５１２ａよりもコア層２０側に入り込むようにした例について説明したが、これに限らず、次のようにしてもよい。

[0107] すなわち、図１４に示すように、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が、ガラスクロス１ｂのうち複数の表面側内層配線５１１、５１２を覆う部位よりもコア側２０に近づくように曲げるのであれば、ガラスクロス１ｂのうち領域５１３を覆う部位が表面側内層配線５１１、５１２の上面５１２ａに対してコア層２０と反対側に位置してもよい。

[0108] （他の実施形態）

上記第１～第４の実施形態では、プリプレグ層からなるコア層２０を用いた例について説明したが、これに代えて、絶縁層としては、セラミック等からコア層２０を用いてもよい。

[0109] 上記第１～第４の実施形態では、「間隔を空けて配置された導体」としての複数の表面側内層配線５１１、５１２をそれぞれ離れて配置した例について説明したが、これに代えて、互いに対向する２つの部位を有するように湾曲した１つの導体を表面側内層配線として用いてもよい。この場合、２つの部位の間の領域が本発明の「間隔を構成する領域」になる。同様に、互いに対向する２つの部位を有するように湾曲した１つの導体を裏面側内層配線として用いてもよい。この場合も、２つの部位の間の領域が本発明の「間隔を構成する領域」になる。

[0110] また、本開示に係る実施形態は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術思想の範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能であり、また、上記各実施形態は、上記の図示例に限定されるものではない。

請求の範囲

[請求項1] 電気絶縁材料からなる絶縁層（２０）と、

前記絶縁層の表面（２０ａ、２０ｂ）に設けられたもので、間隔を空けて配置された導体（５１１、５１２、５２１、５２２）と、

第１のガラスクロス（１ｂ、１ｃ）と前記第１のガラスクロスの両面側を樹脂材料で封止する樹脂層（３１、３２、４１、４２）とを備えるプリプレグ（３０Ａ、４０Ａ）を、前記導体と共に前記絶縁層の表面を覆うように前記絶縁層に積層されてなるビルドアップ層（３０、４０）と、を備え、

前記絶縁層の表面側では、前記樹脂層を構成する樹脂材料が前記間隔を構成する領域（５１３、５１４）内に充填された状態で前記導体を封止しており、

前記第１のガラスクロスが前記導体および前記間隔を構成する領域を連続して覆うように形成されており、

前記第１のガラスクロスのうち前記間隔を構成する領域を覆う部位は、前記第１のガラスクロスのうち前記導体を覆う部位よりも前記絶縁層側に近づくように曲がっている多層基板。

[請求項2] 前記第１のガラスクロスのうち前記間隔を構成する領域を覆う部位は、前記導体のうち前記絶縁層の反対側端部（５１２ａ、５２２ａ）よりも前記絶縁層側に入り込んでいる請求項１に記載の多層基板。

[請求項3] 前記ビルドアップ層の厚み方向において前記ビルドアップ層のうち前記絶縁層の反対側の面（３１ａ、４１ａ）と前記第１のガラスクロスとの間の寸法よりも、前記第１のガラスクロスの厚さ寸法の方が小さい請求項１または２に記載の多層基板。

[請求項4] 前記絶縁層は、第２のガラスクロス（１ａ）と前記第２のガラスクロスの両面側を樹脂材料で封止する樹脂層（２１、２２）を備えるプリプレグから構成されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の多層基板。

[請求項5] 前記第１、第２のガラスクロスは、第１方向に延びるガラス繊維からそれぞれ構成される複数本の第１のヤーン（３３）と、前記第１方向に直交する第２方向に延びるガラス繊維からそれぞれ構成される複数本の第２のヤーン（３４）とを備え、前記複数本の第１のヤーンのうち隣り合う２本の第１のヤーンと前記複数本の第２のヤーンのうち隣り合う２本の第２のヤーンとが穴（３６）を囲むように織られたものであり、

前記第１のガラスクロスの前記穴は、前記第２のガラスクロスの前記穴よりも小さい請求項４に記載の多層基板。

[請求項6] 前記ビルドアップ層の前記樹脂層を構成する樹脂材料には、第１のフィラが混ざっており、

前記絶縁層の前記樹脂層を構成する樹脂材料には、第２のフィラが混ざっており、

前記ビルドアップ層の質量のうち前記第１のフィラの質量が占める比率は、前記絶縁層の質量のうち前記第２のフィラの質量が占める比率よりも大きい請求項４または５に記載の多層基板。

[請求項7] 前記ビルドアップ層の質量のうち前記樹脂材料の質量が占める比率は、８０％以上である請求項１ないし６のいずれか１つに記載の多層基板。

[請求項8] 間隔を空けて配置された導体（５１１、５１２、５２１、５２２）を、電気絶縁材料からなる絶縁層（２０）の表面（２０ａ、２０ｂ）に形成すること（Ｓ１００）と、

ガラスクロス（１ｂ、１ｃ）と前記ガラスクロスの両面側を樹脂材料で封止する樹脂層（３１、３２、４１、４２）とを備えるプリプレグ（３０Ａ、４０Ａ）を用意すること（Ｓ１１０）と、

