(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7666736号
(P7666736)

(45)発行日　令和7年4月22日(2025.4.22)

(24)登録日　令和7年4月14日(2025.4.14)

(51)国際特許分類

Ｈ０５Ｋ	*3/18 (2006.01)*	Ｈ０５Ｋ	3/18	Ｂ
Ｈ０５Ｋ	*3/24 (2006.01)*	Ｈ０５Ｋ	3/24	Ｃ
Ｈ０５Ｋ	*1/11 (2006.01)*	Ｈ０５Ｋ	1/11	Ｈ
Ｈ０５Ｋ	*3/42 (2006.01)*	Ｈ０５Ｋ	3/42	６１０Ａ

請求項の数　8　（全20頁）

(21)出願番号　特願2024-511830(P2024-511830)
(86)(22)出願日　令和5年3月17日(2023.3.17)
(86)国際出願番号　PCT/JP2023/010643
(87)国際公開番号　WO2023/189744
(87)国際公開日　令和5年10月5日(2023.10.5)
審査請求日　令和6年3月11日(2024.3.11)
(31)優先権主張番号　特願2022-53407(P2022-53407)
(32)優先日　令和4年3月29日(2022.3.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号
(74)代理人　110001195
弁理士法人深見特許事務所
(72)発明者　部谷　拓斗
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号　住友電気工業株式会社内
(72)発明者　御影　勝成
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号　住友電気工業株式会社内
(72)発明者　今北　健太
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号　住友電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　プリント配線板用基板及びプリント配線板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１主面及び第２主面を有するベースフィルムと、
前記第１主面上に配置されている第１導電層と、
前記第２主面上に配置されている第２導電層と、
第１無電解銅めっき層と、
第２無電解銅めっき層と、
第３無電解銅めっき層とを備え、
前記ベースフィルムには、前記ベースフィルムを厚さ方向に沿って貫通している貫通穴が形成されており、
全ての前記第１導電層の上には、前記第１無電解銅めっき層が配置されており、
全ての前記第２導電層の上には、前記第２無電解銅めっき層が配置されており、
前記第３無電解銅めっき層は、前記貫通穴の内壁面上に配置されており、
前記第１主面及び前記第２主面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、前記内壁面における前記ベースフィルム中のパラジウム量よりも少なく、
前記第１導電層及び前記第２導電層は、焼結された複数の銅粒子を含む層である、プリント配線板用基板。

【請求項２】

前記第１主面及び前記第２主面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、０．０２原子パーセント以下であり、

前記内壁面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、０．０６原子パーセント以上である、請求項１に記載のプリント配線板用基板。
【請求項３】
前記第１主面及び前記第２主面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、０．００８原子パーセント以下であり、
前記内壁面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以上である、請求項１に記載のプリント配線板用基板。
【請求項４】
前記第１導電層中及び前記第２導電層中のパラジウム量は、０．０８原子パーセント以下である、請求項１に記載のプリント配線板用基板。
【請求項５】
前記第１無電解銅めっき層中及び前記第２無電解銅めっき層中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以下である、請求項１から請求項４のいずれか１項に記載のプリント配線板用基板。
【請求項６】
前記第１主面及び前記第２主面における前記ベースフィルム中のニッケル量は前記内壁面における前記ベースフィルム中のニッケル量よりも少ない、請求項１に記載のプリント配線板用基板。
【請求項７】
第１主面及び第２主面を有するベースフィルムと、
前記第１主面上に配置されている第１導電層と、前記第１導電層上に配置されている第１無電解銅めっき層と、前記第１無電解銅めっき層上に配置されている第１電解銅めっき層とを有する第１配線と、
前記第２主面上に配置されている第２導電層と、前記第２導電層上に配置されている第２無電解銅めっき層と、前記第２無電解銅めっき層上に配置されている第２電解銅めっき層とを有する第２配線と、
第３無電解銅めっき層と、
第３電解銅めっき層とを備え、
前記ベースフィルムには、前記ベースフィルムを厚さ方向に沿って貫通している貫通穴が形成されており、
全ての前記第１導電層の上には、前記第１無電解銅めっき層が配置されており、
全ての前記第２導電層の上には、前記第２無電解銅めっき層が配置されており、
前記第３無電解銅めっき層は、前記貫通穴の内壁面上に配置されており、
前記第３電解銅めっき層は、前記第３無電解銅めっき層上に配置されており、
前記第１配線は、前記第３無電解銅めっき層及び前記第３電解銅めっき層により前記第２配線に電気的に接続されており、
前記第１主面及び前記第２主面における前記ベースフィルム中のパラジウム量は、前記内壁面における前記ベースフィルム中のパラジウム量よりも少なく、
前記第１導電層及び前記第２導電層は、焼結された複数の銅粒子を含む層である、プリント配線板。
【請求項８】
間隔を空けて隣り合う２つの前記第１配線の部分の間の距離及び間隔を空けて隣り合う２つの前記第２配線の部分の間の距離は、２０μｍ以下である、請求項７に記載のプリント配線板。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、プリント配線板用基板及びプリント配線板に関する。本出願は、２０２２年３月２９日に出願した日本特許出願である特願２０２２－０５３４０７号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に

援用される。
【背景技術】
【０００２】
例えば国際公開第２０１９／２０８０７７号（特許文献１）には、プリント配線板用基板が記載されている。特許文献１に記載のプリント配線板用基板は、ベースフィルムと、第１焼結体層と、第２焼結体層と、第１無電解銅めっき層と、第２無電解銅めっき層とを有している。
【０００３】
ベースフィルムは、第１主面と、第２主面とを有している。第１焼結体層及び第２焼結体層は、それぞれ、第１主面上及び第２主面上に配置されている。第１焼結体層及び第２焼結体層は、複数の銅粒子を焼結することにより形成されている。第１無電解銅めっき層及び第２無電解銅めっき層は、それぞれ、第１焼結体層上及び第２焼結体層上に配置されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】国際公開第２０１９／２０８０７７号
【発明の概要】
【０００５】
本開示のプリント配線板用基板は、第１主面及び第２主面を有するベースフィルムと、第１主面上に配置されている第１導電層と、第２主面上に配置されている第２導電層と、第１導電層上に配置されている第１無電解銅めっき層と、第２導電層上に配置されている第２無電解銅めっき層と、第３無電解銅めっき層とを備えている。ベースフィルムには、ベースフィルムを厚さ方向に沿って貫通している貫通穴が形成されている。第３無電解銅めっき層は、貫通穴の内壁面上に配置されている。第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のパラジウム量は、内壁面におけるベースフィルム中のパラジウム量よりも少ない。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】図１は、プリント配線板用基板１００の断面図である。
【図２】図２は、プリント配線板用基板１００の製造工程図である。
【図３】図３は、準備工程Ｓ１を説明する断面図である。
【図４】図４は、導電層形成工程Ｓ２を説明する断面図である。
【図５】図５は、貫通穴形成工程Ｓ３を説明する断面図である。
【図６】図６は、触媒付与工程Ｓ４を説明する断面図である。
【図７】図７は、フィルム剥離工程Ｓ５を説明する断面図である。
【図８】図８は、無電解めっき工程Ｓ６に用いられるめっき装置３００の概略構成図である。
【図９】図９は、第１工程Ｓ６１を説明する断面図である。
【図１０】図１０は、第２工程Ｓ６２を説明する断面図である。
【図１１】図１１は、プリント配線板２００の断面図である。
【図１２】図１２は、プリント配線板２００の製造工程図である。
【図１３】図１３は、レジストパターン形成工程Ｓ７を説明する断面図である。
【図１４】図１４は、電解めっき工程Ｓ８を説明する断面図である。
【図１５】図１５は、レジストパターン除去工程Ｓ９を説明する断面図である。
【図１６】図１６は、第１評価用ＴＥＧの平面図である。
【図１７】図１７は、第２評価用ＴＥＧの平面図である。
【図１８】図１８は、図１７中のＸＶＩＩＩ－ＸＶＩＩＩにおける断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００７】

