



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201945596 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108114432

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 25 日

(51)Int. Cl. : **C25D5/10 (2006.01)** **C25D7/06 (2006.01)**
B32B15/08 (2006.01) **H05K1/09 (2006.01)**
H05K3/06 (2006.01)

(30)優先權：2018/04/27 日本 JP2018-087551
2018/04/27 日本 JP2018-087554
2018/05/31 日本 JP2018-105116
2018/07/19 日本 JP2018-136096

(71)申請人：日商 J X 金屬股份有限公司 (日本) JX NIPPON MINING & METALS
CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：宮本宣明 MIYAMOTO, NOBUAKI (JP)；三木敦史 MIKI, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

表面處理銅箔、覆銅積層板及印刷配線板

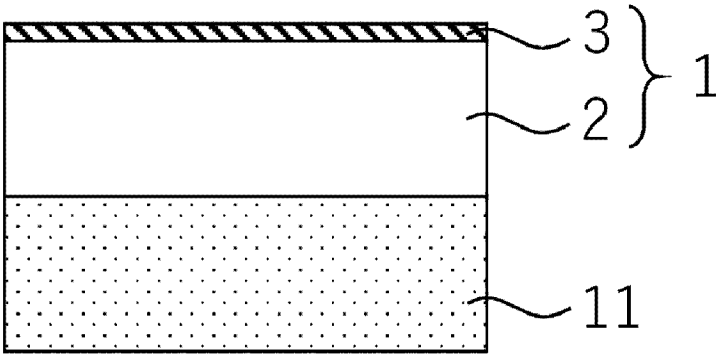
(57)摘要

本發明之表面處理銅箔 1 具有銅箔 2 與形成於銅箔 2 之一面之第一表面處理層 3。該表面處理銅箔 1 之第一表面處理層 3 之 CIE L*a*b*表色系統之 L*為 44.0~84.0。又，覆銅積層板 10 具備表面處理銅箔 1、及接著於表面處理銅箔 1 之與第一表面處理層 3 為相反側之面的絕緣基材 11。

無

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 表面處理銅箔
 - 2 . . . 銅箔
 - 3 . . . 第一表面處理層
 - 10 . . . 覆銅積層板
 - 11 . . . 絕緣基材



10
圖1

【發明說明書】

【中文發明名稱】 表面處理銅箔、覆銅積層板及印刷配線板

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種表面處理銅箔、覆銅積層板及印刷配線板。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著電子機器之小型化、高性能化等需求之增多，要求對於搭載於電子機器之印刷配線板之電路圖案（亦稱為「導體圖案」）之微間距化（微細化）。

作為印刷配線板之製造方法，已知有減成法、半加成法等各種方法。其中，於減成法中，在使絕緣基材接著於銅箔而形成覆銅積層板後，於銅箔表面塗佈抗蝕劑並進行曝光而形成特定之抗蝕劑圖案，利用蝕刻去除未形成抗蝕劑圖案之部分（無用部），藉此形成電路圖案。

【0003】 對於上述微間距化之要求，例如專利文獻1中記載有於對銅箔之表面進行利用銅-鈷-鎳合金鍍覆之粗化處理後，形成鈷-鎳合金鍍層，進而形成鋅-鎳合金鍍層，藉此可獲得能夠實現電路圖案之微間距化之表面處理銅箔。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]日本專利第2849059號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 於電路圖案中，一般藉由焊接安裝電子零件，但隨著電路圖案之微間距化，變得難以確保與電子零件之接合可靠性。尤其，電路圖案有時於焊接時發生熔解，實際情況可以說焊料耐熱性並不充分。又，鑒於環境問題，越來越多地使用無鉛系焊料，但該無鉛系焊料相較於錫鉛共晶焊料而言，回焊溫度較高。其亦為進一步要求焊料耐熱性之原因之一。

【0006】 本發明之實施形態係為了解決如上所述之問題而完成者，其目的在於提供一種能夠形成焊料耐熱性優異之電路圖案的表面處理銅箔及覆銅積層板。

又，本發明之實施形態之目的在於提供一種具有焊料耐熱性優異之電路圖案的印刷配線板。

[解決課題之技術手段]

【0007】 本發明人等為了解決上述問題而進行潛心研究，結果發現，藉由在形成於銅箔之一面的表面處理層中，將CIE $L^*a^*b^*$ 表色系統之 L^* 控制為特定之範圍，可提高電路圖案之焊料耐熱性，從而完成了本發明之實施形態。

【0008】 即，本發明之實施形態係關於一種表面處理銅箔，其具有銅箔與形成於上述銅箔之一面的第一表面處理層，且上述第一表面處理層之CIE $L^*a^*b^*$ 表色系統之 L^* 為44.0～84.0。

又，本發明之實施形態係關於一種覆銅積層板，其具備上述表面處理銅箔、及接著於上述表面處理銅箔之與上述第一表面處理層為相反側之面的絕緣基材。

進而，本發明之實施形態係關於一種印刷配線板，其具備對上述覆銅積層板之上述表面處理銅箔進行蝕刻而形成之電路圖案。

[發明之效果]

【0009】 根據本發明之實施形態，可提供一種能夠形成焊料耐熱性優異

之電路圖案之表面處理銅箔及覆銅積層板。

又，根據本發明之實施形態，可提供一種具有焊料耐熱性優異之電路圖案之印刷配線板。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖1係使用本發明之實施形態1之表面處理銅箔的覆銅積層板之剖視圖。

