【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第２区分
【発行日】平成17年10月13日(2005.10.13)

【公開番号】特開2000-13018(P2000-13018A)
【公開日】平成12年1月14日(2000.1.14)
【出願番号】特願平10-174528
【国際特許分類第７版】
　ＨＯ５Ｋ　3/40
　ＨＯ５Ｋ　1/03
　ＨＯ５Ｋ　3/06
【ＦＩ】
　ＨＯ５Ｋ　3/40　　Ｋ
　ＨＯ５Ｋ　1/03　　６１０Ｇ
　ＨＯ５Ｋ　3/06　　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成17年6月9日(2005.6.9)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【書類名】　明細書
【発明の名称】　回路形成基板の製造方法とその製造装置および回路形成基板用材料
【特許請求の範囲】
　【請求項１】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、剥離時に前記プリプレグシートを除電する回路形成基板の製造方法。
　【請求項２】　プリプレグシートに導電性粒子を分散させた請求項１記載の回路形成基板の製造方法。
　【請求項３】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、前記プリプレグシート両面それぞれの剥離部近傍に静電吸着を行う手段を配設して静電吸着を行った回路形成基板の製造方法。
　【請求項４】　静電吸着を行う手段の帯電量が、離型性フィルムを剥離した時に発生するプリプレグシートの帯電量よりも大きい請求項３記載の回路形成基板の製造方法。
　【請求項５】　片側の離型性フィルムのみを静電吸着しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離する請求項３または４記載の回路形成基板の製造方法。
　【請求項６】　片側の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始する請求項３または４記載の回路形成基板の製造方法。
　【請求項７】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接す

る工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、剥離時に前記離型性フィルムを帯電させる回路形成基板の製造方法。

【請求項８】　片側の離型性フィルムのみを帯電しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離する請求項７記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項９】　片側の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始する請求項７記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項１０】　高分子フィルムに導電性粒子を分散させた離型性フィルム、あるいは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性フィルムを、プリプレグシートの導電ペーストを充填する面に備えた請求項１～９のいずれかに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項１１】　少なくとも導電ペーストを充填する面あるいはその反対側の面に備えた離型性フィルムが、表面抵抗$10^{12}\Omega/cm^2$となる導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムである請求項１０記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項１２】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムと、導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムまたは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムをそれぞれ両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記離型性導電フィルム側を充填面として前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程において、前記離型性フィルムを全面剥離した後、前記離型性導電フィルムを剥離する回路形成基板の製造方法。

【請求項１３】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムと、導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムまたは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムをそれぞれ両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記離型性導電フィルム側を充填面として前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程において、前記離型性フィルムを剥離開始した後に、遅れて前記離型性導電フィルムを剥離開始する回路形成基板の製造方法。

【請求項１４】　導電ペースト充填面の反対面に配した離型性フィルムが、導電性粒子を分散し表面抵抗が$10^{12}\Omega/cm^2$以上となる離型性導電フィルムである請求項１２または１３記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項１５】　導電性粒子がカーボンである請求項２，１０および１２～１４のいずれかに記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項１６】　プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離時に前記プリプレグシートを除電する手段を有する回路形成基板の製造装置。

【請求項１７】　プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離部近傍に静電吸着を行う手段を有する回路形成基板の製造装置。

【請求項１８】　静電吸着を行う手段の帯電量が、離型性フィルムを剥離した時に発生するプリプレグシートの帯電量よりも大きい請求項１７記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項１９】　片側の離型性フィルムのみを静電吸着しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離する請求項１７または１８記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項２０】　片側の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始する請求項１７または１８記載の

回路形成基板の製造装置。

【請求項２１】　プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離に前記離型性フィルムのみを帯電させる手段を有する回路形成基板の製造装置。

【請求項２２】　片側の離型性フィルムのみを帯電しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離する請求項２１記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項２３】　片側の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始する請求項２１記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項２４】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに導電性粒子を分散させた回路形成基板用材料。

