(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2004-111945
(P2004-111945A)
(43)公開日　平成16年4月8日(2004.4.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
H05K 1/03	H05K	1/03	610H	5E346
H05K 1/03	H05K	1/03	650	
H05K 3/00	H05K	3/00	N	
H05K 3/46	H05K	3/46	T	
	H05K	3/46	X	

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 19 頁）

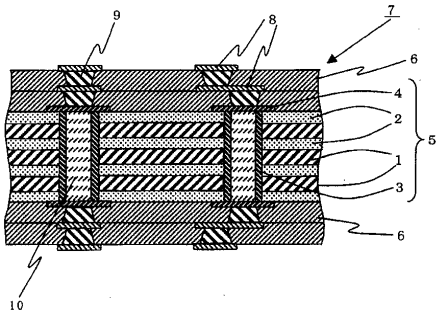
(21)出願番号　特願2003-302929(P2003-302929)
(22)出願日　平成15年8月27日(2003.8.27)
(31)優先権主張番号　特願2002-248706(P2002-248706)
(32)優先日　平成14年8月28日(2002.8.28)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
(72)発明者　林　桂
鹿児島県国分市山下町１番４号　京セラ株式会社総合研究所内

Ｆターム(参考)　5E346 AA02 AA06 AA12 AA15 AA32 BB02 CC09 CC10 CC32 CC38 CC39 CC52 CC55 DD02 DD03 DD12 DD25 DD32 DD33 EE31 FF15 GG15 GG17 GG22 GG27 HH07 HH11

(54)【発明の名称】配線基板及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】基体の表面に絶縁層を積層して成る配線基板において、基体に形成した貫通導体を微細化するために基体をレーザ加工性の良い厚い液晶ポリマーフィルムを用いて構成すると、厚み方向の熱膨張による寸法変化が大きくなり貫通導体が断線してしまう。
【解決手段】厚みが１０乃至２００μmの液晶ポリマーフィルム１が接着剤層２を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が接着剤層２とされた基体５を具備したことを特徴とする。液晶ポリマーフィルム１が薄いため、厚み方向の熱膨張による寸法変化をある程度小さい値に抑制することにより液晶ポリマーフィルム１に形成された貫通導体３に加わる応力を小さくできるとともに、液晶ポリマーフィルム１を接着剤層２を介して２層以上積層しているために、応力を分散させることができ、貫通導体３が断線してしまうことはない。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
厚みが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルムが接着剤層を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が前記接着剤層とされ、両主面に貫通導体を介して互いに電気的に接続された配線導体がそれぞれ形成されている基体と、該基体の主面に積層された絶縁層とを具備したことを特徴とする配線基板。
【請求項２】
前記液晶ポリマーフィルムが、前記接着剤層よりも厚いことを特徴とする請求項１記載の配線基板。
【請求項３】
前記液晶ポリマーフィルムの総厚みと前記接着剤層の総厚みの和に対して、前記接着剤層の総厚みが５～３０％であることを特徴とする請求項１又は２に記載の配線基板。
【請求項４】
前記液晶ポリマーフィルムの平面方向の熱膨張率が、２５～２００℃の温度範囲で負であることを特徴とする請求項１乃至３のうちいずれかに記載の配線基板。
【請求項５】
金属層が金、銀、銅のうちいずれかを主成分としてなることを特徴とする請求項１乃至４のうちいずれかに記載の配線基板。
【請求項６】
接着剤層がエポキシ系樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項１乃至５のうちいずれかに記載の配線基板。
【請求項７】
接着剤層がＰＰＥ系樹脂又はＰＰＯ系樹脂を主成分とすることを特徴とする請求項１乃至６のうちいずれかに記載の配線基板。
【請求項８】
接着剤層が、無機充填材を１０～７０体積％含有することを特徴とする請求項７に記載の配線基板。
【請求項９】
無機充填材が酸化珪素、酸化アルミニウム、炭化珪素、窒化アルミニウムから選ばれるいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項７又は８に記載の配線基板。
【請求項１０】
接着剤層の硬化後の２５～２００℃の熱膨張係数が５０×10^{-6}／℃以下であることを特徴とする請求項１乃至９のうちいずれかに記載の配線基板。
【請求項１１】
請求項１乃至１０のうちいずれかに記載の配線基板を製造するための製造方法であって、
（ａ）液晶ポリマーフィルムの少なくとも片面に接着剤層を具備する絶縁フィルムに貫通孔を形成する工程と、
（ｂ）前記貫通孔にビアを形成する工程と、
（ｃ）（ａ）、（ｃ）の工程で作製したビアを具備する絶縁フィルムを複数層積層する工程とを具備することを、
特徴とする配線基板の製造方法。
【請求項１２】
レーザー光により貫通孔を形成することを特徴とする請求項１１に記載の配線基板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、各種ＡＶ機器や家電機器，通信機器，コンピュータ装置およびその周辺機器等の電子機器に使用される配線基板に関する。
【背景技術】

【０００２】
従来、ＩＣ，ＬＳＩ等の半導体素子等の能動素子および容量素子や抵抗素子等の受動素子を多数搭載して所定の電子回路を構成して成る混成集積回路に用いられる配線基板は、通常、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させて成る絶縁基板の上下面に銅箔を接着し、これをサブトラクティブ法により配線パターン状の配線導体に加工した後、ドリルによって配線導体と絶縁基板とを貫通する貫通孔（スルーホール）を形成し、この貫通孔内部にめっき法により導体層を被着して成る貫通導体を形成することによって基体を製作し、その主面にソルダーレジストと呼ばれる絶縁層を積層することによって製作される。または、配線密度をより上げるために、上記の基体の主面に、エポキシ樹脂等から成る絶縁層を積層し、レーザ光を照射することにより絶縁層に貫通孔（ビアホール）を形成した後、めっき法により貫通孔の内部に導体層を形成するとともに、絶縁層の表面に配線導体を形成するという工程を数回繰り返すことにより、ビルドアップ部を形成することによって製作される。

【０００３】
一般に、電子機器は、小型化，薄型化，軽量化，高速動作や低消費電力等の高性能化、各接続部の接続性や耐候性等の点で高信頼性化が要求されており、このような電子機器に搭載される配線基板も、配線導体の微細化，高密度化が必要となってきており、基体に形成される貫通導体も直径が２００μｍ以下、隣接する貫通導体の間隔が３００μｍ以下と微細化および狭間隔化が必要となってきている。このため、貫通導体を形成するためにドリル加工よりも微細加工が可能なレーザ加工が用いられるようになってきた。