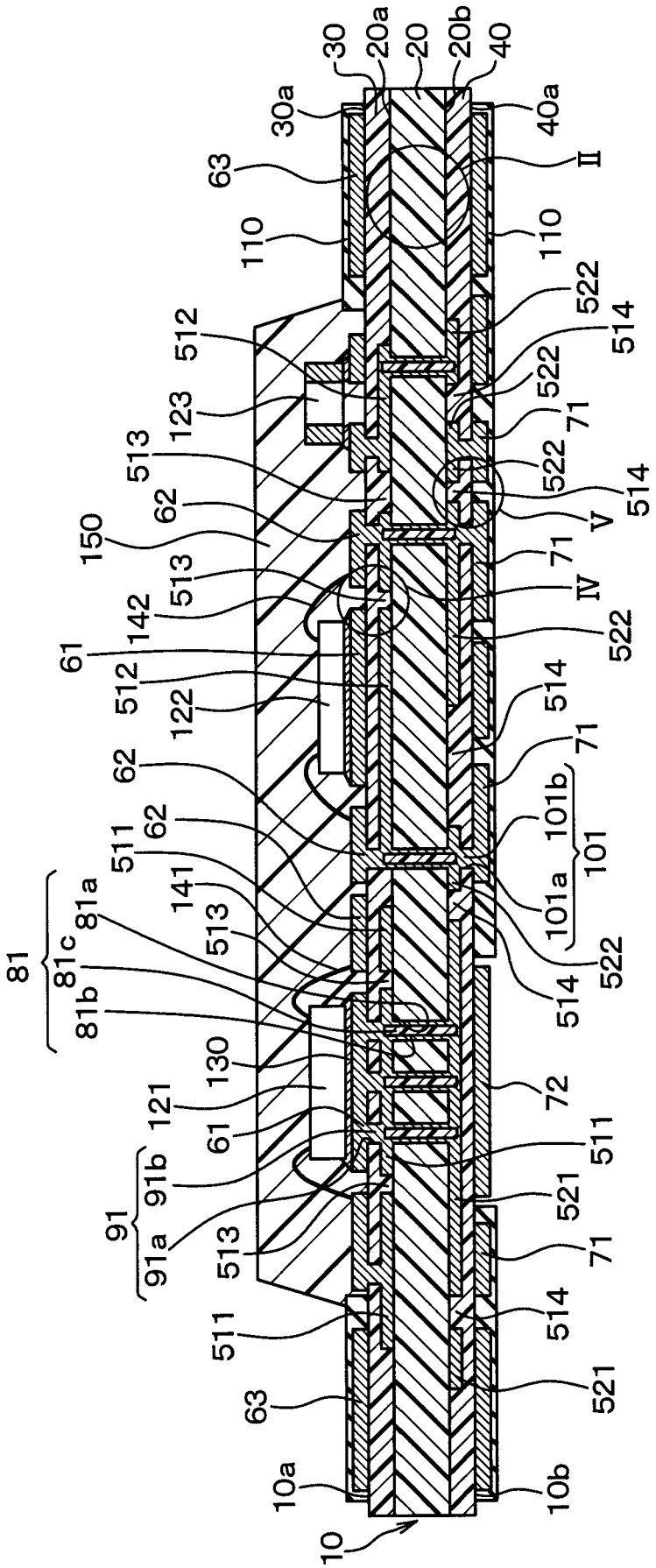
前記絶縁層の表面側における前記導体と前記間隔を構成する領域（５１３、５１４）とを前記ガラスクロスが連続して覆うように前記絶縁層および前記プリプレグを対向させること（Ｓ１２０）と、

前記絶縁層および前記プリプレグを対向させた後に、前記絶縁層および前記プリプレグのうち一方を他方に対して加圧して、前記ガラスクロスのうち前記間隔を構成する領域を覆う部位を、前記ガラスクロスのうち前記導体を覆う部位よりも前記縁層側に近づくように曲げることにより、前記樹脂層を構成する樹脂材料を前記間隔を構成する領域内に充填すること（Ｓ１２０）と、を備える多層基板の製造方法。

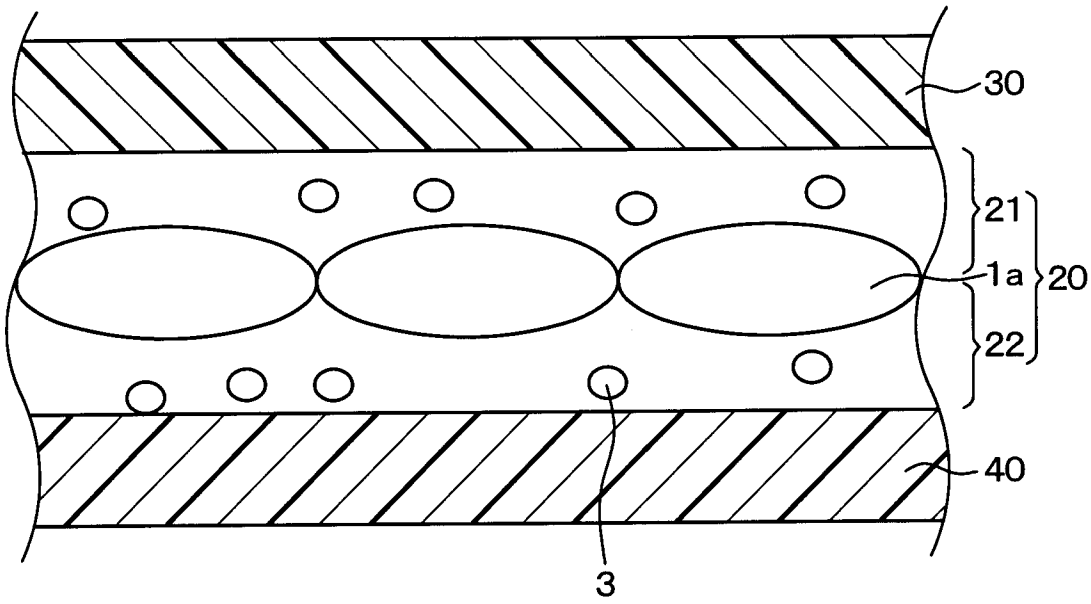
[請求項9] 前記樹脂層を構成する樹脂材料を前記間隔を構成する領域内に充填する際には、前記ガラスクロスのうち前記間隔を構成する領域を覆う部位を、前記導体のうち前記絶縁層の反対側端部（５１２ａ、５２２ａ）よりも前記絶縁層側に入れ込む請求項８に記載の多層基板の製造方法。

[請求項10] 前記樹脂層を構成する樹脂材料を前記間隔を構成する領域内に充填する際には、前記間隔を構成する領域に向けて凸となる凸部（１６６ａ）が設けられた金属板（１６６）を、前記プリプレグに対して前記絶縁層の反対側に配置して、前記金属板が前記凸部によって前記プリプレグのうち前記間隔を構成する領域に対応する部位を前記絶縁層側に加圧する請求項８または９に記載の多層基板の製造方法。

