

發明專利說明書

98年11月28日

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95143951

※ 申請日期：95.11.28

※IPC 分類：H05k 01/09 (2006.01)

H05k 03/38 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有載體之極薄銅箔及印刷電路基板(一)

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

古河電氣工業股份有限公司

代表人：(中文/英文) 吉田政雄

住居所或營業所地址：(中文/英文)

東京都千代田區丸之內二丁目2番3號

國籍：(中文/英文) 日本/JAPAN

三、發明人：(共5人)

姓名：(中文/英文)

1. 鈴木裕二/YUUJI SUZUKI

2. 茂木貴實/TAKAMI MOTEKI

3. 星野和弘/KAZUHIRO HOSHINO

4. 藤澤哲/SATOSHI FUJISAWA

5. 川上昭/AKIRA KAWAKAMI

國籍：(中文/英文)

1.~5. 日本/JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2005/12/15、2005-361311

2. 日本、2006/11/08、2006-303302

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

〔課題〕 提供一種具有載體之極薄銅箔，其中剝離層界面不會起泡、載體剝離強度低、對於環境相當優異、即使置於高溫的環境下也能夠很容易地剝離載體箔與極薄銅箔；以及提供一種印刷電路基板，其中使用前述具有載體之極薄銅箔的精細圖樣用途之印刷電路板等的基材，而能夠使此種基材的製造品質穩定來加以製造。

〔解決手段〕 本發明的具有載體之極薄銅箔係由載體箔、剝離層、以及極薄銅箔所形成，前述剝離層則由保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 所形成，構成前述剝離層之金屬 A 的含量 a 與金屬 B 的含量 b 係滿足 $10 \leq a / (a + b) * 100 \leq 70$ 之式而形成。並且，使用該具有載體之極薄銅箔以製作印刷電路基板。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種具有載體之極薄銅箔以及使用該具有載體之極薄銅箔之印刷電路基板，且特別有關於一種適於高密度極精細電路（精細圖樣）用途的印刷電路板、多層印刷電路板、覆晶薄膜（COF）用電路板之具有載體之極薄銅箔。

【先前技術】

通常使用於成為印刷電路板、多層印刷電路板、覆晶薄膜用電路板等的基礎之印刷電路基板的銅箔，係將此銅箔熱壓黏合於樹脂基板等之側的表面作成粗糙面，利用此粗糙面以發揮對於該基板的黏固效應，因而提高該基板與銅箔的黏接強度，以確保作為印刷電路基板的可靠性。

更且，最近施行：預先利用如環氧樹脂的黏合用樹脂來被覆銅箔的粗糙面，使該黏合用樹脂成為半固化狀態（B階段）的絕緣樹脂層而形成具有樹脂之銅箔，而將此具有樹脂之銅箔用作電路形成用的銅箔，將絕緣樹脂層之側熱壓黏合於基板以製成印刷電路基板，使該印刷電路基板層積多層，以製造組裝電路板。所謂組裝電路板係多層印刷電路板之一種，依各一層的絕緣層、導體圖樣的順序形成於絕緣基板上，藉由激光法或光刻法於開口的孔道施行電鍍，一邊導通層間一邊層積電路層之一種電路板。

此種電路板由於須因應各種電子元件的高集成化、孔

道能夠精細化，故電路圖樣亦須提高精細的線寬和線間間距之要求，例如使用於裝配式半導體之印刷電路板的情形，則要求提供具有線寬和線間間距各 $30\mu\text{m}$ 左右的高密度極精細電路之印刷電路板。

作為這種精細圖樣印刷電路板用的銅箔，若使用較厚的銅箔，則基於蝕刻的電路形成時的蝕刻時間變得較長，其結果，所形成的電路圖樣之側壁的垂直性走樣，而對於所形成的電路圖樣之電路線寬為狹小的情形，則會有斷線之虞。因而，作為使用於精細圖樣用途的銅箔，期望厚度為 $9\mu\text{m}$ 以下的銅箔，目前最多使用厚度為 $5\mu\text{m}$ 左右的銅箔，更進一步要求極薄銅箔化。

