



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I379925B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：093124933

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : C25D7/06 (2006.01)
H05K1/09 (2006.01)

B32B15/20 (2006.01)

(30)優先權：2003/09/01 日本

2003-308820

(71)申請人：古河電氣工業股份有限公司 (日本) (JP)
日本

(72)發明人：鈴木裕二 YUUI SUZUKI (JP)；松田晃 AKIRA MATSUDA (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

US 5114543

US 6270889B1

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：0 共 39 頁

(54)名稱

附帶載板之極薄銅箔的製造方法、以前述製造方法製得之附帶載板之極薄銅箔、印刷線路板、多層印刷線路板、及晶粒軟膜所用之線路板

(57)摘要

本發明之目的係提供一種即使是 5 μ m 以下之極薄銅箔，仍具有針孔數少與表面粗糙度小之附帶載板之極薄銅箔及其製造方法，且提供一種使用上述附帶載板之極薄銅箔的細微線路用印刷線路板、多層印刷線路板、及晶粒軟膜用之線路板。本發明之附帶載板之極薄銅箔係以化學研磨、電化學溶解、電鍍、或以上之組合方法、或更進一步與機械研磨組合之方法，對載板銅箔之至少單一表面進行平滑化至平均表面粗糙度 Rz 至 0.01~2.0 μ m 之程度，並於該平滑化之載板銅箔表面上依序層積剝離層、極薄銅箔。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法、以前述製造方法所製得之附帶載板之極薄銅箔，特別是有關於一種高密度極細微線路（細線路化）用之印刷線路板、多層印刷線路板、及適用於晶粒軟膜用之線路板的附帶載板之極薄銅箔。

【先前技術】

印刷線路板係以下列方法來製造。

首先，於玻璃・環氧樹脂與玻璃・聚亞醯胺樹脂等所形成之電性絕緣之基板表面上，放置形成表面電路用之薄銅箔，其後進行加熱與加壓，以製作覆銅層積板。

接著，對此覆銅層積板依序進行鑽孔、與穿孔電鍍，其後對該覆銅層積板之銅箔進行蝕刻，以形成具有所需線寬與所需間距之配線圖案，最後進行防焊層的形成與其他最終處理。

用於此覆銅層積板的銅箔，其熱壓著於基板側之表面為粗糙面，此粗糙面對該基材產生黏固效應(Anchor Effect)，如此提高該基板與銅箔間之接合強度，確保了印刷線路板之可靠度。最近更進一步於銅箔之粗糙面上被覆如環氧樹脂之接著用樹脂，使該接著用樹脂成半硬化狀態(B 階段)之絕緣樹脂層，然後使用此具有上述樹脂層之銅箔作為表面電路形成用之銅箔，以此絕緣樹脂層側熱壓著

於基板上，以製造印刷線路板，尤其是製作高密度(buildup)多層線路板。高密度多層線路板為多層線路板的一種，係於絕緣基板上依序形成絕緣層、導電圖案層，並對以雷射法或微影法所形成之開口(穿孔)進行電鍍，再層積層間導通之配線層所形成之線路板。

此線路板可因應各種電子元件之高積集度化，而將導通孔微小化，且配線圖案亦可達到高密度化，因此由細小線寬與間距之配線所形成之配線圖案，亦即細微線路之印刷線路板之需求正逐漸升高。例如應用於半導體封裝之印刷線路板的情況中，需要提供具有線寬與間距分別於 $30\mu\text{m}$ 左右之高密度細微線路的印刷線路板等。

此細微線路印刷線路板用之銅箔若使用厚銅箔的話，會使蝕刻至基板表面之時間變長，結果破壞所形成之線路圖案中之側壁的垂直性，而且若形成之配線圖案之線寬過窄的話，可能會導致斷線。因此，用於細微線路之銅箔厚度最好於 $9\mu\text{m}$ 以下。

