



(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 201352099 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：102107791

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : *H05K3/06 (2006.01)* *H05K3/08 (2006.01)*

H05K1/05 (2006.01) *H05K1/09 (2006.01)*

(30)優先權：2012/03/09 美國 61/608,742

(71)申請人：三井金屬鑛業股份有限公司(日本)MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：藤井條司 FUJII, JOJI (JP)；津吉裕昭 TSUYOSHI, HIROAKI (JP)；飯田浩人 IIDA,
HIROTO (JP)；吉川和廣 YOSHIKAWA, KAZUHIRO (JP)；松田光由 MATSUDA,
MITSUYOSHI (JP)

(74)代理人：謝秉原

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 29 頁

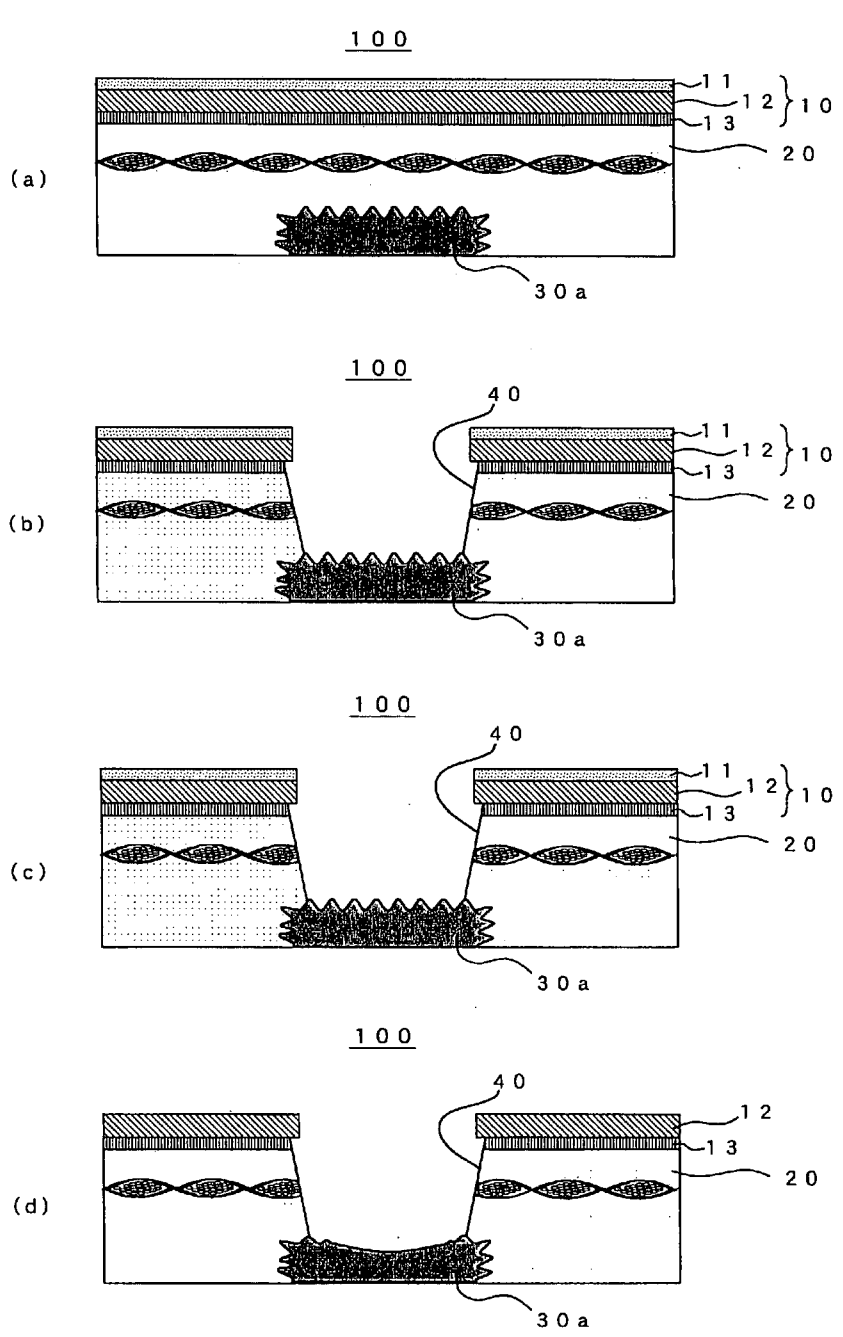
(54)名稱

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔

METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER
PROCESSING

(57)摘要

本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。為達成該目的，本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。



- 10：雷射加工用銅箔
- 11：易溶性雷射吸收層
- 12：銅箔
- 13：底塗樹脂層
- 20：絕緣層
- 30a：內層電路
- 40：微通孔
- 100：積層體

圖 1



(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 201352099 A

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 16 日

(21) 申請案號：102107791

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 06 日

(51) Int. Cl. : *H05K3/06 (2006.01)* *H05K3/08 (2006.01)*

H05K1/05 (2006.01) *H05K1/09 (2006.01)*

(30) 優先權：2012/03/09 美國 61/608,742

(71) 申請人：三井金屬鑛業股份有限公司 (日本) MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：藤井條司 FUJII, JOJI (JP) ; 津吉裕昭 TSUYOSHI, HIROAKI (JP) ; 飯田浩人 IIDA,
HIROTO (JP) ; 吉川和廣 YOSHIKAWA, KAZUHIRO (JP) ; 松田光由 MATSUDA,
MITSUYOSHI (JP)

(74) 代理人：謝秉原

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 29 頁

(54) 名稱

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔

METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER
PROCESSING

(57) 摘要

本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。為達成該目的，本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

發明摘要

※ 申請案號：102107791

※ 申請日：102年3月6日

※IPC 分類：

H05K 3/06 (2006.01)

H05K 3/08 (2006.01)

H05K 4/05 (2006.01)

H05K 4/09 (2006.01)

【發明名稱】

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔/METHOD FOR MANUFACTUREING PRINTED WIRING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER PROCESSING

【中文】

本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。

為達成該目的，本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

【英文】

The present invention is to provide a method for manufacturing printed wire board wherein the process steps are reduced and the wiring pattern is well formed with excellent laser processing property; a copper foil for laser processing and a copper clad laminate are also provided.