然而，這種薄的銅箔（以下有稱為極薄銅箔的情形）由於機械強度較弱，在製造印刷電路基板時容易發生皺摺或折痕，亦會引起銅箔斷裂，故作為使用於精細圖樣用途的極薄銅箔，係使用將剝離層介入於作為載體的金屬箔（以下稱為載體箔）的單面，而使極薄銅箔層直接電沈積之具有載體之極薄銅箔。

如上述，現在大多使用的 $5\mu\text{m}$ 厚度的銅箔係提供作為具有載體之極薄銅箔。

具有載體之極薄銅箔係於載體箔的單面，依序以剝離層與基於電鍍銅的極薄銅箔所形成者，由該電鍍銅所形成的極薄銅箔之最外層表面做成粗糙面。

於載體箔的單面所形成的剝離層雖常用有機膜層、鉻金屬、鉻合金、鉻酸鹽等，但近年來，在將聚醯亞胺等的

高溫塑膠等製成絕緣基板之電路基板方面，由於銅箔與基板的加壓溫度或固化溫度等的條件係高溫，有機系的剝離層因無法剝離故不能使用有機膜層，而使用金屬系的剝離層。

作為形成剝離層的金屬，如前述，係以鉻金屬、鉻合金、鉻酸鹽為主流。然而，若使用鉻於剝離層，則於高溫的電路基板製造步驟中會產生氣泡，致剝離性參差不齊，對於電路基板的穩定製造稍微產生問題。

並且，像這些鉻的金屬之一部分被認為對人體有不良影響，預料今後這些金屬也會禁止使用。因而，鉻等的金屬必須儘量朝不使用的方向才行，此為現狀。

【發明內容】

發明所欲解決的課題：

如前述，基於鉻的剝離層欠缺在高溫的電路基板之製造穩定性，並且，不使用或抑制至最小限度的有對人體造成影響之虞的鉻金屬來製成剝離層，期望即使在高溫下亦可很容易剝離的具有載體之極薄銅箔的出現。

有鑑於該現狀，本發明的目的在於提供一種具有載體之極薄銅箔，其中抑制氣泡的產生、不影響載體剝離強度、對於具有載體之極薄銅箔的製造條件之管理範圍較廣、製造品質穩定、對於環境相當優異、即使置於高溫的環境下也能夠很容易地剝離載體箔與極薄銅箔。

又本發明的目的在於提供一種印刷電路基板，其中成

為使用前述具有載體之極薄銅箔的精細圖樣用途之印刷電路板、多層印刷電路板、覆晶薄膜用電路板等的基材。

用以解決課題的手段：

本發明的第 1 具有載體之極薄銅箔係由載體箔、剝離層、以及極薄銅箔所形成，其特徵在於：前述剝離層係由保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 所形成，構成前述剝離層之金屬 A 的含量 a 與金屬 B 的含量 b 係滿足 $10 \leq a / (a + b) * 100 \leq 70$ 之式。

本發明的第 2 具有載體之極薄銅箔係由載體箔、剝離層、以及極薄銅箔所形成，其特徵在於：前述剝離層係由保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 的組成比不同的 2 層所形成，於配成構成載體箔側的剝離層之金屬 A 的含量 c、金屬 B 的含量 d；構成極薄銅箔側的剝離層之金屬 A 的含量 e、金屬 B 的含量 f 時，則滿足 $| (c / c + d) - (e / e + f) | * 100 \geq 3$ 之式。

構成前述剝離層之金屬 A 係由鉬、鈿、釩、錳、鎢、鉻的群組、金屬 B 係由鐵、鈷、鎳、鉻的群組之中各別選擇者為較佳。

前述剝離層的吸附量的合計係 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2 \sim 50\text{mg}/\text{dm}^2$ 為較佳。

本發明的印刷電路基板係將前述具有載體之極薄銅箔的極薄銅箔層積於樹脂基板所形成的高密度極精細電路用途的印刷電路基板。

發明效果：

本發明能夠提供一種具有載體之極薄銅箔，其中可抑制剝離層界面產生氣泡、不影響載體剝離強度、製造品質穩定、對於環境相當優異、即使置於高溫的環境下也能夠很容易地剝離載體箔與極薄銅箔。

