

(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2012-253169

(P2012-253169A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 C	5E346
	H05K 3/46 T	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-124005 (P2011-124005)	(71) 出願人	000005186
(22) 出願日	平成23年6月2日 (2011.6.2)		株式会社フジクラ
			東京都江東区木場1丁目5番1号
		(74) 代理人	100092820
			弁理士 伊丹 勝
		(74) 代理人	100103274
			弁理士 千且 和也
		(72) 発明者	大原 直人
			千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
			フジクラ佐倉事業所内
		Fターム(参考)	5E346 AA12 AA15 AA17 AA32 BB02
			BB12 BB17 CC08 CC32 DD01
			DD03 DD13 DD34 EE32 EE39
			HH08 HH31

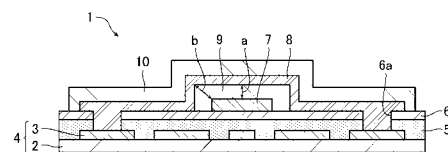
(54) 【発明の名称】 プリント配線基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】ジャンパ線間の絶縁層の厚さを確保して絶縁信頼性を向上させる。

【解決手段】プリント配線基板1は、ベース基板4上に第1のジャンパ回路7を形成し、凹部が形成されたPETフィルム11に複数層のジャンパ回路7、8間の絶縁層9を構成するレジスト12を印刷し、PETフィルム11をベース基板4に対し、第1のジャンパ回路7と凹部11aとが対向するように位置合わせを行った上で貼り合わせ、レジスト12をベース基板4に転写し、レジスト12により絶縁層9をパターン形成し、絶縁層9が形成されたベース基板4上に第2のジャンパ回路8を形成して製造される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板の製造方法において、

前記ベース基板上に第 1 のジャンパ線を形成する工程と、

凹部が形成された転写体に前記複数層のジャンパ線間の絶縁層を構成するレジストインクを印刷する工程と、

前記転写体を前記ベース基板に対し、前記第 1 のジャンパ線と前記凹部とが対向するように位置合わせを行った上で貼り合わせ、前記レジストインクを前記ベース基板に転写し、前記絶縁層を形成する工程と、

10

前記絶縁層が形成されたベース基板上に第 2 のジャンパ線を形成する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 2】

前記レジストインクは感光性レジストインクであり、前記絶縁層はフォトリソグラフィによってパターン形成される

ことを特徴とする請求項 1 記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 3】

前記絶縁層は、前記転写体を前記ベース基板に貼り合わせた状態のままマスクを介して前記レジストインクを露光することによりパターン形成される

ことを特徴とする請求項 2 記載のプリント配線基板の製造方法。

20

【請求項 4】

前記絶縁層は、前記レジストインクの露光後に前記転写体を剥離して現像することによりパターン形成される

ことを特徴とする請求項 3 記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 5】

前記レジストインクは熱硬化性レジストインクである

ことを特徴とする請求項 1 記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項 6】

配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板において、

30

前記複数層のジャンパ線間の絶縁層は矩形状断面を有するように形成されている

ことを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 7】

配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板の製造方法において、

前記ベース基板上に第 1 のジャンパ線を形成する工程と、

凹部が形成された転写体に前記複数層のジャンパ線間の絶縁層を構成するレジストインクを印刷する工程と、

前記転写体を前記ベース基板に対し、前記第 1 のジャンパ線と前記凹部とが対向するように位置合わせを行った上で貼り合わせ、前記レジストインクを前記ベース基板に転写し、前記絶縁層を形成する工程と、

40

前記レジストインクにより前記絶縁層を階段状断面を有するようにパターン形成する工程と、

前記絶縁層が形成されたベース基板上に第 2 のジャンパ線を形成する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 8】

配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板において、

前記複数層のジャンパ線間の絶縁層は階段状断面を有するように形成されている

ことを特徴とするプリント配線基板。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線基板として、例えばフレキシブルプリント基板は薄く可撓性に優れた特性を有するので、電子機器等に組み込まれるなど多用されている。近年の電子機器の軽薄短小化や半導体チップ等の電子部品の小型化、或いは端子の狭ピッチ化などに伴い、プリント配線基板の配線の精細化や高密度化、高多層化などが進んでいる。