【請求項２５】　高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートにおいて、どちらか一方の面または両面が導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムまたは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムである回路形成基板用材料。

【請求項２６】　離型性フィルムが、導電性粒子を分散し表面抵抗が10^{12}Ω／cm^2以上となる離型性導電フィルムである請求項２５記載の回路形成基板用材料。

【請求項２７】　導電性粒子がカーボンである請求項２４～２６のいずれかに記載の回路形成基板用材料。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路形成基板の製造方法とその製造装置および回路形成基板用材料に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路形成基板も従来の片面基板から両面、多層基板の採用が進み、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路形成基板の開発が行われている。

【０００３】

回路基板では、高密度化を妨げる要因となっていたメッキスルーホールに代わって、導電ペーストによるインナービアホール接続による回路基板の製造方法が提案されている（例えば特開平６－２６８３４５号公報）。

【０００４】

この回路基板の製造方法は、両面に離型性を有する高分子フィルム（以下離型性フィルムと称する）を備えた被圧縮性で多孔質のプリプレグシートに貫通孔をあけ、その穴に導電ペーストを充填し、離型性フィルムを剥離した後、プリプレグシートの両面に金属箔を張り付けて加熱圧接することで基板の両面を電気接続し、さらに金属箔をエッチングによってパターニングして回路形成するものである。

【０００５】

以下従来の回路基板の製造方法について図面を参照しながら説明する。

【０００６】

図５（ａ）～（ｆ）は従来の回路基板の製造工程を示す工程断面図である。まず、図５（ａ）に示すように、厚さ約２０μｍのＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）等の高分子フィルム片面にシリコーン系の離型層を形成した離型性フィルム２２を両面に備えた、寸法が□５００㎜、厚さt_1㎜の多孔質のプリプレグシート２１が準備される。多孔質のプリプレグシート２１としては、例えば芳香族ポリアミド繊維の不織布に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材が用いられる。

【０００７】

次に図５（ｂ）に示すように、プリプレグシート２１の所定の位置にレーザなどのエネ

ルギービームを利用して貫通孔２３が形成される。

【０００８】

次に図５（ｃ）に示すように、プリプレグシート２１を印刷機（図示せず）のテーブル上に配置し、導電ペースト２４が離型性フィルム２２の上から印刷され、貫通孔２３に充填される。この時、上面の離型性フィルム２２は印刷マスクとプリプレグシート２１の汚染防止の役割を果たしている。

【０００９】

次に図５（ｄ）に示すように、プリプレグシート２１の両面の離型性フィルム２２が剥離される。そして、図５（ｅ）に示すようにプリプレグシート２１の両面に銅箔などの金属箔２５を張り付け、この状態で加熱加圧することにより、図５（ｆ）に示すようにプリプレグシート２１と金属箔２５とが接着されると同時に、プリプレグシート２１が厚さ$t_2$mmまで圧縮（$t_1 > t_2$）として両面の金属箔２５が導電ペースト２４によって電気的に接続される。この時、プリプレグシート２１の一構成成分であるエポキシ樹脂および導電ペースト２４は硬化する。

【００１０】

その後、両面の金属箔２５を選択的にエッチングして回路パターン（図示せず）を形成することで両面の回路基板が得られる。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では以下の課題があった。

【００１２】

レーザ等によりプリプレグシート２１に貫通孔２３をあけると、図５（ｂ）に示すように両面の離型性フィルム２２にも同時に貫通孔２３が形成される。しかし、図６に示すように導電ペースト２４充填後に離型性フィルム２２を剥離すると、離型性フィルム２２にも形成された貫通孔２３内壁面にわずかながら導電ペースト２４が付着する。そして、離型性フィルム２２剥離時にプリプレグシート２１に発生した静電気により、導電ペースト２４の一部がプリプレグシート２１に飛散して静電吸着する。