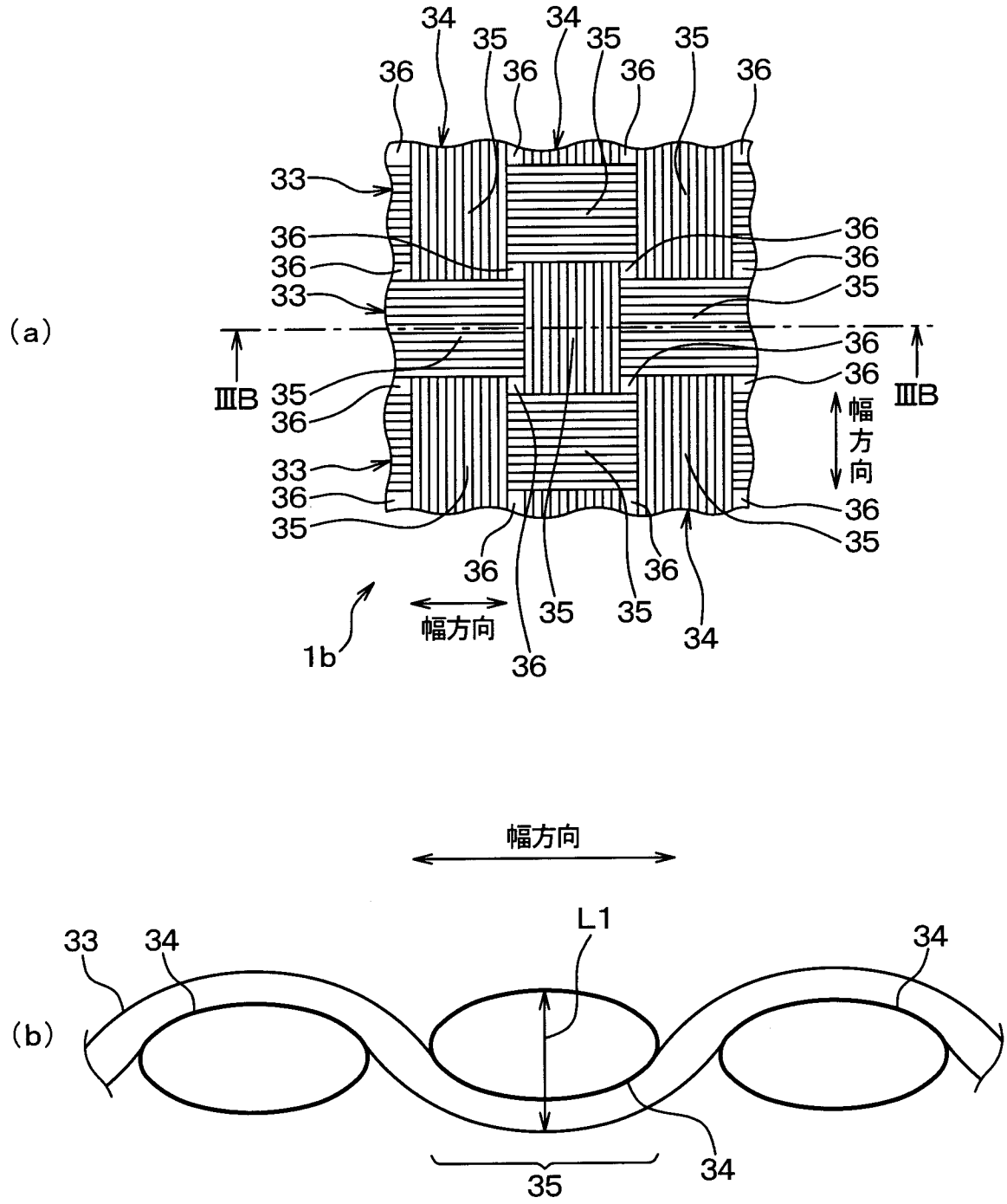
[図1]


30
20a
20
20b
40
30a
40a
63
II
110
110
522
514
512
522
123
71
513
522
514
62
V
150
71
513
IV
142
522
61
512
122
514
71
62
101b
511
62
101
101a
141
81a
513
81
81c
522
514
81b
130
72
121
511
61
91b
521
91
91a
513
71
514
511
521
63
10a
10b
10

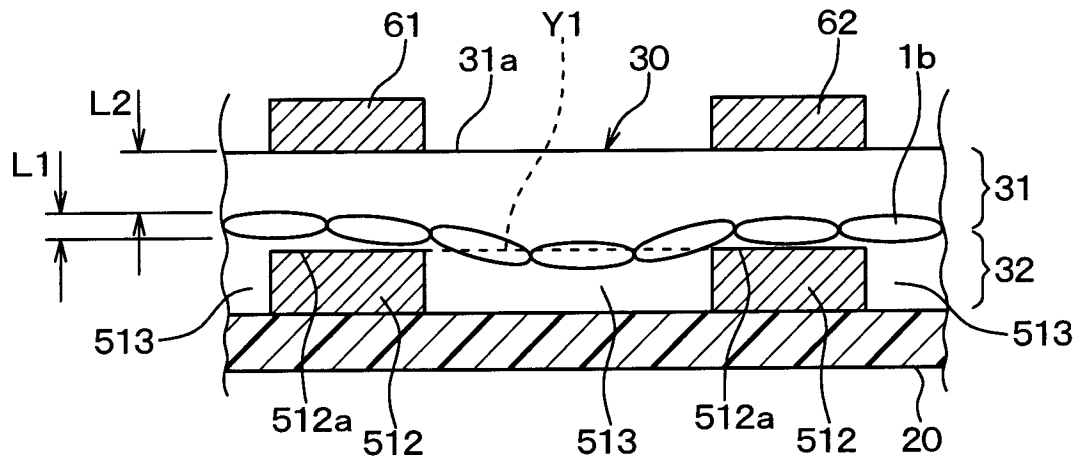
[図2]