然而，由於如上述薄的銅箔(以下稱為極薄銅箔)之機械強度低，於製造印刷線路板時容易發生皺折與摺痕，甚至發生銅箔斷裂的情形，故目前一般係於作為載板之金屬箔片(以下稱為載板箔片)之單一表面上，間隔剝離層，以電化學沉積法形成極薄銅箔層，以製得附帶載板之極薄銅箔，來作為細微線路用之極薄銅箔。

目前以 $5\mu\text{m}$ 厚之附帶載板之極薄銅箔最為普遍，而更薄膜化之銅箔的需求也逐漸增加。

近年來驅動電腦、行動電話與電漿顯示器中之液晶顯示器的 IC 接合基板不斷地朝朝高密度化發展。IC 接合基板因 IC 直接安置於基板薄膜上，故亦稱為晶粒軟膜 (Chip-on-film; COF) 接合。

COF 接合係藉由通過以銅箔形成之配線圖案之薄膜的光，來偵測 IC 的位置。然而，使用習知附帶載板之極薄銅箔之薄膜可辨識度 (以光偵測 IC 位置之能力) 低。這是因為附帶載板之極薄銅箔之表面粗糙度大的緣故。具體地說，透光之薄膜部分係已經蝕刻去除銅箔所形成之電路以外之不需要的銅箔之部分，於將銅箔貼附於薄膜時，銅箔表面之凹凸會轉印而殘留於薄膜表面上，使薄膜表面之凹凸變大，當光通過時，因其凹凸的關係使直進的光量大為減少，造成可辨認度降低。亦即，貼附之銅箔表面之粗糙度愈大，可辨認度愈低。

附帶載板之極薄銅箔係由載板箔片之單一表面上依序形成剝離層與鍍銅層所構成，且最後使該鍍銅層之最外層表面形成粗糙面。鍍銅層係作為電路基板用銅箔，載板之表面粗糙狀態會對電鍍層之針孔數、與 COF 之可辨識度有很大的影響。因此，早期使用電解銅箔作為載板時，藉由使用粗糙度小之光澤面側 (電解光胴面 (drum side))，以大幅降低針孔數、及降低表面粗糙度 (請參照日本專利公開公報第 2000-269637 號)。然而，電解銅箔之光澤面粗糙度與電解光胴面之表面粗糙度有關，雖然可藉由控制電解光胴面來控制表面粗糙度，但是此控制水平有其限度，而且繼

續維持控制必須花費高額的管理費用，而實際上一般製品不可能耗費如此高的成本。

再者，載板箔片使用壓延銅時，因壓延銅之表面粗糙度比電解銅小，比使用電解銅作為載板箔片之情況的可辨識度高，但是由於目前壓延銅之材料費比電解銅箔高、且表面可能殘留壓延損壞痕跡等等，故難以提供滿足使用者的載板。

由上可知，附帶載板之極薄銅箔中之極薄銅箔的針孔數、表面粗糙度（薄膜之可辨識度），與其載板之表面粗糙度相關，且極薄銅箔之厚度愈薄，其關聯性愈大。然而，目前卻尚未開發出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，以於不增加製品成本之狀況下，製作出具有使用者十分滿意之樣式、且表面粗糙度小之載板的附帶載板之極薄銅箔。

【發明內容】

有鑑於上述問題，為了可於不增加現行製品成本之狀況下，來製造即使是 $5\mu\text{m}$ 以下之極薄銅箔，仍具有針孔數少且表面粗糙度小之附帶載板之極薄銅箔，以提供使用者十分滿意之樣式的成品，本發明之目的在於提供一種針孔數少、表面粗糙度小的附帶載板之極薄銅箔與其製造方法、使用前述附帶載板之極薄銅箔用於細微線路之印刷線路板、多層印刷線路板、以及適用於晶粒軟膜用之線路板。其係對包括以電解或壓延所製造之銅或銅合金的載板銅箔表面，利用機械研磨、化學研磨、電化學溶解或平滑電鍍

