

(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2009-203493

(P2009-203493A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C23F 1/18 (2006.01)	C23F 1/18	4K057
C23F 1/46 (2006.01)	C23F 1/46	5E339
H05K 3/06 (2006.01)	H05K 3/06	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2008-44328 (P2008-44328)
 (22) 出願日 平成20年2月26日 (2008.2.26)

(71) 出願人 591203288
 日本アクア株式会社
 大阪府箕面市船場東2丁目6番1号
 (74) 代理人 100123940
 弁理士 村上 辰一
 (72) 発明者 赤瀬川 勝雄
 大阪府箕面市船場東2丁目6番1号
 Fターム(参考) 4K057 WA11 WB04 WE08 WH02 WL05
 WN01
 5E339 BC02 BE17 GG02

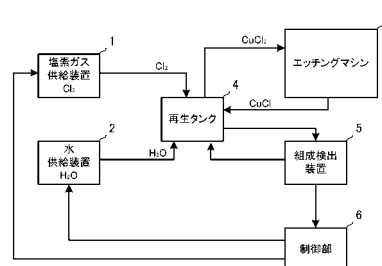
(54) 【発明の名称】 エッチング方法およびエッチング液の再生方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板のエッチングにおいて、ファインピッチのエッチングでも細かい制御ができ、高精度のエッチングが可能なエッチング方法を提供する。

【解決手段】 プリント配線板のエッチングにおいて飽和直前の濃度に維持された塩化銅エッチング液を用いるので、時間をかけたエッチングが可能であり、より薄く精密なプリント配線板のエッチングでも細かい制御ができる。また、エッチング液に塩素ガスを補給して再生するので、再生時に水成分が追加されず比重を維持しやすく、比重調整水を加えることで容易に塩化第二銅エッチング液の濃度を飽和直前の濃度に保つことができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

飽和直前の銅濃度に維持された塩化銅エッチング液を用いて金属のエッチングを行うエッチング方法。

【請求項 2】

前記塩化銅エッチング液は、比重 1.38 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のエッチング方法。

【請求項 3】

前記塩化銅エッチング液は、塩酸の濃度が 0.3 モル以下であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のエッチング方法。

【請求項 4】

前記金属は、プリント配線板の銅箔であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のエッチング方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかのエッチング方法に用いることにより劣化した塩化銅エッチング液に塩素ガスを接触させることにより、該塩化銅エッチング液を前記飽和直前の銅濃度を維持しつつ再生することを特徴とするエッチング液の再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、パターンレジストされたプリント配線板等をエッチングするエッチング方法、エッチング工程によって劣化したエッチング液を再生するエッチング液の再生方法、に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線板のエッチング処理においては、旧来より塩化第二鉄または塩化第二銅を主成分とする塩化物系のエッチング液が広く用いられている。また、エッチング液は、高いエッチングレートを実現するため、塩化第二鉄、塩化第二銅等の主成分の濃度が最適化されている。たとえば塩化第二銅を用いたエッチング液の場合、1 リットル当たりの塩化第二銅の量は、200 g または 1 ~ 3 モルとされる（非特許文献 1 参照）。

【0003】

【非特許文献 1】英一太著「プリント配線板の製造技術」2001 年 4 月 15 日、株式会社シーエムシー、p. 169

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年携帯電話機や携帯ゲーム機等の高性能な小型電子機器の普及により、プリント配線板（銅箔）が薄くなり、配線パターンも極めて微細化してきている。現在、箔厚 35 μm の銅箔で 100 μm ピッチ（線幅 50 μm + スペース 50 μm ）の配線パターンを形成したプリント配線板が実用化されているが、更なるファインピッチ化が要求されている。

【0005】

このような薄い銅箔を用いた微細な配線パターンを上述の高いエッチングレートのエッチング液でエッチングした場合、数秒程度の極めて短時間でエッチングが完了してしまう。エッチング工程では、配線パターンやエッチング液の劣化の度合い等に基づいて微妙にエッチング時間を制御することにより、高精度のエッチングを可能にしているが、エッチングが数秒で完了する場合、エッチング時間の微妙な制御が極めて困難になる。

【0006】

また、高いエッチングレートのエッチング液を用いた場合、回路部分であるレジスト下部の銅箔を横から腐食してしまうサイドエッチングが生じやすく、エッチング不良がさら

10

20

30

40

50

に生じやすくなるという問題点があった。

【0007】

この発明の目的は、プリント配線板のエッチングにおいて、ファインピッチのエッチングでも細かい制御ができ、高精度のエッチングが可能なエッチング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1のエッチング方法は、飽和直前の銅濃度に維持された塩化銅エッチング液を用いて金属のエッチングを行うことを特徴とする。

【0009】

請求項2のエッチング方法は、請求項1のエッチング方法において、比重1.38以上であることを特徴とする。

【0010】

請求項3のエッチング方法は、請求項1、2のエッチング方法において、塩酸の濃度が0.3モル以下であることを特徴とする。

【0011】

請求項4のエッチング方法は、請求項1～3のエッチング方法において、前記金属は、プリント配線板の銅箔であることを特徴とする。

【0012】

請求項5のエッチング液の再生方法は、請求項1乃至請求項4のいずれかのエッチング方法に用いることにより劣化した塩化銅エッチング液に塩素ガスを接触させることにより、該塩化銅エッチング液を前記飽和直前の濃度を維持しつつ再生することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