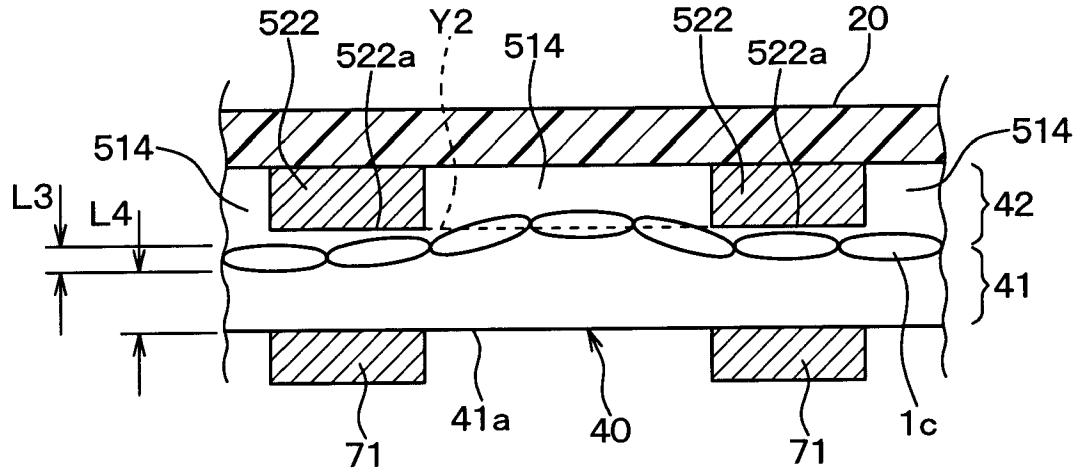
[図3]



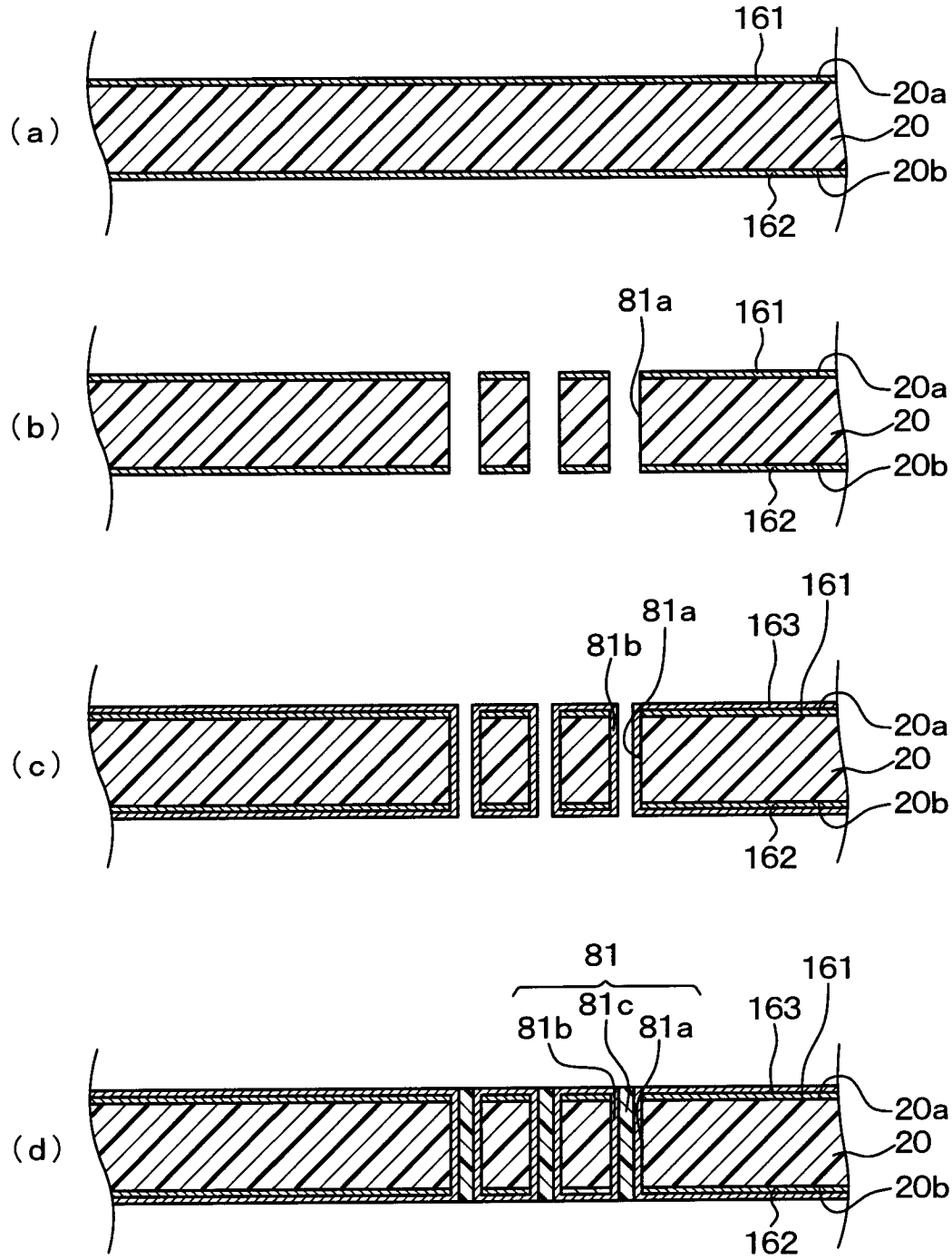
[図4]