【００１３】

特に充填面と反対の面においては、スキージによりペーストが掻き取られる充填面に比べて、離型性フィルム２２に形成された貫通孔２３内壁面に付着する導電ペースト２４の量が多くなるため、この現象は顕著になる。そして、この吸着した導電ペースト２４が回路形成工程においても残っており、これが原因で回路配線のショートあるいは配線間絶縁抵抗の劣化が起こるという課題があった。この課題は、配線パターンが高密度になるほど顕著になってくる。

【００１４】

本発明は、剥離工程の導電ペースト飛散による配線回路のショートおよび絶縁信頼性の低下を防止するもので、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路基板を実現するための回路形成基板の製造方法とその製造装置および回路形成基板用材料を提供することを目的とする。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の回路形成基板の製造方法は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、剥離時に前記プリプレグシートを除電するものである。

【００１６】

この発明によれば、導電ペースト飛散による配線回路のショートや絶縁信頼性の低下を防止し、高品質で信頼性の高い回路形成基板を提供することができるものである。

【００１７】
【発明の実施の形態】
本発明の請求項１に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、剥離時に前記プリプレグシートを除電する回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートの帯電量が相対的に低くなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性の回路基板が得られるという作用を有する。
【００１８】
請求項２に記載の発明は、プリプレグシートに導電性粒子を分散させた請求項１記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートの除電効果が向上するという作用を有する。
【００１９】
請求項３に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、前記プリプレグシート両面それぞれの剥離部近傍に静電吸着を行う手段を配設して静電吸着を行った回路形成基板の製造方法としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストを強制的に捕獲し、プリプレグシートへの付着を防止するという作用を有する。
【００２０】
請求項４に記載の発明は、静電吸着を行う手段の帯電量が、離型性フィルムを剥離した時に発生するプリプレグシートの帯電量よりも大きい請求項３記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストを確実に強制的に捕獲し、プリプレグシートへの付着を防止するという作用を有する。
【００２１】
請求項５に記載の発明は、片側の離型性フィルムのみを静電吸着しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離する請求項３または４記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に設けた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。
【００２２】
請求項６に記載の発明は、片側の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始する請求項３または４記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、生産性を低下させることなく、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に設けた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。
【００２３】
請求項７に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに貫通孔をあける工程と、前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムを剥離する工程において、剥離時に前記離型性フィルムを帯電させる回路形成基板の製造方法としたものであり、離型性フィルムの帯電量が相対的に大きくなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性の回路基板が得られるという作用を有する。
【００２４】
請求項８に記載の発明は、片側の離型性フィルムのみを帯電しながら全面剥離した後、

もう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離する請求項７記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に帯電させた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００２５】

請求項９に記載の発明は、片側の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始する請求項７記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、生産性を低下させることなく、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に帯電させた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００２６】

請求項１０に記載の発明は、高分子フィルムに導電性粒子を分散させた離型性フィルム、あるいは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性フィルムを、プリプレグシートの導電ペーストを充填する面に備えた請求項１～９のいずれかに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、穴加工時の加工粉や大気中のゴミが離型性フィルム表面に静電吸着するのを防止するという作用を有する。

【００２７】

請求項１１に記載の発明は、少なくとも導電ペーストを充填する面あるいはその反対側の面に備えた離型性フィルムが、表面抵抗$10^{12}\Omega/cm^2$となる導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムである請求項１０記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートへの導電ペースト付着を防止し、かつ穴加工時の加工粉や大気中のゴミが離型性フィルム表面に静電吸着するのを防止するという作用を有する。

【００２８】

請求項１２に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムと、導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムまたは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムをそれぞれ両面に備えたプリプレグシートに、貫通孔をあける工程と、前記離型性導電フィルム側を充填面として前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程において、前記離型性フィルムを全面剥離した後、前記離型性導電フィルムを剥離する回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートの帯電量が相対的に低くなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性の回路基板が得られるという作用を有する。

【００２９】

また、コート層を熱硬化性樹脂とすることにより、貫通孔加工時の加工熱により高分子フィルムが収縮後退して、離型性フィルムの穴径がプリプレグシートより大きくなるのを防止するという作用を有する。