以上のように、この発明によれば、プリント配線板のエッチングにおいて飽和直前の濃度に維持された塩化銅エッチング液を用いるので、時間をかけたエッチングが可能であり、より薄く精密なプリント配線板のエッチングでも細かい制御ができる。そして、エッチング液のエッチング余力が少ないため、液の循環（スプレー）方向以外の方向には銅表面にエッチング能力を無くしたエッチング液の被膜が生じ、垂直方向のみエッチングが進みサイドエッチングを防止することができる。

【0014】

また、エッチング液に塩素ガスを補給して再生するので、再生時に水成分が追加されず比重を維持しやすく、比重調整水を加えることで容易に塩化第二銅エッチング液の濃度を飽和直前の濃度に保つことができる。これにより、エッチング液の組成のリアルタイム自動制御を可能にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

この発明の実施形態であるプリント配線板のエッチング方法に用いられるエッチング液について説明する。本実施形態のエッチングには、塩化第二銅を主成分とする塩化銅エッチング液を用いる。このエッチング液は、塩化第二銅の濃度が飽和直前まで高められており比重が1.38～1.45程度であり、1.40～1.42であることがさらに好適である。また、このエッチング液は、塩酸濃度が0.3モル以下に制御されている。この発明に係るエッチング方法を良好に実施するためには、塩酸濃度は0.2モル以下であることがより好適である。なお、このエッチング液は、30～50の液温で使用される。

【0016】

上述の組成のエッチング液は、一般の塩化銅エッチング液と比して、単位容積あたりの銅腐食量が少なく劣化が早いという特徴を有する。すなわち、液中の二価銅イオン濃度が飽和直前まで高く、且つ塩酸濃度が低いため、このエッチング液の銅腐食余力が殆ど残されておらず、通常のエッチング液（液中の塩化第二銅濃度が1～3モル/リットル）ならば、0.2～0.5g/リットル程度の銅をエッチングできるのに、この実施形態

10

20

30

40

50

のエッチング液では、0.1g/リットル程度しかエッチングできない。これにより、プリント配線板の微細パターンの内部に入り込んだエッチング液は直ぐに劣化してエッチング能力を失うため、図1(A)に示すように微細パターン内部に流入した直後の下方向へのエッチングで能力を失い、横方向にはエッチング能力を失ったエッチング液の被膜が生じ、横方向へのエッチングが殆ど進まない。

【0017】

また、一般的に塩化銅エッチング液は、塩化第二鉄を主成分とする塩化鉄エッチング液に比して粘性が低いが、本実施形態の高濃度の塩化銅エッチング液は、従来よりも一般的な塩化銅エッチング液と塩化鉄エッチング液の中間程度の粘性を有する。したがって、塩化鉄エッチング液のように微細な回路パターンの内部へ液が循環しにくいという欠点を解消することができるとともに、適度な粘性を有することから、図1(B)に示すようなパターン内部での微小な循環をなくすることができ、不要な横掘りをさらによく抑制することができる。

10

【0018】

なお、この実施形態のエッチング液が低下した場合、塩素ガス(および純水)を用いて再生する。すなわち、一般の塩化銅エッチング液のように塩酸および過酸化水素水を用いて再生する方式では、水(H₂O成分)が多すぎて1.4前後の比重を維持できない。このため、塩素ガスを用いてH₂O成分を増加させることなく、銅イオンを一価から二価に酸化させてエッチング液を再生する。ただし、このままではエッチング液の比重が上昇してしまうので、適宜比重調整水を追加して比重を調整する。オーバーフローしたエッチング液は廃液として回収する。

20

【0019】

図2は、この発明の実施形態であるエッチング方法、およびエッチング液再生方法を適用したエッチングシステムの構成を示す図である。このエッチングシステムでは、上述した飽和直前の塩化銅エッチング液を用いる。

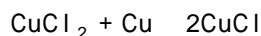
【0020】

エッチングシステムは、エッチングを行うエッチングマシン3と、エッチングマシン3で使用され組成が変化したエッチング液が排出される再生タンク4と、再生タンク4に対して塩素ガスを供給する塩素ガス供給装置1と、再生タンク4に対して比重調整水(純水)を貯蔵する水供給装置2と、再生タンク4内のエッチング液の組成を検出する組成検出装置5と、組成検出装置5の検出値に基づいて塩素ガス供給装置1および水供給装置2を制御する制御部6とを備えている。

30

【0021】

エッチングマシン3で使用されている塩化第二銅エッチング液は銅をエッチングするにつれて以下のように組成が変化する。



【0022】

すなわち、エッチング液である塩化第二銅溶液は銅を腐食することで塩化第一銅溶液に変化する(実際には錯体となって液中に溶解する)。エッチングマシン3は、このように組成の変化したエッチング液を図示していないポンプを利用して再生タンク4に排出する。