In order to achieve the goal, the method for manufacturing printed wire board of the present invention is characterized in that a surface of

the copper foil has a laminate, comprising a laser processing copper film, an insulating layer and an another conducting layer between the copper film and the insulating layer, wherein the laser processing copper film is an easily soluble laser absorbing layer which has a more rapid etching rate than copper foil when using copper etching solution, and which can absorb infrared laser. The easily soluble laser absorbing layer is directly irradiated with the infrared laser to form through-holes connecting inter-layers, and then the easily soluble laser absorbing layer is removed from the surface of the copper foil during the desmear process to remove the smear in the through-holes and/or during the micro-etching process as a pretreatment for electroless plating step.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	雷射加工用銅箔
11	易溶性雷射吸收層
12	銅箔
13	底塗樹脂層
20	絕緣層
30a	內層電路
40	微通孔
100	積層體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔 /METHOD FOR MANUFACTUREING PRINTED WITING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER PROCESSING

【技術領域】

【0001】本發明係有關於印刷配線板之製造方法及雷射加工用銅箔，尤其係有關可利用銅直接法形成層間連接用通孔之印刷配線板之製造方法及雷射加工用銅箔。

【先前技術】

【0002】過去以來，隨著電子設備及電氣設備之高功能化、小型化，使得印刷配線板進展為多層化。多層印刷配線板為介隔絕緣層積層3層以上配線層者，各配線層間利用通孔或穿孔等之層間連接手段進行電性連接者。至於多層印刷配線板之製造方法，已知有增層(build up)法。所謂增層法，係介隔絕緣層而內層電路上積層配線層，一邊進行層間連接一邊進行多層化之製造方法。例如，利用模製半添加法(Modified Sem-Additive process)等形成超高精細配線圖型時，係以如下順序，製造增層印刷配線板。首先，於具備內層電路之芯基板等上，介隔絕緣層積層銅箔，以雷射加工等形成通孔，利用無電解電鍍法進行層間連接。接著，於種晶層(銅箔+無電解電鍍層)上，根據配線圖型形成電鍍抗蝕劑，進行電解電鍍後，利用蝕刻將電鍍抗蝕劑與電鍍抗蝕劑下之種晶層去除。藉由重複必要次數之以上步驟，可獲得具有所需配線層數之增層多層印刷配線板。

【0003】近幾年來，隨著配線圖型之微細化，成為利用頂端直

徑為 $100\ \mu\text{m}$ 以下之微通孔進行層間連接。如此之微通孔一般係使用二氧化碳氣體雷射之雷射加工進行開孔加工。此時，大多採用自銅箔上直接照射二氧化碳氣體雷射等，同時使銅箔與絕緣層開孔之銅直接法。然而，由於銅對二氧化碳氣體雷射等之遠紅外線~紅外線波長區域之雷射光的吸收率極低，故利用銅直接法形成微通孔時，有必要事先進行黑化處理等之用以提高銅箔表面之雷射光吸收率之前處理。

【0004】然而，對銅箔表面實施黑化處理等時，由銅箔表面被蝕刻，故隨著銅箔厚度減少亦產生厚度偏差。因此，除去種晶層時，有必要對應於種晶層之厚度最厚之較厚部分設定蝕刻時間，而難以形成直線性高的良好線寬之配線圖型。

【0005】另一方面，於專利文獻1中，記載有於銅箔表面設置以Sn及Cu為主體之合金層之銅箔，作為不需要雷射加工時之前處理之技術。依據專利文獻1，與Cu比較時，Sn在相同室溫相同表面粗糙度之情況下，雷射吸收率為Cu的2倍以上，故藉由於銅箔表面上設置以Sn及Cu為主體之合金層，則不需要施以黑化處理等之前處理，而係對銅箔表面直接照射雷射光，可形成直徑 $100\ \mu\text{m}$ 之通孔。

【0006】且，於專利文獻2中，揭示於銅箔之單面側設置特定厚度之鎳層或鈷層之雷射開孔加工用之表面處理銅箔。藉由於銅箔表面設置特定厚度之鎳層或鈷層，可持續將雷射照射部位之溫度保持在銅的溶解溫度以上，而可同時對銅箔層及基材樹脂層進行開孔。

【0007】[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]特開2001-226796號公報

[專利文獻2]特開2001-308477號公報

【發明內容】

【0008】[發明欲解決之課題]

然而，專利文獻1中所記載之雷射開孔加工用銅箔係採用於銅箔表面藉由蒸鍍或電鍍而設置金屬Sn層，隨後，藉由利用熱擴散處理，於銅箔表面使Sn與Cu合金化而成合金層之方法。因此，認為於該合金層於其厚度方向產生Sn含量分佈，於該銅箔之厚度方向產生蝕刻速度之偏差。且，該銅箔最表面之Sn含量極高，使用對於一般銅箔之蝕刻液時，難以藉由蝕刻溶解去除最表面，且由於於厚度方向不均一地被蝕刻，故有銅箔厚度產生偏差之顧慮。再者，認為該合金層之表面之蝕刻速度以比利用電解銅電鍍所形成之配線圖案部慢。為此，去除種晶層時，配線圖型部較快速被蝕刻，而難以獲得線寬較細之良好配線圖型。

【0009】另一方面，使用可選擇性蝕刻Sn之蝕刻液僅去除Sn後，亦認為會除去銅箔部分。然而，由於如上述之合金層內之Sn含有量產生分佈，故選擇性蝕刻去除Sn後之銅箔部份厚度會產生偏差。因此，有必要對應於該銅箔部分最厚之較厚部位設定蝕刻時間，於該情況亦難以形成直線性高的良好線寬之配線圖型。

【0010】另一方面，若使用專利文獻2所記載之表面處理銅箔製造多層印刷配線板，則藉由選擇性蝕刻去除銅箔表面上所設之鎳層或鈷層，可不使銅箔厚度產生偏差地獲得均一厚度之種晶層。接著，以電解電鍍銅形成配線圖型後，蝕刻去除種晶層時，由於僅溶解厚度均一之銅箔部分即可，故可獲得線寬較細之良好配線圖型。然而，使用該表面處理銅箔時，於製造印刷配線板時，雖無必要對銅箔表面施以黑化處理等之前處理，但由於雷射加工後須要選擇性蝕刻去除鎳層或鈷層，故無法達成步驟數之減少。

【0011】因此，本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。

【0012】 [用以解決課題之手段]

本發明人等進行積極研究之結果，發現藉由採用以下之在銅箔表面具備易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔，可達成上述目的。

【0013】 本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對於易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

【0014】 本發明之印刷配線板之製造方法中，前述易溶性雷射吸收層可設為含有8質量%以上且未達25質量%之錫的銅-錫合金層。

【0015】 本發明之印刷配線板之製造方法中，前述易溶性雷射吸收層亦可為含有0.03質量%~0.4質量%之碳的高含碳銅層。

【0016】 本發明之印刷配線板之製造方法中，較好前述易溶性雷射吸收層之厚度為3 μ m以下。

【0017】 本發明之印刷配線板之製造方法中，較好前述銅箔厚度為7 μ m以下。

【0018】

本發明之印刷配線板之製造方法中，較好於前述銅箔之積層於前述絕緣層上之側之面上具有粗化處理層。

【0019】 本發明之印刷配線板之製造方法中，較好於前述銅箔之積層於前述絕緣層上之側之面上具有底塗樹脂層。

【0020】 本發明之印刷配線板之製造方法中，較好於前述易溶性雷射吸收層上設有承載箔，並於通孔形成前去除該承載箔。

【0021】 本發明之雷射加工用銅箔之特徵為於銅箔表面具備對

於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層。

【0022】本發明之雷射加工用銅箔較好於前述易溶性雷射吸收層上具備可剝離之承載箔。

【0023】本發明之貼銅積層板之特徵為其係於絕緣層之至少單面上具備銅箔層之貼銅積層板，且於該銅箔層表面上，具備蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收雷射光之易溶性雷射吸收層。

【0024】[發明效果]