又本發明能夠提供一種印刷電路基板，其中成為使用前述具有載體之極薄銅箔的精細圖樣用途之印刷電路板、多層印刷電路板、覆晶薄膜用電路板等的基材。

【實施方式】

作為具有載體之極薄銅箔用的金屬載體箔一般雖可使用鋁箔、鋁合金箔、不鏽鋼箔、鈦箔、鈦合金箔、銅箔、以及銅合金箔等，但作為使用於極薄銅箔或銅合金箔（以下無須區別此二者時則總稱為極薄銅箔）的載體箔，由其處理的簡便性觀之，則以電解銅箔、電解銅合金箔、壓延銅箔或壓延銅合金箔為較佳。並且，其厚度係使用 $7\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 厚度的箔為較佳。

作為載體箔，若採用厚度為 $7\mu\text{m}$ 以下的薄銅箔，則由於此載體箔的機械強度較弱，在製造印刷電路基板等時，容易產生皺摺或折痕，而有引起箔斷裂的危險性。而載體箔的厚度若為 $200\mu\text{m}$ 以上，則因每單位線圈的重量（線圈單重）增加，隨著生產性大受影響，在設備上也要求更大的張力，而需較大規模的設備，故不佳。因而，製成載體箔的厚度係以 $7\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 較為適合。

作為載體箔，至少單面的表面粗糙度係使用 Rz：0.01

μm ~ $5.0\mu\text{m}$ 的金屬箔較佳，特別是在覆晶薄膜用電路板的辨識性等受到要求的情形，則 $Rz: 0.01\mu\text{m}$ ~ $2.0\mu\text{m}$ 較佳。因此，在覆晶薄膜電路基板用等辨識性受到要求的情形，則使用表面粗糙度的範圍為 $Rz: 2\mu\text{m}$ ~ $5.0\mu\text{m}$ 的載體箔時，可預先在粗糙的表面施予機械性研磨或電解研磨，使表面粗糙度平滑化而成為 $Rz: 0.01\mu\text{m}$ ~ $2\mu\text{m}$ 的範圍來加以使用。再者，對於表面粗糙度 $Rz: 5\mu\text{m}$ 以上的載體箔也可預先施行機械性研磨、電化溶解加以平滑化來使用。

於本發明中，在載體箔上所設置的剝離層係以金屬、與非金屬或金屬的氧化物或合金的混合物所構成。特別是本發明的剝離層係以保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 所構成。

於本發明中，作為構成前述剝離層之金屬 A 係由鈿、鈿、釩、錳、鎢、鉻的群組加以選定。

而金屬 B 係由鐵、鈷、鎳、鉻的群組加以選定。

再者，由於鉻金屬包含對環境造成的問題，故儘量不用、或即使使用也要抑制至最小限度的需要量，則為特佳。

於本發明中，構成 1 層剝離層的情形，係以具有保持前述剝離性的作用之金屬 A 的群組、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 的群組所構成。金屬 A 與金屬 B 的比率係，若將每 1dm^2 的單位面積的吸附量設為金屬 A 的群組的金屬吸附量： $a(\text{mg})$ 、金屬 B 的群組的金屬吸附量： $b(\text{mg})$ ，則滿足

$$10 \leq a / (a + b) * 100 \leq 70$$

之式為較佳。

金屬 A 與金屬 B 的比率若小於 10%，則載體剝離強度較強，而有極薄銅箔無法剝離之虞；並且，若為比 75% 更大的值，則有可能無法在剝離層上完成正常良好的電鍍。此比率特別是 25%~65% 為特佳。再者，於包含 2 種以上同族屬的金屬時，則將該金屬的量加以合計作為其吸附量。

再者，上述組成比的剝離層可由載體箔的表面以 $0.0001 \mu\text{m}$ 以上 $0.01 \mu\text{m}$ 以下的厚度的部分而形成上述組成比。