【０００４】
しかしながら、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させて成る絶縁基板は、ガラスクロスをレーザ光により穿設加工することが困難なため、貫通導体の微細化には限界があり、また、ガラスクロスの厚みが不均一なために均一な孔径の貫通導体を形成することが困難であるという問題点を有していた。また、ガラスクロスとエポキシ樹脂との密着性が悪いため、ガラスクロスとエポキシ樹脂との界面で貫通導体の導体のマイグレーションが発生しやすく、隣接する貫通導体間の間隔を狭くすると、高温バイアス試験で貫通導体同士がショートして絶縁不良が発生してしまうという問題点も有していた。

【０００５】
このような問題点を解決するために、絶縁基板の材料として液晶ポリマーフィルムを用いることが検討されている（特許文献１参照）。液晶ポリマーフィルムは、変形し難い直線状の分子で構成されているとともに分子同士がある程度規則的に並んだ構成をしているため、高耐熱性，高弾性率，高寸法安定性および低吸湿性を示し、従ってガラスクロスのような強化材を用いる必要がなく、また、微細加工性にも優れるという特性を有している。さらに、高周波領域においても低比誘電率，低誘電損失であり、高周波特性に優れるという特性を有している。

【特許文献１】特開２００２－２６１４５３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】
しかしながら、従来の絶縁基板はその厚みが０．４ｍｍ～０．８ｍｍ程度であり、このような厚みの液晶ポリマーフィルムで形成した絶縁基板を用いて基体を製作した場合、液晶ポリマーフィルムは厚み方向の熱膨張係数が大きいために２００℃以上の高温下では液晶ポリマーフィルムの厚み方向の寸法変化が大きくなって、液晶ポリマーフィルムに形成した貫通導体に極度の応力が加わることとなり、貫通導体が断線してしまうという問題点を有していた。また、液晶ポリマーフィルムと配線導体との接着性および液晶ポリマーフィルムと絶縁層との接着性が悪く、高温高湿下で剥離を生じてしまい、その結果、積層不良が発生するという問題点も有していた。

【０００７】
さらに近年、より高密度化が要求されるようになり、ビルドアップ部の貫通導体の数の

増加や配線導体のパターンの複雑化が進行してきており、このようにビルドアップ部の絶縁層に多数の貫通導体を形成したり、複雑なパターンの配線導体を形成すると、ビルドアップ部の熱膨張による寸法変化が絶縁層自体のものと大きく異なってくる傾向があり、ビルドアップ部の貫通導体の数や配線導体のパターンが配線基板の上下でわずかに異なっただけでも配線基板に反りが生じやすく、その結果、配線基板表面の電子部品との接続部において断線が生じてしまうという問題点も有していた。

【０００８】

また、ＬＳＩの高速化・高機能化に伴い、シリコン表面に低誘電率材料が用いられる傾向がある。最も低誘電率の材料は空気であるが、回路の保持に問題があるため、低誘電率材料の候補は多くの気泡を含んだ材料となる傾向がある。多くの気泡を含んだ低誘電率材料は強度が低いため、これを用いたシリコンチップを実装するパッケージはシリコンチップとの熱膨張率差をできる限り小さくし、シリコンチップに熱応力を生じさせないものでなければならない。このため、パッケージ基板の熱膨張率はシリコンチップの熱膨張率に限りなく近いものが求められている。

【０００９】

また、ＬＳＩは同時に多くのデータを処理するため大型化する傾向がある。ＬＳＩが大型化するとデータのインプットとアウトプットを行うＩ／Ｏを増やす必要がある。Ｉ／Ｏは現在数千程度であるが、将来は一万に達すると予測されている。そのため、配線基板には配線の微細化が求められている。また、数千を超える微細な配線を接続するためには、絶縁層の間を電気的に接続するスルーホールの間隔を狭くして、スルーホール密度を高くすることも求められている。

【００１０】

多層配線板は、通常、内層回路を形成した内層回路板の上に絶縁層を形成し、その上に金属層を形成して、配線板全体を貫通する孔をあけたり、内層回路に達するバイアホールを形成して内層回路と金属箔とを電気的に接続し、金属箔の不要な箇所をエッチング除去して製造しているが、通常の絶縁材では、熱膨張率が約１６ＰＰＭ／℃であり、シリコンチップの３ＰＰＭ／℃との間に大きな差があった。この差が大きいとリフローなどの加熱に余って、シリコンチップとパッケージ用基板の間に熱膨張率差が原因で熱応力が生じ、これが原因となってシリコンチップ表面の低誘電率層を破壊する問題があった。また、通常の絶縁基材は補強材としてガラスクロスを用いているため、スルーホールの微細加工が難しいという問題もあった。

【００１１】

本発明はかかる従来技術の問題点に鑑み完成されたものであり、その目的は、高密度な配線を有するとともに、接続信頼性および積層信頼性に優れた配線基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の配線基板は、厚みが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルムが接着剤層を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が前記接着剤層とされ、両主面に貫通導体を介して互いに電気的に接続された配線導体がそれぞれ形成されている基体と、この基体の主面に積層された絶縁層とを具備したことを特徴とするものである。