本發明之印刷配線板之製造方法，由於使用於銅箔層表面上具備可吸收雷射光之易溶性雷射吸收層的雷射加工銅箔，故不需施以黑化處理等之用以提高雷射光吸收率之前處理，而直接對該易溶性雷射吸收層照射二氧化碳氣體雷射，而可形成通孔。且，易溶性雷射吸收層對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速，且在去膠渣步驟、或在用以實現銅箔與導體層之導通所進行之作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟之階段中，可自銅箔表面被去除，故不需要另外設置用以去除該易溶性雷射吸收層之步驟。因此，與以往相較時，可減少製造步驟數，可減低製造成本。再者，藉由控制該易溶性雷射吸收層之厚度或材質，而在去膠渣步驟及/或微蝕刻步驟時，該易溶性雷射吸收層可作為銅箔之蝕刻抗蝕劑之功能，故在配線圖型形成前之各種蝕刻處理中可防止銅箔表面溶解而產生銅箔厚度不均。因此，可以良好的蝕刻因素形成配線圖型。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖1為用以說明本發明之印刷配線板之製造方法之一例的圖。

圖2為顯示銅-錫合金箔中錫含量與雷射加工性之關係的圖。

圖3為顯示銅-錫合金箔中錫含量與對於銅蝕刻液之蝕刻速度之關

係的圖。

【實施方式】

【0026】以下，說明本發明之實施形態。本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對於易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。以下，邊參考圖式邊針對積層體加以說明後，針對該印刷配線板之製造方法以步驟順序加以說明。

【0027】 1. 積層體

首先，針對積層體加以說明。如圖1(a)所示，本發明中，該積層體100為使於銅箔12表面具備易溶性雷射吸收層11之雷射加工用銅箔10與其他導體層介隔絕緣層20而積層者。本發明之積層體100，如圖1(a)所示，只要為自雷射照射側起，依序積層雷射加工用銅箔10(易溶性吸收層11/銅箔12)、絕緣層20及其他導體層之層構成即可，例如在雷射加工用銅箔10之銅箔12(銅箔層)與絕緣層20之間等，亦可介隔粗化處理層(圖示略)、底塗樹脂層13等之用以提高接著性之層。本發明中，該積層體100只要為具有使該雷射加工用銅箔(易溶性吸收層11/銅箔12)10與絕緣層20及其他導體層之構成即可，例如亦可為兩面貼銅積層板，亦可為在具備該導體層之內層電路上介隔絕緣層而積層該雷射加工用銅箔所成之積層體。又，圖1中，作為其他導體層係例示形成有導體圖型之內層電路30a。其他導體層並不限定於圖1所示之樣態，亦可為例如於絕緣層之下層全面設置之銅箔層等，其他導體層之樣態並未特別限定。

【0028】 1-1 雷射加工用銅箔

接著，針對雷射加工用銅箔10加以說明。雷射加工用銅箔10為如上述，於銅箔12表面上具有上述易溶性雷射吸收層11者。

【0029】 (1) 易溶性雷射吸收層

本發明中，所謂易溶性雷射吸收層11意指對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且吸收紅外線雷射光之層，只要為具有該等蝕刻特性及雷射光吸收特性之層，則可為任何層。例如，可為後述之銅-錫合金層、高含碳銅層等。藉由使用於銅箔12表面上具備該易溶性雷射吸收層11之雷射加工用銅箔10而製造印刷配線板時，可不施以黑化處理等之前處理，而對該積層體100照射二氧化碳氣體雷射等之紅外線~遠紅外線波長區域之雷射光，而可利用銅直接法進行開孔加工。

【0030】 且，於該印刷配線板之製造步驟中，以雷射進行開孔加工後，於配線圖型形成前，將該積層體100供給至去膠渣步驟或微蝕刻步驟等中之各種蝕刻處理。易溶性雷射吸收層11由於在該等配線圖型形成前所進行之各種蝕刻處理中會溶解，故無必要另外設置用以去除該易溶性雷射吸收層11之蝕刻步驟。例如，利用MSAP法形成配線圖型時，該易溶性雷射吸收層11在配線圖型形成前之上述各種蝕刻處理中會被蝕刻去除。將該易溶性雷射吸收層11溶解去除之時點，可藉由其厚度及材質(錫含有率、碳含有率)等加以控制。因此，在進行用於層間連接之無電解電鍍步驟之前階段之前之期間，不會溶解銅箔12表面，而僅可溶解去除易溶性雷射吸收層11。因此，利用MSAP法形成配線圖型時，由於可在維持最初厚度之狀態的銅箔12上形成無電解電鍍被膜，故可獲得均一厚度之種晶層。因此，依據本發明，可形成蝕刻因素良好的配線圖型。

【0031】 i) 銅蝕刻液

本發明中，作為銅蝕刻液，若為作為對銅之蝕刻液所一般使用之蝕刻液，則可無特別限制地使用。例如，可使用氯化銅系蝕刻液、

氯化鐵系蝕刻液、硫酸-過氧化氫水系蝕刻液、過硫酸鈉系蝕刻液、過硫酸銨系蝕刻液、過硫酸鉀系蝕刻液等之各種銅蝕刻液。

【0032】 ii) 銅-錫合金層

本發明中，易溶性雷射吸收層11可為含有8質量%以上且未達25質量%之錫的銅-錫合金層。此處，銅-錫合金層中之錫含有量設為8質量%以上之理由為可滿足該易溶性雷射吸收層11所要求之雷射吸收特性之故。圖2中，顯示電解銅-錫合金箔中之雷射開孔加工性。但，圖2為顯示對於錫含有量不同之電解銅-錫合金箔，以如下條件進行雷射開孔加工時之頂端直徑者。雷射開孔加工時之條件如下。各電解銅-錫合金箔之厚度為 $3\ \mu\text{m}$ 。因此，對於各電解銅-錫合金箔，使用二氧化碳氣體雷射，採用加工能量 6.9mJ 之脈衝能量，以脈衝寬 $16\ \mu\text{s}$ 、雷射束徑 $120\ \mu\text{m}$ 施以開孔加工。且，此處，所謂頂端直徑意指雷射照射側之表面之孔開口直徑。

【0033】如圖2所示，電解銅-錫合金箔中之錫含有量為8質量%以上時，可利用上述條件，使用二氧化碳氣體雷射形成頂端直徑為 $80\ \mu\text{m}$ 以上之孔。以上述條件，對於對雷射照射面側施以黑化處理之厚度 $3\ \mu\text{m}$ 之電解銅箔進行開孔加工時，亦可形成頂端直徑為 $80\ \mu\text{m}$ 之孔。由此，可判斷錫含有量為8質量%以上之電解銅-錫合金箔具有與施以黑化處理之情況同等以上雷射吸收特性。亦即，藉由在電解銅箔表面設置錫含有量為8質量%以上之銅-錫合金層，可不對表面施以黑化處理等之前處理，而可更容易地利用雷射加工形成頂端直徑 $80\ \mu\text{m}$ 以上之孔。另一方面，電解銅-錫合金箔中之錫含有量未達8質量%時，與未含有錫之電解銅箔相較，雷射光之吸收率雖高，但頂端直徑成為未達 $30\ \mu\text{m}$ ，無法獲得所要求等級之雷射開孔加工性。因此，由不需要雷射加工前之前處理之觀點而言，如上述，該銅-錫合金層之錫含有量較好為8質量%以上。