【００３０】

請求項１３に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムと、導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムまたは離型層と反対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムをそれぞれ両面に備えたプリプレグシートに、貫通孔をあける工程と、前記離型性導電フィルム側を充填面として前記貫通孔に導電ペーストを充填する工程と、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程と、前記プリプレグシートの両面に金属箔を加熱圧接する工程と、エッチングにより回路形成する工程を有し、前記離型性フィルムと前記離型性導電フィルムを剥離する工程において、前記離型性フィルムを剥離開始した後に、遅れて前記離型性導電フィルムを剥離開始する回路形成基板の製造方法としたものであり、生産性を低下させることなくプリプレグシートの帯電量が相対的に低くなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性

の回路基板が得られるという作用を有する。

【００３１】

請求項１４に記載の発明は、導電ペースト充填面の反対面に配した離型性フィルムが、導電性粒子を分散し表面抵抗が$10^{12}\Omega/cm^2$以上となる離型性導電フィルムである請求項１２または１３記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、プリプレグシートへの導電ペースト付着を防止し、かつ穴加工時の加工粉や大気中のゴミが離型性フィルム表面に静電吸着するのを防止する作用を有する。

【００３２】

請求項１５に記載の発明は、導電性粒子がカーボンである請求項２，１０および１２～１４のいずれかに記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、安価で安定した特性が得られるという作用を有する。

【００３３】

また、プリプレグシートを熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とするシート状の基板材料である、または織布あるいは不織布に前記熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなるシート状の基板材料とすることにより、加熱加圧により導電ペーストの電気接続が容易に行え、また順次重ねて多層化ができるという作用を有する。

【００３４】

また、熱硬化性樹脂をエポキシ系樹脂とすることにより、樹脂の耐湿性が向上するという作用を有する。

【００３５】

また、織布あるいは不織布が有機繊維材料を主体としてなる材料とすることにより、樹脂と比較的物性の近い有機繊維を用いることによりエネルギービームによる穴加工が容易に行えるという作用を有する。

【００３６】

また、有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体としてなる材料とすることにより、エネルギービームによる穴加工が容易に行え、回路形成基板の軽量化、高信頼性化等が図れるという作用を有する。

【００３７】

また、織布あるいは不織布がガラス繊維材料を主体としてなる材料とすることにより、耐熱性、機械的剛性が向上するという作用を有する。

【００３８】

また、高分子フィルムをポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドのいずれかとすることにより、フィルム化が容易であるという作用を有する。

【００３９】

また、貫通孔をあける工程をレーザービームとすることにより、プリプレグシート上への集光性がよく、光学素子等を用いて走査が容易である等の作用を有する。

【００４０】

また、レーザービームを炭酸ガスレーザとすることにより、高エネルギーのビームが得られ、コストが安い等の作用を有する。

【００４１】

請求項１６に記載の発明は、プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離時に前記プリプレグシートを除電する手段を有する回路形成基板の製造装置としたものであり、プリプレグシートの帯電量が相対的に低くなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性の回路基板が得られるという作用を有する。

【００４２】

請求項１７に記載の発明は、プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層

を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離部近傍に静電吸着を行う手段を有する回路形成基板の製造装置としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストを強制的に捕獲し、プリプレグシートへの付着を防止するという作用を有する。

【００４３】

請求項１８に記載の発明は、静電吸着を行う手段の帯電量が、離型性フィルムを剥離した時に発生するプリプレグシートの帯電量よりも大きい請求項１７記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストを確実に強制的に捕獲し、プリプレグシートへの付着を防止するという作用を有する。

【００４４】

請求項１９に記載の発明は、片側の離型性フィルムのみを静電吸着しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離する請求項１７または１８記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に設けた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００４５】

請求項２０に記載の発明は、片側の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを静電吸着しながら剥離開始する請求項１７または１８記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、生産性を低下させることなく、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に設けた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００４６】