於本發明的具有載體之極薄銅箔，藉由以 2 層以上來構成剝離層，進一步使剝離性穩定，並能抑制氣泡的產生。以 2 層以上來構成剝離層時，在將保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 的組成比配成構成載體箔側的剝離層之金屬 A 的含量 c、金屬 B 的含量 d；構成極薄銅箔側的剝離層之金屬 A 的含量 e、金屬 B 的含量 f 時，則滿足

$$| (c/c+d) - (e/e+f) | * 100 \geq 3$$

之式為較佳。

再者，各層滿足

$$10 \leq (c/c+d) * 100 \leq 70$$

$$10 \leq (e/e+f) * 100 \leq 70$$

之式為更佳。

上述 2 層或更多層，可利用刻意改變組成的電鍍液來形成，或者不改變電鍍液的組成，而藉由電鍍條件，於載

體箔表面側與極薄銅箔側亦可改變組成比而形成。對於來自載體箔側與極薄銅箔側總吸附厚度的 0.1%以上 5%以下的厚度，其上下的組成比之差異若在 3%以上，則與刻意設置 2 層者產生同等的效果。

以 2 層來構成剝離層，利用不同族屬金屬構成該 2 層時，以屬於金屬 A 的金屬族屬與屬於金屬 B 的金屬族屬，若為上述組成比的範圍，則亦能夠產生同等的效果。

於本發明中，所吸附的剝離層之吸附量的合計係 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2 \sim 50\text{mg}/\text{dm}^2$ 較佳。若小於 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2$ ，則因無法達到作為剝離層的充分功能，故不適合；而即使超過 $50\text{mg}/\text{dm}^2$ 雖也可剝離，但形成剝離層的金屬族屬，若為難電鍍的金屬以形成厚者，則失去平滑性，剝離力參差不齊，穩定性消失，亦可能成為起泡的原因，故最好是 $50\text{mg}/\text{dm}^2$ 以下較佳。更且，若也考量極薄銅箔的表面平滑性，則 $20\text{mg}/\text{dm}^2$ 以下較佳。並且，剝離層表面的粗糙度係載體箔表面的粗糙度的 1.5 倍以下，又表面積也為載體箔的表面積的 1.5 倍以下為較佳。若表面粗糙度及表面積增大，則整體上載體剝離強度增大，參差不齊情形也會變大。

於本發明中，將剝離層作成 2 層時的厚度係，2 層的合計吸附量與上述同樣為 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2 \sim 50\text{mg}/\text{dm}^2$ ，特別是，比起載體箔側的第 1 層的吸附量，則極薄銅箔側的第 2 層的吸附量較小而有剝離性提昇的傾向。

又由防止在剝離層上極薄銅箔表面產生氧化的理由看來，則設置由低熔點金屬所形成的氧化防止層較佳。作為

低熔點金屬係單體且熔點為 450°C 以下的金屬、或其合金。具體而言，係吸附著鋅、錫、鈹、銅、或以鋅、錫、鉛、鈹、銅之中的 1 種作為主成分的合金，而具有抑制極薄銅箔表面的變色之效果，故較佳。

極薄銅箔的形成可使用硫酸銅浴、焦磷酸銅浴、氨基磺酸銅浴、氰化銅浴等，於剝離層上以電解電鍍而形成。再者，電鍍浴係使用 pH1~12 之間的鍍銅浴為較佳。

極薄銅箔的形成，對於剝離層表面以易溶於鋅等的電鍍浴之金屬而形成之情形，由於電鍍液中的浸漬時間、電流值、電鍍完成的電鍍液去除、水洗、剛施行金屬電鍍後的電鍍液 pH 等決定剝離層表面的狀態，因此浴種需以和剝離層表面及在其上面所形成的金屬之間的關係加以選擇。

又極薄銅箔形成於剝離層上，由於該剝離層的剝離性之故，施行均勻的電鍍非常困難，結果在極薄銅箔上存在著很多的針孔。於此種電鍍條件下，首先施行觸擊鍍銅，接著施行一般的電解電鍍，藉此而能夠在剝離層上實施均勻的電鍍，於極薄銅箔所產生的針孔的數量可大幅減少。

以觸擊電鍍所吸附的鍍銅厚度係 $0.01\ \mu\text{m}\sim 1\ \mu\text{m}$ 較佳，雖依浴種之不同而有各種條件，但作為電流密度係 $0.1\text{A}/\text{dm}^2\sim 20\text{A}/\text{dm}^2$ 、作為電鍍時間係 0.1 秒以上較佳。電流密度若小於 $0.1\text{A}/\text{dm}^2$ ，則難以在剝離層上施行均勻的電鍍；而若超過 $20\text{A}/\text{dm}^2$ ，則電鍍液的金屬濃度受到淡化的觸擊電鍍，會發生燒鍍而無法得到均勻的鍍銅層，故不佳。對於電鍍時間，若小於 0.1 秒，則為了得到充分的電鍍層，