【0034】另一方面，銅-錫合金層中之錫含有量設為未達25質量%之理由為可滿足上述蝕刻特性之故。圖3為顯示錫含有量不同之各電解銅-錫合金箔之對於銅蝕刻液之蝕刻速度之圖。但圖3所示之蝕刻速度係將錫含有量不同之電解銅-錫合金箔(厚度： $3\mu\text{m}$)於硫酸-過氧化氫系蝕刻液中浸漬30秒，經水洗、乾燥後，利用剖面觀察測定厚度，因蝕刻所減少之厚度，亦即為將各電解銅-錫合金箔於蝕刻液中浸漬30秒時之蝕刻量(μm)。如圖3所示，上述錫含有量未達25質量%時，電解銅合金箔之蝕刻速度比以往之電解銅箔(錫含有量：0質量%)更快速，故可滿足上述蝕刻特性。且，藉由設為銅-錫合金層，由於可使厚度方向之金屬組成均一，故可使該銅-錫合金層於厚度方向進行均一蝕刻。

【0035】相對於此，錫含有量為25質量%以上時，對於銅蝕刻液之蝕刻速度比未含有錫之銅箔更慢。此情況下，在上述配線圖型形成前之各種蝕刻處理中，雖可發揮作為蝕刻抗蝕劑層之功能，但與錫含有量未達25質量%之銅-錫合金層相較時，蝕刻速度降低。因此，依據銅-錫合金層之厚度，配線圖型形成前之各種蝕刻處理中用以藉蝕刻而溶解去除該銅-錫合金層需要耗費時間，故若考慮製造效率時，較好錫含有量設為未達25質量%。

【0036】又，該銅-錫合金層，基於可容易地形成於厚度方向具有均一金屬組成之合金層之觀點而言，較好設為利用含有銅離子與錫離子之銅電解液電解而得之電解銅-錫合金層。藉由設為電解銅-錫合金層，可抑制厚度方向之蝕刻速度產生偏差，而可以均一厚度溶解該銅-錫合金層。

【0037】iii) 高含碳銅層

本發明中，易溶性雷射吸收層11亦可為含有0.03質量%~0.4質量%之碳的高含碳銅層。以上述範圍含有碳之高含碳銅可滿足上述雷射

光吸收特性及蝕刻特性。具體而言，以上述範圍含有碳之高含碳銅與純銅相較，熱傳導率約為 $1/3 \sim 1/2$ ，對高含碳銅箔表面照射紅外線波長區域之雷射光之情況下，與碳含有量較低之銅箔相較，熱不易擴散。因此，變得容易將雷射光照射部位之溫度持續保持在銅之熔解溫度以上。因此，藉由使用具備該高含碳銅層之銅箔，不需施以黑化處理等之前處理，即可利用銅直接法進行開孔加工。另一方面，碳含有量未達0.03質量%之情況下，雷射開孔加工性降低，難以再現性良好地形成具有特定頂端直徑之孔，故而不佳。且，製造碳含有量超過0.4質量%之高含碳銅層，於技術上有困難，就製造上之觀點而言，碳含有量較好設為0.4質量%以下。

【0038】該高含碳銅層可使用含有100ppm~1000ppm之例如膠、明膠、膠原胜肽之任一種或兩種以上之硫酸系銅電解液，使該硫酸系銅電解液電解而形成。

【0039】易溶性雷射吸收層11，如上述，為銅-錫合金層及高含碳銅層之任一者均可。然而，於配線圖型形成前之各種蝕刻處理時，基於可於厚度方向以均一厚度溶解去除該易溶性雷射吸收層11之觀點而言，較好為銅-錫合金層，尤其更好為電解銅-錫合金層。於高含碳銅層之情況下，由於碳會分散於層內，故於上述各種蝕刻處理之際，會有蝕刻表面粗糙之情況故而不佳。

【0040】iv) 易溶性雷射吸收層之厚度

易溶性雷射吸收層11之厚度可設為在配線圖型形成前之適當階段用以利用蝕刻溶解去除之適宜適當值。例如，於配線圖型形成前，進行複數次之去膠渣步驟、微蝕刻步驟等之以表面淨化為目的而進行之蝕刻處理時，較好設為 $3 \mu\text{m}$ 以下之厚度，更好設為 $2 \mu\text{m}$ 以下之厚度。該易溶性雷射吸收層11之厚度增加時，於配線圖型形成前進行之各種蝕刻處理中難以溶解去除該易溶性雷射吸收層11故而不佳。另一

方面，該易溶性雷射吸收層11之厚度未達 $0.1\ \mu\text{m}$ 時，難以達成提高雷射光之吸收率之目的，同時配線圖型形成前之各種蝕刻處理中之該易溶性雷射吸收層11有無法充分發揮作為電解銅箔之蝕刻抗蝕劑之功能。因此，基於該觀點，易溶性雷射吸收層11之厚度較好為 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上，更好為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上。

【0041】但，溶解該易溶性雷射吸收層11之時點，如上述，不僅可藉由改變該易溶性雷射吸收層11之厚度，亦可藉由改變銅-錫合金層中之錫含有率或高含碳銅層中之碳含有率等而適當調整。藉由改變該易溶性雷射吸收層11之厚度同時藉由改變該等錫含有率或碳含有率，在該印刷配線板之製造步驟中，可於特定階段利用蝕刻溶解去除易溶性雷射吸收層11。

【0042】(2) 銅箔

接著，針對銅箔12加以說明。本發明中，銅箔12意指由銅含有率為99%以上之所謂純銅所成者。該銅箔12可為電解銅箔及壓延銅箔之任一者均可。然而，考慮經濟性及製造效率時，更好為電解銅箔。

【0043】該銅箔12為在製造印刷配線板時構成與絕緣層12接著之種晶層之一部分之層。該銅箔12之厚度可為與一般作為印刷配線板材料之市售銅箔同等厚度。然而，例如，藉由MSAP法或半添加法等之包含蝕刻步驟之方法形成配線圖型時，基於獲得更良好蝕刻因素之觀點而言，該銅箔12越薄越好，更好為 $7\ \mu\text{m}$ 以下。尤其，使用該雷射加工用銅箔10利用MSAP法形成配線圖型時。基於以良好蝕刻因素形成更微細配線圖型之觀點而言，該銅箔12之厚度更好為 $3\ \mu\text{m}$ 以下，又更好為 $2\ \mu\text{m}$ 以下。但，該銅箔12厚度為 $7\ \mu\text{m}$ 以下時，較好以不會於處理時引起皺摺、破裂等缺陷之方式以後述之附有承載箔之雷射加工用銅箔(圖示略)之形態使用。

【0044】又，由蝕刻因素變良好之觀點觀之，該銅箔12之與絕

緣層20接著之側的面，亦即與設置易溶性雷射吸收層11之面為相反側之面(以下稱接著面)較好為平滑。具體而言，該接著面之表面粗糙度(Rzjis)較好為 $3\mu\text{m}$ 以下，更好為 $2\mu\text{m}$ 以下。但，該銅箔12之接著面上存在有如下說明之粗化處理層時，該接著面之表面粗糙度意指形成粗化處理層後之接著面之表面粗糙度。