圖2係使用本發明之實施形態2之表面處理銅箔的覆銅積層板之剖視圖。

圖3係用於說明本發明之實施形態3之印刷配線板之製造方法之剖視圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明之較佳之實施形態具體地進行說明，但本發明不應解釋為限定於該等，可於不脫離本發明之主旨之範圍內，基於該行業者之知識進行各種變更、改良等。各實施形態所揭示之多個構成要素可藉由適當之組合而形成各種發明。例如，可自各實施形態所示之全部構成要素刪除幾個構成要素，亦可適當組合不同實施形態之構成要素。

【0012】 （實施形態1）

圖1係使用本發明之實施形態1之表面處理銅箔的覆銅積層板之剖視圖。

如圖1所示，表面處理銅箔1具有銅箔2與形成於銅箔2之一面的第一表面處理層3。又，覆銅積層板10具有表面處理銅箔1、及接著於表面處理銅箔1之與第一表面處理層3為相反側之面的絕緣基材11。

【0013】 第一表面處理層3基於JIS Z8730：2009之幾何條件C所測得之CIE $L^*a^*b^*$ 表色系統之 L^* （以下，亦稱為「 L^* 」）為44.0～84.0。 L^* 為白黑之指標，與除影響表面粗糙度以外亦影響耐熱性之Zn之量有關。因此，藉由將 L^*

控制為上述範圍，可提高由表面處理銅箔1所形成之電路圖案之焊料耐熱性。就更穩定地提高焊料耐熱性之觀點而言，較佳為將L*控制為74.0~84.0。

【0014】 只要L*為上述範圍內，則第一表面處理層3之種類無特別限定，可使用該技術領域中公知之各種表面處理層。作為用於第一表面處理層3之表面處理層之例，可列舉：耐熱層、防銹層、鉻酸鹽處理層、矽烷偶合處理層等。該等層可單一地或組合2種以上使用。其中，就焊料耐熱性之觀點而言，第一表面處理層3較佳為具有耐熱層及防銹層。

【0015】 作為耐熱層及防銹層，無特別限定，可由該技術領域中公知之材料形成。再者，由於耐熱層有時亦作為防銹層發揮功能，故而亦可形成1層具有耐熱層及防銹層兩者之功能之層作為耐熱層及防銹層。

作為耐熱層及/或防銹層，可為含有選自鎳、鋅、錫、鈷、鉬、銅、鎢、磷、砷、鉻、釩、鈦、鋁、金、銀、鉑族元素、鐵、鈹之群之1種以上之元素（可為金屬、合金、氧化物、氮化物、硫化物等任意之形態）的層。作為耐熱層及/或防銹層之例，可列舉含有鎳-鋅合金之層。

【0016】 耐熱層及防銹層可藉由電鍍而形成。其條件無特別限定，典型之耐熱層（Ni-Zn層）之條件如下所述。

鍍覆液組成：1~30 g/L之Ni、1~30 g/L之Zn

鍍覆液pH：2.0~5.0

鍍覆液溫度：30~50℃

電鍍條件：電流密度1~10 A/dm²、時間0.1~5秒

【0017】 作為鉻酸鹽處理層，無特別限定，可由該技術領域中公知之材料形成。

此處，本說明書中所謂「鉻酸鹽處理層」係指由含有鉻酸酐、鉻酸、二鉻酸、鉻酸鹽或二鉻酸鹽之液體所形成之層。鉻酸鹽處理層可為含有鈷、鐵、

鎳、鉬、鋅、鈮、銅、鋁、磷、鎢、錫、砷、鈦等元素（可為金屬、合金、氧化物、氮化物、硫化物等任意形態）之層。作為鉻酸鹽處理層之例，可列舉：經鉻酸酐或二鉻酸鉀水溶液處理之鉻酸鹽處理層、經含有鉻酸酐或二鉻酸鉀及鋅之處理液處理之鉻酸鹽處理層等。

【0018】 鉻酸鹽處理層可藉由浸漬鉻酸鹽處理而形成。其條件無特別限定，典型之鉻酸鹽處理層之條件如下所述。

鉻酸鹽液組成：1～10 g/L之 $K_2Cr_2O_7$ 、0.01～10 g/L之Zn

鉻酸鹽液pH：2.0～5.0

鉻酸鹽液溫度：30～50℃

【0019】 作為矽烷偶合處理層，無特別限定，可由該技術領域中公知之材料形成。

此處，本說明書中所謂「矽烷偶合處理層」係指由矽烷偶合劑所形成之層。

作為矽烷偶合劑，無特別限定，可使用該技術領域中公知者。作為矽烷偶合劑之例，可列舉：胺基系矽烷偶合劑、環氧系矽烷偶合劑、巰基系矽烷偶合劑、甲基丙烯醯氧基系矽烷偶合劑、乙烯基系矽烷偶合劑、咪唑系矽烷偶合劑、三吡系矽烷偶合劑等。該等之中，較佳為胺基系矽烷偶合劑、環氧系矽烷偶合劑。上述矽烷偶合劑可單獨使用或組合2種以上使用。