時間上太短，故不佳。

藉由觸擊電鍍而在剝離層上形成無損於剝離層的剝離性的厚度為 $0.01 \mu\text{m}$ 以上的鍍銅層之後，施行鍍銅達既定的厚度，製成極薄銅箔。

並且，若與剝離層相接觸之側的極薄銅箔表面含有磷，則由於和剝離層之間的黏附性變弱，故剝離強度降低。因而，為了調節剝離強度，故使剝離層側極薄銅箔表面含磷為相當有效。

再者，為了得到極薄銅箔表面（未與剝離層接觸的那一面）與絕緣基板之間的更高強度的黏附性，故於極薄銅箔表面進行粗面化處理，將表面的粗糙度作成 $Rz: 0.2 \sim 3.0$ (μm) 為較佳。於粗面化處理，若粗糙度小於 0.2 (μm)，則由於不太影響黏附性，即使施行粗面化也不具意義；粗糙度若為 3 (μm)，則由於可得到充分的黏附性，因此超過此粗糙度的粗面化並無需要。

最後，於粗面化處理的表面上附著具有防鏽及耐熱性效果的鎳、鋅、或依情形之不同的鉻。又為了提昇剝離強度，塗布矽烷亦具有效果。

【實施例】

以下，藉由實施例對本發明作具體說明。

各實施例的電鍍條件如下。

(1) 鍍銅條件

<鍍銅條件 1>

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 3~50g/l

$K_4P_2O_7$: 50~350g/l

PH : 8~11

電流密度 : 0.1~5A/dm²

< 鍍銅條件 2 >

$Cu_2P_2O_7 \cdot 3H_2O$: 10~150g/l

$K_4P_2O_7$: 50~400g/l

NH_3OH (28%) : 1~10ml/l

PH : 8~12

浴溫 : 20~60°C

< 鍍銅條件 3 >

硫酸銅 (以銅金屬計) : 10~70g/dm³

硫酸 : 30~120g/dm³

電流密度 : 1~60A/dm²

通電時間 : 1秒~2分

浴溫 : 10~70°C

(2) 鍍鎳條件

硫酸鎳 (以鎳計) : 1~120g/dm³

硼酸 : 10~50g/dm³

電流密度 : 1~60A/dm²

通電時間 : 1秒~2分

浴溫 : 10~70°C

(3) 鍍鉬-鈷條件

鈷量 : 0.1~20g/dm³

鉬量 : 0.05~20g/dm³

檸檬酸	: 5~240g/dm ³
電流密度	: 0.1~60A/dm ²
通電時間	: 1秒~5分
浴溫	: 10~70°C

(4) 鍍鉬-鎳條件

硫酸鎳六水合物	: 10~100g/dm ³
鉬酸鈉二水合物	: 10~100g/dm ³
檸檬酸鈉	: 30~200g/dm ³
浴溫	: 10~50°C
電流密度	: 0.5~15A/dm ²

(5) 鍍鎢-鎳條件

硫酸鎳六水合物	: 10~100g/dm ³
鎢酸鈉二水合物	: 10~100g/dm ³
檸檬酸鈉	: 30~200g/dm ³
浴溫	: 30~90°C
電流密度	: 0.5~15A/dm ²

< 實施例 1 >

基於載體箔 → 鉬-鈷 (剝離層) → 鍍銅 (極薄銅箔)
的具有載體之極薄銅箔的製造

將單面為 Rz : 0.8 μm 的銅箔 (厚度 : 31 μm) 作為載體箔，以下述條件利用鍍鉬-鈷來形成剝離層。

鈷量	: 4.0g/dm ³
鉬量	: 2.0g/dm ³
檸檬酸	: 80g/dm ³

電流密度 : $2\text{A}/\text{dm}^2$

通電時間 : 15 秒

浴溫 : 50°C

所形成的剝離層的吸附量係： $1.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 、組成比係：
 $\text{鉬} / (\text{鉬} + \text{鈷}) * 100 = 31$ 。