【0045】(3) 粗化處理層

本發明中，銅箔12之接著面，亦即，與設置上述易溶性雷射吸收層11之面為相反側之面上亦可設有粗化處理層(圖示略)。藉由於銅箔12之接著面設置粗化處理層，可提高銅箔12與絕緣層20之密著性。粗化處理層可利用於該銅箔12之表面(接著面)附著形成微細金屬粒之方法、以蝕刻法形成粗化表面之方法等形成。用以形成該粗化處理層之方法，亦可以如能夠物理性地提高銅箔12與絕緣層20之密著性等之方法進行，可採用以往習知之粗化處理有關之各種方法。

【0046】(4) 底塗樹脂層

本發明中，銅箔12之接著面亦可具備底塗樹脂層13而構成。此情況下，亦可於上述粗化處理層上形成底塗樹脂層13，亦可不設有粗化處理層，而如圖1(a)所示，於銅箔12之接著面直接形成底塗樹脂層13。本發明中，所謂底塗樹脂層13，意指對於銅箔12與絕緣層20兩者均具有良好密著性之接著劑層，例如，可為由含有環氧樹脂、芳香族聚醯胺樹脂之樹脂組成物所成之層。藉由於銅箔12之接著面設置該底塗樹脂層13，而可使銅箔12與絕緣層20良好地密著。

【0047】底塗樹脂層13之厚度，若可提高銅箔12與絕緣層20之密著性，則並無特別限制，但例如可設為 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之範圍。

【0048】(5) 其他處理層

本發明中，於上述雷射加工用銅箔10之接著面上，除了上述之粗化處理以外，亦可依據需要施以防銹處理、矽烷偶合處理等，當然

在該積層體100中，於銅箔12與絕緣層20之間亦可介隔該等處理層。

【0049】1-2 附有承載箔之雷射加工用銅箔

如上述，雷射加工用銅箔中，銅箔厚度為 $7\mu\text{m}$ 以下時，為了提高其處理性，於製造積層體100之際，較好以在易溶性雷射吸收層11上設置承載箔之附有承載箔之雷射加工用銅箔之形態使用。

【0050】(1) 承載箔

承載箔為在雷射加工用銅箔10之易溶性雷射吸收層11之側的面上可剝離地設置之金屬箔，藉由以承載箔支持雷射加工用銅箔，而可防止皺摺或破裂等，而可提高其處理性。構成承載箔之材料並未特別限定，但為了可利用在承載箔上介隔剝離層之電解法，而形成上述易溶性雷射吸收層及銅箔(電解銅箔)，故較好為具有導電性之金屬材料。可使用例如，銅箔、銅合金箔、鋁箔、於鋁箔表面設置銅或鋅等之金屬電鍍層之複合箔、不銹鋼箔、表面經金屬塗佈之樹脂膜等。該等材料中，可較好地使用銅箔作為承載箔。藉由使用銅箔作為承載箔，由於自雷射加工用銅箔10剝離承載箔後，其可被再利用作為銅原料，故基於資源保護之觀點而言係較佳。

【0051】承載箔之厚度並無特別限制，但例如可為 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 左右。承載箔厚度未達 $5\mu\text{m}$ 時，承載箔較薄，無法達成提高 $7\mu\text{m}$ 以下厚度之極薄雷射加工用銅箔之處理性之承載箔的本來目的，故而不佳。且，基於資源保護之觀點而言，承載箔厚度較好為 $100\mu\text{m}$ 以下，若有 $35\mu\text{m}$ 以下之厚度即已足夠。

【0052】(2) 剝離層

本發明中，剝離層係用以使承載箔對於雷射加工用銅箔10可剝離地密著之層。該剝離層被要求可簡單地以手作業剝離，同時要求直至剝離承載箔之前之期間，可以適度密著強度使承載箔與雷射加工用銅箔10密著。作為此種剝離層，舉例有例如由無機劑構成之無機剝離

層、由有機劑構成之有機剝離層。

【0053】 i) 無機剝離層

作為構成無機剝離層之無機劑，可使用例如自鉻、鎳、鉬、鈿、釩、鎢、鈷及該等之氧化物中所選出之一種或混合兩種以上使用。

【0054】 ii) 有機剝離層

作為構成有機剝離層之有機劑，可使用例如自含氮有機化合物、含硫有機化合物、羧酸中所選出之一種或混合兩種以上使用。剝離層可為無機剝離層及有機剝離層之任一種，但由承載箔之撕離特性安定之觀點而言，以有機剝離層較佳。

【0055】 作為含氮有機化合物、含硫有機化合物、羧酸，更具體而言，較好採用以下化合物。作為含氮化合物，舉例有例如鄰三唑類、胺基三唑類、咪唑類、該等之鹽、或衍生物等。尤其可舉例為鄰三唑類的羧基苯并三唑，胺基三唑類的3-胺基-1H-1,2,4-三唑，三唑衍生物的N',N'-雙(苯并三唑基甲基)脲。使用該等之任一種以上，可形成由含氮化合物構成之有機剝離層。

【0056】 作為含硫化合物，例如可舉例為噻唑、巯基苯并噻唑、二苯并二噻嗪基二硫化物、巯基苯并噻唑之環己胺鹽、巯基苯并噻唑之二環己胺鹽、硫代氰尿酸及2-苯并咪唑硫醇等。使用含硫化合物形成有機剝離層時，該等中，尤其較好使用巯基苯并噻唑及硫代氰尿酸。

【0057】 作為羧酸類，舉例有例如高分子量羧酸。高分子量羧酸類中，尤其較好使用長鏈烴之單羧酸的脂肪酸。脂肪酸可為飽和脂肪酸，但較好使用油酸、亞麻酸(linolenic acid)等之不飽和脂肪酸。

【0058】 iii) 剝離層厚度

剝離層厚度較好為100nm以下，更好為50nm以下。所謂可剝離型

之附有承載箔之電解銅箔，一般係在承載箔之表面上設置剝離層，利用電解等方法，介隔剝離層在承載箔上析出銅而形成電解銅箔。此時，剝離層厚度超過100nm時，尤其是有機系剝離層時，難以在該剝離層上形成電解銅箔。且，與此同時，承載箔與電解銅箔之密著強度會降低。因此，剝離層厚度較好為100nm以下。若可形成均一厚度之剝離層，則剝離層厚度之下限並未特別限制。然而，未達1nm時，難以以均一厚度形成剝離層，會於厚度產生偏差。因此，剝離層厚度較好為1nm以上，更好為2nm以上。

【0059】(3) 耐熱金屬層

關於該附有承載箔之雷射加工用銅箔，較好於承載箔與剝離層之間，或在剝離層與雷射加工用銅箔之易溶性雷射吸收層之間，形成耐熱金屬層，而成承載箔/耐熱金屬層/剝離層/雷射加工用銅箔之層構成，或成承載箔/剝離層/耐熱金屬層/雷射加工用銅箔之層構成。

【0060】1-3 絕緣層

接著，針對絕緣層20加以說明。絕緣層20只要為作為印刷配線板之絕緣層使用之材料所構成之層，則無特別限制，可根據該印刷配線板所要求之各種電性特性等，選定適當且適切者。

【0061】1-4 其他導體層

其他導體層只要在該印刷配線板中發揮作為導體層之功能之層，即無特別限制，可為多層印刷配線板之內層電路之導體圖型部30a，亦可為兩面貼銅積層板中另一面側之銅箔層等，並無特別限制。