之處理方法中單一或 2 種或 2 種以上之組合方法，來進行平滑化，使用此經平滑化之載板，可製作出針孔數少、表面粗糙度小的附帶載板之極薄銅箔。

本發明提出之附帶載板之極薄銅箔的製造方法係利用化學研磨、電化學溶解或平滑電鍍之處理方法中單一或 2 種以上之組合、或更進一步與機械研磨組合之方法，將其至少單一表面之平均表面粗糙度平滑化至 R_z 為 $0.01 \sim 2.0 \mu m$ 之範圍，然後於上述平滑化之載板銅箔表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。本發明之附帶載板之極薄銅箔係以上述製造方法所製作。

若載板箔片之表面粗糙度 R_z 於 $2.0 \mu m$ 以上，亦即極薄銅箔之表面粗糙度亦於 $2.0 \mu m$ 以上，使用此極薄銅箔於例如 COF 貼裝的話，當以極薄銅箔形成配線圖案時，銅箔表面凹凸會轉印於薄膜上，使薄膜凹凸變得更為粗糙，導致透光度幾乎為 0。而且，由於技術上難以製造出穩定之表面粗糙度 R_z 於 $0.01 \mu m$ 以下的箔片，且成本高欠缺實用性，故載板箔片之平滑化表面之平均粗糙度 R_z 較佳為 $0.01 \mu m \sim 2.0 \mu m$ 。

上述剝離層係 Cr、Ni、Co、Fe、Mo、Ti、W、P、或 / 與其合金、或其水合氧化物所形成，或以有機覆層所形成。

本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對至少單一表面之平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01 \sim 10 \mu m$ 範圍中之銅箔表面，進行電化學處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01 \sim 2.0 \mu m$ 之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上

依序層積剝離層與極薄銅箔。

本發明又提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之銅箔表面，進行電化學處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之平滑表面的載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

再者，本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對至少單一表面之平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之銅箔表面，進行化學研磨，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

又本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之銅箔表面，進行化學研磨，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之平滑表面的載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

本發明再提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面之平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之銅箔表面，進行鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之平滑表

面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

此外，本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

本發明又提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行化學研磨，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

又本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，之後再對上述表面進行化學研磨，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之

平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

本發明再提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行電化學處理，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

又本發明提出一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法係對銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，之後再對上述表面進行電化學處理，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

本發明更進一步提出一種細微線路用之印刷線路板、多層印刷線路板、晶粒軟膜用線路板，係使用上述附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線所製作。

【實施方式】

本實施型態之附帶載板之極薄銅箔之製造係利用化學研磨、電化學溶解或平滑電鍍之處理方法中單一或 2 種以上之組合、或更進一步與機械研磨組合之方法，將其至少

單一表面之平均表面粗糙度平滑化至 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 之範圍，然後於上述平滑化之載板銅箔表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

載板箔片一般可使用鋁箔、鋁合金箔、不鏽鋼箔、鈦箔、鈦合金箔、銅箔、銅合金箔等，由成本之觀點來考量的話，則以電解銅箔、電解銅合金箔、壓延銅箔或壓延銅合金箔等為佳。而其厚度較佳為 $7\mu m\sim 200\mu m$ 。

關於載板箔片之厚度，由於厚度於 $7\mu m$ 以下之薄銅箔之機械強度低，於製造印刷線路板時容易發生皺折與摺痕，甚至發生銅箔斷裂的情形，故難以達到載板箔片之作用。而載板箔片之厚度於 $200\mu m$ 以上時，不僅相當於 1 捲之成品之單位重量(1 捲單種)增加，使生產性大受影響，而且設備亦需要更大的應力，因而必須使用更大的設備；而這些都是不欲發生之情形。因此，其適當之厚度為 $7\mu m\sim 200\mu m$ 。