10

【0003】

このような状況の下で、多層構造のプリント配線基板には薄いこと、表面平滑性が高いこと、層間の電氣的接続信頼性が高いことなどが求められている。このような要求に応えるために、配線パターン間を架橋接続するジャンパ線を備えたプリント配線基板として、例えば下記特許文献1に開示されているプリント配線基板が知られている。

【0004】

このプリント配線基板は、プリント配線基板の配線パターン上に層間絶縁層をスクリーン印刷により形成した後に仮乾燥させ、更にその上にジャンパ層として導電性ペーストを印刷して仮乾燥させ、更に上層を積層したのちに高温で焼成処理をすることにより形成される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭61-15394号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、上記特許文献1に開示されているプリント配線基板は、基板の配線側の面に層間絶縁層をスクリーン印刷等により形成しているため、層間絶縁層が配線のエッジ部分近傍において薄くなってしまう。

30

【0007】

このことは、例えば図8に示すように、ジャンパ線101、102を2層構造のように多層にした場合においては信頼性に悪影響を及ぼす可能性がある。すなわち、層間絶縁層103が印刷形成されると、層間絶縁層103がジャンパ線101のエッジ部分において薄くなってしまう。この場合、十分な厚さを確保できていない部分で、ジャンパ線101、102間の絶縁不良が発生することがある。特に、導電性ペーストとして使用される銀は、イオンマイグレーションを誘発し易いので、層間絶縁層103の薄くなった部分におけるジャンパ線間の層間絶縁の信頼性を保持することができなくなってしまう。

【0008】

40

これに対して、厚さを十分に確保して絶縁信頼性を保持するように層間絶縁層を複数回の印刷により形成したとすると、工数が増えるばかりではなく、各回毎に印刷の位置や厚さのばらつきが発生し、製品としての品質が悪化しかねない。

【0009】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、ジャンパ線間の絶縁層の厚さを確保して絶縁信頼性を向上させることができるプリント配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係るプリント配線基板の製造方法は、配線パターンが形成されたベース基板上

50

にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板の製造方法において、前記ベース基板上に第1のジャンパ線を形成する工程と、凹部が形成された転写体に前記複数層のジャンパ線間の絶縁層を構成するレジストインクを印刷する工程と、前記転写体を前記ベース基板に対し、前記第1のジャンパ線と前記凹部とが対向するように位置合わせを行った上で貼り合わせ、前記レジストインクを前記ベース基板に転写し、前記絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層が形成されたベース基板上に第2のジャンパ線を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

【0011】

本発明に係るプリント配線基板の製造方法によれば、凹部が形成された転写体にレジストインクを印刷してから絶縁層を形成するために第1のジャンパ線上に転写し、その上に第2のジャンパ線を形成する。従って、第1及び第2のジャンパ線間における絶縁層の厚さを確保して絶縁信頼性を向上させることができる。なお、転写体の凹部の形状を調整すれば、絶縁層の厚さを制御することができ、所望且つ均一の厚さの絶縁層を形成することができる。

【0012】

前記レジストインクは感光性レジストインクであり、前記絶縁層はフォトリソグラフィによってパターン形成される構成としてもよい。

【0013】

この場合、前記絶縁層は、例えば前記転写体を前記ベース基板に貼り合わせた状態のままマスクを介して前記レジストインクを露光することによりパターン形成される。

【0014】

また、前記絶縁層は、例えば前記レジストインクの露光後に前記転写体を剥離して現像することによりパターン形成されてもよい。

【0015】

前記レジストインクは熱硬化性レジストインクである構成としてもよい。

【0016】

本発明に係るプリント配線基板は、配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板において、前記複数層のジャンパ線間の絶縁層は矩形断面を有するように形成されていることを特徴とする。

【0017】

本発明に係るプリント配線基板によれば、ジャンパ線間の絶縁層が矩形断面を有するように形成されている。従って、絶縁層の厚さが均一となり層間の絶縁信頼性を確保することができる。

【0018】

本発明に係る他のプリント配線基板の製造方法は、配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板の製造方法において、前記ベース基板上に第1のジャンパ線を形成する工程と、凹部が形成された転写体に前記複数層のジャンパ線間の絶縁層を構成するレジストインクを印刷する工程と、前記転写体を前記ベース基板に対し、前記第1のジャンパ線と前記凹部とが対向するように位置合わせを行った上で貼り合わせ、前記レジストインクを前記ベース基板に転写し、前記絶縁層を形成する工程と、前記レジストインクにより前記絶縁層を階段状断面を有するようにパターン形成する工程と、前記絶縁層が形成されたベース基板上に第2のジャンパ線を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る他のプリント配線基板は、配線パターンが形成されたベース基板上にジャンパ線を複数層有するプリント配線基板において、前記複数層のジャンパ線間の絶縁層は階段状断面を有するように形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、層間における絶縁層の厚さを確保して絶縁信頼性を向上させることが