［本開示が解決しようとする課題］
しかしながら、特許文献１に記載のプリント配線板用基板を用いて第１主面上に第１配線を有するとともに第２主面上に第２配線を有するプリント配線板を形成しようとする場合、第１配線と第２配線との間の導通信頼性を確保しつつ第１配線及び第２配線をファインピッチ化することができない。

【０００８】
本開示は、上記のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものである。より具体的には、本開示は、一方主面上に形成される配線と他方主面上に形成される配線との間の導通信頼性を確保しつつ、配線のファインピッチ化が可能なプリント配線板用基板を提供するものである。

【０００９】
［本開示の効果］
本開示のプリント配線板用基板によると、一方主面上に形成される配線と他方主面上に形成される配線との間の導通信頼性を確保しつつ配線のファインピッチ化が可能である。

【００１０】
［本開示の実施形態の説明］
まず、本開示の実施形態を列記して説明する。

【００１１】
（１）実施形態に係るプリント配線板用基板は、第１主面及び第２主面を有するベースフィルムと、第１主面上に配置されている第１導電層と、第２主面上に配置されている第２導電層と、第１導電層上に配置されている第１無電解銅めっき層と、第２導電層上に配置されている第２無電解銅めっき層と、第３無電解銅めっき層とを備える。ベースフィルムには、ベースフィルムを厚さ方向に沿って貫通している貫通穴が形成されている。第３無電解銅めっき層は、貫通穴の内壁面上に配置されている。第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のパラジウム量は、内壁面におけるベースフィルム中のパラジウム量よりも少ない。上記（１）のプリント配線板用基板によると、第１主面上に形成される配線と第２主面上に形成される配線との間の導通信頼性を確保しつつ、配線のファインピッチ化が可能である。

【００１２】
（２）上記（１）のプリント配線板用基板では、第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のパラジウム量が、０．０２原子パーセント以下であってもよい。内壁面におけるベースフィルム中のパラジウム量は、０．０６原子パーセント以上であってもよい。上記（２）のプリント配線板用基板によると、第１主面上に形成される配線と第２主面上に形成される配線との間の導通信頼性をさらに確保しつつ、配線のさらなるファインピッチ化が可能である。

【００１３】
（３）上記（１）又は（２）のプリント配線板用基板では、第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のパラジウム量が０．００８原子パーセント以下であってもよい。内壁面におけるベースフィルム中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以上であってもよい。上記（３）のプリント配線板用基板によると、第１主面上に形成される配線と第２主面上に形成される配線との間の導通信頼性をさらに確保しつつ、配線のさらなるファインピッチ化が可能である。

【００１４】
（４）上記（１）から（３）のプリント配線板用基板では、第１導電層及び第２導電層が、焼結された複数の銅粒子を含む層であってもよい。

【００１５】
（５）上記（４）のプリント配線板用基板では、第１導電層中及び第２導電層中のパラジウム量が、０．０８原子パーセント以下であってもよい。

【００１６】
（６）上記（１）から（５）のプリント配線板用基板では、第１無電解銅めっき層中及

び第２無電解銅めっき層中のパラジウム量が、０．０７原子パーセント以下であってもよい。

【００１７】

（７）上記（１）から（６）のプリント配線板用基板では、第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のニッケル量が、内壁面におけるベースフィルム中のニッケル量よりも少なくてもよい。

【００１８】

（８）実施形態に係るプリント配線板は、第１主面及び第２主面を有するベースフィルムと、第１主面上に配置されている第１導電層と、第１導電層上に配置されている第１無電解銅めっき層と、第１無電解銅めっき層上に配置されている第１電解銅めっき層とを有する第１配線と、第２主面上に配置されている第２導電層と、第２導電層上に配置されている第２無電解銅めっき層と、第２無電解銅めっき層上に配置されている第２電解銅めっき層とを有する第２配線と、第３無電解銅めっき層と、第３電解銅めっき層とを備えている。ベースフィルムには、ベースフィルムを厚さ方向に沿って貫通している貫通穴が形成されている。第３無電解銅めっき層は、貫通穴の内壁面上に配置されている。第３電解銅めっき層は、第３無電解銅めっき層上に配置されている。第１配線は、第３無電解銅めっき層及び第３電解銅めっき層により、第２配線に電気的に接続されている。第１主面及び第２主面におけるベースフィルム中のパラジウム量は、内壁面におけるベースフィルム中のパラジウム量よりも少ない。上記（８）のプリント配線板によると、第１配線と第２配線との間の導通信頼性を確保しつつ、第１配線及び第２配線のファインピッチ化が可能である。

【００１９】

（９）上記（８）のプリント配線板では、間隔を空けて隣り合う２つの第１配線の部分の間の距離及び間隔を空けて隣り合う２つの第２配線の部分の間の距離が、２０μｍ以下であってもよい。

【００２０】

［本開示の実施形態の詳細］

本開示の実施形態の詳細を、図面を参照しながら説明する。以下の図面では、同一又は相当する部分に同一の参照符号を付し、重複する説明は繰り返さないものとする。実施形態に係るプリント配線板用基板及びプリント配線板を、それぞれプリント配線板用基板１００及びプリント配線板２００とする。

【００２１】

（プリント配線板用基板１００の構成）

以下に、プリント配線板用基板１００の構成を説明する。

【００２２】

図１は、プリント配線板用基板１００の断面図である。プリント配線板用基板１００は、図１に示されるように、ベースフィルム１０と、第１導電層２１及び第２導電層２２と、第１無電解銅めっき層３１、第２無電解銅めっき層３２及び第３無電解銅めっき層３３とを有している。

【００２３】

ベースフィルム１０は、第１主面１０ａと、第２主面１０ｂとを有している。第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂは、ベースフィルム１０の厚さ方向における端面である。第２主面１０ｂは、第１主面１０ａの反対面である。ベースフィルム１０には、貫通穴１０ｃが形成されている。貫通穴１０ｃは、ベースフィルム１０を厚さ方向に沿って貫通している。ベースフィルム１０は、可撓性を有する絶縁性の材料により形成されている。ベースフィルム１０は、例えば、ポリイミド、液晶ポリマー、フッ素樹脂等により形成されている。但し、ベースフィルム１０の構成材料は、これらに限られない。

【００２４】

第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量よりも少ない。なお

、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のニッケル量は、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のニッケル量よりも少なくてもよい。