【００１３】

また、本発明の配線基板において、上記構成において好ましくは、前記液晶ポリマーフィルムは前記接着剤層よりも厚いことを特徴とするものである。

【００１４】

また、本発明の配線基板によれば、前記液晶ポリマーフィルムの総厚みと前記接着剤層の総厚みの和に対して、前記接着剤層の総厚みが５～３０％であることが望ましい。

【００１５】

また、本発明の配線基板によれば、前記液晶ポリマーフィルムの平面方向の熱膨張率が、２５～２００℃の温度範囲で負であることが望ましい。

【００１６】
また、本発明の配線基板によれば、金属層が金、銀、銅のうちいずれかを主成分としてなることが望ましい。
【００１７】
また、本発明の配線基板によれば、接着剤層がエポキシ系樹脂を主成分とすることが望ましい。
【００１８】
また、本発明の配線基板によれば、接着剤層がＰＰＥ系樹脂又はＰＰＯ系樹脂を主成分とすることが望ましい。
【００１９】
また、本発明の配線基板によれば、接着剤層が無機充填材を１０～７０体積％含有することが望ましい。
【００２０】
また、本発明の配線基板によれば、無機充填材が酸化珪素、酸化アルミニウム、炭化珪素、窒化アルミニウムから選ばれるいずれかを主成分とすることが望ましい。
【００２１】
また、本発明の配線基板によれば、接着剤層の硬化後の２５～２００℃の熱膨張係数が５０×１０$^{-6}$／℃以下であることが望ましい。
【００２２】
本発明の配線基板の製造方法は（ａ）液晶ポリマーフィルムの少なくとも片面に接着剤層を具備する絶縁フィルムに貫通孔を形成する工程と、（ｂ）前記貫通孔にビアを形成する工程と、（ｃ）（ａ）、（ｃ）の工程で作製したビアを具備する絶縁フィルムを複数層積層する工程とを具備することを特徴とする。
【００２３】
また、本発明の配線基板の製造方法は、レーザー光により貫通孔を形成することが望ましい。
【発明の効果】
【００２４】
本発明の配線基板は、厚みが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルムが接着剤層を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が前記接着剤層とされ、両主面に貫通導体を介して互いに電気的に接続された配線導体がそれぞれ形成されている基体と、この基体の主面に積層された絶縁層とを具備したことを特徴とするものである。
【００２５】
本発明の配線基板によれば、厚みが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルムが接着剤層を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が接着剤層とされ、両主面に貫通導体を介して互いに電気的に接続された配線導体がそれぞれ形成されている基体と、この基体の主面に積層された絶縁層とを具備したことから、液晶ポリマーフィルムの厚みが１０乃至２００μｍと薄いので液晶ポリマーフィルムの厚み方向の熱膨張による寸法変化をある程度小さい値に抑制し、液晶ポリマーフィルムに形成された貫通導体に加わる応力を小さくすることができる。即ち、１層の厚い液晶ポリマーフィルムを用いた場合には貫通導体に大きな応力が加わるのに対して、１層の厚い液晶ポリマーフィルムと合計が同じ厚さでも１０乃至２００μｍと厚みの薄い液晶ポリマーフィルムを接着剤層を介して複数積層した方が応力を分散させることができる。その結果、高温下でも貫通導体が断線してしまうことのない接続信頼性に優れた配線基板とすることができる。また、液晶ポリマーフィルムと配線導体とが、および液晶ポリマーフィルムと絶縁層とが接着剤層を介して積層されているため、強固に接着することができる。その結果、高温高湿下でも液晶ポリマーフィルムと配線導体とが、および液晶ポリマーフィルムと絶縁層とが剥離することのない積層信頼性に優れた配線基板とすることもできる。
【００２６】
また、本発明の配線基板において、上記構成において好ましくは、前記液晶ポリマーフ

ィルムは前記接着剤層よりも厚いことを特徴とするものである。

【００２７】

本発明の配線基板によれば、上記構成において曲がり難い性質を示すが脆くて割れやすい接着剤層よりも柔軟性のある液晶ポリマーフィルムを厚くすることにより、接着剤層の曲げに対する脆さを補うことができ、さらに、液晶ポリマーフィルムの上下には曲がり難い接着剤層が存在することにより基体の曲げ強度が向上する。その結果、配線基板の上下に位置するビルドアップ部の絶縁層の熱膨張による寸法変化の違いによる応力が生じたとしても、配線基板に反りが発生して配線基板表面の電子部品の接続部において断線が生じるのを防ぐことができる。

【００２８】

また、本発明の配線基板によれば、前記液晶ポリマーフィルムの総厚みと前記接着剤層の総厚みの和に対して、前記接着剤層の総厚みが５～３０％であることが望ましい。

【００２９】

また、本発明の配線基板によれば、前記液晶ポリマーフィルムの平面方向の熱膨張率が、２５～２００℃の温度範囲で負であることが望ましい。このように、液晶ポリマーフィルムの平面方向の熱膨張率を２５～１００℃の温度範囲で負とすることで、配線基板全体の熱膨張係数を大幅に小さくすることができ、低熱膨張係数の半導体素子などの電気素子との接続信頼性を大幅に改善することができる。

【００３０】

また、本発明の配線基板によれば、金属層が金、銀、銅のうちいずれかを主成分としてなることが望ましい。このような低抵抗の金属を用いることで、配線基板の配線の抵抗を下げることができ、高性能な配線基板とすることができる。

【００３１】

また、本発明の配線基板によれば、接着剤層がエポキシ系樹脂を主成分とすることが望ましい。接着剤層として、エポキシ系樹脂を用いることで、熱サイクルがかかるような場合でも、信頼性や位置精度の高い配線基板を提供できる。

【００３２】

また、本発明の配線基板によれば、接着剤層がＰＰＥ系樹脂又はＰＰＯ系樹脂を主成分とすることが望ましい。これらの熱硬化性樹脂は耐熱性と電気特性に優れており、望ましい。

【００３３】

また、本発明の配線基板によれば、接着剤層が無機充填材を１０～７０体積％含有することが望ましい。このように接着剤層に、特に、無機充填剤の量を１０体積％以上添加することで、接着剤層の強度を向上させたり、耐湿性を向上させることができる。また、７０体積以下とすることで、接着剤層の接着力を確保することができる。

【００３４】

また、本発明の配線基板によれば、無機充填材が酸化珪素、酸化アルミニウム、炭化珪素、窒化アルミニウムから選ばれるいずれかを主成分とすることが望ましい。これらのうち、酸化珪素、酸化アルミニウムは入手しやすく、比較的安価であるという点で望ましく、また、炭化珪素、窒化アルミニウムは熱伝導率が高いという点で望ましい。

【００３５】

また、本発明の配線基板によれば、接着剤層の硬化後の２５～２００℃の熱膨張係数が５０×10^{-6}／℃以下であることが望ましい。このように接着剤層の熱膨張係数を上記の範囲に制御することで配線基板全体の熱膨張係数を小さくすることができ、熱膨張係数が小さい、半導体素子などの電気素子を搭載した場合に、高い接続信頼性を実現することができる。

【００３６】

本発明の配線基板の製造方法は（ａ）液晶ポリマーフィルムの少なくとも片面に接着剤層を具備する絶縁フィルムに貫通孔を形成する工程と、（ｂ）前記貫通孔にビアを形成する工程と、（ｃ）（ａ）、（ｃ）の工程で作製したビアを具備する絶縁フィルムを複数層

積層する工程とを具備することを特徴とする。

【００３７】

このような製造方法により、本発明の配線基板を容易に作製できる。

【００３８】

また、本発明の配線基板の製造方法は、レーザー光により貫通孔を形成することが望ましい。レーザー光により貫通孔を作製することで、微細な貫通孔を再現よく作製できる。また、ドリルを用いる場合に比べ、消耗品がほとんどないため、コストが安くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３９】