【0020】 矽烷偶合劑可藉由公知方法製造，亦可使用市售品。關於能夠用作矽烷偶合劑之市售品之例，可列舉信越化學工業股份有限公司製造之KBM系列、KBE系列等。市售品之矽烷偶合劑可單獨使用，但就第一表面處理層3與絕緣基材11之接著性（剝離強度）之觀點而言，較佳為製成2種以上之矽烷偶合劑之混合物。其中，較佳之矽烷偶合劑之混合物為KBM603（N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷）與KBM503（3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽

烷)之混合物、KBM602 (N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基二甲氧基矽烷)與KBM503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷)之混合物、KBM603 (N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷)與KBE503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷)之混合物、KBM602 (N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基二甲氧基矽烷)與KBE503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷)之混合物、KBM903 (3-胺基丙基三甲氧基矽烷)與KBM503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷)之混合物、KBE903 (3-胺基三乙氧基矽烷)與KBM503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷)之混合物、KBE903 (3-胺基三乙氧基矽烷)與KBE503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷)之混合物、KBM903 (3-胺基丙基三甲氧基矽烷)與KBE503 (3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷)之混合物。

於製成2種以上之矽烷偶合劑之混合物之情形時，其混合比率無特別限定，只要根據所使用之矽烷偶合劑之種類適當調整即可。

【0021】 第一表面處理層3較佳為含有Zn、Cr、Ni等元素作為附著元素。

第一表面處理層3之Zn附著量依存於第一表面處理層3之種類，因此並無特別限定，於第一表面處理層3含有Zn之情形時，較佳為200~600 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，更佳為230~550 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，進而較佳為250~500 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。藉由將第一表面處理層3之Zn附著量設為上述範圍內，可獲得耐熱性及耐化學品性之效果，並且可提高電路圖案之蝕刻因子。

【0022】 第一表面處理層3之Cr附著量依存於第一表面處理層3之種類，因此並無特別限定，於第一表面處理層3含有Cr之情形時，較佳為10 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上，更佳為15~300 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，進而較佳為20~100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。藉由將第一表面處理層3之Cr附著量設為上述範圍內，可獲得防銹效果，並且可提高電路圖案之蝕刻因子。

【0023】 第一表面處理層3之Ni附著量依存於第一表面處理層3之種類，因此並無特別限定，於第一表面處理層3含有Ni之情形時，較佳為30～200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，更佳為35～170 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，進而較佳為40～150 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。藉由將第一表面處理層3之Ni附著量設為上述範圍內，可穩定地提高電路圖案之蝕刻因子。

【0024】 作為銅箔2，無特別限定，可為電解銅箔或壓延銅箔之任一者。電解銅箔一般係藉由自硫酸銅鍍浴使銅電解析出至鈦或不鏽鋼之滾筒上而製造，其具有形成於滾筒側之平坦之S面（磨光面）與形成於S面之相反側之M面（無光澤面）。一般而言，電解銅箔之M面具有凹凸，因此藉由將與第一表面處理層3為相反側之面作為電解銅箔之M面，可提高與第一表面處理層3為相反側之面與絕緣基材11之接著性。

【0025】 作為銅箔2之材料，無特別限定，於銅箔2為壓延銅箔之情形時，可使用通常用作印刷配線板之電路圖案之精銅（JIS H3100 合金編號C1100）、無氧銅（JIS H3100 合金編號C1020或JIS H3510 合金編號C1011）等高純度銅。又，亦可使用例如摻Sn銅、摻Ag銅、添加有Cr、Zr或Mg等之銅合金、添加有Ni及Si等之卡遜（Corson）系銅合金之類的銅合金。再者，本說明書中所謂「銅箔2」係亦包含銅合金箔之概念。

【0026】 銅箔2之厚度無特別限定，例如可設為1～1000 μm 、或者1～500 μm 、或者1～300 μm 、或者3～100 μm 、或者5～70 μm 、或者6～35 μm 、或者9～18 μm 。

【0027】 具有如上所述之構成之表面處理銅箔1可依據該技術領域中公知之方法而製造。又，第一表面處理層3之L*例如可藉由改變所形成之表面處理層之種類、厚度等而進行控制。

【0028】 覆銅積層板10可藉由將絕緣基材11接著於表面處理銅箔1之與第一表面處理層3為相反側之面而製造。

作為絕緣基材11，無特別限定，可使用該技術領域中公知者。作為絕緣基材11之例，可列舉：由紙基材酚樹脂、紙基材環氧樹脂、合成纖維布基材環氧樹脂、玻璃布/紙複合基材環氧樹脂、玻璃布/玻璃不織布複合基材環氧樹脂、玻璃布基材環氧樹脂、聚酯膜、聚醯亞胺膜、液晶聚合物、氟樹脂等所形成之基材。

【0029】 作為表面處理銅箔1與絕緣基材11之接著方法，無特別限定，可依據該技術領域中公知之方法而進行。例如，使表面處理銅箔1與絕緣基材11積層並進行熱壓接即可。

【0030】 （實施形態2）

圖2係使用本發明之實施形態2之表面處理銅箔的覆銅積層板之剖視圖。

如圖2所示，本發明之實施形態2之表面處理銅箔1於進而具有形成於銅箔2之另一面的第二表面處理層4之方面，與本發明之實施形態1之表面處理銅箔1不同。又，本發明之實施形態2之覆銅積層板20於具有表面處理銅箔1與接著於表面處理銅箔1之第二表面處理層4的絕緣基材11之方面，與本發明之實施形態1之覆銅積層板10不同。以下，對與本發明之實施形態1之表面處理銅箔1及覆銅積層板10不同之方面進行說明，對於相同部分省略說明。