【００２５】

第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、０．０２原子パーセント以下であってもよい。第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、０．００８原子パーセント以下であってもよい。貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、０．０６原子パーセント以上であってもよい。貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以上であってもよい。

【００２６】

ベースフィルム１０中のパラジウム量は、エネルギ分散型Ｘ線分析装置（例えば日立ハイテクノロジーズ株式会社製ＳＵ８０２０）により測定される。測定の際の加速電圧は、６ｋＶとされる。第１主面１０ａにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量の測定位置は、第１導電層２１との界面からの距離が１００ｎｍとなる位置までの任意の領域とされる。第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量の測定位置は、第２導電層２２との界面からの距離が１００ｎｍとなる位置までの任意の領域とされる。貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量の測定位置は、第３無電解銅めっき層３３との界面からの距離が１００ｎｍの位置までの任意の領域とされる。ベースフィルム１０中のニッケル量は、ベースフィルム１０中のパラジウム量と同様の方法により測定される。

【００２７】

第１導電層２１は、第１主面１０ａ上に配置されている。第１導電層２１は、焼結されている複数の銅粒子により形成されている。そのため、第１導電層２１は、ポーラスになっている。第１導電層２１に含まれている銅粒子の平均粒径は、１ｎｍ以上又は３０ｎｍ以上であってもよい。第１導電層２１に含まれている銅粒子の平均粒径は、１００ｎｍ以下又は５００ｎｍ以下であってもよい。すなわち、第１導電層２１に含まれている銅粒子は、ナノ銅粒子であってもよい。なお、第１導電層２１に含まれている銅粒子の平均粒径は、粒子径分布測定装置（例えば、日機装株式会社製マイクロトラック粒度分布計ＵＰＡ－１５０ＥＸ）により測定される。

【００２８】

第２導電層２２は、第２主面１０ｂ上に配置されている。第２導電層２２は、焼結されている複数の銅粒子により形成されている。そのため、第２導電層２２は、ポーラスになっている。第２導電層２２に含まれている銅粒子の平均粒径は、１ｎｍ以上又は３０ｎｍ以上であってもよい。第２導電層２２に含まれている銅粒子の平均粒径は、１００ｎｍ以下又は５００ｎｍ以下であってもよい。すなわち、第２導電層２２に含まれている銅粒子は、ナノ銅粒子であってもよい。なお、第２導電層２２に含まれている銅粒子の平均粒径は、第１導電層２１に含まれている銅粒子の平均粒径と同様の方法により測定される。

【００２９】

第１導電層２１中及び第２導電層２２中のパラジウム量は、０．０８原子パーセント以下であってもよい。第１導電層２１中及び第２導電層２２中のパラジウム量は、０原子パーセントであってもよい。このことを別の観点から言えば、第１導電層２１中及び第２導電層２２中にパラジウムが含まれていなくてもよい。なお、第１導電層２１中のパラジウム量は、ベースフィルム１０と第１導電層２１との界面から第１導電層２１と第１無電解銅めっき層３１との界面までの厚み方向全体を含む任意の領域におけるパラジウムの含有量である。第２導電層２２中のパラジウム量は、ベースフィルム１０と第２導電層２２との界面から第２導電層２２と第２無電解銅めっき層３２との界面までの厚み方向全体を含む任意の領域におけるパラジウムの含有量である。第１導電層２１中のパラジウム量及び第２導電層２２中のパラジウム量は、測定領域を除いてベースフィルム１０中のパラジウム量と同様の方法により測定される。

【００３０】

第１導電層２１には、第１導電層２１を厚さ方向に沿って貫通している貫通穴２１ａが形成されている。第２導電層２２には、第２導電層２２を厚さ方向に沿って貫通している貫通穴２２ａが形成されている。貫通穴２１ａ及び貫通穴２２ａは、平面視において貫通穴１０ｃに重なっている。貫通穴２１ａの内壁面及び貫通穴２２ａの内壁面は、貫通穴１０ｃの内壁面に連なっている。

【００３１】

なお、上記の例では、第１導電層２１及び第２導電層２２の構成材料が銅粒子の焼結体である例を示したが、第１導電層２１及び第２導電層２２は、焼結体で構成されている層に限られない。

【００３２】

第１無電解銅めっき層３１は、第１導電層２１上に配置されている。第１無電解銅めっき層３１は、無電解めっきにより形成されている銅の層である。第１無電解銅めっき層３１中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以下であってもよい。第２無電解銅めっき層３２は、第２導電層２２上に配置されている。第２無電解銅めっき層３２は、無電解めっきにより形成されている銅の層である。第２無電解銅めっき層３２中のパラジウム量は、０．０７原子パーセント以下であってもよい。なお、第１無電解銅めっき層３１中のパラジウム量は、第１導電層２１と第１無電解銅めっき層３１との界面から第１無電解銅めっき層３１の当該界面とは反対側の面までの厚み方向全体を含む任意の領域におけるパラジウムの含有量である。第２無電解銅めっき層３２中のパラジウム量は、第２導電層２２と第２無電解銅めっき層３２との界面から第２無電解銅めっき層３２の当該界面とは反対側の面までの厚み方向全体を含む任意の領域におけるパラジウムの含有量である。第１無電解銅めっき層３１中のパラジウム量及び第２無電解銅めっき層３２中のパラジウム量は、測定領域を除いて、ベースフィルム１０中のパラジウム量と同様の方法により測定される。

【００３３】

第３無電解銅めっき層３３は、貫通穴１０ｃの内壁面上に配置されている。第３無電解銅めっき層３３は、貫通穴２１ａの内壁面上及び貫通穴２２ａの内壁面上にも配置されている。第３無電解銅めっき層３３は、無電解めっきにより形成されている銅の層である。なお、第１無電解銅めっき層３１、第２無電解銅めっき層３２及び第３無電解銅めっき層３３は、ニッケルを含有していてもよい。

【００３４】

（プリント配線板用基板１００の製造方法）

以下に、プリント配線板用基板１００の製造方法を説明する。

【００３５】

図２は、プリント配線板用基板１００の製造工程図である。プリント配線板用基板１００の製造方法は、図２に示されるように、準備工程Ｓ１と、導電層形成工程Ｓ２と、貫通穴形成工程Ｓ３と、触媒付与工程Ｓ４と、フィルム剥離工程Ｓ５と、無電解めっき工程Ｓ６とを有している。

【００３６】

導電層形成工程Ｓ２は、準備工程Ｓ１の後に行われる。貫通穴形成工程Ｓ３は、導電層形成工程Ｓ２の後に行われる。触媒付与工程Ｓ４は、貫通穴形成工程Ｓ３の後に行われる。フィルム剥離工程Ｓ５は、触媒付与工程Ｓ４の後に行われる。無電解めっき工程Ｓ６は、フィルム剥離工程Ｓ５の後に行われる。

【００３７】

図３は、準備工程Ｓ１を説明する断面図である。準備工程Ｓ１では、図３に示されるように、ベースフィルム１０が準備される。準備工程Ｓ１において準備されるベースフィルム１０では、第１主面１０ａ上に第１導電層２１及び第１無電解銅めっき層３１が配置されておらず、第２主面１０ｂ上に第２導電層２２及び第２無電解銅めっき層３２が配置されていない。また、準備工程Ｓ１において準備されるベースフィルム１０には、貫通穴１０ｃが形成されていない。