61
Y1
62
31a
30
1b
L2
L1
31
32
513
513
512a
512
513
512a
512
20

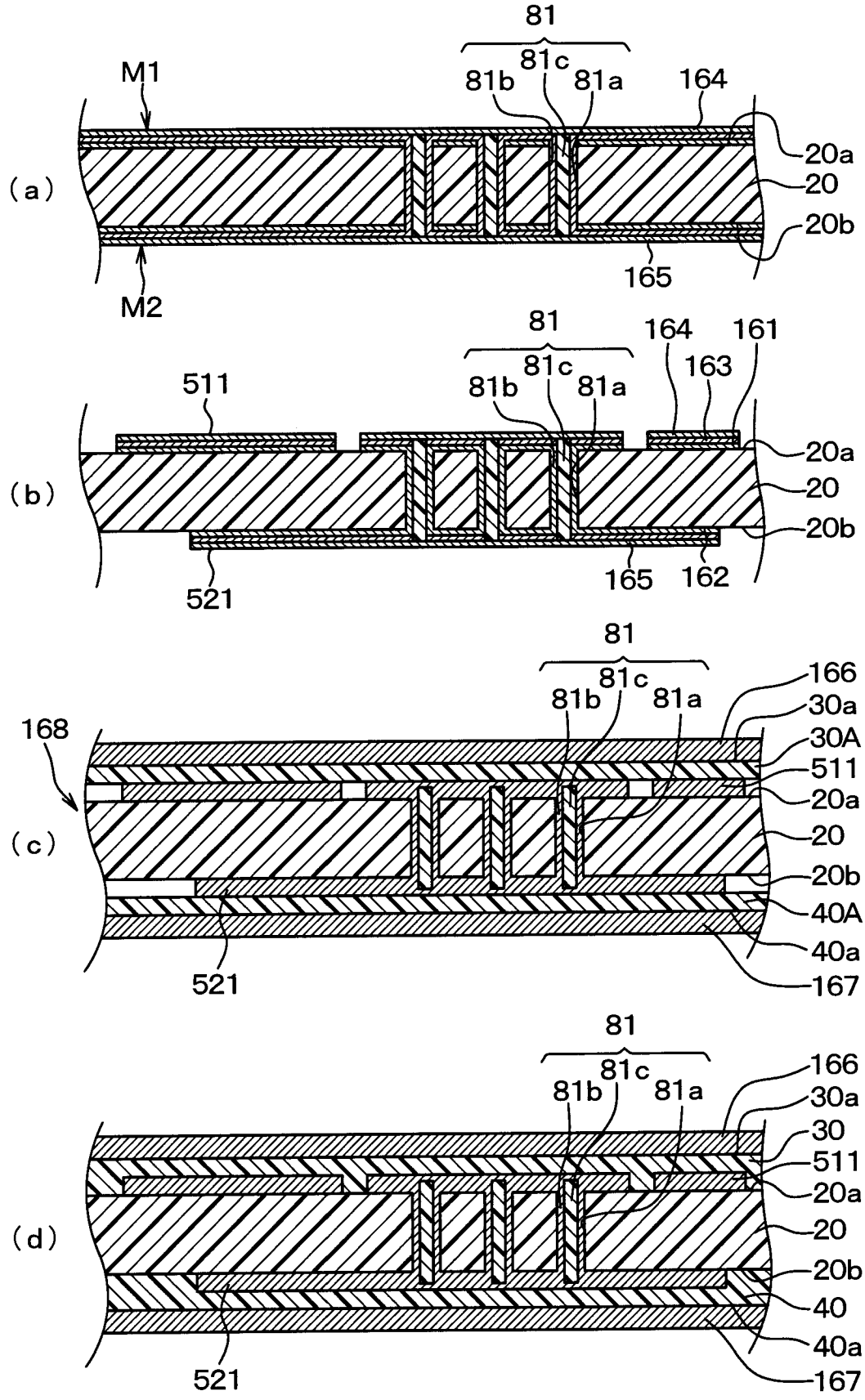
[図5]


522
Y2
522
20
522a
514
522a
514
514
L3
L4
42
41
71
41a
40
71
1c

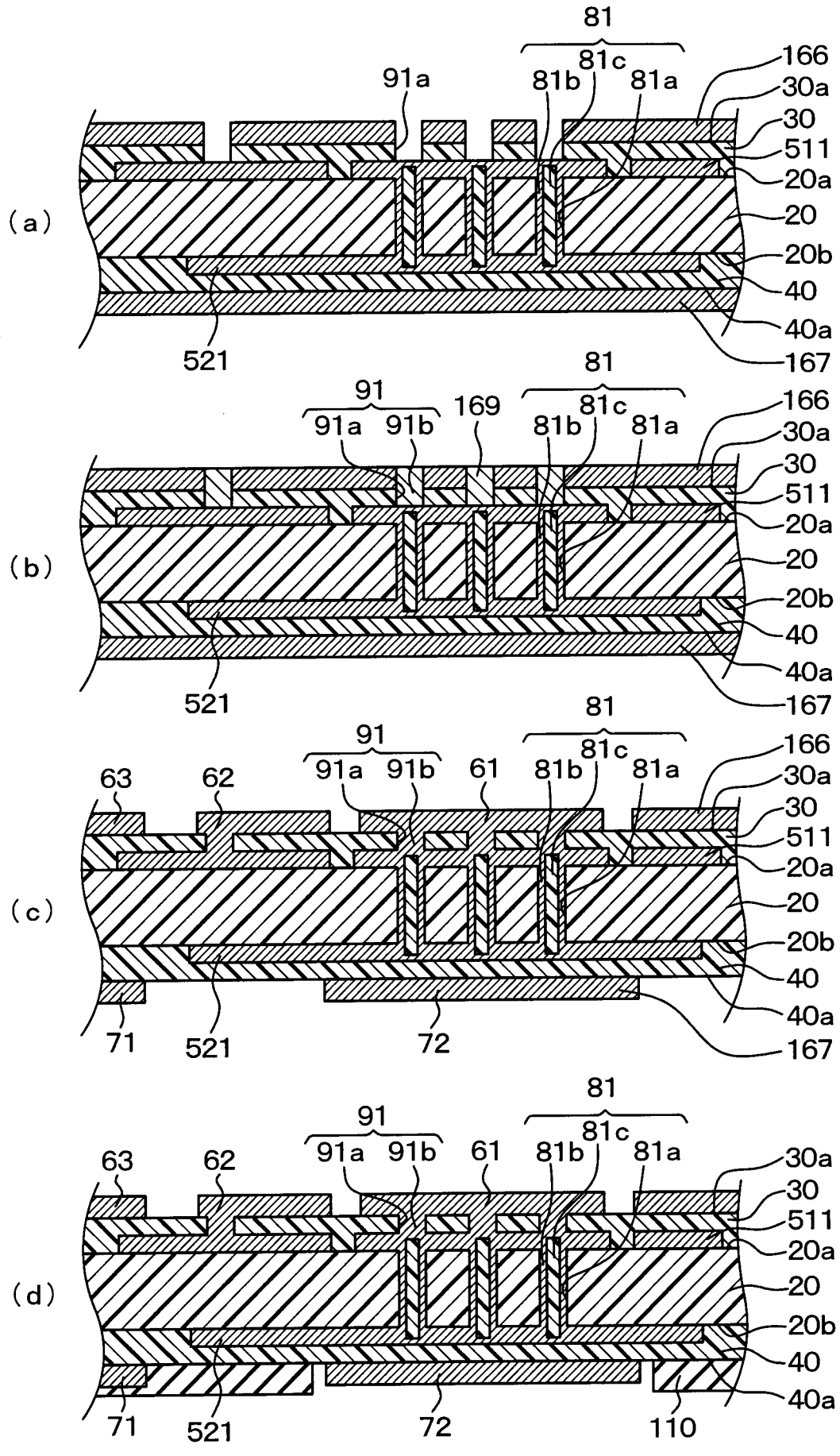
[図6]