關於載板箔片之表面粗糙度，本發明係採用至少單一表面之表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 之銅箔、或銅箔合金(一可使用鋁箔、鋁合金箔、不鏽鋼箔、鈦箔、鈦合金箔等，本發明係使用銅箔)。表面粗糙度 R_z 於 $10\mu m$ 以上之銅箔，可預先以機械研磨來進行平滑化。即使是表面粗糙度 R_z 於 $1\mu m$ 以下之銅箔，亦可以機械研磨、化學研磨、電化學溶解來進行平滑化，以更進一步提高粗糙度之均一性。

日本專利公開公報第 2000-269637 號中曾揭露若平均表面粗糙度 R_z 未滿 $0.01\mu m$ 時，不需要進行平滑化步驟，

而可直接層積剝離層、與極薄銅箔；而 Rz 於 $10\ \mu\text{m}$ 以上時，因以化學研磨與電化學溶解法所進行之平滑化・平滑電鍍，需要花費相當長的處理時間，造成生產性降低，並不實際。於是，若是以化學研磨、電化學溶解法或平滑電鍍以進行平滑化之情況的話，本發明提出可預先進行以機械研磨將 Rz 降至 $10\ \mu\text{m}$ 以下之前處理，然後再以化學研磨、電化學溶解法或平滑電鍍來進行平滑化，如此可縮短處理時間，提高生產性。

尤其平滑處理前之載板箔片之表面粗糙度 Rz 最好於 $0.5\sim5.0\ \mu\text{m}$ 之範圍中。特別是使用電解銅箔作為載板箔片之原箔片時，因為表面粗糙度之誤差相當大，可能使處理之均一性喪失，故最好進行機械研磨，以維持均一性。此時，考量後處理之處理時間，機械研磨之銅箔最終粗糙度 Rz 較佳於 $10\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 Rz： $0.5\sim5.0\ \mu\text{m}$ 之範圍中。

對載板箔片施以化學研磨時，處理液較佳係使用含有硫酸、鹽酸、磷酸、硝酸等酸性溶液、或含有氟、氫氧化鈉、氫氧化鉀、焦磷酸之鹼性溶液。為了縮短處理時間，浴溫雖隨鍍浴配方而異，但較佳為 $10^{\circ}\text{C}\sim70^{\circ}\text{C}$ 。溫度於 70°C 以上的話，水分蒸發快速，不利於鍍浴的控制；若於 10°C 以下的話，因溶解速度降低，導致生產性變差。

縮短處理時間之方法較佳係使用幫浦、氣體、攪拌裝置等進行溶液之攪拌。此外，使用硫酸浴等酸浴時，最好添加過氧化氫等，以增加溶解速度。

對載板箔片施以電化學溶解時，可使用以銅箔為陽極

(anode)、並充滿處理液之電解槽。於處理槽中，對欲進行平滑化之銅箔表面的相對側表面，設置導電板(陰極)。陰極導電板之材質最好使用不容易溶解於酸、鹼性電解液之白金、鈦、SUS 等。又處理液較佳係使用含有硫酸、鹽酸、磷酸、硝酸等酸性溶液、或含有氟、氫氧化鈉、氫氧化鉀、焦磷酸之鹼性溶液。

於進行電化學溶解之電解槽中，由於陽極之銅箔或銅合金箔表面具有凹凸，電解電流容易流經凸的部分，故凸的部分會優先溶解而平滑化。電流密度、處理時間之條件會隨表面狀態、材質、鍍浴配方而不同，但電流密度較佳於 $1\text{A}/\text{dm}^2 \sim 100\text{A}/\text{dm}^2$ 之範圍中。電流密度於 $1\text{A}/\text{dm}^2$ 以下時，因為不僅生產性相當低，且流過凹凸部分之電流差幾乎為零，故平滑化效果差；於 $100\text{A}/\text{dm}^2$ 以上時，則電流效率會變差，而無法獲得使用高電流的效果。為了獲得平滑性，考量電流效率、以高電流密度來縮短處理時間之方法因可將流過凸部分與凹部分之電流差變大，故較利於平滑化。由此得知，若使用脈衝電流等的話，可得到更大的效果。