【0062】2. 印刷配線板之製造方法

接著，舉例利用增層法製造多層印刷配線板之情況為例，針對本發明之印刷配線板之製造方法進行說明。如圖1(a)所示，首先，準備上述積層體100。圖1(a)所示之積層體100可例如藉由於內層電路30a

上介隔所謂B階段之絕緣層構成材料(20)積層在上述雷射加工用銅箔10之銅箔12側，利用加熱加壓而獲得。但，製造該積層體100時，於使用上述附有承載箔之雷射加工用銅箔時，在形成通孔之前，係成為去除承載箔者。

【0063】接著，如圖1(b)所示，藉由對該積層體100之最外層的易溶性雷射吸收層11表面，直接利用二氧化碳氣體雷射等之雷射光進行照射，而形成以內層電路之導體圖型部30a為底部之微通孔40。

【0064】形成微通孔40後，使用去膠渣液進行使微通孔40之底部所殘存之膠渣去除之去膠渣步驟(參考圖1(c))。去膠渣步驟中，將積層體100浸漬於膨潤液後，浸漬於所謂之去膠渣液(例如鹼性過錳酸水溶液)中，去除膠渣後，浸漬於中和液(還原劑)中，進行將過錳酸鉀還原而除去之中和處理。

【0065】接著，進行作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟。微蝕刻步驟中，使用微蝕刻液(例如硫酸-過氧化氫蝕刻液或過硫酸銨系水溶液等)，將附著於微通孔40之孔周圍之污物等去除。且，於微通孔40底部殘存有膠渣時，可將其等去除(參考圖1(d))。

【0066】該等去膠渣步驟及微蝕刻步驟中，由於使該積層體100之表面與中和液或微蝕刻液等之對銅具有蝕刻性之處理液接觸，故使該易溶性雷射吸收層11被蝕刻。由於利用易溶性雷射吸收層11之厚度及材質(錫含有率、碳含有率)，而使對於銅蝕刻液之蝕刻速度產生變化，故藉由調整該等而可控制易溶性雷射吸收層11之溶解時點。例如，微蝕刻步驟中，於有必要使銅箔12表面淨化之情況等，較好藉由調整易溶性雷射吸收層11之厚度及材質等，在去膠渣步驟中使易溶性雷射吸收層11完全溶解去除。另一方面，於銅箔12之厚度有必要維持初期厚度時，只要於去膠渣步驟不完全溶解易溶性雷射吸收層11而預先使其殘存，於隨後之微蝕刻步驟中使該易溶性雷射吸收層11完全溶

解去除即可。易溶性雷射吸收層11溶解去除之時點，只要依據該印刷配線板所要求之特性等，成為適宜且適切的時點即可。

【0067】接著，藉由無電解電鍍，於微通孔40之孔內部及銅箔層上形成無電解電鍍被膜，進行層間連接(圖示略)。隨後，於種晶層(銅箔12+無電解電鍍被膜)上設置電鍍抗蝕劑，利用電解電鍍法，形成配線圖型，同時充填至通孔內。接著，利用快速蝕刻處理，使電鍍抗蝕劑與電鍍抗蝕劑下面之種晶層一起被去除，藉此可製造多層印刷配線板。又，圖1中，無電解電鍍步驟以後之步驟則省略圖示。

【0068】[產業上之可利用性]

藉由使用如上述之本發明之雷射加工用銅箔，於本發明之印刷配線板之製造方法中，由於使用於銅箔表面具備可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔，故不需施以黑化處理等之用以提高雷射光吸收率之前處理，而直接對該易溶性雷射吸收層照射二氧化碳氣體雷射等，即可形成通孔。且，易溶性雷射吸收層對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速，而在去除通孔內之膠渣之去膠渣步驟或在用以實現銅箔與導體層之導通所進行之作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟之階段，可自銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層，故並無必要另外設置用以去除該易溶性雷射吸收層之步驟。因此，與以往相較，可減少製造步驟數，且可減低製造成本。再者，藉由控制該易溶性雷射吸收層之厚度及材質，於去膠渣步驟及/或微蝕刻步驟之際，該易溶性雷射吸收層可發揮作為銅箔之蝕刻抗蝕劑之功能，故在配線圖型形成前之各種蝕刻處理中可防止銅箔表面溶解，防止銅箔後鍍產生偏差。因此，可以良好的蝕刻因素形成配線圖型。

【符號說明】

【0069】

11	易溶性雷射吸收層
12	銅箔
13	底塗樹脂層
20	絕緣層
30a	內層電路
40	微通孔
100	積層體

【生物材料寄存】

無

申請專利範圍

1. 一種印刷配線板之製造方法，其特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速，且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對於易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，

除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

2. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中前述易溶性雷射吸收層為含有8質量%以上且未達25質量%之錫的銅-錫合金層。
3. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中前述易溶性雷射吸收層為含有0.03質量%~0.4質量%之碳的高含碳銅層。
4. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中前述易溶性雷射吸收層之厚度為 $3\ \mu\text{m}$ 以下。
5. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中前述銅箔厚度為 $7\ \mu\text{m}$ 以下。
6. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中於前述銅箔之積層於前述絕緣層上之側的面上具備粗化處理層。
7. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中於前述銅箔之積層於前述絕緣層上之側的面上具備底塗樹脂層。
8. 如請求項1之印刷配線板之製造方法，其中於前述易溶性雷射吸收層上設有承載箔，並於該通孔形成前去除該承載箔。
9. 一種雷射加工用銅箔，其特徵為於銅箔表面上具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速，且可吸收雷射光之易溶性雷射吸

收層。

10. 如請求項9之雷射加工用銅箔，其中前述易溶性雷射吸收層上具備可剝離之承載箔。
11. 一種貼銅積層板，其特徵為其係於絕緣層之至少單面上具備銅箔層之貼銅積層板，且