(a)
161
20a
20
20b
162
(b)
81a
161
20a
20
20b
162
(c)
81a
81b
163
161
20a
20
20b
162
(d)
81
81c
81b
81a
163
161
20a
20
20b
162

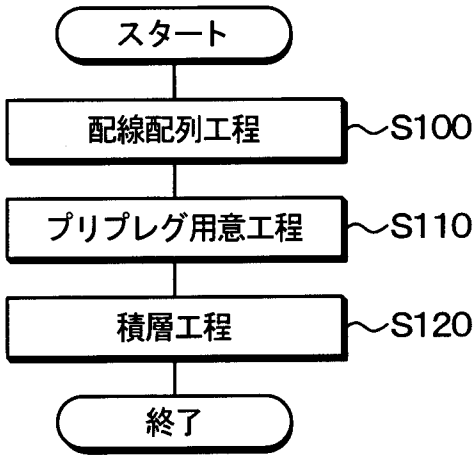
[図7]


81
81c
81b
81a
M1
164
20a
20
20b
(a)
165
M2
81
164
161
163
81c
81b
81a
511
20a
20
(b)
20b
165
162
521
81
166
81c
81b
81a
30a
168
30A
511
20a
(c)
20
20b
40A
40a
521
167
81
166
81c
81b
81a
30a
30
511
20a
(d)
20
20b
40
40a
521
167

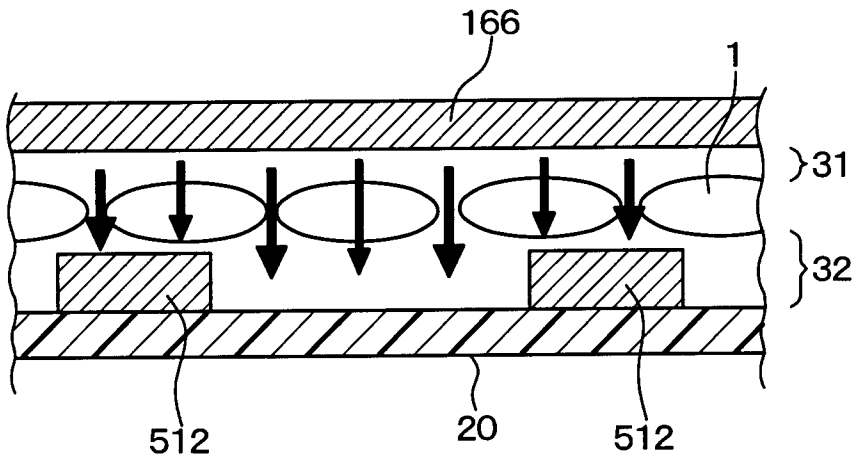
[図8]


(a)
81
81c
91a
81b
81a
166
30a
30
511
20a
20
20b
40
40a
167
521
(b)
91
91a
91b
169
81
81c
81b
81a
166
30a
30
511
20a
20
20b
40
40a
167
521
(c)
91
91a
91b
61
81
81c
81b
81a
63
62
166
30a
30
511
20a
20
20b
40
40a
167
71
521
72
(d)
91
91a
91b
61
81
81c
81b
81a
63
62
30a
30
511
20a
20
20b
40
40a
71
521
72
110

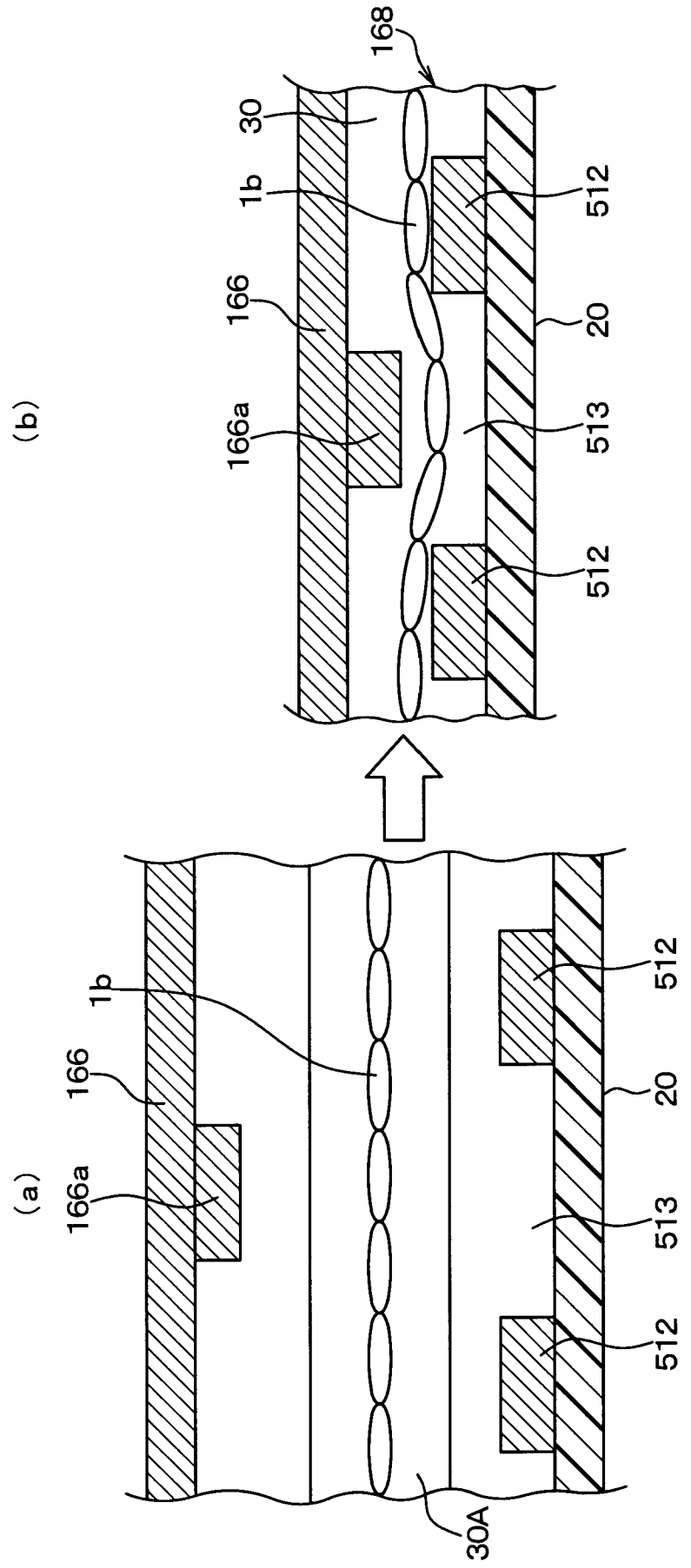
[図9]