於所形成的剝離層上面，以前述〈鍍銅條件 1〉施行鍍銅至 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚度，於其上利用前述〈鍍銅條件 3〉以電流密度 $4.5\text{A}/\text{dm}^2$ 來施行鍍銅，以形成 $3\ \mu\text{m}$ 厚度的極薄銅箔，作為具有載體之極薄銅箔。

其次，於施行鎳： $0.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鋅： $0.05\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鉻： $0.3\text{mg}/\text{dm}^2$ 的表面處理之後，再進行有機矽烷偶合劑處理（後處理），而得到具有載體之極薄銅箔。

〈實施例 2〉

基於載體箔 → 鉬-鎳（剝離層）→ 鍍銅（薄銅箔）
 的具有載體之極薄銅箔的製造

以單面為 Rz： $0.85\ \mu\text{m}$ 的銅箔（厚度： $31\ \mu\text{m}$ ）作為載體銅箔，利用下述條件來製成鍍鉬-鎳層。

硫酸鎳六水合物 : $50\text{g}/\text{dm}^3$

鉬酸鈉二水合物 : $60\text{g}/\text{dm}^3$

檸檬酸鈉 : $90\text{g}/\text{dm}^3$

浴溫 : 30°C

電流密度 : $3\text{A}/\text{dm}^2$

通電時間 : 20 秒

所形成的剝離層的吸附量係： $2.4\text{mg}/\text{dm}^2$ 、組成比係：

鉬 / (鉬 + 鎳) * 100 = 29 。

接著，於剝離層上面，以 < 鍍銅條件 1 > 形成厚度 0.2 μm 的鍍銅層後，再使用 < 鍍銅條件 3 > 以電流密度 4.5A/dm² 的電鍍來形成鍍銅層，使形成 3 μm 厚度的極薄銅箔，作為具有載體之極薄銅箔。

其次，於施行鎳：0.5mg/dm²、鋅：0.05mg/dm²、鉻：0.3mg/dm² 的表面處理之後，再進行有機矽烷偶合劑處理（後處理），而得到具有載體之極薄銅箔。

< 實施例 3 >

基於載體箔 → 鎢-鎳（剝離層）→ 鍍銅（極薄銅箔）的具有載體之極薄銅箔的製造

以單面為 Rz：0.82 μm 的銅箔（厚度：31 μm ）作為載體銅箔，利用下述電鍍條件來製成鎢-鎳層。

硫酸鎳六水合物	: 50g/dm ³
鎢酸鈉二水合物	: 60g/dm ³
檸檬酸鈉	: 90g/dm ³
浴溫	: 70°C
電流密度	: 2.5A/dm ²
通電時間	: 18 秒

所製成的剝離層的吸附量係：1mg/dm²、組成比係：鎢 / (鎢 + 鎳) * 100 = 20 。

接著，利用前述 < 鍍銅條件 1 > 而形成鍍銅至 0.2 μm 厚度後，再利用鍍銅條件 < 鍍銅條件 3 > 以電流密度 3.5A/dm² 施行電鍍，使形成 3 μm 厚度的極薄銅箔，作為具

有載體之極薄銅箔。

其次，於施行鎳： $0.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鋅： $0.05\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鉻： $0.3\text{mg}/\text{dm}^2$ 的表面處理之後，再進行有機矽烷偶合劑處理（後處理），而得到具有載體之極薄銅箔。

< 實施例 4 >

基於載體箔 → 鉬-鈷（第一層） → 鉬-鈷（第二層）（剝離層） → 鍍銅（極薄銅箔）的具有載體之極薄銅箔的製造

以單面為 $Rz: 0.74\ \mu\text{m}$ 的銅箔（厚度： $22\ \mu\text{m}$ ）作為載體銅箔，利用下述條件來製成鍍鉬-鈷層。

< 第一層電鍍條件 >

鈷量	: $4.0\text{g}/\text{dm}^3$
鉬量	: $3.0\text{g}/\text{dm}^3$
檸檬酸	: $80\text{g}/\text{dm}^3$
電流密度	: $2\text{A}/\text{dm}^2$
通電時間	: 10 秒
浴溫	: 50°C