次に、本発明の配線基板を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【００４０】

図１は、本発明の配線基板の実施の形態の一例を示す断面図である。同図において５は基体、６は絶縁層であり、主にこれらで本発明の配線基板７が構成されている。

【００４１】

なお、本実施の形態における配線基板７は、基体５の上下両主面に２層の絶縁層６、その表面および層間に形成した配線導体８、および絶縁層６の上下に形成した配線導体８同士あるいは配線導体４と配線導体８とを電気的に接続する貫通導体９とから成るビルドアップ部を形成したものであり、以下この構成について説明する。

【００４２】

基体５は、厚みが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルム１が接着剤層２を介して複数積層されているとともに最上層および最下層が接着剤層２とされ、両主面に貫通導体３を介して互いに電気的に接続された配線導体４がそれぞれ形成されている。なお、図１の配線基板７では、液晶ポリマーフィルム１を３層形成しているものを示したが、液晶ポリマーフィルム１は２層であってもよく、４層以上であってもよい。

【００４３】

そして、本発明の配線基板７は、基体５と、この基体５の主面に積層された絶縁層６とを具備している。この構成により、液晶ポリマーフィルム１を１０乃至２００μｍと薄くすることで液晶ポリマーフィルム１の厚み方向の熱膨張による寸法変化をある程度小さい値に抑制し、液晶ポリマーフィルム１に形成された貫通導体３に加わる応力を小さくすることができる。即ち、１層の厚い液晶ポリマーフィルム１を用いた場合には貫通導体３に大きな応力が加わるのに対して、１層の厚い液晶ポリマーフィルム１と合計が同じ厚さでも薄い液晶ポリマーフィルム１を接着剤層２を介して複数積層した方が応力を分散させることができる。その結果、高温下でも貫通導体３が断線してしまうことのない接続信頼性に優れた配線基板７とすることができる。

【００４４】

また、液晶ポリマーフィルム１と配線導体４とが、および液晶ポリマーフィルム１と絶縁層６とが接着剤層２を介して積層されているため、両者を強固に接着することができる。その結果、高温高湿下でも液晶ポリマーフィルム１と配線導体４とが、および液晶ポリマーフィルム１と絶縁層６とが剥離することのない積層信頼性に優れた配線基板７とすることもできる。

【００４５】

なお、ここで液晶ポリマーとは、溶融状態あるいは溶液状態において、液晶性を示すポリマーあるいは光学的に複屈折性を示すポリマーを指し、一般に溶液状態で液晶性を示すリオトロピック液晶ポリマーや溶融時に液晶性を示すサーモトロピック液晶ポリマー、あるいは、熱変形温度で分類される１型，２型，３型すべての液晶ポリマーを含むものであり、本発明に用いる液晶ポリマーとしては、温度サイクル試験における信頼性，半田耐熱性，加工性の観点から、２３０～４２０℃の温度、特に２７０～３８０℃の温度に融点を有するものが好ましい。

【００４６】

また、液晶ポリマーフィルム１の厚みは１０乃至２００μｍである。２００μｍを超え

ると、液晶ポリマーフィルム１の厚み方向の熱膨張による寸法変化が大きくなって液晶ポリマーフィルム１に形成された貫通導体３に加わる応力が大きくなる傾向がある。また、１０μｍ未満では配線基板７の強度が低下し易くなる。

【００４７】

また、液晶ポリマーフィルム１の平面方向の熱膨張係数は、２５～２００℃の温度範囲で負であることが望ましい。特に、望ましくは、－５～－１０×１０$^{-6}$／℃がよい。

【００４８】

さらに、基体５を構成する液晶ポリマーフィルム１の層数は、厚み方向の熱膨張による寸法変化によって貫通導体３に加わる応力を１箇所ではなく複数箇所に小さな応力として分散させるという観点から、２層以上、好ましくは４層以上がよい。

【００４９】

また、液晶ポリマーフィルム１は、フィルムとしての物性を損なわない範囲内で、熱安定性を改善するための酸化防止剤や耐光性を改善するための紫外線吸収剤等の光安定剤、難燃性を付加するためのハロゲン系もしくはリン酸系の難燃性剤、アンチモン系化合物やホウ酸亜鉛，メタホウ酸バリウム，酸化ジルコニウム等の難燃助剤、潤滑性を改善するための高級脂肪酸や高級脂肪酸エステル，高級脂肪酸金属塩，フルオロカーボン系界面活性剤等の滑剤、熱膨張係数を調整するためや機械的強度を向上するための酸化アルミニウム，酸化珪素，酸化チタン，酸化バリウム，酸化ストロンチウム，酸化ジルコニウム，酸化カルシウム，ゼオライト，窒化珪素，窒化アルミニウム，炭化珪素，チタン酸カリウム，チタン酸バリウム，チタン酸ストロンチウム，チタン酸カルシウム，ホウ酸アルミニウム，スズ酸バリウム，ジルコン酸バリウム，ジルコン酸ストロンチウム等の充填材を含有してもよい。

【００５０】

なお、上記の充填材等の粒子形状は、略球状，針状，フレーク状等があり、充填性の観点からは略球状が好ましい。また、粒子径は、０．１～１５μｍであり、液晶ポリマーフィルム１の厚みよりも小さいことがよい。

【００５１】

また、液晶ポリマーフィルム１は、接着剤層２との密着性を良好とするために、その表面をバフ研磨，ブラスト研磨，ブラシ研磨，プラズマ処理，コロナ処理，紫外線処理，薬品処理等の方法を用いて表面処理しておくことが好ましく、特に水との接触角が３～６５°であって、かつ表面エネルギーが４５～８０ｍＪ／ｍ２となるように処理しておくことが好ましい。

【００５２】

液晶ポリマーフィルム１に対する水の濡れ性は、液晶ポリマーフィルム１の上下面の水素結合可能な活性基の存在する割合と相関関係にあり、好ましくは液晶ポリマーフィルム１の上下面を水との接触角を３～６５°とすることにより、接着剤層２が液晶ポリマーフィルム１の上下面と強い分子間力で結合して、液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２との密着性をさらに良好なものとなすことができる。

【００５３】

液晶ポリマーフィルム１の上下面は、水との接触角が３°より小さいと、水との親和性が極度に強くなり、空気中の水が液晶ポリマーフィルム１上に吸着され易くなって、液晶ポリマーフィルム１および接着剤層２を複数重ねるとともに加熱加圧して積層する際に吸着した水が気化し、液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２との界面で剥がれが生じ易くなる。また、６５°を超えると液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２との密着性が低下して両者間で剥離し易くなる。