スタート
配線配列工程
S100
プリプレグ用意工程
S110
積層工程
S120
終了

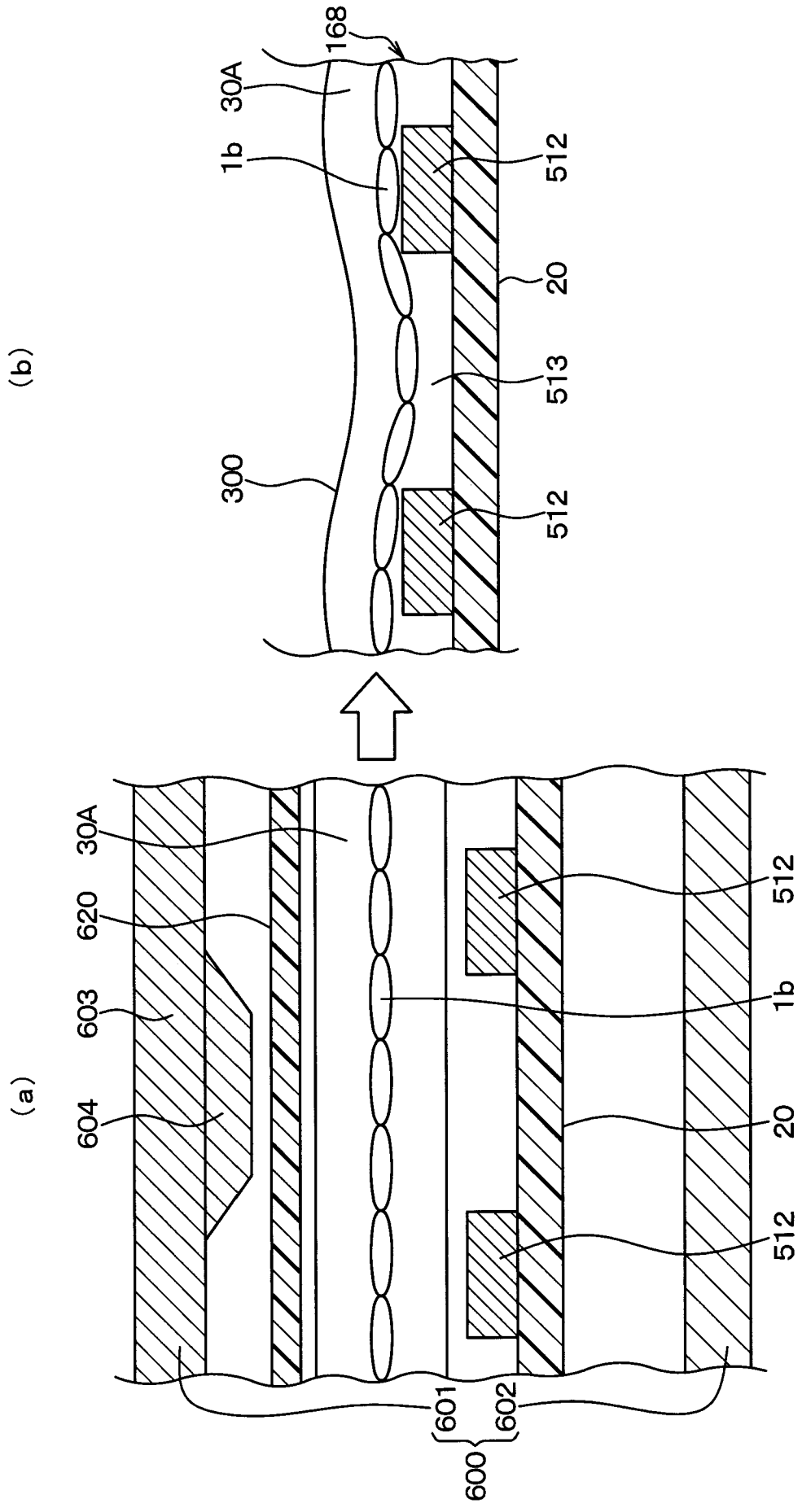
[図10]