【0031】 第二表面處理層4之種類無特別限定，可使用該技術領域中公知之各種表面處理層。作為用於第二表面處理層4之表面處理層之例，可列舉：粗化處理層、耐熱層、防銹層、鉻酸鹽處理層、矽烷偶合處理層等。該等層可單一地或組合2種以上使用。其中，第二表面處理層4就與絕緣基材11之接著性之觀點而言，較佳為具有粗化處理層。

此處，本說明書中所謂「粗化處理層」係指藉由粗化處理所形成之層，且包含粗化粒子之層。又，粗化處理中，有時進行通常之鍍銅等作為預處理，或進行通常之鍍銅等作為完工處理以防止粗化粒子之脫落，本說明書中之「粗化

處理層」包含藉由該等預處理及完工處理所形成之層。

【0032】 作為粗化粒子，無特別限定，可由選自由銅、鎳、鈷、磷、鎢、砷、鉬、鉻及鋅所組成之群中之任一單質或含有任一種以上之合金而形成。又，於形成粗化粒子後，亦可進而進行利用鎳、鈷、銅、鋅之單質或合金等設置二次粒子及三次粒子之粗化處理。

【0033】 粗化處理層可藉由電鍍而形成。其條件無特別限定，典型之條件如下所述。又，電鍍亦可分為兩階段進行。

鍍覆液組成：10～20 g/L之Cu、50～100 g/L之硫酸

鍍覆液溫度：25～50℃

電鍍條件：電流密度1～60 A/dm²、時間1～10秒

【0034】 第二表面處理層4較佳為含有Ni、Zn、Co、Cr等元素作為附著元素。

由於Ni為不易溶解於蝕刻液之成分，故而藉由將第二表面處理層4之Ni附著量控制為200 μg/dm²以下，而使第二表面處理層4變得易溶解於蝕刻液。其結果為，變得能夠提高電路圖案之蝕刻因子。就穩定地提高該蝕刻因子之觀點而言，將第二表面處理層4之Ni附著量控制為較佳為180 μg/dm²以下、更佳為100 μg/dm²以下。另一方面，就確保由第二表面處理層4所產生之特定之效果（例如耐熱性等）之觀點而言，將第二表面處理層4之Ni附著量控制為20 μg/dm²以上。

【0035】 Zn由於易溶解於蝕刻液，故而可相對較多地附著。因此，藉由將第二表面處理層4之Zn附著量控制為1000 μg/dm²以下，而使第二表面處理層4變得易溶解。其結果為，變得能夠提高電路圖案之蝕刻因子。就穩定地提高該蝕刻因子之觀點而言，將第二表面處理層4之Zn附著量控制為較佳為700 μg/dm²以下、更佳為600 μg/dm²以下。另一方面，就確保由第二表面處理層4所產生之

特定之效果（例如耐熱性、耐化學品性等）之觀點而言，將第二表面處理層4之Zn附著量控制為20 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上，較佳為控制為100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上，更佳為控制為300 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上。

【0036】 第二表面處理層4之Co附著量依存於第二表面處理層4之種類，因此無特別限定，較佳為1500 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下，更佳為500 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下，進而較佳為100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下，尤佳為30 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下。藉由將第二表面處理層4之Co附著量設為上述範圍內，可穩定地提高電路圖案之蝕刻因子。再者，Co附著量之下限無特別限定，典型之下限為0.1 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，較佳為0.5 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

又，由於Co為磁性金屬，故而藉由將第二表面處理層4之Co附著量尤其抑制為100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下、較佳為0.5~100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，可獲得能夠製造高頻特性優異之印刷配線板的表面處理銅箔1。

【0037】 第二表面處理層4之Cr附著量依存於第二表面處理層4之種類，因此並無特別限定，較佳為500 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以下，更佳為0.5~300 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ ，進而較佳為1~100 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。藉由將第二表面處理層4之Cr附著量設為上述範圍內，可獲得防銹效果，並且可穩定地提高電路圖案之蝕刻因子。

【0038】 第二表面處理層4之Ni附著量相對於第一表面處理層3之Ni附著量之比率較佳為0.01~2.5，更佳為0.6~2.2。由於Ni為不易溶解於蝕刻液之成分，故而藉由將Ni附著量之比率設為上述範圍，可於對覆銅積層板20進行蝕刻時，促進成為電路圖案之底部側之第二表面處理層4之溶解，並且可抑制成為電路圖案之頂部側之第一表面處理層3之溶解。因此，變得能夠獲得頂部寬度與底部寬度之差較小且蝕刻因子較高之電路圖案。

【0039】 第二表面處理層4之Sa無特別限定，較佳為0.05~0.40 μm ，更佳為0.10~0.30 μm 。藉由將第二表面處理層4之Sa設為上述範圍內，可提高與絕緣基材11之接著性。