【００３８】
図４は、導電層形成工程Ｓ２を説明する断面図である。導電層形成工程Ｓ２では、図４に示されるように、第１導電層２１及び第２導電層２２がそれぞれ第１主面１０ａ上及び第２主面１０ｂ上に形成される。導電層形成工程Ｓ２では、第１に、銅粒子を含むペーストが、第１主面１０ａ上及び第２主面１０ｂ上に塗布される。第２に、塗布されたペーストに含まれる溶剤が乾燥される。第３に、乾燥されたペーストが焼成される。これにより、乾燥されたペースト中に含まれる銅粒子が互いに焼結され、第１導電層２１及び第２導電層２２が形成される。
【００３９】
図示されていないが、導電層形成工程Ｓ２が行われた後に、第１導電層２１の表面（第１主面１０ａとは反対側の第１導電層２１の面）及び第２導電層２２の表面（第２主面１０ｂの反対側の第２導電層２２の面）に対して、脱脂処理及び酸洗処理が行われる。
【００４０】
図５は、貫通穴形成工程Ｓ３を説明する断面図である。貫通穴形成工程Ｓ３では、図５に示されるように、ベースフィルム１０に貫通穴１０ｃが形成される。貫通穴形成工程Ｓ３では、第１に、マスキングフィルム４１及びマスキングフィルム４２がそれぞれ第１導電層２１上及び第２導電層２２上に配置される。
【００４１】
第２に、ベースフィルム１０、第１導電層２１、第２導電層２２、マスキングフィルム４１及びマスキングフィルム４２に対してレーザＬが照射される。これにより、ベースフィルム１０に貫通穴１０ｃが形成される。また、これにより、第１導電層２１に貫通穴２１ａが形成されるとともに、第２導電層２２に貫通穴２２ａが形成される。さらに、マスキングフィルム４１及びマスキングフィルム４２にも、貫通穴４１ａ及び貫通穴４２ａがそれぞれ形成される。
【００４２】
図６は、触媒付与工程Ｓ４を説明する断面図である。図６に示されるように、触媒付与工程Ｓ４では、貫通穴１０ｃの内壁面上、貫通穴２１ａの内壁面上、貫通穴２２ａの内壁面上、貫通穴４１ａの内壁面上、貫通穴４２ａの内壁面上に、パラジウム触媒４３が付与される。なお、パラジウム触媒４３は、マスキングフィルム４１上及びマスキングフィルム４２上にも付与される。
【００４３】
図７は、フィルム剥離工程Ｓ５を説明する断面図である。図７に示されているように、フィルム剥離工程Ｓ５では、マスキングフィルム４１が第１導電層２１上から剥離されるとともに、マスキングフィルム４２が第２導電層２２上から剥離される。
【００４４】
無電解めっき工程Ｓ６は、めっき装置３００を用いて行われる。図８は、無電解めっき工程Ｓ６に用いられるめっき装置３００の概略構成図である。めっき装置３００は、図８に示されるように、めっき処理槽３１０と、複数のローラ３２０と、電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２と、電源３４０とを有している。
【００４５】
めっき処理槽３１０には、めっき液が貯留されている。めっき液には、銅が含まれている。また、めっき液には、ニッケルが含まれていてもよい。めっき処理槽３１０の内部には、電極３１１が配置されている。電極３１１は、導電性の材料により形成されている。電極３１１は、例えばチタンにより形成されている。電極３１１は、めっき液中に浸漬されている。
【００４６】
複数のローラ３２０は、ベースフィルム１０の搬送方向（図８中の矢印参照）に沿って並んでいる。複数のローラ３２０を回転させることにより、ベースフィルム１０は、搬送方向に沿って搬送される。ベースフィルム１０は、搬送の過程において、めっき処理槽３１０に貯留されているめっき液を通過する。

【００４７】
電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２は、めっき液を通過する前のベースフィルム１０に接触する位置に配置されている。電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２は、それぞれ、第１導電層２１及び第２導電層２２に接触している。電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２は、例えばステンレス鋼により形成されている。
【００４８】
電源３４０は、電極３１１と電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２とに電気的に接続されている。より具体的には、電源３４０の正極は電極３１１に電気的に接続され、電源３４０の負極は電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２に電気的に接続される。
【００４９】
無電解めっき工程Ｓ６は、第１工程Ｓ６１と、第１工程Ｓ６１の後に行われる第２工程Ｓ６２とを有している。第１工程Ｓ６１では、電源３４０により、電極３１１と電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２との間で通電が行われる。
【００５０】
図９は、第１工程Ｓ６１を説明する断面図である。図９に示されるように、この通電に伴う電気的なエネルギに駆動されて、第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２が、それぞれ第１導電層２１の表面上及び第２導電層２２の表面上に急速に形成される。
【００５１】
図１０は、第２工程Ｓ６２を説明する断面図である。第２工程Ｓ６２では、電極３１１と電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２との間の通電が停止される。しかしながら、第１工程Ｓ６１により第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２が形成されているため、図１０に示されるように、銅の自己触媒作用により、パラジウム触媒４３を用いずとも、第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２の成長が継続される。
【００５２】
上記のとおり、貫通穴１０ｃの内壁面上、貫通穴２１ａの内壁面上及び貫通穴２２ａの内壁面上には、パラジウム触媒４３が付与されている。そのため、図９及び図１０に示されるように、第１工程Ｓ６１及び第２工程Ｓ６２では、パラジウム触媒４３に駆動されて、貫通穴１０ｃの内壁面上、貫通穴２１ａの内壁面上及び貫通穴２２ａの内壁面上に第３無電解銅めっき層３３が成長される。
【００５３】
以上により、図１に示されている構造のプリント配線板用基板１００が製造される。なお、図示されていないが、無電解めっき工程Ｓ６が行われた後、アニールが行われていてもよい。
【００５４】
（プリント配線板２００の構成）
以下に、プリント配線板２００の構成を説明する。
【００５５】
図１１は、プリント配線板２００の断面図である。プリント配線板２００は、図１１に示されているように、ベースフィルム１０と、第１配線５１と、第２配線５２とを有している。
【００５６】
第１主面１０ａ（第２主面１０ｂ）の法線方向を、第１方向ＤＲ１とする。第１方向ＤＲ１に直交する方向を、第２方向ＤＲ２とする。第１方向ＤＲ１及び第２方向ＤＲ２に直交する方向を、第３方向ＤＲ３とする。
【００５７】
第１配線５１は、第１主面１０ａ上に配置されている。第１配線５１は、第１主面１０ａ上に配置されている第１導電層２１と、第１導電層２１上に配置されている第１無電解銅めっき層３１と、第１無電解銅めっき層３１上に配置されている第１電解銅めっき層６

１とを有している。第１電解銅めっき層６１は、電解めっきにより形成されている銅の層である。

【００５８】

第２配線５２は、第２主面１０ｂ上に配置されている。第２配線５２は、第２主面１０ｂ上に配置されている第２導電層２２と、第２導電層２２上に配置されている第２無電解銅めっき層３２と、第２無電解銅めっき層３２上に配置されている第２電解銅めっき層６２とを有している。第２電解銅めっき層６２は、電解めっきにより形成されている銅の層である。

