

【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22年11月4日(2010.11.4)

【公開番号】特開2009-218368(P2009-218368A)

【公開日】平成21年9月24日(2009.9.24)

【年通号数】公開・登録公報2009-038

【出願番号】特願2008-60140(P2008-60140)

【国際特許分類】

H 0 5 K 3/46 (2006.01)

H 0 5 K 3/00 (2006.01)

C 2 5 D 11/34 (2006.01)

【F I】

H 0 5 K 3/46 X

H 0 5 K 3/46 N

H 0 5 K 3/00 N

C 2 5 D 11/34 3 0 2

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月15日(2010.9.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

本発明の第 1 の手段は、銅の表面に酸化第二銅を主成分とする銅酸化物膜を形成する銅の表面処理方法において、 $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超え、飽和濃度以下の酸化銅イオンを含むアルカリ性水溶液中で電解陽極処理することを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

また、本発明の第 2 の手段は、樹脂 (1, 4) と銅箔 (3, 5) とが交互に積層されたプリント配線板 (10) の外層の銅箔 (5) と内層の銅箔 (3) を接続する穴をレーザーで加工するためのプリント配線板の表面処理方法において、 $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超え、飽和濃度以下の酸化銅イオンを含むアルカリ性水溶液中 (30) で電解陽極処理することにより外層銅箔の表面に酸化第二銅を主成分とする銅酸化物膜 (6) を形成することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

表面処理 (電解陽極処理) の処理条件は、以下に示す (a) ~ (e) である。

(a) 電解液：水酸化ナトリウム溶液。濃度は  $2 \sim 6 \text{ [mol/l]}$

(b) 電解液添加剤：酸化銅イオン濃度  $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超える

- (c) 電解液の液温：50～90℃  
(d) 電流密度：5～45 mA/cm<sup>2</sup>  
(e) 処理時間：0.5分～8分

なお、電極21としてはステンレスを使用した、チタンや白金あるいは銅でもよい。また、(b)の電解液添加剤である酸化銅イオンとは、アルカリ中に存在する(HCuO<sub>2</sub>)<sup>-</sup>や(CuO<sub>2</sub>)<sup>2-</sup>および(CuO<sub>2</sub>)<sup>-</sup>などの酸化銅イオンを指す。本実施形態では酸化銅イオンの付与は水酸化銅を用いたが、塩化銅、ピロリン酸銅、硫酸銅、酸化銅、銅でもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

そして、表面処理の結果を酸化第二銅の膜厚とCO<sub>2</sub>レーザによる穴明け加工性で評価した。評価の詳細は以下に示す(f)、(g)の通りである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

図4は、従来技術の結果を示す図であり、前処理および評価条件は上記の場合と同じである。従来技術における処理条件は、以下に示す(h)～(j)である。

- (h) 処理液：亜塩素酸ナトリウム濃度は1.1[mol/l]～1.8[mol/l]、水酸化ナトリウム濃度は0.75[mol/l]～2.5[mol/l]  
(i) 処理液温度：70℃  
(j) 処理時間：7分

なお、前処理および評価条件は図2、3の場合と同じである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

上記電解法の処理による結果をまとめると以下ようになる。

(A) 銅酸化物の膜厚に関して

銅箔のレーザ穴明け加工性は、銅酸化物の膜厚に依存しており、酸化第二銅の厚さが0.6μm以上であれば良好である。図2、図3から明らかなように、本実施形態の場合、水酸化ナトリウム濃度または水酸化カリウムを2[mol/l]～6[mol/l]、酸化銅イオン濃度を0.001[mol/l]を超えて含む電解液とし、液温を50～90にすることで、酸化第二銅の膜厚を0.6μm以上(0.6μm～3.0μm)とすることができ、かつ、基板内の膜厚ばらつき範囲を0.1μm以内にすることができていることが分かる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

(D2) 酸化銅イオンは、電解処理中にプリント配線板の銅箔から溶出するCuイオンでも生成される。また、飽和量を超える場合は酸化銅として沈殿するため、電解液中の量は変わらない。したがって、作業に応じて補充する必要はなく酸化銅イオン濃度の管理が容易である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、酸化銅イオン濃度は $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超え、飽和濃度以下であれば、図2、図3と同様の結果を得られることを確認した。

【手続補正9】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

銅の表面に酸化第二銅を主成分とする銅酸化物膜を形成する銅の表面処理方法において、 $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超え、飽和濃度以下の酸化銅イオンを含むアルカリ性水溶液中で電解陽極処理することを特徴とする銅の表面処理方法。

【請求項2】

前記アルカリ性水溶液は、 $2 \text{ [mol/l]}$ 乃至 $6 \text{ [mol/l]}$ の水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムを含むことを特徴とする請求項1に記載の銅の表面処理方法。

【請求項3】

前記アルカリ性水溶液の液温は、 $50^\circ\text{C}$ 乃至 $90^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載の銅の表面処理方法。

【請求項4】

樹脂と銅箔とが交互に積層されたプリント配線板の外層の銅箔と内層の銅箔を接続する穴をレーザで加工するためのプリント配線板の表面処理方法において、 $0.001 \text{ [mol/l]}$  を超え、飽和濃度以下の酸化銅イオンを含むアルカリ性水溶液中で電解陽極処理することにより外層銅箔の表面に酸化第二銅を主成分とする銅酸化物膜を形成することを特徴とするプリント配線板の表面処理方法。

【請求項5】

前記酸化第二銅の厚さが、 $0.6 \mu\text{m}$ 乃至 $3.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項4に記載のプリント配線板の表面処理方法。

【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

実施例	処 理 条 件					評価結果	
	NaOH [mol/l]	酸化銅イオン [mol/l]	液温 [°C]	電流密度 [mA/cm <sup>2</sup> ]	処理時間 [min]	酸化第二 銅膜厚 [μm]	レーザー 穴明け加工性 [%]
No.1	2	0.001<	50	5	3.7	0.9~1.0	100
No.2	2	0.001<	70	5	5.0	0.9~2.0	98
No.3	2	0.001<	70	10	3.3	0.9~1.0	100
No.4	2	0.001<	90	15	3.0	0.8~0.9	100
No.5	2	0.001<	90	20	1.8	0.6~0.7	92
No.6	3	0.001<	50	5	5.0	1.2~1.3	98
No.7	3	0.001<	50	15	2.0	0.6~0.7	93
No.8	3	0.001<	70	25	1.5	1.0~1.1	100
No.9	3	0.001<	70	35	1.0	0.7~0.8	100
No.10	3	0.001<	90	40	0.5	1.2~1.3	99
No.11	4	0.001<	50	15	6.0	1.9~2.0	100
No.12	4	0.001<	50	25	3.3	1.1~1.2	100
No.13	4	0.001<	70	10	8.0	2.9~3.0	96
No.14	4	0.001<	70	25	3.3	1.4~1.5	97
No.15	4	0.001<	70	35	1.0	1.0~1.1	100
No.16	4	0.001<	90	40	0.8	1.2~1.3	98
No.17	5	0.001<	50	15	8.0	1.3~1.4	98
No.18	5	0.001<	50	25	3.3	0.7~0.8	100
No.19	5	0.001<	70	30	2.0	1.4~1.5	99
No.20	5	0.001<	70	40	0.6	1.0~1.1	100
No.21	5	0.001<	90	40	0.5	1.1~1.2	100
No.22	6	0.001<	50	20	3.5	0.9~1.0	100
No.23	6	0.001<	70	40	1.0	1.4~1.5	98
No.24	6	0.001<	90	45	0.8	1.2~1.3	98
比較例1	3	無	70	35	1.0	0.4~0.8	62