此處，本說明書中所謂「Sa」係指依據ISO-25178-2：2012所測得之表面粗糙度Sa。

【0040】 （實施形態3）

本發明之實施形態3之印刷配線板具備對實施形態1或2之覆銅積層板之表面處理銅箔1進行蝕刻而形成之電路圖案。

作為該印刷配線板之製造方法，無特別限定，可使用減成法、半加成法等公知方法，較佳為使用減成法。

【0041】 圖3係用於說明本發明之實施形態3之印刷配線板之製造方法之剖視圖。

圖3中，首先，藉由於覆銅積層板10之表面處理銅箔1之表面塗佈抗蝕劑並進行曝光及顯影，而形成特定之抗蝕劑圖案30（步驟（a））。其次，藉由蝕刻而去除未形成抗蝕劑圖案30之部分（無用部）的表面處理銅箔1（步驟（b））。最後，去除表面處理銅箔1上之抗蝕劑圖案30（步驟（c））。

再者，該減成法中之各種條件無特別限定，可依據該技術領域中公知之條件而進行。

[實施例]

【0042】 以下，藉由實施例對本發明之實施形態進而具體地進行說明，但本發明並不受該等實施例任何限定。

【0043】 （實施例1）

準備厚度12 μm 之壓延銅箔（JX金屬公司製造之HA-V2箔），於一面依序形成粗化處理層、耐熱層及鉻酸鹽處理層作為第二表面處理層，並且於另一面依序形成耐熱層及鉻酸鹽處理層作為第一表面處理層，藉此獲得表面處理銅箔。用於形成各層之條件如下所述。

【0044】 <第一表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度2.8/dm²、時間0.7秒

【0045】 <第一表面處理層之鉻酸鹽處理層>

藉由浸漬鉻酸鹽處理形成鉻酸鹽處理層。

鉻酸鹽液組成：3.0 g/L之K₂Cr₂O₇、0.33 g/L之Zn

鉻酸鹽液pH：3.6

鉻酸鹽液溫度：50℃

【0046】 <第二表面處理層之粗化處理層>

藉由電鍍形成粗化處理層。電鍍係分為2階段進行。

（第1階段之條件）

鍍覆液組成：11 g/L之Cu、50 g/L之硫酸

鍍覆液溫度：25℃

電鍍條件：電流密度42.7 A/dm²、時間1.4秒

（第2階段之條件）

鍍覆液組成：20 g/L之Cu、100 g/L之硫酸

鍍覆液溫度：50℃

電鍍條件：電流密度3.8 A/dm²、時間2.8秒

【0047】 <第二表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度1.6 A/dm²、時間0.7秒

【0048】 <第二表面處理層之鉻酸鹽處理層>

藉由電鍍形成鉻酸鹽處理層。

鍍覆液組成：3.0 g/L之K₂Cr₂O₇、0.33 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：50℃

電鍍條件：電流密度2.1 A/dm²、時間1.4秒

【0049】 (實施例2)

將第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度2.6 A/dm²、時間0.7秒

【0050】 (實施例3)

將第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度4.2 A/dm²、時間0.7秒

【0051】 （實施例4）

將第一表面處理層及第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

＜第一表面處理層之耐熱層＞

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度2.2 A/dm²、時間0.7秒

＜第二表面處理層之耐熱層＞

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度2.1 A/dm²、時間0.7秒

【0052】 （實施例5）

將第一表面處理層及第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

＜第一表面處理層之耐熱層＞

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40℃

電鍍條件：電流密度3.3 A/dm²、時間0.7秒

<第二表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40°C

電鍍條件：電流密度2.1 A/dm²、時間0.7秒

【0053】（實施例6）

將第一表面處理層及第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

<第一表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40°C

電鍍條件：電流密度3.8 A/dm²、時間0.7秒

<第二表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40°C

電鍍條件：電流密度2.1 A/dm²、時間0.7秒

【0054】（比較例1）

將第一表面處理層及第二表面處理層之耐熱層之形成條件如下所述般變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得表面處理銅箔。

<第一表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40°C

電鍍條件：電流密度1.7 A/dm²、時間0.7秒

<第二表面處理層之耐熱層>

藉由電鍍形成耐熱層。

鍍覆液組成：23.5 g/L之Ni、4.5 g/L之Zn

鍍覆液pH：3.6

鍍覆液溫度：40°C

電鍍條件：電流密度2.1 A/dm²、時間0.7秒

【0055】 對於上述實施例及比較例中所獲得之表面處理銅箔，進行下述評價。

<第一表面處理層及第二表面處理層中之各元素之附著量之測定>

Ni、Zn及Co之附著量係藉由將各表面處理層溶解於濃度20質量%之硝酸，使用VARIAN公司製造之原子吸光分光光度計（型式：AA240FS），利用原子吸光法進行定量分析而測定。又，Cr之附著量係藉由將各表面處理層溶解於濃度7質量%之鹽酸，與上述同樣地利用原子吸光法進行定量分析而測定。

【0056】 <表面處理銅箔之第一表面處理層之L*之測定>

使用HunterLab公司製造之MiniScan（註冊商標）EZ Model 4000L作為測定器，依據JIS Z8730：2009進行CIE L*a*b*表色系統之L*之測定。具體而言，將上述實施例及比較例中所獲得之表面處理銅箔之第一表面處理層壓抵於測定器之感光部，不讓光自外部進入並且測定L*。又，L*之測定係基於JIS Z8722之幾