【００５９】

プリント配線板２００は、第３電解銅めっき層６３をさらに有している。第３電解銅めっき層６３は、第３無電解銅めっき層３３上に配置されている。第１配線５１及び第２配線５２は、第３無電解銅めっき層３３及び第３電解銅めっき層６３により、互いに電気的に接続されている。

【００６０】

第１配線５１は、複数の配線部５１ａを有している。配線部５１ａは、第２方向ＤＲ２に沿って延在している。複数の配線部５１ａは、第３方向ＤＲ３に沿って並んでいる。複数の配線部５１ａのうちの隣り合っている２つの間の第３方向ＤＲ３における距離を、距離ＤＩＳ１とする。距離ＤＩＳ１は、２０μｍ以下であってもよい。距離ＤＩＳ１は、１０μｍ以下であってもよい。

【００６１】

第２配線５２は、複数の配線部５２ａを有している。配線部５２ａは、第２方向ＤＲ２に沿って延在している。複数の配線部５２ａは、第３方向ＤＲ３に沿って並んでいる。複数の配線部５２ａのうちの隣り合っている２つの間の第３方向ＤＲ３における距離を、距離ＤＩＳ２とする。距離ＤＩＳ２は、２０μｍ以下であってもよい。距離ＤＩＳ２は、１０μｍ以下であってもよい。

【００６２】

（プリント配線板２００の製造方法）

以下に、プリント配線板２００の製造方法を説明する。

【００６３】

図１２は、プリント配線板２００の製造工程図である。プリント配線板２００の製造方法は、図１２に示されるように、レジストパターン形成工程Ｓ７と、電解めっき工程Ｓ８と、レジストパターン除去工程Ｓ９と、エッチング工程Ｓ１０とを有している。

【００６４】

電解めっき工程Ｓ８は、レジストパターン形成工程Ｓ７の後に行われる。レジストパターン除去工程Ｓ９は、電解めっき工程Ｓ８の後に行われる。エッチング工程Ｓ１０は、レジストパターン除去工程Ｓ９の後に行われる。プリント配線板２００は、プリント配線板用基板１００を用いて形成される。

【００６５】

図１３は、レジストパターン形成工程Ｓ７を説明する断面図である。レジストパターン形成工程Ｓ７では、図１３に示されるように、レジストパターン７１及びレジストパターン７２が第１無電解銅めっき層３１上及び第２無電解銅めっき層３２上にそれぞれ形成される。

【００６６】

レジストパターン７１は、開口部７１ａを有している。開口部７１ａは、レジストパターン７１を厚さ方向に沿って貫通している。開口部７１ａからは、第１無電解銅めっき層３１が露出している。レジストパターン７２は、開口部７２ａを有している。開口部７２ａは、レジストパターン７２を厚さ方向に沿って貫通している。開口部７２ａからは、第２無電解銅めっき層３２が露出している。

【００６７】

なお、開口部７１ａからは貫通穴１０ｃの周囲にある第１無電解銅めっき層３１が露出

しており、開口部７２ａからは貫通穴１０ｃの周囲にある第２無電解銅めっき層３２が露出している。

【００６８】

レジストパターン形成工程Ｓ７では、第１に、第１無電解銅めっき層３１上及び第２無電解銅めっき層３２上に、レジストが貼付される。第２に、貼付されたレジストに対して露光及び現像が行われる。その結果、除去されなかったレジストの残部がレジストパターン７１及びレジストパターン７２となり、除去されたレジストの部分が開口部７１ａ及び開口部７２ａとなる。

【００６９】

図１４は、電解めっき工程Ｓ８を説明する断面図である。電解めっき工程Ｓ８では、図１４に示されるように、開口部７１ａから露出している第１無電解銅めっき層３１上に第１電解銅めっき層６１が形成されるとともに、開口部７２ａから露出している第２無電解銅めっき層３２上に第２電解銅めっき層６２が形成される。また、電解めっき工程Ｓ８では、第３無電解銅めっき層３３上に、第３電解銅めっき層６３が形成される。第１電解銅めっき層６１、第２電解銅めっき層６２及び第３電解銅めっき層６３は、銅を含むめっき液中において第１無電解銅めっき層３１、第２無電解銅めっき層３２及び第３無電解銅めっき層３３に通電して電解めっきを行うことにより、形成される。

【００７０】

図１５は、レジストパターン除去工程Ｓ９を説明する断面図である。レジストパターン除去工程Ｓ９では、図１５に示されるように、レジストパターン７１が第１無電解銅めっき層３１上から除去されるとともに、レジストパターン７２が第２無電解銅めっき層３２上から除去される。その結果、隣り合っている２つの第１電解銅めっき層６１の間からは第１無電解銅めっき層３１及び第１導電層２１が露出し、隣り合っている２つの第２電解銅めっき層６２の間からは第２無電解銅めっき層３２及び第２導電層２２が露出することになる。

【００７１】

エッチング工程Ｓ１０では、隣り合っている２つの第１電解銅めっき層６１の間から露出している第１無電解銅めっき層３１及び第１導電層２１の部分及び隣り合っている２つの第２電解銅めっき層６２の間から露出している第２無電解銅めっき層３２及び第２導電層２２の部分が、エッチングにより除去される。以上により、図１１に示されている構造のプリント配線板２００が形成されることになる。

【００７２】

（プリント配線板用基板１００及びプリント配線板２００の効果）

以下に、プリント配線板用基板１００及びプリント配線板２００の効果を説明する。

【００７３】

プリント配線板用基板１００では、貫通穴１０ｃの内壁面上におけるベースフィルム１０中のパラジウム量が多くなっている。すなわち、プリント配線板用基板１００では、第３無電解銅めっき層３３がパラジウム触媒４３を用いて形成されている。そのため、プリント配線板用基板１００を用いて形成されるプリント配線板２００では、第１配線５１と第２配線５２との間の導通信頼性が確保されている。

【００７４】

プリント配線板用基板１００の製造工程では、触媒付与工程Ｓ４が行われている際に、第１導電層２１上にマスキングフィルム４１が配置されているとともに、第２導電層２２上にマスキングフィルム４２が配置されているため、第１導電層２１の表面及び第２導電層２２の表面にパラジウム触媒４３が付与されない。

【００７５】

また、プリント配線板用基板１００の製造工程では、無電解めっき工程Ｓ６の初期に電極３１１と電極ローラ３３１及び電極ローラ３３２との間に通電されることにより、第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２がそれぞれ第１導電層２１上及び第２導電層２２上に急速に形成される。その結果、第１導電層２１中及び第２導電層２２中