10

20

30

40

50

できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板の製造方法による製造工程を示すフローチャートである。

【図3A】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3B】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3C】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3D】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

10

【図3E】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3F】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3G】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3H】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3I】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3J】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図3K】同製造方法による製造工程を説明するための断面図である。

【図4】本発明の実施例に係る層間マイグレーション試験を説明するための図である。

【図5】同層間マイグレーション試験を説明するための図である。

【図6】同層間マイグレーション試験の結果を示す図である。

20

【図7】本発明の他の実施例に係るプリント配線基板を説明するための図である。

【図8】従来の問題点を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係るプリント配線基板及びその製造方法の実施の形態を詳細に説明する。

【0023】

図1は、本発明の一実施形態に係るプリント配線基板の構造を示す断面図である。図1に示すように、プリント配線基板1は、ベース基材2上に配線回路3がパターン形成された銅張積層板（CCL）などからなるベース基板4を備える。また、プリント配線基板1は、ベース基板4上に接着剤5を介して貼り付けられたカバーレイ6を備える。なお、カバーレイ6（及び接着剤5）の所定箇所には貫通孔6aが形成されている。

30

【0024】

このプリント配線基板1には、カバーレイ6上に第1のジャンパ線からなる第1ジャンパ回路7と、第2のジャンパ線からなる第2ジャンパ回路8とが形成されている。また、第1ジャンパ回路7と第2ジャンパ回路8との間には、層間絶縁層としての第1絶縁層9が形成され、第2ジャンパ回路8の上には、カバーコート層としての第2絶縁層10が形成されている。このように、プリント配線基板1は、これら第1及び第2ジャンパ回路7、8により、配線回路3の架橋接続が行われる多層構造を備えて構成されている。

【0025】

40

ベース基材2は、例えばPET、PEN、PI、PA等の絶縁性樹脂からなり、配線回路3は、銅、銅合金又はアルミニウムなどの導電材からなる。また、接着剤5は、例えばエポキシ系樹脂などを用いた熱硬化性接着剤であり、カバーレイ6は、ベース基材2と同様の絶縁性樹脂からなる。

【0026】

第1及び第2ジャンパ回路7、8は、銅ペーストや銀ペーストなどの導電性ペーストからなる。また、第1絶縁層9はレジストインクからなり、第2絶縁層10は熱硬化性、紫外線硬化性、感光性などのインクからなる。このように構成されたプリント配線基板1は、第1及び第2ジャンパ回路7、8間の第1絶縁層9が、その断面が矩形状断面となるように形成されている。

50

【0027】

具体的には、第1絶縁層9は、第1ジャンパ回路7の平面上における上端点から第2ジャンパ回路8の下端点までの垂直距離aが、第1ジャンパ回路7のエッジ点から第1絶縁層9のエッジ点までの斜距離bよりも小さくなるような矩形状断面となるように形成されている。このため、従来技術と比べると、回路間（層間）における第1絶縁層9の厚さを均一に確保することができる。これにより、層間の絶縁信頼性を向上させることができる。

【0028】

このように構成されたプリント配線基板1は、例えば次のように製造される。図2は、本発明の一実施形態に係るプリント配線基板の製造方法による製造工程を示すフローチャートである。図3A～図3Kは、この製造工程を説明するための断面図である。ここでは、図2を参照しながら図3A～図3Kに基づき製造工程を説明する。

【0029】

まず、図3Aに示すように、ベース基材2上に銅箔3aが貼り付けられた片面CCLを用意する（ステップS100）。次に、図3Bに示すように、エッチングなどを行って配線回路3を形成し（ステップS102）、ベース基板4を形成する。そして、図3Cに示すように、予め貫通穴6aが形成されたカバーレイ6を、接着剤5を介してベース基板4の配線回路3側に貼り合わせ、熱圧着する（ステップS104）。

【0030】

カバーレイ6を熱圧着したら、カバーレイ6の表面に銀ペーストをスクリーン印刷し、図3Dに示すように、第1ジャンパ回路7を形成する（ステップS106）。第1ジャンパ回路7は、図示しない所定箇所に設けられた貫通穴6aを介して配線回路3と電氣的に接続される。