何條件C而進行。再者，測定器之主要之條件如下所述。

光學系統 $d/8^\circ$ 、積分球尺寸：63.5 mm、觀察光源 D65

測定方式 反射

照明徑 25.4 mm

測定徑 20.0 mm

測定波長、間隔 400～700 nm、10 nm

光源 脈衝氙氣燈、1發光/測定

追蹤能力標準 依據基於CIE 44及ASTM E259之美國標準技術研究所（NIST）進行校正

標準觀察者 10°

又，作為測定基準之白色磁磚係使用下述之物體色者。

於以D65/ 10° 測定之情形時，CIE XYZ表色系統中之值為X：81.90、Y：87.02、Z：93.76（若將數值轉換為CIE $L^*a^*b^*$ 表色系統，則其相當於 L^* ：94.8、 a^* ：-1.6、 b^* ：0.7）。

【0057】 <表面處理銅箔之第二表面處理層之Sa之測定>

對於表面處理銅箔之第二表面處理層，依據ISO-25178-2：2012，使用Olympus公司製造之雷射顯微鏡（LEXT OLS 4000）測定表面粗糙度Sa。又，利用雷射顯微鏡測定表面粗糙度Sa時之環境溫度設為23～25℃。又，雷射顯微鏡中之主要之設定條件如下所述，且測定次數為1次。

物鏡：MPLAPON50LEXT（倍率：50倍，數值孔徑：0.95，液浸類型：空氣，機械性鏡筒長： ∞ ，覆蓋玻璃厚：0，視野數：FN18）

光學變焦倍率：1倍

掃描模式：XYZ高精度（高度解析度：10 nm）

掃描圖像尺寸[像素數]：橫257 μm ×縱258 μm [1024×1024]

(由於在橫向測定，故評價長度相當於257 μm)

DIC：關閉

多層：關閉

雷射強度：100

偏移：0

共焦水準：0

光束徑光圈：關閉

圖像平均：1次

雜訊降低：開啟

亮度不均修正：開啟

光學噪音濾波器：開啟

截止值：無 (λ_c 、 λ_s 、 λ_f 均無)

濾波器：高斯濾波器

雜訊去除：測定預處理

傾斜修正：實施

【0058】 <焊料耐熱性之評價>

藉由於表面處理銅箔之第二表面處理層上積層聚醯亞胺基板（宇部興產股份有限公司製造之UPILEX（註冊商標）），於300℃加熱1小時並進行壓接，從而製作覆銅積層板。

其次，將覆銅積層板配置於恆溫槽內，於200℃預先加熱30分鐘後，使其漂浮於收容有含有96.5質量%之Sn、3質量%之Ag、及0.5質量%之Cu之焊料的焊料槽中而進行試驗。該試驗中，於330℃使表面處理銅箔與焊料接觸3分鐘。該評價中，將觀察到直徑3 mm以上之大小之缺陷（表面處理銅箔熔解而露出聚醯亞胺基板之部分）者表示為×，將未觀察到該缺陷者表示為○。

【0059】 <蝕刻因子(EF)之評價>

藉由於表面處理銅箔之第二表面處理層上積層聚醯亞胺基板，於300℃加熱1小時並進行壓接，而製作覆銅積層板。其次，藉由於表面處理銅箔之第一表面處理層上塗佈感光性抗蝕劑並進行曝光及顯影，而形成 $L/S=29\text{ }\mu\text{m}/21\text{ }\mu\text{m}$ 寬度之抗蝕劑圖案。其後，藉由蝕刻而去除表面處理銅箔之露出部（無用部），藉此獲得具有 $L/S=25\text{ }\mu\text{m}/25\text{ }\mu\text{m}$ 寬度之銅之電路圖案的印刷配線板。再者，上述電路圖案之L及S之寬度係電路之底部面、即與聚醯亞胺基板接觸之面之寬度。蝕刻係使用噴霧蝕刻於下述條件下進行。

蝕刻液：氯化銅蝕刻液（氯化銅（II）二水合物400 g/L，以35%鹽酸計200 ml/L）

液溫：45℃

噴霧壓力：0.18 MPa

其次，利用SEM觀察所形成之電路圖案，根據下述之式求出蝕刻因子（EF）。

$$EF = \text{電路高度} / \{ (\text{電路底部寬度} - \text{電路頂部寬度}) / 2 \}$$

蝕刻因子之數值越大則意味著電路側面之傾斜角越大。將上述評價結果示於表1。

EF之值係各實施例及比較例每一者進行5次試驗之結果之平均值。

將上述評價結果示於表1及2。

【0060】 [表1]

	第一表面處理層			第二表面處理層			
	Ni 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Zn 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Cr 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Ni 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Zn 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Co 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	Cr 附著量 ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)
實施例 1	67	321	22	65	256	0	50
實施例 2	67	321	22	93	419	0	48
實施例 3	67	321	22	146	615	0	50
實施例 4	44	251	21	77	346	0	50
實施例 5	93	375	22	77	346	0	50
實施例 6	110	416	21	77	346	0	50
比較例 1	40	185	25	77	346	0	50

【0061】 [表2]

	L*	Sa (μm)	焊料耐熱性	EF
實施例 1	81.64	0.17	○	4.1
實施例 2	81.49	0.15	○	4.0
實施例 3	81.47	0.20	○	3.7
實施例 4	83.39	0.16	○	4.2
實施例 5	80.03	0.24	○	3.8
實施例 6	78.73	0.17	○	3.6
比較例 1	84.73	0.15	×	3.9