於該銅箔層表面上，具備蝕刻速度比該銅箔層更快速且可吸收雷射光之易溶性雷射吸收層。

圖式

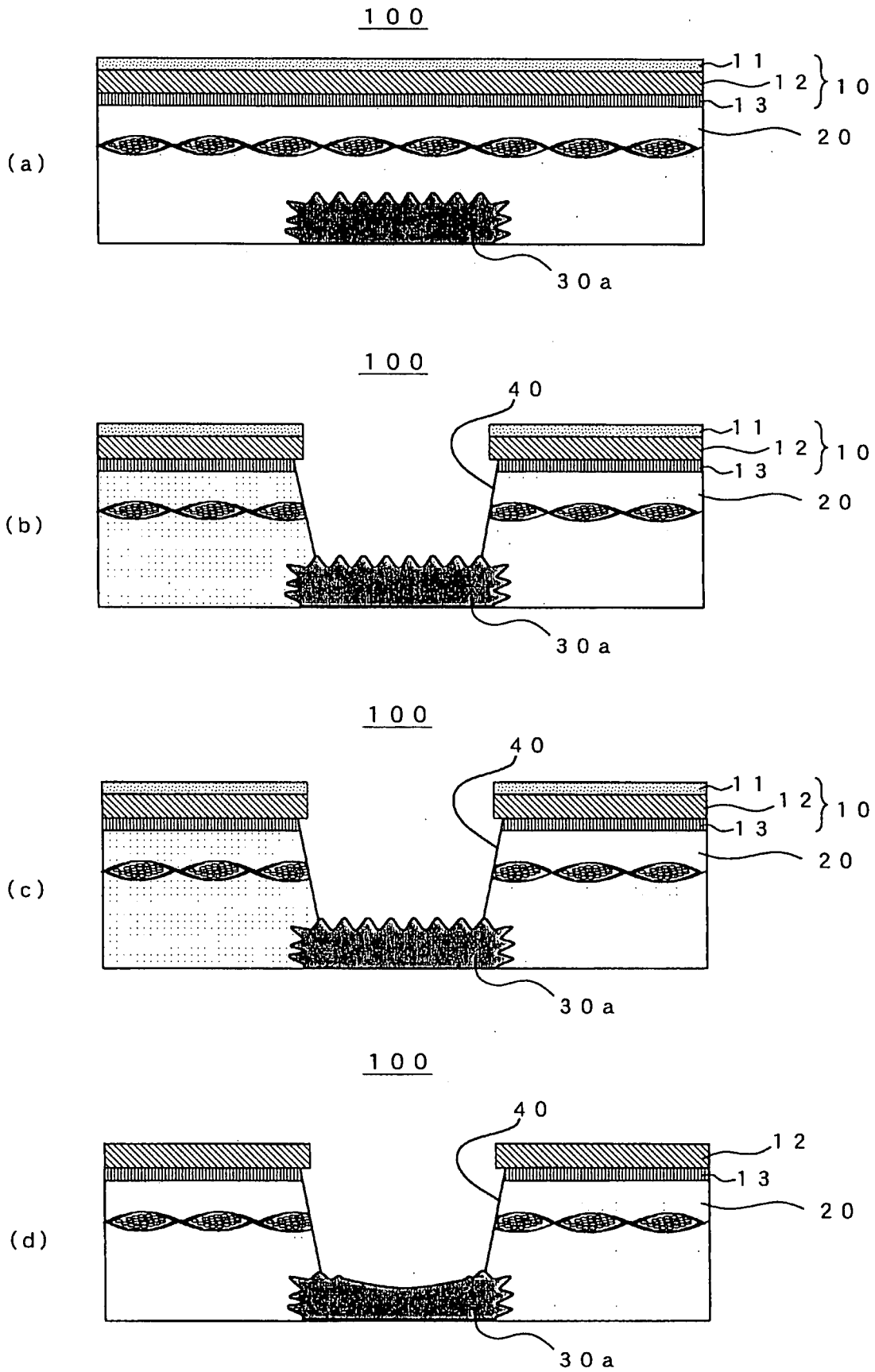


圖 1

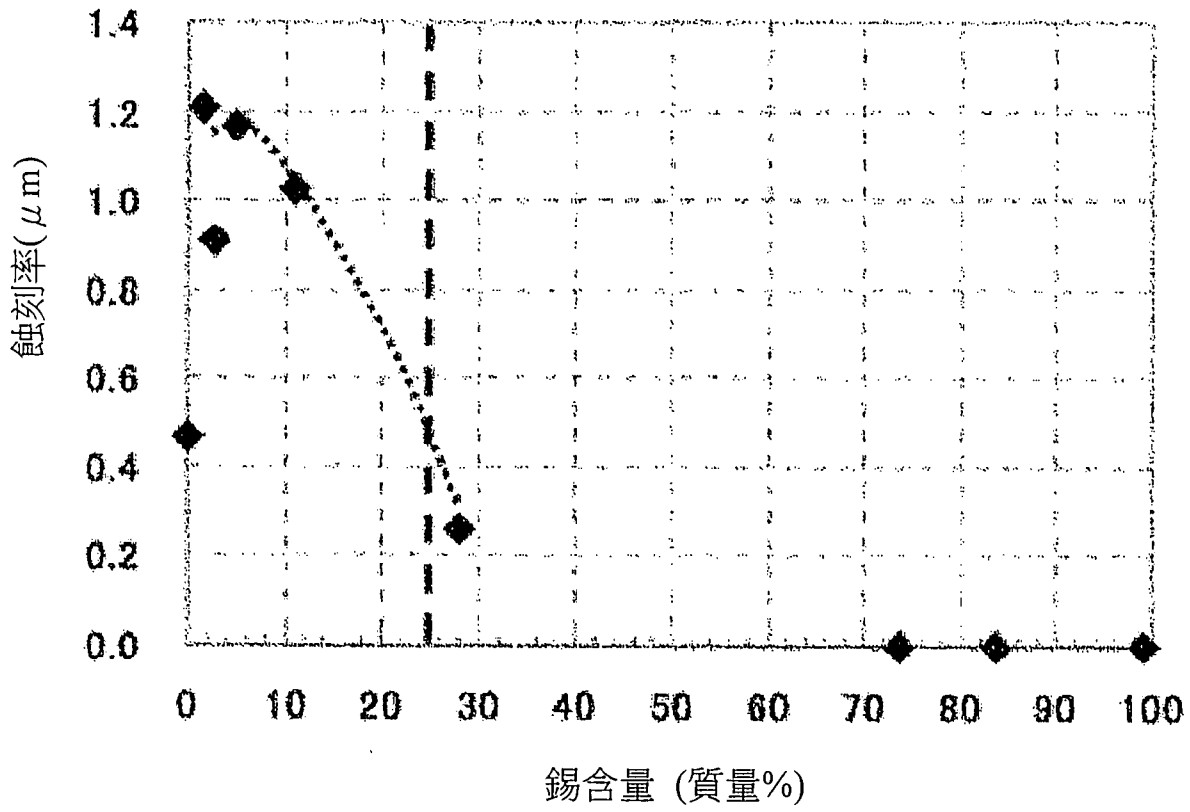


圖 2

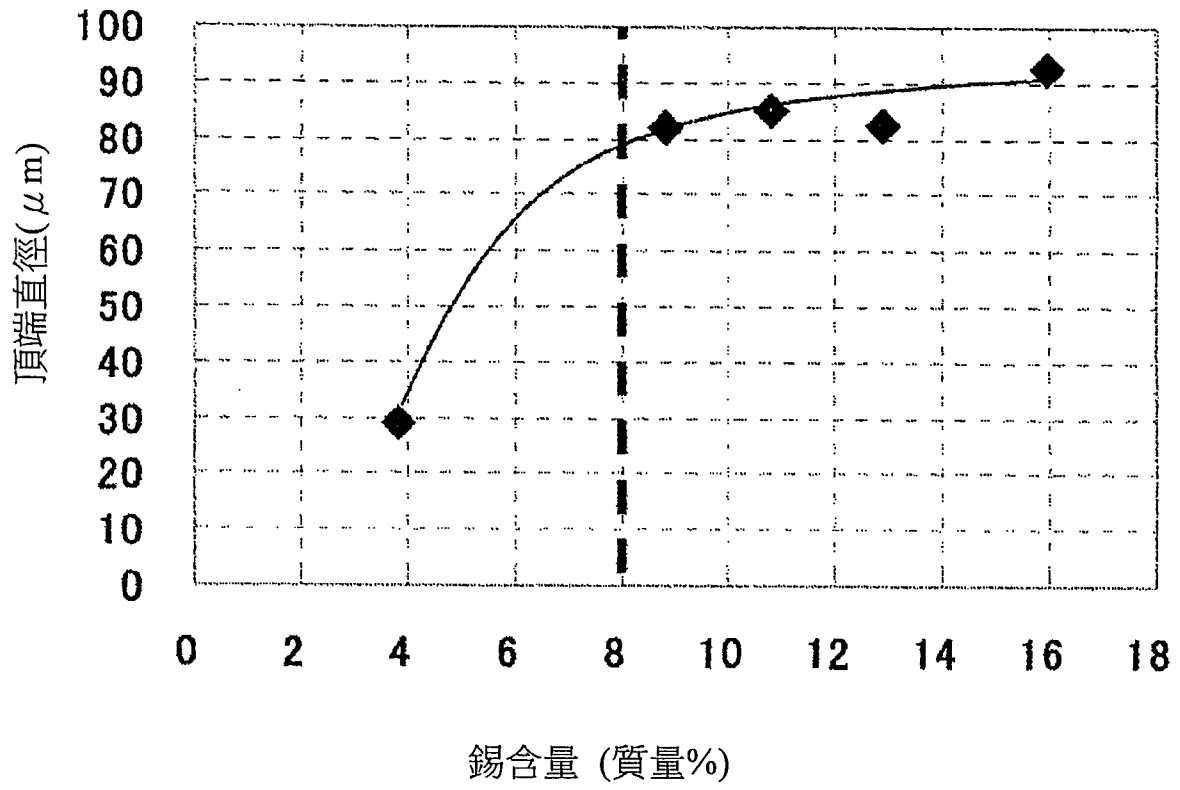


圖 3

發明摘要

※ 申請案號：102107791

※ 申請日：102年3月6日

※IPC 分類：

【發明名稱】

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔 /METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER PROCESSING

【中文】

本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。

為達成該目的，本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

【英文】

The present invention is to provide a method for manufacturing printed wire board wherein the process steps are reduced and the wiring pattern is well formed with excellent laser processing property; a copper foil for laser processing and a copper clad laminate are also provided.

In order to achieve the goal, the method for manufacturing printed wire board of the present invention is characterized in that a surface of

發明摘要

※ 申請案號：102107791

※ 申請日：102年3月6日

※IPC 分類：

【發明名稱】

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔 /METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER PROCESSING

【中文】

本發明之目的係提供一種可減少製造步驟數、且雷射加工性優異、可良好地形成配線圖案之印刷配線板之製造方法、雷射加工用銅箔及貼銅積層板。

為達成該目的，本發明之印刷配線板之製造方法之特徵為對於使於銅箔之表面具備對於銅蝕刻液之蝕刻速度比銅箔更快速且可吸收紅外線雷射光之易溶性雷射吸收層之雷射加工用銅箔與其他導體層介隔絕緣層而積層之積層體，對易溶性雷射吸收層直接照射紅外線雷射光而形成層間連接用之通孔，於除去通孔內之膠渣之去膠渣步驟及/或作為無電解電鍍步驟之前處理之微蝕刻步驟中，自該銅箔表面去除該易溶性雷射吸收層。

【英文】

The present invention is to provide a method for manufacturing printed wire board wherein the process steps are reduced and the wiring pattern is well formed with excellent laser processing property; a copper foil for laser processing and a copper clad laminate are also provided.

In order to achieve the goal, the method for manufacturing printed wire board of the present invention is characterized in that a surface of