除了上述以化學研磨或電化學溶解，以進行表面之平滑化的方法外，尚有附著金屬以給予平滑性的方法。此方法係於以上述電解或壓延所製得之箔片之凹凸表面上，利用硫酸銅電鍍浴、氟化銅電鍍浴、硼氟化銅電鍍浴、焦磷酸銅電鍍浴、磺胺酸銅電鍍浴等，於可形成具有平滑性之電鍍覆膜之電鍍條件下，形成平滑電鍍覆膜。為了形成具有平滑性之電鍍覆膜，可使用於鍍浴中加入添加劑之鹼性

或酸性之鍍浴，以使表面凹凸消失之方法。含有使銅箔表面之添加劑的鍍浴，可使用一般文獻中所介紹之光澤電鍍浴、或市面販售之鍍浴（例如於硫酸銅電鍍浴、焦磷酸銅電鍍浴、氰化銅電鍍浴、磺胺酸銅電鍍浴等中添加光澤劑之鍍浴），及使用眾所皆知之光澤電鍍浴之附著金屬為銀、錫、鎳、亞鉛等的金屬浴。電鍍浴之各成分組成、濃度、溫度、添加劑的量等隨鍍浴配方而不同，但較佳係使用電流密度為 0.1A/dm^2 以上的電鍍液。

再者，金屬附著量隨原箔片與所欲之表面粗糙度而不同，但所附著之鍍膜厚度必須為 $0.01\mu\text{m}$ 以上。這是因為付著量於 $0.01\mu\text{m}$ 以下的話，無法達到所需之效果的緣故。觀察附著金屬之銅箔剖面，可得知電鍍形成原箔片、與結晶粒大小、形狀不同之粒子共 2 層。再者，為了降低表面粗糙度，附著於表面之結晶粒大小最好於 $20\mu\text{m}$ 以下。又以上述方法進行研磨、溶解或/與電鍍之銅箔的表面粗糙度 R_z 為 $0.1\sim 2.0(\mu\text{m})$ ，由可辨識度與用於細微線路等觀點來看，銅箔之表面粗糙度 R_z 最好為 $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ 。

於具有經平滑化表面之載板箔片上所形成之剝離層，最好包括 Cr、Ni、Co、Fe、Mo、Ti、W、P 或/與其合金層、或其所形成之膜層、或有機覆層。

鉻合金可例如為鎳-鉻、鈷-鉻、鉻-鎢、鉻-銅、鉻-鐵、鉻-鈦等。

三元合金電鍍可例如為鎳-鐵-鉻、鎳-鉻-鉬、鎳-鉻-鎢、鎳-鉻-銅、鎳-鉻-磷、鈷-鐵-鉻、鈷-鉻-鉬、鈷-鉻-

鎢、鈷-鉻-銅、鈷-鉻-磷。

有機覆膜較佳為苯駢三氮唑等。

形成這些剝離層之金屬與這些水合氧化物最好以電鍍來形成。為了使絕緣基板上之附帶載板之極薄銅箔經熱壓後的剝離性穩定，可於剝離層底部使用鎳・鐵或其合金層。剝離載板箔片時之剝離強度會受這些金屬附著量的影響。亦即，剝離層厚（電鍍附著量多）時，會形成剝離層之金屬（以下稱為剝離金屬材料）完全覆蓋載板箔片表面之狀態，剝離強度則等於撕開剝離金屬材料、及與後續層積之極薄銅箔之接合面的剝離力。相對地，若剝離層厚度薄（電鍍附著量少）時，剝離金屬材料無法完全覆蓋載板箔片表面，剝離強度即等於撕開稍微暴露出之載板箔片和剝離金屬材料、及與附著於其上之極薄銅箔之接合面的剝離力。因此，載板箔片與極薄銅箔間之剝離強度會隨形成剝離層之電鍍金屬附著量而改變，剝離層形成（附著）至某個程度之厚度時，超過該剝離強度便不會再變化，由實驗結果得知，形成剝離層之金屬附著量為 $100\text{mg}/\text{dm}^2$ 以上時，即使再增加電鍍附著量，剝離強度仍不會產生改變。