< 第二層電鍍條件 >

鈷量	: $4.0\text{g}/\text{dm}^3$
鉬量	: $1.5\text{g}/\text{dm}^3$
檸檬酸	: $80\text{g}/\text{dm}^3$
電流密度	: $2\text{A}/\text{dm}^2$
通電時間	: 5 秒
浴溫	: 50°C

形成剝離層（第一層 + 第二層）的吸附量： $2.3\text{mg}/\text{dm}^2$

第一層 $\text{鈿} / (\text{鈿} + \text{鈷}) * 100 = 56$

第二層 $\text{鈿} / (\text{鈿} + \text{鈷}) * 100 = 23$

接著，以〈鍍銅條件 1〉形成鍍銅至 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚度之後，再使用〈鍍銅條件 3〉以電流密度 $3.5\text{A}/\text{dm}^2$ 來施行電鍍，使形成 $3\ \mu\text{m}$ 厚度的極薄銅箔，作為具有載體之極薄銅箔。

其次，於施行鎳： $0.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鋅： $0.05\text{mg}/\text{dm}^2$ 、鉻： $0.3\text{mg}/\text{dm}^2$ 的表面處理之後，再進行有機矽烷偶合劑處理（後處理），而得到具有載體之極薄銅箔。

〈比較例 1〉

1. 載體箔

以載體箔的表面粗糙度 $R_z: 1.2\ \mu\text{m}$ 的銅箔作為載體箔。

2. 剝離層的形成

於前述載體銅箔形成了吸附鉻金屬的剝離層。

3. 極薄銅箔的形成

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: $30\text{g}/\text{l}$

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: $300\text{g}/\text{l}$

PH : 8

電流密度 : $4\text{A}/\text{dm}^2$

利用上述條件施行厚度 $1\ \mu\text{m}$ 電鍍之後，以

銅濃度 : $50\text{g}/\text{l}$

硫酸 : $100\text{g}/\text{l}$

電流密度 : $20\text{A}/\text{dm}^2$

的條件來施行電鍍使成為 $3\mu\text{m}$ 厚度的極薄銅箔，再利用習知的方法來施行吸附銅粒子的粗面化處理。

作為防鏽處理及表面處理，於施行粗面化處理的極薄銅層上面，利用習知的方法來施行鍍鋅及鉻酸鹽處理，而得到具有載體之極薄銅箔。

< 比較例 2 >

1. 載體箔

以載體箔的表面粗糙度 $R_z : 1.2\mu\text{m}$ 的銅箔作為載體箔。

2. 剝離層的形成

於前述載體銅箔連續進行鉻的電鍍，而形成了吸附量 $1.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 的鍍鉻剝離層。表層則形成水合氧化物。

3. 極薄銅箔的形成

於此鍍鉻剝離層上面，以

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: $30\text{g}/\text{l}$

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: $300\text{g}/\text{l}$

PH : 8

電流密度 : $1.5\text{A}/\text{dm}^2$

的條件施行 60 秒鐘、觸擊鍍銅，再以

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: $30\text{g}/\text{l}$

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: $300\text{g}/\text{l}$

PH : 8

電流密度 : $4\text{A}/\text{dm}^2$

(1) 載體剝離強度的測定方法與氣泡的確認

(a) 氣泡的確認

以目視觀察載體箔上的極薄銅箔是否起泡，計算氣泡的數量。其結果如第 1 表所示。

(b) 載體剝離強度的測定

將利用上述 (1) 的方法所製作的試樣依據 JISC6511 所規定的方法，以測定試樣寬 10mm，由載體箔剝離極薄銅箔，以 n 數 3 測定載體剝離強度。評估結果如第 1 表所示。

(c) 針孔確認

於上述 (2) 針孔測定用試樣，由下方照光，計算看得見光的數目，作為針孔數量。

【第 1 表】

	剝離層形成金屬		組成 (%) (a/a+b) * 100	載體剝離強度 (KN/m)	針孔數量 (個)	氣泡數量測定 (個數)
	A	B				
實施例 1	鉬	鈷	31	0.075	1	1
實施例 2	鉬	鎳	29	0.085	1	0
實施例 3	鎢	鎳	20	0.06	0	0
實施例 4	鉬	鈷	第 1 層：56 第 2 層：23	0.035	0	0
比較例 1	鉻		—	0.35	15	1
比較例 2	鉻		—	0.03	2	14