the copper foil has a laminate, comprising a laser processing copper film, an insulating layer and an another conducting layer between the copper film and the insulating layer, wherein the laser processing copper film is an easily soluble laser absorbing layer which has a more rapid etching rate than copper foil when using copper etching solution, and which can absorb infrared laser. The easily soluble laser absorbing layer is directly irradiated with the infrared laser to form through-holes connecting inter-layers, and then the easily soluble laser absorbing layer is removed from the surface of the copper foil during the desmear process to remove the smear in the through-holes and/or during the micro-etching process as a pretreatment for electroless plating step.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

印刷配線板的製造方法及雷射加工用銅箔 /METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WITING BOARD AND COPPER FOIL FOR LASER PROCESSING

【技術領域】

【0001】本發明係有關於印刷配線板之製造方法及雷射加工用銅箔，尤其係有關可利用銅直接法形成層間連接用通孔之印刷配線板之製造方法及雷射加工用銅箔。

【先前技術】

【0002】過去以來，隨著電子設備及電氣設備之高功能化、小型化，使得印刷配線板進展為多層化。多層印刷配線板為介隔絕緣層積層3層以上配線層者，各配線層間利用通孔或穿孔等之層間連接手段進行電性連接者。至於多層印刷配線板之製造方法，已知有增層(build up)法。所謂增層法，係介隔絕緣層而內層電路上積層配線層，一邊進行層間連接一邊進行多層化之製造方法。例如，利用模製半添加法(Modified Sem-Additive process)等形成超高精細配線圖型時，係以如下順序，製造增層印刷配線板。首先，於具備內層電路之芯基板等上，介隔絕緣層積層銅箔，以雷射加工等形成通孔，利用無電解電鍍法進行層間連接。接著，於種晶層(銅箔+無電解電鍍層)上，根據配線圖型形成電鍍抗蝕劑，進行電解電鍍後，利用蝕刻將電鍍抗蝕劑與電鍍抗蝕劑下之種晶層去除。藉由重複必要次數之以上步驟，可獲得具有所需配線層數之增層多層印刷配線板。

【0003】近幾年來，隨著配線圖型之微細化，成為利用頂端直

徑為 $100\ \mu\text{m}$ 以下之微通孔進行層間連接。如此之微通孔一般係使用二氧化碳氣體雷射之雷射加工進行開孔加工。此時，大多採用自銅箔上直接照射二氧化碳氣體雷射等，同時使銅箔與絕緣層開孔之銅直接法。然而，由於銅對二氧化碳氣體雷射等之遠紅外線~紅外線波長區域之雷射光的吸收率極低，故利用銅直接法形成微通孔時，有必要事先進行黑化處理等之用以提高銅箔表面之雷射光吸收率之前處理。

【0004】然而，對銅箔表面實施黑化處理等時，由銅箔表面被蝕刻，故隨著銅箔厚度減少亦產生厚度偏差。因此，除去種晶層時，有必要對應於種晶層之厚度最厚之較厚部分設定蝕刻時間，而難以形成直線性高的良好線寬之配線圖型。

【0005】另一方面，於專利文獻1中，記載有於銅箔表面設置以Sn及Cu為主體之合金層之銅箔，作為不需要雷射加工時之前處理之技術。依據專利文獻1，與Cu比較時，Sn在相同室溫相同表面粗糙度之情況下，雷射吸收率為Cu的2倍以上，故藉由於銅箔表面上設置以Sn及Cu為主體之合金層，則不需要施以黑化處理等之前處理，而係對銅箔表面直接照射雷射光，可形成直徑 $100\ \mu\text{m}$ 之通孔。

【0006】且，於專利文獻2中，揭示於銅箔之單面側設置特定厚度之鎳層或鈷層之雷射開孔加工用之表面處理銅箔。藉由於銅箔表面設置特定厚度之鎳層或鈷層，可持續將雷射照射部位之溫度保持在銅的熔解溫度以上，而可同時對銅箔層及基材樹脂層進行開孔。

【0007】[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]特開2001-226796號公報

[專利文獻2]特開2001-308477號公報

【發明內容】

【0008】[發明欲解決之課題]