請求項２１に記載の発明は、プリプレグシートの両面に備えた高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを剥離する製造装置において、剥離に前記離型性フィルムのみを帯電させる手段を有する回路形成基板の製造装置としたものであり、離型性フィルムの帯電量が相対的に大きくなって、導電ペーストがプリプレグシートへ静電吸着するのを防止し、歩留まりの向上および高品質で高信頼性の回路基板が得られるという作用を有する。

【００４７】

請求項２２に記載の発明は、片側の離型性フィルムのみを帯電しながら全面剥離した後、もう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離する請求項２１記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に帯電させた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００４８】

請求項２３に記載の発明は、片側の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始した後に、遅れてもう一方の離型性フィルムを帯電しながら剥離開始する請求項２１記載の回路形成基板の製造装置としたものであり、生産性を低下させることなく、離型性フィルムに付着した導電ペーストが反対面に帯電させた静電気によりプリプレグシートへ飛散するのを防止するという作用を有する。

【００４９】

請求項２４に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートに導電性粒子を分散させた回路形成基板用材料としたものであり、プリプレグシートの除電効果が向上するという作用を有する。

【００５０】

また、コート層を熱硬化性樹脂であるとすることにより、貫通孔加工時の加工熱により高分子フィルムが収縮後退して、離型性フィルムの穴径がプリプレグシートより大きくなるのを防止するという作用を有する。

【００５１】

請求項２５に記載の発明は、高分子フィルムに離型層を形成した離型性フィルムを両面に備えたプリプレグシートにおいて、どちらか一方の面または両面が導電性粒子を分散させた高分子フィルムに離型層を形成した離型性導電フィルムである、あるいは離型層と反

対面に形成したコート層に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルムである回路形成基板用材料としたものであり、穴加工時の加工粉や大気中のゴミが離型性フィルム表面に静電吸着するのを防止するという作用を有する。

【００５２】

請求項２６に記載の発明は、離型性フィルムが、導電性粒子を分散し表面抵抗が10^{12}Ω／cm^2以上となる離型性導電フィルムである請求項２５記載の回路形成基板用材料としたものであり、プリプレグシートへの導電ペースト付着を防止し、かつ穴加工時の加工粉や大気中のゴミが離型性フィルム表面に静電吸着するのを防止するという作用を有する。

【００５３】

請求項２７に記載の発明は、導電性粒子がカーボンである請求項２４～２６のいずれかに記載の回路形成基板用材料としたものであり、安価で安定した特性が得られるという作用を有する。また、プリプレグシートを熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とするシート状の基板材料である、または織布あるいは不織布に前記熱可塑性樹脂あるいは未硬化成分を含む熱硬化性樹脂のうちどちらか一方あるいは両方の混合物を主体とする材料を含浸してなるシート状の基板材料とすることにより、加熱加圧により導電ペーストの電気接続が容易に行え、また順次重ねて多層化ができるという作用を有する。

【００５４】

また、熱硬化性樹脂をエポキシ系樹脂とすることにより、樹脂の耐湿性が向上するという作用を有する。織布あるいは不織布を有機繊維材料を主体としてなる材料とすることにより、樹脂と比較的物性の近い有機繊維を用いることによりエネルギービームによる穴加工が容易に行えるという作用を有する。

【００５５】

また、有機繊維材料として芳香族ポリアミド繊維を主体とすることにより、エネルギービームによる穴加工が容易に行え、回路形成基板の軽量化、高信頼性化等が図れるという作用を有する。

【００５６】

織布あるいは不織布をガラス繊維材料を主体とすることにより、耐熱性、機械的剛性が向上するという作用を有する。

【００５７】

高分子フィルムをポリエステルテレフタレート、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイト、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキサイドのいずれかとすることにより、フィルム化が容易であるという作用を有する。