【0062】 如表1及2所示，第一表面處理層之L*為44.0～84.0的實施例1～6之焊料耐熱性良好，與此相對，第一表面處理層之L*為該範圍外的比較例1之焊料耐熱性不充分。又，實施例1～6之蝕刻因子亦較高。

【0063】 由以上之結果可知，根據本發明之實施形態，可提供一種能夠形成焊料耐熱性優異之電路圖案的表面處理銅箔及覆銅積層板。又，根據本發明之實施形態，可提供一種具有焊料耐熱性優異之電路圖案的印刷配線板。

【0064】 本發明之實施形態亦可採用以下之態樣。

<1>

一種表面處理銅箔，其具有銅箔與形成於上述銅箔之一面的第一表面處理層，且

上述第一表面處理層之CIE L*a*b*表色系統之L*為44.0～84.0。

<2>

如上述<1>所記載之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之上述L*為74.0～84.0。

<3>

如上述<1>或<2>所記載之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Zn附著量為200～600 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

<4>

如上述<1>至<3>中任一項所記載之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Cr附著量為10 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上。

【0065】 <5>

如上述<1>至<4>中任一項所記載之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Ni附著量為30～200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

<6>

如上述<1>至<5>中任一項所記載之表面處理銅箔，其進而具有形成於銅箔之另一面的第二表面處理層。

<7>

如上述<6>所記載之表面處理銅箔，其中，上述第二表面處理層之Ni附著量為20～200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

<8>

如上述<6>或<7>所記載之表面處理銅箔，其中，上述第二表面處理層之Zn附著量為20～1000 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

【0066】 <9>

如上述<6>至<8>中任一項所記載之表面處理銅箔，其中，上述第二表

面處理層之表面粗糙度Sa為0.05～0.40 μm。

<10>

一種覆銅積層板，其具備上述<1>至<9>中任一項所記載之表面處理銅箔、及接著於上述表面處理銅箔之與上述第一表面處理層為相反側之面的絕緣基材。

<11>

如上述<10>所記載之覆銅積層板，其中，上述絕緣基材接著於第二表面處理層。

<12>

一種印刷配線板，其具備對上述<10>或<11>所記載之覆銅積層板之上述表面處理銅箔進行蝕刻而形成之電路圖案。

【符號說明】

【0067】

1：表面處理銅箔

2：銅箔

3：第一表面處理層

4：第二表面處理層

10、20：覆銅積層板

11：絕緣基材

30：抗蝕劑圖案



201945596

【發明摘要】

【中文發明名稱】 表面處理銅箔、覆銅積層板及印刷配線板

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之表面處理銅箔1具有銅箔2與形成於銅箔2之一面之第一表面處理層3。該表面處理銅箔1之第一表面處理層3之CIE L*a*b*表色系統之L*為44.0～84.0。又，覆銅積層板10具備表面處理銅箔1、及接著於表面處理銅箔1之與第一表面處理層3為相反側之面的絕緣基材11。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：表面處理銅箔
- 2：銅箔
- 3：第一表面處理層
- 10：覆銅積層板
- 11：絕緣基材

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種表面處理銅箔，其具有銅箔與形成於上述銅箔之一面的第一表面處理層，且

上述第一表面處理層之CIE L*a*b*表色系統之L*為44.0～84.0。

【第2項】如請求項1所述之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之上述L*為74.0～84.0。

【第3項】如請求項1或2所述之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Zn附著量為200～600 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

【第4項】如請求項1或2所述之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Cr附著量為10 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 以上。

【第5項】如請求項1或2所述之表面處理銅箔，其中，上述第一表面處理層之Ni附著量為30～200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

【第6項】如請求項1或2所述之表面處理銅箔，其進而具有形成於銅箔之另一面的第二表面處理層。

【第7項】如請求項6所述之表面處理銅箔，其中，上述第二表面處理層之Ni附著量為20～200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

【第8項】如請求項6所述之表面處理銅箔，其中，上述第二表面處理層之Zn附著量為20～1000 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ 。

【第9項】如請求項6所述之表面處理銅箔，其中，上述第二表面處理層之表面粗糙度Sa為0.05～0.40 μm 。

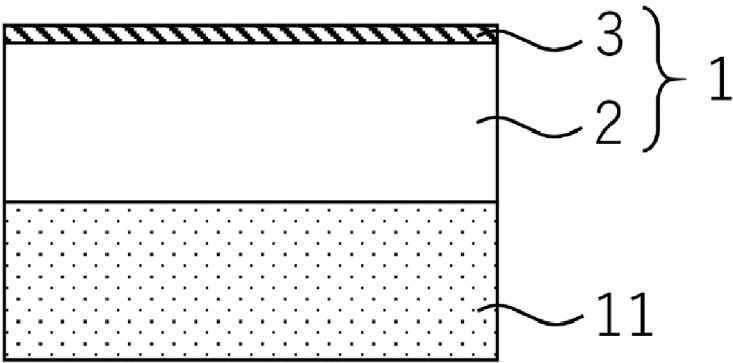
【第10項】一種覆銅積層板，其具備請求項1至9中任一項所述之表面處理銅箔、及接著於上述表面處理銅箔之與上述第一表面處理層為相反側之面的絕緣基材。