< 評估結果 >

比較例 1 的具有載體之極薄銅箔係載體剝離強度較高、而氣泡較少。另一方面，比較例 2 的具有載體之極薄

銅箔係載體剝離強度較低、而氣泡較多。如此，由比較例可顯示，若載體剝離強度較低則有氣泡增多的趨勢；若氣泡的數量較少則有載體剝離強度昇高的趨勢。

相對於此，本發明的具有載體之極薄銅箔係載體剝離強度較低、而氣泡亦較少。

並且，若以擴散防止層之有無來作比較，則一些有擴散防止層，而沒有擴散防止層者相較於有擴散防止層者，載體剝離強度雖有較高的趨勢，但實用上還沒有到發生問題的程度。

本發明的具有載體之極薄銅箔如比較例所示，相較於剝離層的主成分係鉻的習知的具有載體之極薄銅箔，則氣泡、載體剝離強度皆相當穩定。

又將構成該剝離層的 2 成分的金屬組成比不同的層作成 2 層，藉由將接觸載體箔側的部分與接觸極薄銅箔的部分之組成比加以改變，可成為更穩定的具有載體之極薄銅箔。

更且，在環境問題逐漸變得重要的現代，由於完全不使用鉻或以微量即可解決，故本發明的具有載體之極薄銅箔對於環境可提供作為優良的原料。

對於上述實施例，可使用鉬—鈷、鉬—鎳、鎢—鎳的層作為剝離層，此外，鉬—鐵、鈳—鐵、鈳—鈷、鈳—鎳、錳—鐵、錳—鈷、錳—鎳、鎢—鐵、鎢—鈷的組合也可得到同樣的效果。

本發明如上述，能夠提供一種具有載體之極薄銅箔，

其中可抑制剝離層界面產生氣泡而不影響載體剝離強度、對於環境相當優異、即使置於高溫的環境下也能夠很容易地剝離載體箔與極薄銅箔。

又本發明能夠提供一種印刷電路基板，其中作為使用前述具有載體之極薄銅箔的精細圖樣用途之印刷電路板、多層印刷電路板、覆晶薄膜用電路板等的基材，製造品質穩定。具有優異效果的印刷電路基板。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

十、申請專利範圍：

1. 一種具有載體之極薄銅箔，由載體箔、剝離層、以及極薄銅箔所形成，

其特徵在於：

前述剝離層係由保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 所形成；

構成前述剝離層之金屬 A 的含量 a 與金屬 B 的含量 b 係滿足 $10 \leq a / (a + b) * 100 \leq 70$ 之式。

2. 一種具有載體之極薄銅箔，由載體箔、剝離層、以及極薄銅箔所形成，

其特徵在於：

前述剝離層係由保持剝離性之金屬 A、與容易施行極薄銅箔的電鍍之金屬 B 的組成比不同的 2 層所形成；

製成構成載體箔側的剝離層之金屬 A 的含量 c、金屬 B 的含量 d；構成極薄銅箔側的剝離層之金屬 A 的含量 e、金屬 B 的含量 f 時，則滿足 $| (c / (c + d)) - (e / (e + f)) | * 100 \geq 3$ 之式。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的具有載體之極薄銅箔，其中構成前述剝離層之金屬 A 係由鉬、鈮、釩、錳、鎢、鉻的群組所形成，金屬 B 係由鐵、鈷、鎳、鉻的群組所形成。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的具有載體之極薄銅箔，其中構成前述剝離層之金屬 A 係由鉬、鈮、釩、錳、鎢、鉻的群組所形成，金屬 B 係由鐵、鈷、鎳、鉻的群組

所形成。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的具有載體之極薄銅箔，其中前述剝離層的吸附量的合計係 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2 \sim 50\text{mg}/\text{dm}^2$ 。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述的具有載體之極薄銅箔，其中前述剝離層的吸附量的合計係 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2 \sim 50\text{mg}/\text{dm}^2$ 。

7. 一種高密度極精細電路用途的印刷電路基板，將如申請專利範圍第 1、2、3、4、5 及 6 項中任一項所述的具有載體之極薄銅箔的極薄銅箔層積於樹脂基板而形成者。