40

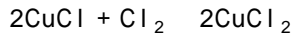
【0023】

そして、再生タンク4内のエッチング液は、図示しないポンプによって組成検出装置5に送られる。組成検出装置5は、エッチング液内の銅濃度、塩酸濃度等を検出するセンサや比重計等を有している。

【0024】

制御部6は、これらセンサ、比重計の検出結果に基づき、塩化銅エッチング液を上述の組成に維持するように塩素ガスの供給量を演算し、塩素ガス供給装置1のポンプを制御して塩素ガスを再生タンク4内のエッチング液に注入することにより、エッチング液を再生する。以下に、このときの反応式を示す。

50



【 0 0 2 5 】

このように、エッチング液中の塩化第一銅が塩素ガスにより、他の成分を増やすことなく塩化第二銅に変化する。このように、塩素ガスを使って再生することにより、水分を増加させることなく一価銅を二価銅に変化させることができ、エッチング液の比重を1.38若しくは1.4以上に維持することができる。この処理のみであると、エッチングによりプリント配線板の銅箔から溶融した一価銅も二価銅に変換されるため、徐々にエッチング液の銅濃度が上昇してゆく。そこで、制御部6は、前記検出結果に基づいて、水供給装置2を制御し、比重調整水を再生タンク4内のエッチング液に注入することにより、エッチング液の比重を1.38～1.45若しくは1.40～1.42に維持する。

10

【 0 0 2 6 】

図3は、エッチングシステムの動作を示すフローチャートである。エッチングマシン3は連続動作し、ポンプによるエッチングマシン3と再生タンク4との間のエッチング液の還流は継続的に行われている。この処理動作は、エッチングマシン3の動作中に一定時間毎に実行される。まずセンサに電圧を印加して作動状態にする(S1)。制御部6は、センサおよび比重計の検出内容に基づき、エッチング液の組成および比重を検出する(S2)。そして、制御部6は、この検出された濃度に基づいて、エッチング液に補給すべき塩素ガス、水の補給量を演算し(S3)、塩素ガス供給装置1、水供給装置2を制御して塩素ガスおよび比重調整水を再生タンク4に添加して、エッチング液を再生するとともにエッチング液の比重を調整する(S4)。

20

【 0 0 2 7 】

上記実施形態では、エッチング液を塩素ガスで再生することにより、エッチング液の高い銅濃度を維持しているが、塩酸および過酸化水素水を用いてこの実施形態のエッチング液を再生することも可能である。この場合には、高濃度の過酸化水素水(60%程度)を用いて再生し、再生後加熱等により若干の水分を除去して銅濃度を高めてエッチングに使用すればよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本実施形態および従来のエッチング方向を示す図である。

【 図 2 】 この発明の実施例であるエッチング制御装置を適用したエッチング装置の構成を示す図である。

30

【 図 3 】 エッチング制御装置の動作のフローチャートである。

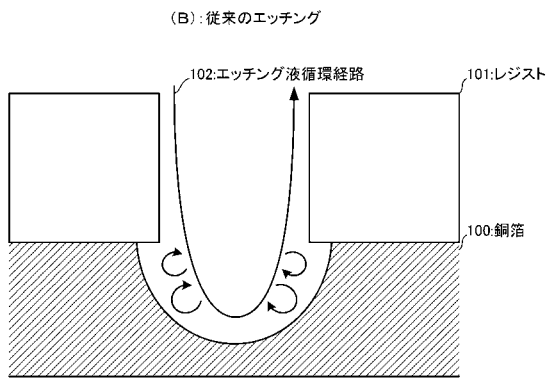
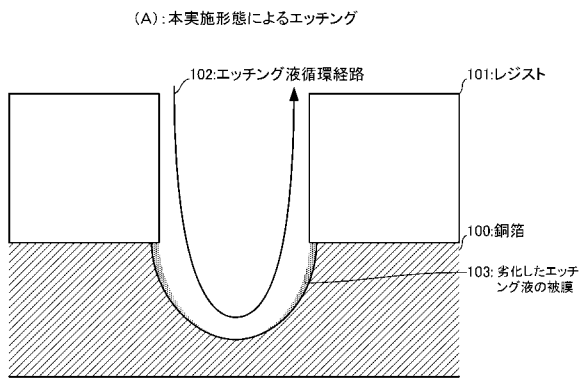
【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

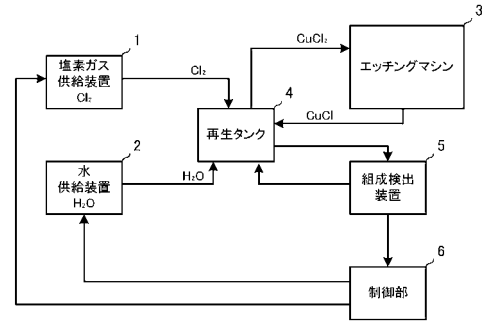
- 1 - 塩素ガス供給装置
- 2 - 水供給装置
- 3 - エッチングマシン
- 4 - 再生タンク
- 5 - 組成検出装置
- 6 - 制御部

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