【００５８】

以下、本発明の実施の形態について、図１から図４を用いて説明する。

【００５９】

（実施の形態１）

図１は、本発明の第１の実施の形態における回路形成基板の製造方法を示す工程断面図である。工程は、穴加工工程（ｂ）、導電ペースト充填工程（ｃ）、離型性フィルム剥離工程（ｄ）、加熱加圧工程（ｅ，ｆ）および回路形成工程の順序で構成される。

【００６０】

プリプレグシート１は、熱硬化性樹脂（例えばエポキシ樹脂）と芳香族ポリアミド繊維（以下アラミド繊維）不織布の複合材料となっている。熱硬化性樹脂は完全に硬化したものではなく、未硬化分を含むいわゆるＢステージ状態である。また、２は、厚さ約２０μｍのＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）等の高分子フィルムに、膜厚が１００オングストローム程度のシリコーン系の離型層を片面に形成した離型性フィルムであり、プリプレグシート１の両面にはこの離型層面が接するような構成で接着されている。

【００６１】

厚さ約１５０μｍのプリプレグシート１は、レーザ加工機により炭酸ガスレーザビームなどのエネルギービームをプリプレグシート１上に照射して、穴径が約２００μｍの貫通

孔３を形成する。更に、図１（ｃ）に示すように導電性粒子とエポキシ系樹脂を主体とする導電ペースト４を印刷法等により貫通孔３に充填した後（充填面を上面、その反対面を下面とする）、図１（ｄ）に示すように上下面の離型性フィルム２を剥離する。

【００６２】

そして、図１（ｅ）に示すように金属箔５をプリプレグシート１の両面に重ね合わせて加熱加圧することにより、図１（ｆ）に示すようにプリプレグシート１は厚み方向に圧縮成形され、導電ペースト４によってプリプレグシート１の両面に重ね合わせた金属箔５は電気的に接合される。最後に、両面の金属箔５を選択的にエッチングして回路パターンを形成することで両面の回路形成基板が得られる（図示せず）。

【００６３】

それでは本実施の形態における特徴部分について説明する。剥離工程における除電処理は、離型性フィルム剥離装置内に設けた除電装置６によって行われる。具体的には、図１（ｄ）に示すように剥離直後のプリプレグシート１近傍に片面もしくは両面に配した除電装置６により、剥離によってプリプレグシート１に発生した静電気を除去する。当然のことながら剥離した離型性フィルム２にも静電気は発生するが、この静電気の除電は行わない。

【００６４】

これにより、離型性フィルム２に発生した静電気の帯電量はプリプレグシート１よりも相対的に大きくなり、離型性フィルム２の貫通孔３内壁に付着した導電ペースト４は、プリプレグシート１に静電吸着することなく離型性フィルム２の静電気により吸着したままとなる。また、絶縁抵抗の劣化を起こさない程度の微量の導電性粒子（例えばカーボン）を分散させたプリプレグシート１を用いれば、剥離時に発生するプリプレグシート１の静電気をより効果的に除電できる。

【００６５】

なお、剥離時には除電装置６を固定してプリプレグシート１を移動させながら、あるいはプリプレグシート１を固定して除電装置６を移動させながら離型性フィルム２を剥離することにより、除電装置６が常に剥離直後のプリプレグシート１表面近傍に配され、発生した静電気を即座に除電することができる。

【００６６】

（実施の形態２）

工程は、基本的に離型性フィルム剥離工程以外は実施の形態１と同じ構成なので、詳細な説明は省略する。

【００６７】

それでは本実施の形態における特徴部分について説明する。剥離工程における静電吸着する手段７は、離型性フィルム剥離装置内に設けた帯電発生装置などによって行われる。具体的には、図２（ａ）に示すように離型性フィルム２の剥離直後近傍に静電吸着する手段７を設置する。静電吸着する手段７の帯電量は、プリプレグシート１に発生する静電気の帯電量より大きい条件で行う。これにより、離型性フィルム２の貫通孔３内壁に付着した導電ペースト４は、静電吸着する手段７に強制的に静電吸着され、プリプレグシート１に静電吸着することはない。