【第11項】如請求項10所述之覆銅積層板，其中，上述絕緣基材接著於第

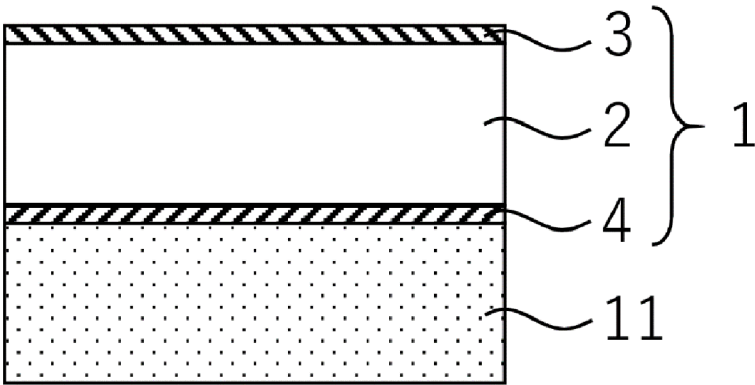
二表面處理層。

【第12項】一種印刷配線板，其具備對請求項10或11所述之覆銅積層板之上述表面處理銅箔進行蝕刻而形成之電路圖案。

【發明圖式】



10
圖1



20
圖2

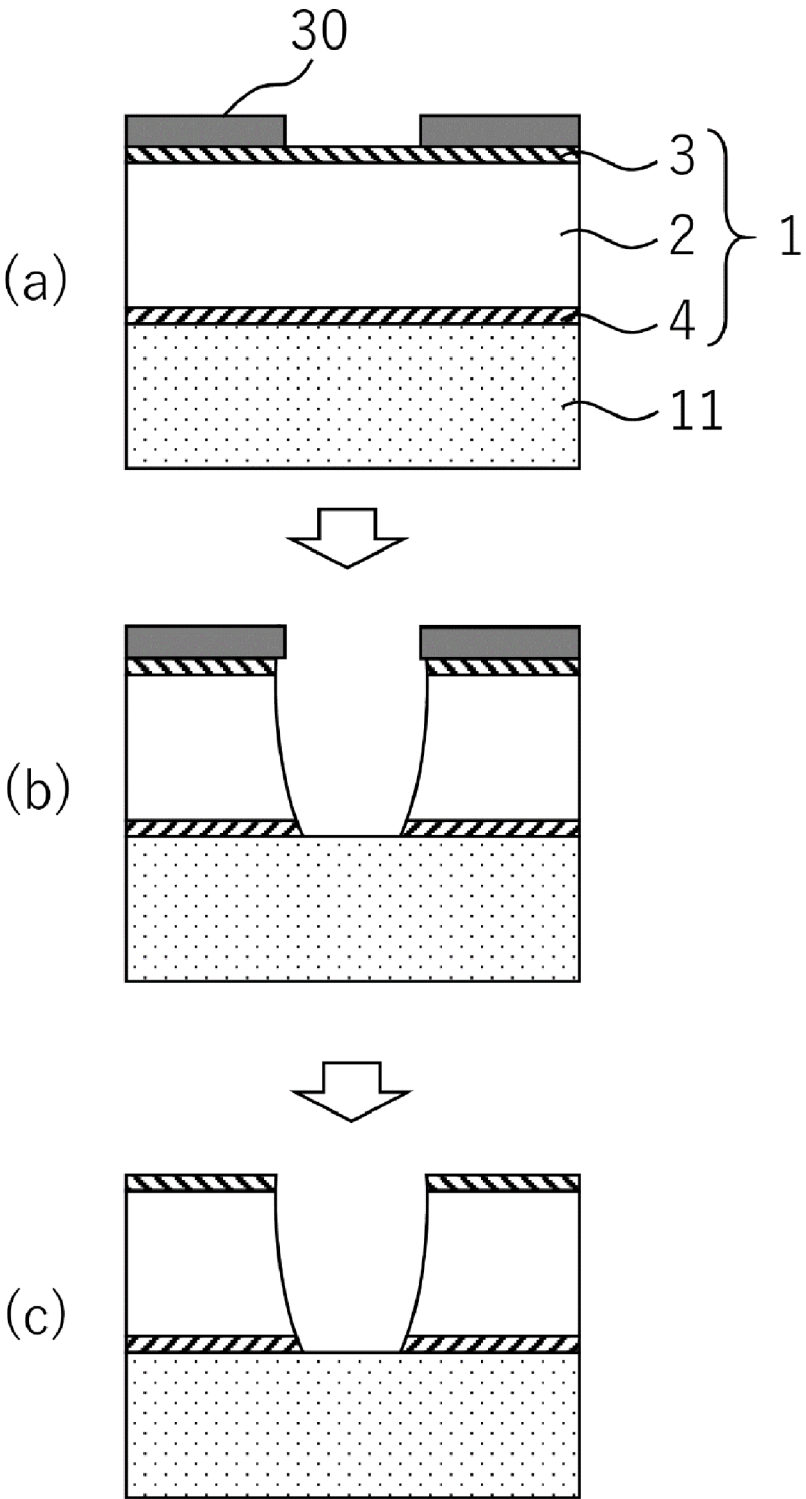


圖3