【0031】

次に、転写体としてのPETフィルムを用意し、図3Eに示すように、このPETフィルム11にYAGレーザなどによってザグリ加工を施し、第1ジャンパ回路7を十分に覆うことができる所望の形状、深さ（例えば、 $20\mu\text{m}$ ）及び幅の凹部11aを形成する（ステップS108）。なお、このとき、PETフィルム11には、位置合わせ用のガイド穴（図示せず）も形成しておく。

【0032】

その後、図3Fに示すように、PETフィルム11の凹部11a側に、感光性レジストインクを全面印刷し（ステップS110）、所定の温度雰囲気（例えば、温度 80°C ）下で所定時間（例えば、30分間）放置して感光性レジストを仮硬化させ、レジスト12を形成する。

【0033】

そして、図3Gに示すように、PETフィルム11をベース基板4に対し、凹部11a側が第1ジャンパ回路7と対向するように配置して、ガイド穴を利用して位置合わせを行った上で貼り合わせ、例えば真空ラミネータを用いて貼着する（ステップS112）。なお、例えばこのときのラミネート条件は、例えば、温度 100°C 、真空引き時間20秒、加圧時間20秒、加圧力 0.1Mpa などである。

【0034】

次に、図3Hに示すように、PETフィルム11をベース基板4に貼着させた状態のまま、図示しないマスク等を用いて図中白抜き矢印で示すように紫外線等の光を選択的に照射して、レジスト12を露光する（ステップS114）。その後、図3Iに示すように、レジスト12からPETフィルム11を剥離し（ステップS116）、現像を行って余分なレジスト12を除去し、図3Jに示すような矩形状断面を有する第1絶縁層9をパターン形成する（ステップS118）。

【0035】

その後、例えば所定の温度雰囲気（例えば、温度 150°C ）下で所定時間（例えば、30分間）ベーキングを施して第1絶縁層9を硬化させ（ステップS120）、銀ペースト

10

20

30

40

50

を印刷することにより第2ジャンパ回路8をベース基板4上に形成する(ステップS122)。最後に、上述したようなインクを印刷して第2絶縁層10を形成し(ステップS124)、図3Kに示すようなプリント配線基板1を完成させる。

【0036】

このように製造されたプリント配線基板1は、図3Kに示すように、第1絶縁層9が矩形状断面となる。このため、第1及び第2ジャンパ回路7、8間の厚さを一定に確保し、絶縁信頼性を向上させることができる。なお、図示の例では、第2ジャンパ回路8により貫通孔6aを介して両端の配線回路3が電氣的に接続されていることが示されている。

【0037】

上述した実施形態においては、レジスト12の転写体としてPETフィルム11を用いたものを例に挙げて説明したが、光透過性を有し加工可能な材料(例えば、PENフィルムなど)であればこれに限定されることはない。また、プリント配線基板1には2層のジャンパ回路7、8が形成されたものとしたが、それ以上の多層構造を有するものであってもよい。

【0038】

更に、レジスト12として感光性レジストインクを例に挙げて説明したが、例えば熱硬化性レジストインクを用いるようにしてもよい。

【実施例】

【0039】

以下、実施例によりプリント配線基板1について具体的に説明する。本実施例においては、上記第1絶縁層9の構造を有するプリント配線基板1のサンプルを5つ(実施例)用意した。また、従来の絶縁層の構造を有するプリント配線基板のサンプルを5つ(比較例)用意した。そして、これらのサンプルについて層間マイグレーション試験を実施した。

【0040】

各サンプルにおいては、図4に示すように、ベース基材2を厚さ25 μ mのPIで構成し、配線回路3を厚さ12 μ mのCuで構成した。また、カバーレイ6は最薄部が厚さ12.5 μ m及び最厚部が厚さ20 μ mとなるように構成し、第1及び第2ジャンパ回路7、8は厚さ10 μ mのAgで構成した。

【0041】

また、貫通孔6aの孔径を ϕ 0.8mm、図5に示すような第1及び第2ジャンパ回路7、8のパッド7a、8aの径を ϕ 1.3mm、このパッド7a、8a上の第2絶縁層10の径を ϕ 1.7mmに設定した。なお、第1及び第2ジャンパ回路7、8のパッド7a、8aの中心から中心までのジャンパ線長は、例えば15mmに設定した。