【００５４】

なお、接触角を評価するための水は、ＪＩＳ　Ｋ　００５０「化学分析方法通則」に規定される蒸留法もしくはイオン交換法によって精製した水、または逆浸透法，拘留法，イオン交換法等を組み合わせた方法によって精製した水を用いるのがよい。

【００５５】

また、液晶ポリマーフィルム１は、表面の活性化された比較的熱運動しやすい分子層と接着剤層２とが良好に絡み合って結合し、両者の密着をさらに強固なものとするという観点からは、その表面エネルギーを４５～８０ｍＪ／ｍ^{2}とすることが好ましい。

【００５６】

液晶ポリマーフィルム１の上下面の表面エネルギーが４５ｍＪ／ｍ^{2}未満であると、液晶ポリマーフィルム１表面の分子層が十分に活性化されず、接着剤層２と良好に絡み合って結合することが困難となる傾向があり、８０ｍＪ／ｍ^{2}を超えると液晶ポリマーフィルム１の表面が非常に反応性が高くなって空気中の酸素と反応してその表面に機械的強度の弱い酸化物が形成され、その結果、液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２との密着性が低下して両者間で剥離し易くなる傾向がある。

【００５７】

次に、接着剤層２は、熱硬化性樹脂から成り、後述する配線導体４を被着形成する際の接着剤の機能を有するとともに、液晶ポリマーフィルム１同士を積層する際の接着剤の役目を果たす。

【００５８】

このような熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂，シアネート樹脂，フェノール樹脂，熱硬化性ポリイミド樹脂，アリル変性ポリフェニレンエーテル樹脂等の熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂，ビスマレイミドトリアジン樹脂等の加熱により硬化反応する樹脂が用いられ、とりわけ熱サイクル試験での信頼性や配線導体４を形成する際の位置精度の観点から、エポキシ樹脂，シアネート樹脂，アリル変性ポリフェニレンエーテル等の熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂、またはこれらを混合したものが好ましい。特に高周波伝送特性を良好にするという観点からは、液晶ポリマーフィルム１と同程度に低い比誘電率（２．６～３．３）、低誘電損失（誘電正接で１０×１０－４～４０×１０－４）を示す熱硬化性ポリフェニレンエーテルやシアネート樹脂を含有することが好ましい。

【００５９】

また、液晶ポリマーフィルム１の厚さは、曲がり難い性質を示すが脆くて割れやすい接着剤層２の曲げに対する脆さを補うという観点からは、接着剤層２よりも厚くすることが好ましい。また、接着剤層２を形成する際の厚みばらつきを防止するという観点から、接着剤層２の厚さは５μｍ以上であることが好ましい。

【００６０】

さらに、接着剤層２の割れを防止するという観点から、接着剤層２の厚さは１００μｍ以下であることが好ましい。

【００６１】

また、接着剤層２の硬化後の熱膨張係数は、配線基板７全体の熱膨張係数を小さくするために、２５～２００℃の温度範囲で、５０×１０$^{-6}$／℃以下であることが望ましい。また、液晶ポリマーフィルム１の総厚みと、接着剤層の総厚みとの和に対して、前記接着剤層２の総厚みが５～３０％であることが望ましい。

【００６２】

特に、配線基板７に、熱膨張係数が低く、強度の低い電気素子を搭載する場合には、接着剤層２の総厚みを前記の範囲とすることで、配線基板７の熱膨張係数を低くすることができる。

【００６３】

本発明の配線基板７によれば、曲がり難い性質を示すが脆くて割れやすい接着剤層２よりも柔軟性のある液晶ポリマーフィルム１を厚くすることにより、接着剤層２の曲げに対する脆さを補うことができ、さらに、液晶ポリマーフィルム１の上下には曲がり難い接着剤層２が存在することにより基体５の曲げ強度が向上する。その結果、配線基板７の上下のビルドアップ部の絶縁層６の熱膨張による寸法変化の違いによる応力が生じたとしても、配線基板７に反りが発生して配線基板７表面の電子部品の接続部において断線が生じるのを防ぐことができる。

【００６４】

また、基体５の最上層および最下層の接着剤層２は、それ以外の接着剤層２よりも厚いことが好ましい。これにより、基体５の曲げ強度がさらに向上するとともに、絶縁層６と液晶ポリマーフィルム１との熱膨張による寸法変化の違いによる応力を緩和することができる。

【００６５】

接着剤層２は、弾性率を調整するためのゴム成分や熱安定性を改善するための酸化防止剤、耐光性を改善するための紫外線吸収剤等の光安定剤、難燃性を付加するためのハロゲン系もしくはリン酸系の難燃性剤、アンチモン系化合物やホウ酸亜鉛，メタホウ酸バリウム，酸化ジルコニウム等の難燃助剤、潤滑性を改善するための高級脂肪酸，高級脂肪酸エステル，高級脂肪酸金属塩，フルオロカーボン系界面活性剤等の滑剤、熱膨張係数を調整したり機械的強度を向上するための酸化アルミニウム，酸化珪素，酸化チタン，酸化バリウム，酸化ストロンチウム，酸化ジルコニウム，酸化カルシウム，ゼオライト，窒化珪素，窒化アルミニウム，炭化珪素，チタン酸カリウム，チタン酸バリウム，チタン酸ストロンチウム，チタン酸カルシウム，ホウ酸アルミニウム，スズ酸バリウム，ジルコン酸バリウム，ジルコン酸ストロンチウム等の充填材、あるいは、充填材との親和性を高めこれらの接合性向上と機械的強度を高めるためのシラン系カップリング剤やチタネート系カップリング剤等のカップリング剤を含有してもよい。

【００６６】

特に液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２を積層加圧して基体５を形成する際に、接着剤層２の流動性を抑制し、基体５の厚みばらつきを防止するという観点から、接着剤層２は充填材として１０体積％以上の無機絶縁粉末を含有することが好ましい。また、液晶ポリマーフィルム１との接着界面および配線導体４との接着界面での半田リフロー時の剥離を防止するという観点から、無機絶縁粉末の含有量を７０体積％以下とすることが好ましい。従って、接着剤層２は１０～７０体積％の無機絶縁粉末を含有させておくことが好ましい。