へのめっき液の浸透が抑制される。
【００７６】
そのため、プリント配線板用基板１００では、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量よりも少なくなっている。
【００７７】
第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２は、それぞれ第１導電層２１上及び第２導電層２２上に成長される。また、第１工程Ｓ６１において、第１導電層２１の表面及び第２導電層２２の表面上に第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２がそれぞれ急速に成長される。そのため、めっき液中のニッケルは、第１導電層２１及びその下にある第１主面１０ａ並びに第２導電層２２及びその下にある第２主面１０ｂまで到達しにくい。
【００７８】
他方で、貫通穴１０ｃの内壁面は、めっき液に接触する。また、貫通穴１０ｃの内壁面上にある第３無電解銅めっき層３３は、通電による電気的なエネルギにより駆動されて急速に成長する無電解銅めっき層ではなく、パラジウム触媒４３により駆動されて成長する無電解銅めっき層である。そのため、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のニッケル量は、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のニッケル量よりも少なくなる。
【００７９】
第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量やニッケル量が多い場合、エッチング工程Ｓ１０において、隣り合っている２つの第１電解銅めっき層６１の間及び隣り合っている２つの第２電解銅めっき層６２の間から露出しているベースフィルム１０中のパラジウムやニッケルも除去しなければならない。
【００８０】
この際に、第１配線５１及び第２配線５２にアンダーカットが生じることがあるため、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が多い場合には、第１配線５１及び第２配線５２のファインピッチ化が困難である。
【００８１】
しかしながら、プリント配線板２００は、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が少ないプリント配線板用基板１００を用いて形成されているため、エッチング工程Ｓ１０が行われている際に第１配線５１及び第２配線５２のアンダーカットが生じにくく、第１配線５１及び第２配線５２のファインピッチ化が可能である。なお、第１配線５１のアンダーカットとは、第１配線５１の側面において第１無電解銅めっき層３１と第１電解銅めっき層６１との間に生じる切り欠きをいう。同様に、第２配線５２のアンダーカットとは、第２配線５２の側面において第２無電解銅めっき層３２と第２電解銅めっき層６２との間に生じる切り欠きをいう。
【００８２】
このように、プリント配線板用基板１００を用いて形成されるプリント配線板２００によると、第１配線５１と第２配線５２との間の導通信頼性を確保しつつ第１配線５１及び第２配線５２をファインピッチ化することが可能である。
【００８３】
＜配線のファインピッチ化の評価＞
サンプル１からサンプル７を用いて、ベースフィルム１０の主面及びベースフィルム１０の貫通穴の内壁面におけるパラジウム量が配線のファインピッチ化に与える影響が評価された。サンプル１からサンプル７では、第１主面１０ａにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が変化された。また、サンプル１からサンプル７では、第１導電層２１中のパラジウム量及び第１無電解銅めっき層３１中のパラジウム量も変化されている。
【００８４】

【表１】

表１

サンプル	1	2	3	4	5	6	7
第１面10aにおけるベースフィルム10中のPd量(atomic%)	0.02	0.06	0.09	0.002	0.005	0.008	0.004
第１導電層21中におけるPd量(atomic%)	0.1	0.6	0.8	0.01	0.05	0.08	0.04
第１無電解銅めっき層31中におけるPd量(atomic%)	0.5	1.3	2.3	0.03	0.04	0.07	0.05
ファインピッチ化の評価	B	C	D	A	A	B	A

【００８５】

配線のファインピッチ化の評価には、第１評価用ＴＥＧ（Ｔｅｓｔ　Ｅｌｅｍｅｎｔ　Ｇｒｏｕｐ）が用いられた。図１６は、第１評価用ＴＥＧの平面図である。図１６に示されるように、第１評価用ＴＥＧは、ベースフィルム１０と第１配線５１とを有している。第１評価用ＴＥＧでは、第１主面１０ａが２０個の配線形成領域Ｒ１と、２０個の配線形成領域Ｒ２と、２０個の配線形成領域Ｒ３とを有している。２０個の配線形成領域Ｒ１、２０個の配線形成領域Ｒ２及び２０個の配線形成領域Ｒ３は、左右方向に沿って列をなすように並んでいる。

【００８６】

配線形成領域Ｒ１、配線形成領域Ｒ２及び配線形成領域Ｒ３上には、複数の配線部５１ａを有している第１配線５１が形成されている。配線形成領域Ｒ１上に形成されている配線部５１ａは、上下方向に沿って延在している。配線形成領域Ｒ２上に形成されている配線部５１ａ及び配線形成領域Ｒ３上に形成されている配線部５１ａは、それぞれ、上下方向に対して４５°及び－４５°傾斜している方向に沿って延在している。

【００８７】

右からｎ番目（ｎは２０以下の自然数）にある配線形成領域Ｒ１上に形成されている配線部５１ａのＬ／Ｓは、ｎμｍ／ｎμｍになっている。Ｌは配線部５１ａの幅であり、Ｓは距離ＤＩＳ１である。配線形成領域Ｒ２上に形成されている配線部５１ａ及び配線形成領域Ｒ３上に形成されている配線部５１ａも、同様にＬ／Ｓが変化されている。なお、配線部５１ａのアスペクト比（配線部５１ａの高さを配線部５１ａの幅で除した値）は、１以上２以下とされた。

【００８８】

２０個の配線形成領域Ｒ１の各々、２０個の配線形成領域Ｒ２の各々及び２０個の配線形成領域Ｒ３の各々に対して、ＳＥＭ（Ｓｃａｎｎｉｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ）を用いて第１配線５１を観察することにより、配線形成が適切に行われているか否かを判断した。

【００８９】

適切に形成可能な配線部５１ａの幅及び距離ＤＩＳ１の最小値が１０μｍ以下である場合に、評価がＡとされた。適切に形成可能な配線部５１ａの幅及び距離ＤＩＳ１の最小値が１０μｍ超２０μｍ以下である場合に、評価がＢとされた。適切に形成可能な配線部５１ａの幅及び距離ＤＩＳ１の最小値が２０μｍ超３０μｍ以下である場合に、評価がＣとされた。適切に形成可能な配線部５１ａの幅及び距離ＤＩＳ１の最小値が３０μｍ超である場合に、評価がＤとされた。

【００９０】

表１に示されるように、第１主面１０ａにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が０．０２原子パーセント以下である場合、ファインピッチ化の評価がＢ以上であった。

他方で、第１主面１０ａにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が０．０２原子パーセント超である場合に、ファインピッチ化の評価がＣ以下であった。

【００９１】

＜配線の導通信頼性の評価＞

サンプル８からサンプル１４を用いて、ベースフィルム１０の貫通穴の内壁面におけるパラジウム量が配線の導通信頼性に与える影響が評価された。サンプル８からサンプル１４では、表２に示されるように、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量が変化された。

【００９２】

【表２】

表２

サンプル	8	9	10	11	12	13	14
貫通穴 10c の内壁面におけるベースフィルム 10 中の Pd 量(atomic%)	0.03	0.06	0.11	0.04	0.07	0.12	0.003
導通信頼性の評価	D	B	A	D	A	A	E

【００９３】

配線の導通信頼性の評価には、第２評価用ＴＥＧが用いられた。図１７は、第２評価用ＴＥＧの平面図である。図１８は、図１７中のＸＶＩＩＩ－ＸＶＩＩＩにおける断面図である。図１６及び図１７に示されるように、第２評価用ＴＥＧは、ベースフィルム１０と、第１配線５１と、第２配線５２と、第３無電解銅めっき層３３及び第３電解銅めっき層６３とを有している。