166
1
31
32
512
20
512

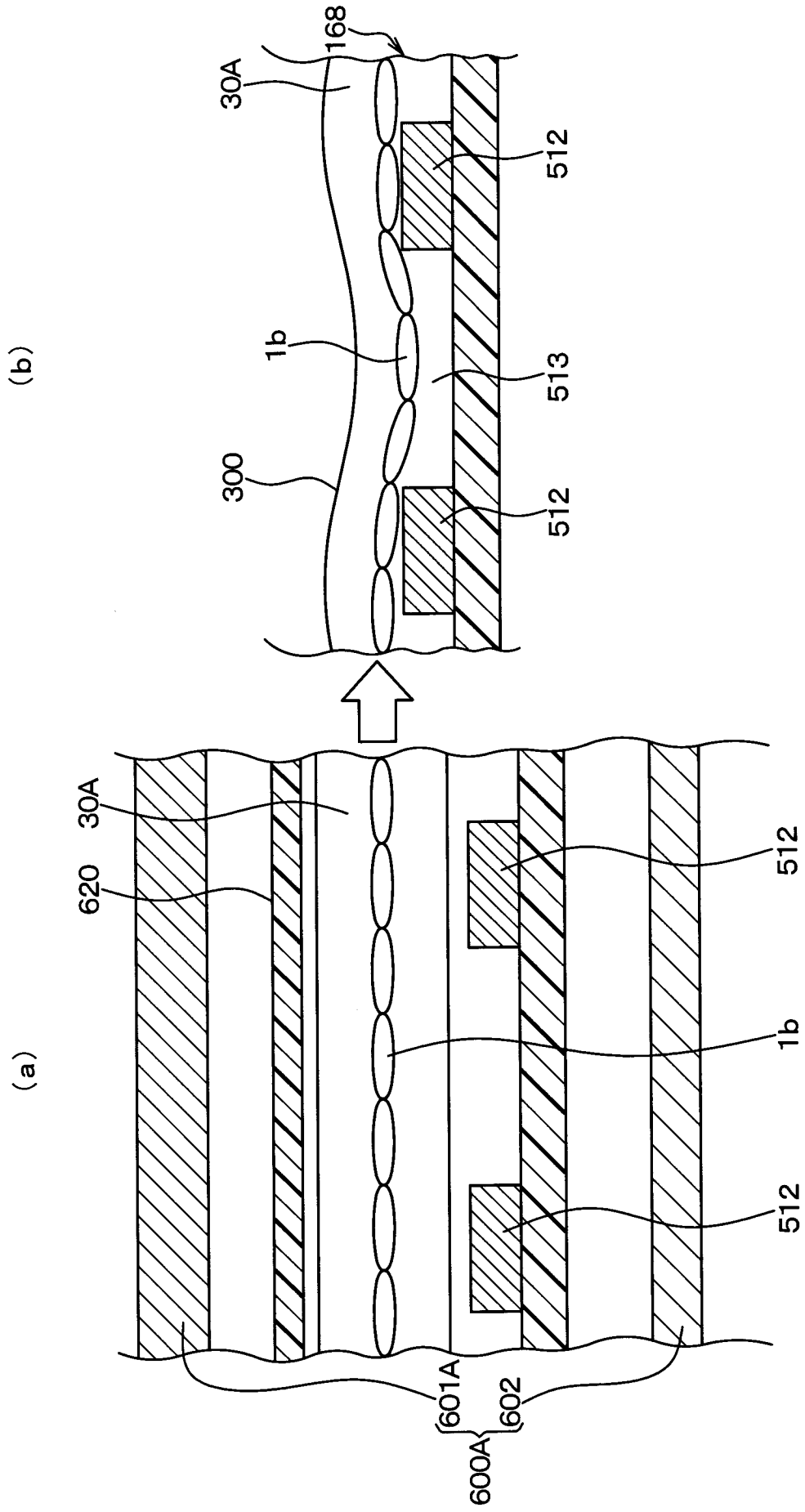
[図11]


(a)
166a
166
1b
30A
512
20
513
512
(b)
166a
166
1b
30
168
512
20
513
512

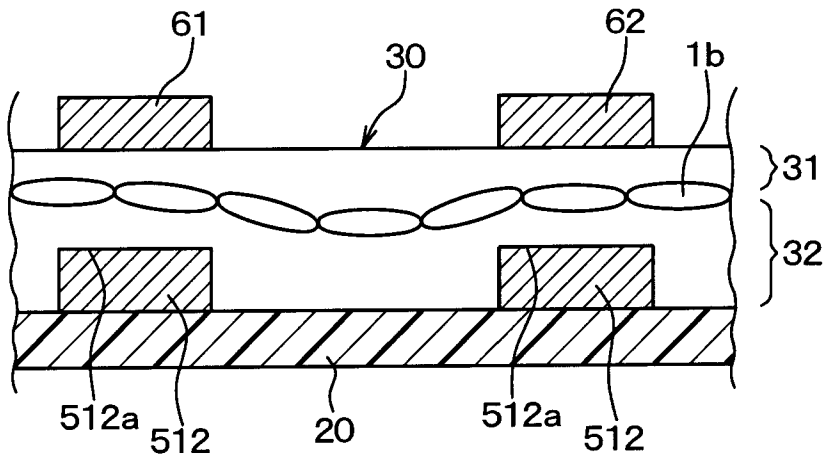
[図12]


(b)
168
30A
1b
512
20
513
300
512
(a)
30A
620
603
604
512
1b
20
512
601
602
600

[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/46(2006.01)i, *H01L23/12*(2006.01)i, *H05K1/03*(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, H01L23/12, H05K1/03

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 A	JP 2013-89745 A (Panasonic Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraphs [0065] to [0066], [0074], [0079], [0111], [0113], [0125]; fig. 1, 3, 4, 7 (Family: none)	1-4,6,8-9 5,7,10
A	JP 2006-344887 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 December 2006 (21.12.2006), fig. 3 (Family: none)	1-10

☐ 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 06 August, 2014 (06.08.14)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2014 (19.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００２９４１

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, H01L23/12(2006.01)i, H05K1/03(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, H01L23/12, H05K1/03

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 A	JP 2013-89745 A (パナソニック株式会社) 2013.05.13, 【0065】-【0066】, 【0074】, 【0079】, 【0111】, 【0113】, 【0125】, 図 1, 3, 4, 7 (ファミリーなし)	1-4, 6, 8-9 5, 7, 10
A	JP 2006-344887 A (三菱電機株式会社) 2006.12.21, 図 3 (ファミリーなし)	1-10

☐　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
０６．０８．２０１４	１９．０８．２０１４

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