【0042】

更に、第1絶縁層9及び従来の絶縁層の第1ジャンパ回路7上の厚さを30 μ mと設定して、各パッド7a、8aから引き出され配線回路3に電氣的に接続された引出部7b、8bの先端に、層間マイグレーション試験機200のケーブル201、202を半田19により接続した。そして、次のような条件下で試験を行った。

【0043】

試験条件は、温度85 $^{\circ}$ C、相対湿度85%の雰囲気中に各サンプルを曝し、層間マイグレーション試験機200からケーブル201、202を介して各ジャンパ回路7、8に50Vの電圧を1000時間印加した。その後、これら回路7、8間の絶縁抵抗を測定した。

【0044】

図6に示すように、5つの比較例は、全て250時間~400時間くらいで短絡してしまった。これは、ジャンパ回路7、8間の絶縁層の厚さを十分に確保できていないことが原因と考えられる。一方、5つの実施例は、全て1000時間を超えても短絡することなく試験を合格した。従って、本発明に係るプリント配線基板では、層間における絶縁層の厚さを確保して絶縁信頼性を向上させることが確認できた。

【0045】

10

20

30

40

50

なお、他の実施例として、例えば図 7 に示すように、第 1 絶縁層 9 が、段部 9 a を有する階段状断面に形成されていてもよい。これにより、段部 9 a がいない場合と比べて第 1 絶縁層 9 の両端の高さを段階的に低くすることができる。このため、上記実施例の作用効果と同様の作用効果を有すると共に、第 1 絶縁層 9 を形成した後の工程で第 2 ジャンパ回路 8 を例えば印刷により形成する際に、例えば銀ペーストを第 1 絶縁層 9 の上に確実に且つ支障無く形成することができる。

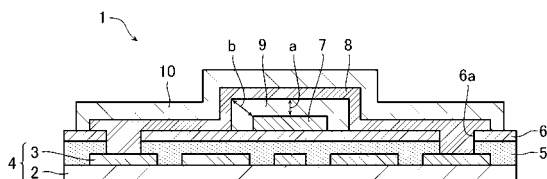
【符号の説明】

【0046】

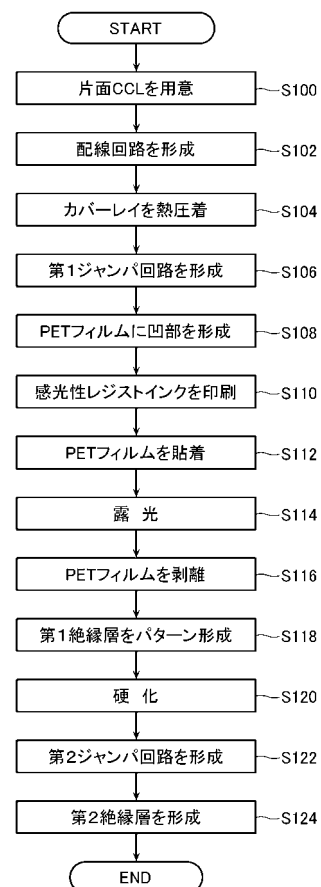
- | | |
|-----|------------|
| 1 | プリント配線基板 |
| 2 | ベース基材 |
| 3 | 配線回路 |
| 4 | ベース基板 |
| 5 | 接着剤 |
| 6 | カバーレイ |
| 6 a | 貫通孔 |
| 7 | 第 1 ジャンパ回路 |
| 8 | 第 2 ジャンパ回路 |
| 9 | 第 1 絶縁層 |
| 10 | 第 2 絶縁層 |