【００９４】

第２評価用ＴＥＧでは、１００００個の貫通穴１０ｃが列をなすように並んでおり、第１配線５１、第２配線５２、第３無電解銅めっき層３３及び第３電解銅めっき層６３により、１００００個のデイジーチェーンが形成されている。

【００９５】

第２評価用ＴＥＧは、サンプルごとに１０００枚準備された。サンプルごとに１０００万個のデイジーチェーンに対して抵抗率の測定を行い、抵抗率が$1\times10^{-5}\Omega\cdot m$以上となる貫通穴１０ｃの割合（導通不良率）を算出した。導通不良率が０．５ｐｐｍ未満である場合、評価Ａとされた。導通不良率が０．５ｐｐｍ超１ｐｐｍ以下である場合、評価Ｂとされた。導通不良率が１ｐｐｍ超１０ｐｐｍ以下である場合、評価Ｃとされた。導通不良率が１０ｐｐｍ超１００ｐｐｍ以下である場合、評価Ｄとされた。導通不良率が１００ｐｐｍ以上である場合、評価Ｅとされた。

【００９６】

表２に示されるように、貫通穴１０ｃの内壁面におけるパラジウム量が０．０６原子パーセント以上である場合に、評価Ｂ以上になっていた。他方で、貫通穴１０ｃの内壁面におけるパラジウム量が０．０６原子パーセント未満である場合に、評価Ｄ以下になっていた。

【００９７】

＜総合評価＞

以上から、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量が０．０２原子パーセント以下となり、かつ貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量が０．０６原子パーセント以上であれば、第１配線５１と第２配線５２との間の導通信頼性を確保しつつ、第１配線５１及び第２配線５２のファインピッチ化が可能である。

【００９８】

第１無電解銅めっき層３１、第２無電解銅めっき層３２及び第３無電解銅めっき層３３

をパラジウム触媒４３を用いた無電解めっき法により形成する場合、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量は、貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量と同程度になる。そのため、このような方法により第１無電解銅めっき層３１、第２無電解銅めっき層３２及び第３無電解銅めっき層３３が形成される場合、第１配線５１と第２配線５２との間の導通信頼性を確保しつつ第１配線５１及び第２配線５２のファインピッチ化することはできない。

【００９９】

しかしながら、プリント配線板用基板１００では、パラジウム触媒４３を用いた無電解めっき法により第３無電解銅めっき層３３が形成されている一方、第１無電解銅めっき層３１及び第２無電解銅めっき層３２がパラジウム触媒４３を用いずに通電を利用した無電解めっき法により形成されている。そのため、プリント配線板用基板１００では、第１主面１０ａ及び第２主面１０ｂにおけるベースフィルム１０中のパラジウム量を貫通穴１０ｃの内壁面におけるベースフィルム１０中のパラジウム量よりも少なくすることが可能であり、第１配線５１と第２配線５２との間の導通信頼性を確保しつつ、第１配線５１及び第２配線５２のファインピッチ化が可能となる。

【０１００】

今回開示された実施形態は全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記の実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

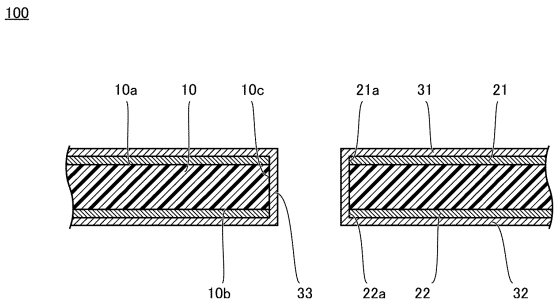
【０１０１】

１００　プリント配線板用基板、２００　プリント配線板、１０　ベースフィルム、１０ａ　第１主面、１０ｂ　第２主面、１０ｃ　貫通穴、２１　第１導電層、２１ａ　貫通穴、２２　第２導電層、２２ａ　貫通穴、３１　第１無電解銅めっき層、３２　第２無電解銅めっき層、３３　第３無電解銅めっき層、４１，４２　マスキングフィルム、４１ａ　貫通穴、４２ａ　貫通穴、４３　パラジウム触媒、５１　第１配線、５１ａ　配線部、５２　第２配線、５２ａ　配線部、６１　第１電解銅めっき層、６２　第２電解銅めっき層、６３　第３電解銅めっき層、７１　レジストパターン、７１ａ　開口部、７２　レジストパターン、７２ａ　開口部、３００　めっき装置、３１０　めっき処理槽、３１１　電極、３２０　ローラ、３３１，３３２　電極ローラ、３４０　電源、ＤＩＳ１，ＤＩＳ２　距離、ＤＲ１　第１方向、ＤＲ２　第２方向、ＤＲ３　第３方向、Ｌ　レーザ、Ｒ１　配線形成領域、Ｒ２　配線形成領域、Ｒ３　配線形成領域、Ｓ１　準備工程、Ｓ２　導電層形成工程、Ｓ３　貫通穴形成工程、Ｓ４　触媒付与工程、Ｓ５　フィルム剥離工程、Ｓ６　無電解めっき工程、Ｓ６１　第１工程、Ｓ６２　第２工程、Ｓ７　レジストパターン形成工程、Ｓ８　電解めっき工程、Ｓ９　レジストパターン除去工程、Ｓ１０　エッチング工程。