【００６８】

ここで、図２（ａ）に示すように静電吸着する手段７が対向する場合、一方の離型性フィルム２に付着した導電ペースト４が、もう一方の静電吸着する手段７によってプリプレグシート１に引きつけられる可能性がある。そこで、図２（ｂ）に示すように静電吸着する手段７をお互いずらして配置して、一方の面を剥離開始した後に少し遅れてもう一方の面を剥離開始する。または大きくずらして片面ずつ全面剥離を行う。

【００６９】

このような方法をとれば、離型性フィルム２に付着した導電ペースト４が反対側の静電吸着する手段７に干渉されず、プリプレグシートに静電吸着することはない。なお、図２（ａ）において片側の静電吸着する手段７のみを用いて片面を全面剥離した後、プリプレ

グシート１を反転させ再度同じ静電吸着する手段７を用いてもう一方の面を全面剥離することによっても同じ効果が得られる。

【００７０】

（実施の形態３）

工程は、基本的に離型性フィルム剥離工程以外は実施の形態１と同じ構成なので詳細な説明は省略する。

【００７１】

それでは本実施の形態における特徴部分について図２を利用して説明する。剥離工程における離型性フィルム２の帯電は、離型性フィルム剥離装置内に設けた帯電装置（図示せず）によって行われる。具体的には、離型性フィルムを帯電しながら剥離していく。ここで、帯電の極性は剥離時に離型性フィルム２に発生する静電気の極性と同じでなければならない。これにより、離型性フィルム２の帯電量の方がプリプレグシート１の帯電量より相対的に大きくなるので、離型性フィルム２の貫通孔３内壁に付着した導電ペースト４は強制的に静電吸着されたままとなり、プリプレグシート１に静電吸着することがなくなる。

【００７２】

ここで、両面の離型性フィルム２を帯電させながら剥離すると、実施の形態２で述べたのと同様に一方の離型性フィルム２に付着した導電ペースト４がもう一方の離型性フィルム２に帯電した静電気によってプリプレグシート１に引きつけられる可能性がある。そこで、実施の形態２と同じように片面ずつ帯電しながら全面剥離する、あるいは片面を少し遅らせて両面を剥離すれば防止できる。

【００７３】

（実施の形態４）

工程は、基本的にプリプレグシートの構成および離型性フィルム剥離工程以外は実施の形態１と同じ構成なので詳細な説明は省略する。

【００７４】

それでは本実施の形態における特徴部分について説明する。図３（ａ）に示すように高分子フィルム９の片面に離型層１０を形成した離型性フィルム２をプリプレグシート１の下面に備え、高分子フィルム９に例えばカーボンのような導電性粒子（図示せず）を分散させた離型性導電フィルム８、あるいは図３（ｂ）に示すように高分子フィルム９の片面に形成された離型層１０と反対面に形成したコート層１２に導電性粒子を分散させた離型性導電フィルム８をプリプレグシート１の上面に備えている。

【００７５】

剥離工程において、図４（ａ）に示すようにまず下面の離型性フィルム２のみを全面剥離する。この時、剥離によって離型性フィルム２、プリプレグシート１に静電気が発生するが、プリプレグシート１の上面には離型性導電フィルム８が設けられたままなので、剥離した離型性フィルム２の帯電量よりプリプレグシート１の方が相対的に小さくなり、プリプレグシート１に静電吸着することはない。

【００７６】

その後上面の離型性導電フィルム８を剥離するが、特にスキージ等で充填した場合には貫通孔３内上面側の導電ペーストをある程度掻き取ることが可能なので、これにより上面の離型性導電フィルム８に付着した導電ペースト４は極端に少なくなり、静電気が発生しても問題にはならない。

【００７７】

また、片面ずつ全面剥離する他に、図４（ｂ）に示すようにまず下面の離型性フィルム２のみを剥離開始し、その後遅れて上面の離型性導電フィルム８を剥離開始する方法でも同様の効果は得られる。なお、コート層としてエポキシ系樹脂などの熱硬化性樹脂を用いれば、穴加工時に発生する加工熱により高分子フィルムが収縮後退して離型性フィルム２の穴径がプリプレグシート１より大きくなるのを防止することができる。