10

【図 1】



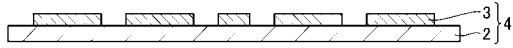
【図 2】



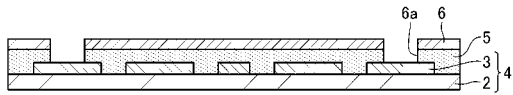
【図 3 A】



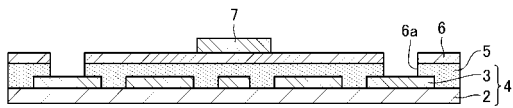
【図 3 B】



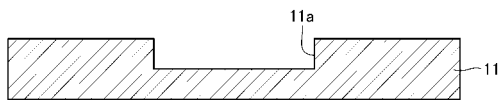
【図 3 C】



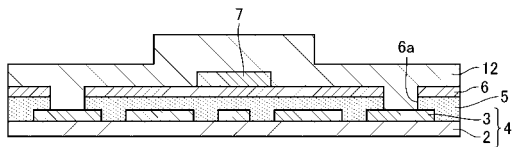
【図 3 D】



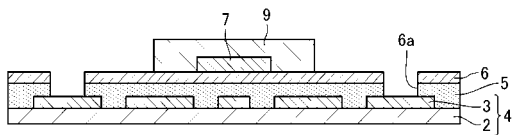
【図 3 E】



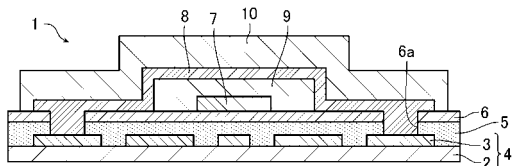
【図 3 I】



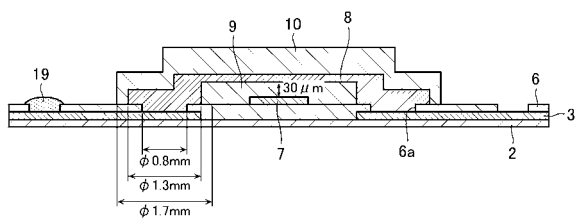
【図 3 J】



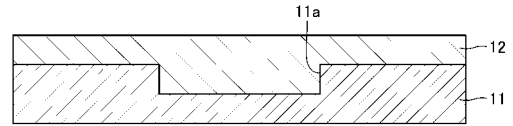
【図 3 K】



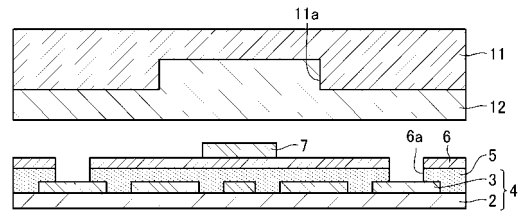
【図 4】



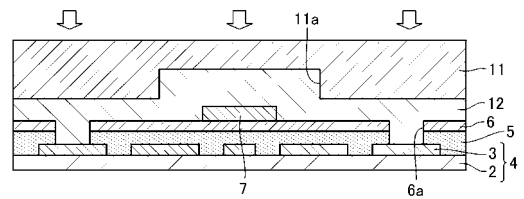
【図 3 F】



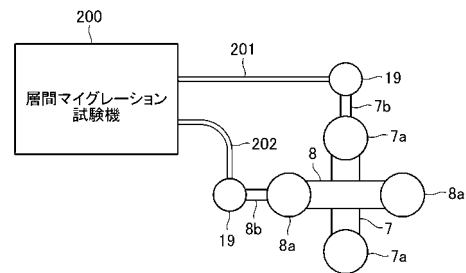
【図 3 G】



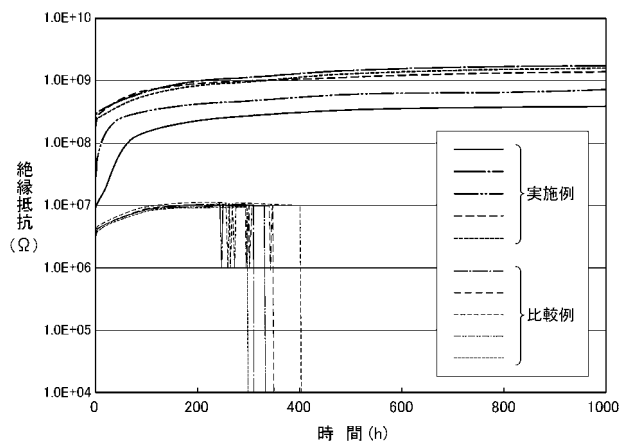
【図 3 H】



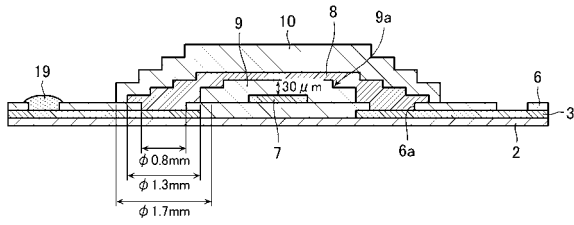
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