【００６７】

なお、上記の無機絶縁粉末の形状は、略球状，針状，フレーク状等があり、充填性の観点からは、粒子径が０．１～１０μｍの略球状であることが好ましい。

【００６８】

また、本発明の配線基板７は、基体５の両主面に貫通導体３を介して互いに電気的に接続された配線導体４がそれぞれ形成されている。配線導体４および貫通導体３は、厚さ２～３０μｍで銅や金等の良導電性の金属から成り、配線基板７に搭載される電子部品（図示せず）を外部電気回路（図示せず）に電気的に接続する機能を有する。

【００６９】

このような基体５は、例えば粒径が０．１～１０μｍ程度の酸化珪素等の無機絶縁粉末に、熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂、溶剤、可塑剤、分散剤等を添加して得たペーストを、従来周知のドクタブレード法等のシート成型法により接着剤層２となるシートに成形した後、このシートとプラズマ処理等の表面処理を施した厚さが１０乃至２００μｍの液晶ポリマーフィルム１とを複数枚積層し、さらに、最上層および最下層に配線導体４となる銅箔等の金属箔を積層し、これらを温度が１５０～３００℃で圧力が０．５～１０ＭＰａ（メガパスカル）の条件で３０分～２４時間ホットプレスして完全硬化させることにより、上下両主面に金属箔が付いた基板を製作し、しかる後、従来周知のフォトレジストを用いてエッチングにより基板の金属箔をパターン加工した後、炭酸ガスレーザ，ＹＡＧレーザ，ＵＶ－ＹＡＧレーザ，金属蒸気レーザ，エキシマレーザ等を用いたレーザ加工により、配線導体４と液晶ポリマーフィルム１と接着剤層２とを貫通する貫通孔を形成し、さらにめっき法により貫通孔内面に導体層を形成することにより、上下主面の配線導体４同士を電気的に接続する貫通導体３を形成して製作される。

【００７０】

なお、金属箔のレーザ加工性を良くするために金属箔表面に粗化処理や黒化処理を施しても良い。また、めっき処理を良好にするために貫通孔を形成後、貫通孔内部に付着した

樹脂を除くデスミア処理や超音波処理等で貫通孔内面を浄化しても良い。

【００７１】

また、貫通導体３の内側には、熱硬化性樹脂等から成る樹脂１０が充填されている。このような樹脂１０は、貫通導体３の空洞部に充填され、貫通導体３の内面を保護する機能を有し、エポキシ樹脂，シアネート樹脂，フェノール樹脂，熱硬化性ポリイミド樹脂，熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂，ビスマレイミドトリアジン樹脂等が用いられる。

【００７２】

さらに、本発明の配線基板７は、基体５の主面に絶縁層６が積層されている。

【００７３】

絶縁層６は、配線導体４を保護するための従来周知のソルダーレジストであっても良く、あるいは、配線をより高密度化するために配線導体８を１層あるいはそれ以上形成したビルドアップ部を形成するための絶縁層６であっても良い。

【００７４】

このような絶縁層６は、エポキシ樹脂，シアネート樹脂，フェノール樹脂，熱硬化性ポリイミド樹脂，熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂，ビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂、またはポリフェニレンエーテル樹脂，ポリイミド樹脂等の熱可塑性樹脂が用いられ、とりわけ熱サイクル試験における信頼性や位置精度の観点から、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が好ましく用いられる。

【００７５】

さらに、絶縁層６は、弾性率を調整するためのゴム成分や熱安定性を改善するための酸化防止剤、耐光性を改善するための紫外線吸収剤等の光安定剤、難燃性を付加するためのハロゲン系もしくはリン酸系の難燃性剤、アンチモン系化合物，ホウ酸亜鉛，メタホウ酸バリウム，酸化ジルコニウム等の難燃助剤、潤滑性を改善するための高級脂肪酸，高級脂肪酸エステル，高級脂肪酸金属塩，フルオロカーボン系界面活性剤等の滑剤、熱膨張係数を調整したり機械的強度を向上するための酸化アルミニウム，酸化珪素，酸化チタン，酸化バリウム，酸化ストロンチウム，酸化ジルコニウム，酸化カルシウム，ゼオライト，窒化珪素，窒化アルミニウム，炭化珪素，チタン酸カリウム，チタン酸バリウム，チタン酸ストロンチウム，チタン酸カルシウム，ホウ酸アルミニウム，スズ酸バリウム，ジルコン酸バリウム，ジルコン酸ストロンチウム等の充填材、あるいは、充填材との親和性を高めこれらの接合性を向上させるためと機械的強度を高めるためのシラン系カップリング剤やチタネート系カップリング剤等のカップリング剤を含有してもよい。

【００７６】

また、ビルドアップ部を形成した場合、絶縁層６に形成される配線導体８や貫通導体９の導体層は、銅や金等の良導電性の金属から成るのがよく、配線基板７に搭載される電子部品を外部電気回路に良好に電気的に接続する機能を有する。

【００７７】

このような配線導体８や貫通導体９の導体層は、基体５の主面に絶縁層６をラミネートあるいは塗布により形成した後、炭酸ガスレーザ，ＹＡＧレーザ，ＵＶ－ＹＡＧレーザ，金属蒸気レーザ，エキシマレーザ等を用いたレーザ加工により絶縁層６を貫通する貫通孔を形成し、しかる後、絶縁層６表面および貫通孔の内面にめっき法により形成することにより形成される。

【００７８】

なお、基体５の表面や絶縁層６の表面、配線導体８の表面は、基体５と絶縁層６との密着性および絶縁層６と配線導体８との密着性を良くするために、バフ研磨，ブラスト研磨，ブラシ研磨，プラズマ処理，コロナ処理，紫外線処理，薬品処理等の表面処理等の方法により粗化しておくことが好ましい。

【００７９】

かくして、本発明の配線基板７によれば、上記構成の配線基板７の上面に形成した配線導体４、あるいは配線導体８の一部から成る接続パッドに半田等の導体バンプを介して半導体素子等の電子部品を電気的に接続するとともに、配線基板７の下面に形成した配線導

体４、あるいは配線導体８の一部から成る接続パッドに半田等の導体バンプを形成することにより、配線密度が高く接続信頼性に優れた混成集積回路を製作することができる。

【実施例１】

【００８０】

先ず、熱硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂に平均粒径が０．６μｍの球状溶融シリカをその含有量が４０体積％となるように加え、これに溶剤としてトルエン、さらに樹脂の硬化を促進させるための触媒（２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン）を添加し、１時間混練してワニスを作製した。次に、このワニスをＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）フィルム上面にドクターブレード法により塗布し、接着剤層２としてのシートを成形した。