【図面】

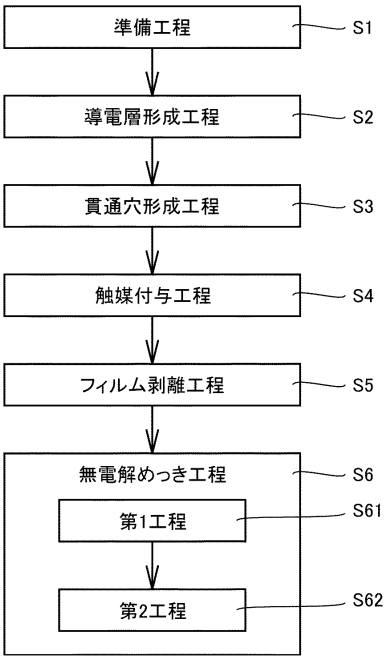
【図１】

FIG. 1



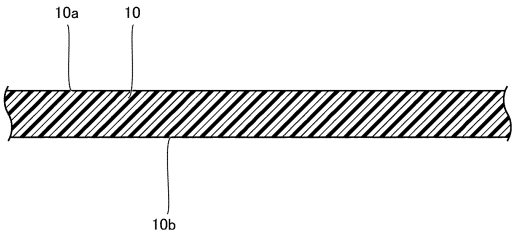
【図２】

FIG. 2



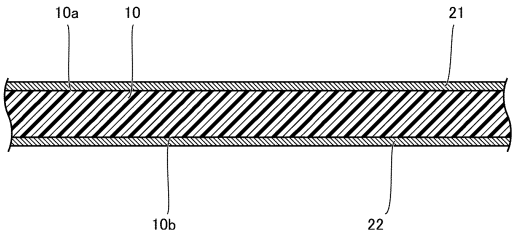
【図３】

FIG. 3



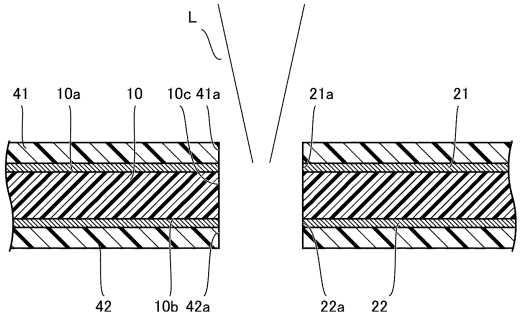
【図４】

FIG. 4



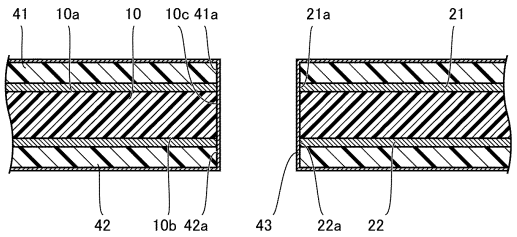
【図５】

FIG. 5



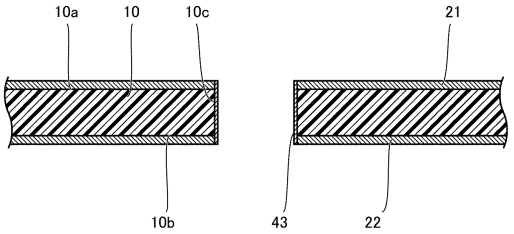
【図６】

FIG. 6



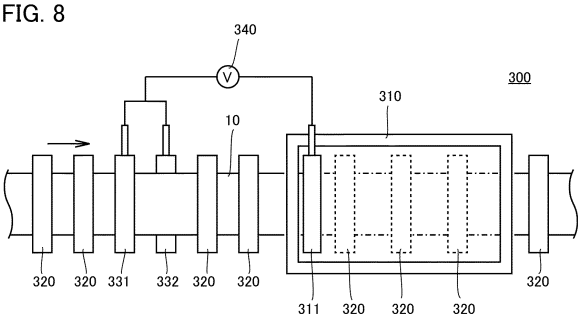
【図７】

FIG. 7



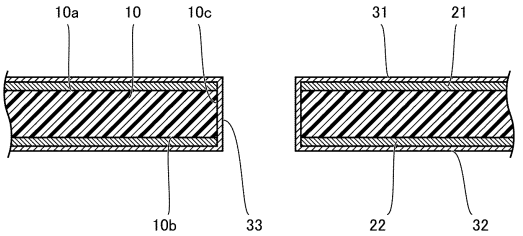
【図８】

FIG. 8



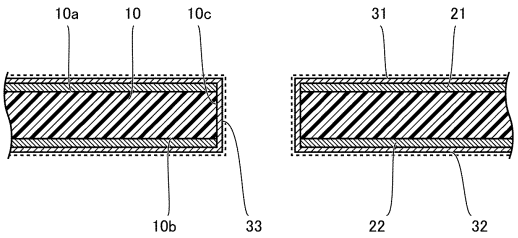
【図９】

FIG. 9



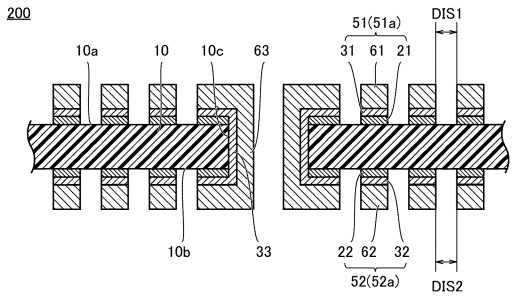
【図１０】

FIG. 10



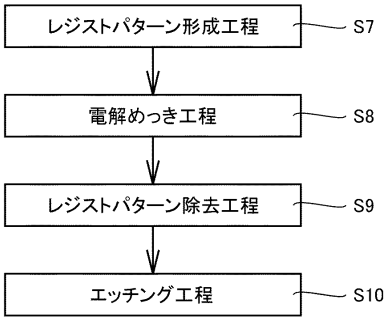
【図１１】

FIG. 11



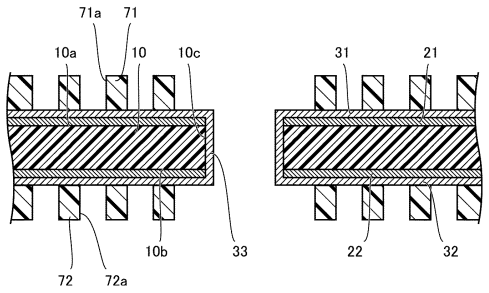
【図１２】

FIG. 12



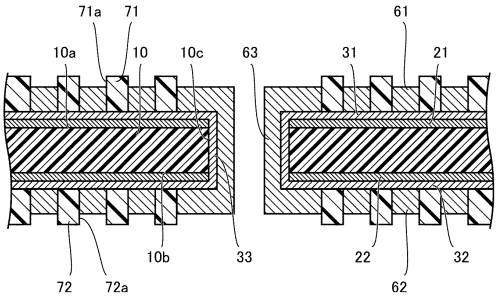
【図１３】

FIG. 13



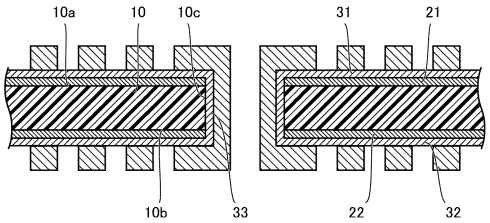
【図１４】

FIG. 14



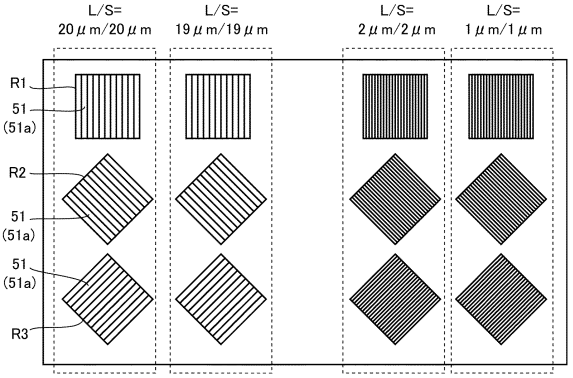
【図１５】

FIG. 15



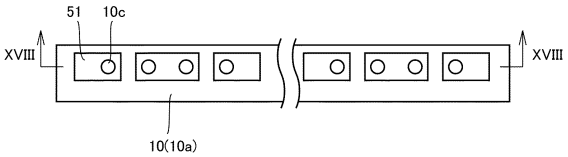
【図１６】

FIG. 16



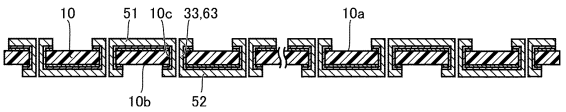
【図１７】

FIG. 17



【図１８】

FIG. 18



フロントページの続き

審査官　沼生 泰伸
(56)参考文献　特開２０００－３０７２４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２０１５９２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０５８５４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１５８３６４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－０９８４２２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１９７８５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０９５９７２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－０９３１４１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１８３０４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０２５３２９（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｋ　１／００－ ３／４６