【００７８】

以上のような離型性導電フィルム８を用いれば、次のような効果が更に得られる。フィルム剥離前のプリプレグシート１は、穴加工工程やペースト充填工程での取り扱い時、表面に静電気が発生しやすい。そのため、貫通孔３加工時の加工粉や大気中のゴミなどが表面に吸着しやすく、これらが貫通孔３に入ると導電ペースト４が十分に充填されなくなり、接続抵抗が高くなるという問題がある。しかし、導電性粒子を分散させた離型性導電フィルム８を用いれば、表面抵抗が下がって取り扱い時に発生する静電気が低減され、ごみの吸着を減らすことができる。

【００７９】

一方、下面の離型性フィルム２についても同様に離型性導電フィルム８を用いれば、加工粉やゴミの吸着が低減できる。しかし、下面の場合は表面抵抗が低すぎると、剥離時に離型性フィルム２に発生した静電気の方がプリプレグシート１よりも相対的に小さくなってしまうため、フィルムに付着した導電ペースト４がプリプレグシート１に静電吸着してしまう。

【００８０】

そこで、本発明の実験によれば$10^{12}\Omega/cm^2$以上の表面抵抗となる程度の導電性粒子を分散させた離型性導電フィルム８とすれば、ゴミの吸着を抑えつつ、かつ剥離時に発生する導電ペースト４のプリプレグシート１への静電吸着も低減することが可能となる。ここで説明した離型性導電フィルム８を設けたプリプレグシート１の構成を、実施の形態１から３で述べた構成についても用いれば、本実施の形態と同様に加工粉やゴミの静電気吸着を極端に少なくできるという効果が得られる。

【００８１】

なお、以上４つの実施の形態では穴加工方法として炭酸ガスレーザを用いて説明したが、その他の気体レーザおよびＹＡＧレーザ等の固体レーザ、エキシマレーザ、あるいはレーザ以外のエネルギービームの使用、そしてエネルギービーム以外にドリル加工、プラズマエッチング、パンチングも可能である。

【００８２】

また、両面回路形成基板について説明したが、工程を繰り返すことにより多層回路形成基板が得られることは言うまでもない。更に、高分子フィルムにはＰＥＴ以外に、ＰＩ（ポリイミド）、ＰＥＮ（ポリエチレンナフタレート）、ＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイト）、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＰＯ（ポリフェニレンオキサイド）等を用いても良い。

【００８３】

また、不織布の代わりに織布を使用すること、および織布あるいは不織布を構成する繊維としてアラミド以外の有機繊維材料あるいはガラスなどの無機繊維材料を使用すること、熱硬化性樹脂に代えて熱可塑性樹脂を用いることも可能である。

【００８４】

本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではない。

【００８５】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、離型性フィルム剥離工程においてプリプレグシートを除電することにより、導電ペースト飛散による配線回路のショートや絶縁信頼性の低下を防止するもので、歩留まりの向上を図り、高品質で高信頼性の回路形成基板を実現できるという有利な効果が得られる。

【００８６】

特に、高密度配線回路基板においては有効な手段となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の第１の実施の形態における回路形成基板の製造方法の工程断面図

【図２】

本発明の第２の実施の形態における剥離工程の断面図

【図３】
本発明の第４の実施の形態におけるプリプレグシートの構成を示す断面図
【図４】
本発明の第４の実施の形態における剥離工程の断面図
【図５】
従来の回路形成基板の製造方法の工程断面図
【図６】
同剥離工程の断面図
【符号の説明】
１　プリプレグシート
２　離型性フィルム
３　貫通孔
４　導電ペースト
５　金属箔
６　除電装置
７　静電吸着する手段
８　離型性導電フィルム
９　高分子フィルム
１０　離型層
１２　コート層