【００８１】

そして、融点が２９０℃である種々の厚みの液晶ポリマーフィルム１を用意し、この上下面に、真空プラズマ装置を用いて電圧を２７ｋＶ、雰囲気をO_2およびCF_4（ガス流量がそれぞれ８０ｃｍ^3／分）、片面１５分×２回の条件で表面処理を施した。

【００８２】

次に、上記の接着剤層２としてのシートと液晶ポリマーフィルム１とを交互に積層し、さらに最上層および最下層のシートに厚みが１２μｍの銅箔を積層した後、温度が２００℃で圧力が３ＭＰａの条件で完全硬化させるとともに銅箔を接着させた。

【００８３】

そして、フォトレジストを用いて、回路パターンを形成するように銅箔をエッチング処理し、これに炭酸ガスレーザを照射して直径が１００μｍで間隔が２００μｍの貫通孔を形成後、無電解めっき法および電解めっき法で貫通孔内に導体層（Ｃｕ）を被着して貫通導体３を形成することにより基体５を製作した。

【００８４】

さらに、この基体５の上下主面にエポキシ樹脂から成る絶縁層６をラミネートして熱硬化させ、これに炭酸ガスレーザで基体５上の配線導体４が一部露出するように貫通孔を穿設後、無電解めっき法および電解めっき法により配線導体８（Ｃｕ）および貫通孔内に導体層（Ｃｕ）を形成した。

【００８５】

さらにまた、これらの工程を繰り返して、絶縁層６が２層のビルドアップ部を形成し、配線基板７を製作した。

【００８６】

また、比較例として、４００μｍの厚みの液晶ポリマーフィルム１の上下主面に１２μｍの銅箔を積層した後、温度が３００℃で圧力が３ＭＰａの条件で銅箔を接着させた後、上記と同様の方法で回路パターンの形成とビルドアップ部の形成を行い、接着剤層２がない配線基板７を製作した。

【００８７】

なお、接続信頼性の評価は、貫通導体３を介して電気的に接続された配線基板７上下の配線導体４のパッド間の導通抵抗を測定し、次に配線基板７を２６０℃の半田槽に３０秒浸漬することを１０回繰り返した後の導通抵抗を測定し、導通抵抗の変化率を算出することにより評価した。接続信頼性の良否の判断は、導通抵抗の変化率が１５％以下であるものを良とし、１５％を超えるものを不良とした。

【００８８】

また、積層信頼性の評価、即ち最上層または最下層の接着剤層２と配線導体４との間が剥がれたり、最上層または最下層の接着剤層２と絶縁層６との間が剥がれて水分等に起因したマイグレーションによって貫通導体３間の絶縁性が劣化したか否かの評価は、試料を温度が１３０℃で相対湿度が８５％の条件で、印加電圧５．５Ｖの高温バイアス試験を行ない、試験後の絶縁抵抗を測定することにより行なった。積層信頼性の良否の判断は、絶縁抵抗が１．０×１０^{8}Ω以上を良とし、１．０×１０^{8}Ω未満を不良とした。

【００８９】

表１に接続信頼性および積層信頼性の結果を示す。

【表１】

試料No.	液晶ポリマーフィルムの厚み（μｍ）	液晶ポリマーフィルムの総数	被覆層の厚み（μｍ）	導通抵抗の変化率（％）	絶縁抵抗（Ω）
*1	8	53	7	配線基板が破損した。	3.5×10^{10}
2	10	47	7	8	4.8×10^{10}
3	25	25	7	10	5.6×10^{10}
4	50	14	7	11	2.3×10^{10}
5	100	7	7	12	2.0×10^{10}
6	200	4	7	14	8.5×10^{9}
*7	210	4	7	20	4.1×10^{10}
*8	250	3	7	35	6.3×10^{10}
*9	300	3	7	貫通導体が断線した。	5.7×10^{10}
*10	400	1	なし	貫通導体が断線した。	4.4×10^{10}

*印は本発明の請求範囲外である。

【００９０】

表１より、液晶ポリマーフィルム１の厚みが１０μｍ未満のもの（試料１）では配線基板７の強度が弱く、配線基板７が製作中に破損してしまった。また、液晶ポリマーフィルム１の厚みが２００μｍを超えるもの（試料７～１０）は、導通抵抗の変化率が１５％を超え、接続信頼性に劣ることがわかった。

【００９１】

それらに対して、本発明の配線基板７（試料２～６）では、導通抵抗の変化率が１５％

以下であり、接続信頼性に優れていることがわかった。

【００９２】

さらに、積層信頼性においても、本発明の配線基板７（試料２～６）は、高温バイアス試験後でも絶縁抵抗が高く優れていることがわかった。

【実施例２】

【００９３】

接着剤層２の厚みを種々に変化させて実施例１と同様にして各種配線基板７を製作した。なお、絶縁層６に形成した貫通導体９は、配線基板７の上側では直径が４０μｍで間隔が１５０μｍのものとしたのに対し、下側では直径が１００μｍで間隔が４００μｍのものとすることにより、上下の配線密度の差を大きくして反りやすい条件にした。

【００９４】

また、比較例として、４００μｍおよび８００μｍの厚みの液晶ポリマーフィルム１の上下主面に１２μｍの銅箔を積層した後、温度が３００℃で圧力が３ＭＰａの条件で銅箔を接着させた後、実施例１と同様にして回路パターンの形成とビルドアップ部の形成を行い、接着剤層２がない配線基板７を製作した。

【００９５】

そして、この配線基板７に半導体素子を半田バンプを介して搭載し、２６０℃のリフロー炉に投入することにより電気的接続を行なった。

【００９６】

これらをリフロー炉に投入した後の試料の外観および切断断面を観察した結果を表２に示す。

【表２】

試料No.	液晶ポリマーフィルムの厚み（μｍ）	液晶ポリマーフィルムの総数	被覆層の厚み（μｍ）	リフロー炉投入後の状態（％）
11	25	8	20	問題なし
12	25	8	24	問題なし
13	25	8	25	被覆剤層にクラックが発生した
14	25	8	30	被覆剤層にクラックが発生した
15	50	8	40	問題なし
16	50	8	49	問題なし
17	50	8	50	被覆剤層にクラックが発生した
18	50	8	60	被覆剤層にクラックが発生した
*19	400	1	なし	半導体素子に接続不良が発生した
*20	800	1	なし	半導体素子に接続不良が発生した

*印は本発明の請求範囲外である。

【００９７】

表２より、接着剤層２のない配線基板７（試料１９，２０）では、配線基板７に反りが発生し、半導体素子との接続部において接続不良が発生した。また、接着剤層２の厚みが液晶ポリマーフィルム１の厚み以上のもの（試料１３，１４，１７，１８）では、接着剤層２にクラックが発生していることがわかった。

【００９８】

それらに対して、配線基板７（試料１１，１２，１５，１６）では、反りが発生して半

導体素子との接続部で接続不良が発生することがなく、また、接着剤層２にクラックが発生することもなく、優れていることがわかった。

【００９９】

なお、本発明の配線基板７は上述の実施の形態および実施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る。例えば、上述の実施例では３層の液晶ポリマーフィルム１を積層することによって基体５を製作したが、２層あるいは４層以上の液晶ポリマーフィルム１を積層して基体５を製作してもよい。また、本発明の配線基板７の上下表面に積層された絶縁層６は、１層や３層以上であってもよい。

【実施例３】

【０１００】

液晶ポリマーフィルム１の厚みと、熱膨張係数、そして、接着剤層２の厚み、無機充填剤の含有量、樹脂の種類と積層枚数を表３に示すように変化させ、実施例１と同様にして各種配線基板７を製作した。そして、実施例１、２と同様の評価を行った。また、この配線基板７にダミーチップを半田実装して、実装後のダミーチップの状態を確認した。その結果を表３に示す。

【表３】

試料No.	LCPフィルム	LCPの	接着剤				基板厚さ(mm)（銅箔除く）		接着剤厚さ／総厚さ(%)	配線基板の熱膨張率	貫通導体	貫通導体	リフロー	ULKチップ	備考
	厚さ(μm)	CTE	樹脂	フィラー(体積%)	CTE	厚さ(μm)	厚さ	LCP重ね枚数		×10⁻⁶／℃	導通抵抗	絶縁抵抗	耐熱	実装後の状況	
21	25	-7	エポキシ系(1)	なし	90	20	1	22	46	20	良	良	良好	クラックあり(1/5)	わずかなクラック
22	50	-5	エポキシ系(1)	なし	90	20	1	14	30	8	良	良	良好	クラックなしOK	
23	100	-3	エポキシ系(1)	なし	90	20	1	8	18	1	良	良	良好	クラックなしOK	
24	200	-2	エポキシ系(1)	なし	90	20	0.9	4	11	0	良	良	良好	クラックなしOK	
25	200	-2	エポキシ系(1)	なし	90	9	0.9	4	5	-2	良	良	良好	クラックなしOK	
26	25	-7	エポキシ系(1)	なし	90	10	1	28	29	8	良	良	良好	クラックなしOK	
27	50	-5	エポキシ系(1)	なし	90	10	1	16	18	5	良	良	良好	クラックなしOK	
28	100	-3	エポキシ系(1)	なし	90	10	1	9	10	-6	良	良	良好	クラックなしOK	
29	200	-2	エポキシ系(1)	なし	90	10	0.9	4	6	-8	良	良	良好	クラックなしOK	
30	200	5	エポキシ系(1)	なし	90	10	0.9	4	6	10	良	良	良好	クラックあり(1/5)	わずかなクラック
31	50	-5	エポキシ系(1)	10	75	20	1	14	30	8	良	良	良好	クラックなしOK	
32	50	-5	エポキシ系(1)	30	50	20	1	14	30	7	良	良	良好	クラックなしOK	
33	50	-5	エポキシ系(1)	50	40	20	1	14	30	6	良	良	良好	クラックなしOK	
34	50	-5	エポキシ系(1)	70	25	20	1	14	30	4	良	良	良好	クラックなしOK	
35	100	-3	エポキシ系(2)	なし	90	10	1	9	10	-5	良	良	良好	クラックなしOK	
36	100	-3	PPE	なし	80	10	1	9	10	-5	良	良	良好	クラックなしOK	
37	100	-3	PPO	なし	80	10	1	9	10	-5	良	良	良好	クラックなしOK	
38	100	-3	シアネート系	なし	40	10	1	9	10	-6	良	良	良好	クラックなしOK	
39	100	-3	フェノール系	なし	80	10	1	9	10	-4	良	良	良好	クラックなしOK	
40	100	-3	ポリイミド系	なし	30	10	1	9	10	-6	良	良	良好	クラックなしOK	
41	100	-3	BTレジン系	なし	80	10	1	9	10	-3	良	良	良好	クラックなしOK	

(1)ビスフェノールA型エポキシ
(2)ノボラック型エポキシ

【０１０１】
表３より、接着剤層２の厚さと、接着剤層２の厚さと液晶ポリマーフィルム１の厚みとの和との比を変化させた試料Ｎｏ．２１～２５のうち、前記の比が５～３０％の範囲にある試料Ｎｏ．２２～２５では、いずれの評価項目においても良好な結果が得られたが、前記の比が３０％を越えた試料Ｎｏ．２１では、ダミーチップにわずかなクラックが認められた。
【０１０２】
液晶ポリマーフィルム１の熱膨張係数を変化させた試料Ｎｏ．２６～３０においては、液晶ポリマーフィルム１の熱膨張係数が負の値を示す試料Ｎｏ．２６～２９においては、いずれの評価項目においても良好な結果が得られたが、液晶ポリマーフィルム１の熱膨張係数が5×10^{-6}／℃である試料Ｎｏ．３０では、ダミーチップにわずかなクラックが認められた。
【０１０３】
また、接着剤層２の無機充填剤として非晶質の球状シリカを添加して、その含有量を１０～７０体積％の範囲で変化させた試料Ｎｏ．３１～３４では、無機充填剤の添加量の変化に伴い接着剤層２の熱膨張係数も変化した。これらの試料では、いずれの評価項目においても良好な結果が得られた。
【０１０４】
また、接着剤層２として種々の樹脂を用いた試料Ｎｏ．３５～４１においても、すべての評価項目で良好な結果が得られた。
【図面の簡単な説明】
【０１０５】
【図１】本発明の配線基板の実施の形態の一例を示す断面図である。
【符号の説明】
【０１０６】
１・・・・・・・・・液晶ポリマーフィルム
２・・・・・・・・・接着剤層
３・・・・・・・・・貫通導体
４・・・・・・・・・配線導体
５・・・・・・・・・基体
６・・・・・・・・・絶縁層
７・・・・・・・・・配線基板

【図１】