僅以剝離金屬材料形成剝離層時，容易進行載板箔片與極薄銅箔之高溫剝離，而且其金屬表層存在有水合氧化物，可更進一步提高剝離性。

此外，於剝離層使用有機覆膜時，有機覆膜可使用一般市面販售之防銅鏽的 BTA・矽烷等。此有機覆膜之厚度較佳為 $0.1\sim 100\text{nm}$ 。有機覆膜之厚度未滿 0.1nm 的話，因

過薄而無法達到剝離層之作用；而超過 100nm 的話，剝離層上之鍍銅層（極薄銅箔）則無法順利形成。

可使用硫酸銅電鍍浴、氰化銅電鍍浴、硼氰化銅電鍍浴、焦磷酸銅電鍍浴、磺胺酸銅電鍍浴等，於剝離層上形成極薄銅箔。

此時，剝離層之表層存在有水合氧化物時，極薄銅箔之形成條件（於電鍍液中之浸泡時間、電流值、電鍍液、水洗狀態、剝離金屬材料電鍍完後之電鍍液 pH 值等）與存在於表層之水合氧化物有密切的關係，一般認為於剝離層上之極薄銅箔的電鍍較佳係使用 pH 值於 3~12 間之鍍銅浴，這是因為其可使剝離層更為穩定之緣故。使用此電鍍浴，不僅不會破壞剝離層之剝離性，且可使剝離性更為安定。然而，於剝離層上之極薄銅箔的電鍍卻因為其剝離性，難以進行均勻的電鍍，而使極薄銅箔層之針孔數增多。為了避面上述情形，最好使用打底鍍銅。藉由使用打底鍍銅，可於剝離層上進行均勻的電鍍，以減少極薄銅箔層之針孔數。

使用打底鍍銅所附著之鍍銅厚度較佳為 $0.001\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ ，其條件隨鍍浴配方而不同，一般電流密度較佳為 $0.1\text{A}/\text{dm}^2 \sim 20\text{A}/\text{dm}^2$ ，而電鍍時間較佳為 0.1 秒~300 秒。電流密度於 $0.1\text{A}/\text{dm}^2$ 以下的話，難以於剝離層上進行均勻的電鍍；而於 $20\text{A}/\text{dm}^2$ 以上的話，打底鍍銅之鍍液金屬濃度稍低，造成燒焦電鍍的發生，因而無法得到均勻之極薄銅箔層（鍍銅層）。此外，電鍍時間於 0.1 秒以下的話，對於

獲得足夠之鍍層而言時間過短；於 300 秒以上的話，則生產性差，而且考量處理槽之長度，如此會增加設備花費。打底鍍銅係以焦磷酸銅電鍍浴，於不損害剝離層之剝離性之情況下，於剝離層上形成 $0.001\mu\text{m}$ 以上之鍍銅層，其後使用硫酸銅電鍍浴、硼氟化銅電鍍浴、焦磷酸銅電鍍浴、磺胺酸銅電鍍浴、氰化銅電鍍浴等，來進行鍍銅以形成極薄銅箔。

此外，打底鍍浴亦可使用氰化銅電鍍。

再者，為了得到極薄銅箔表面之樹脂密著性，可對極薄銅箔表面進行粗糙化處理，粗糙化處理表面之平均表面粗糙度 R_z 較佳為 $0.2\sim 3.0(\mu\text{m})$ 。粗糙化處理若表面粗糙度 R_z 於 $0.2(\mu\text{m})$ 以下的話，因對密著性完全無貢獻，故進行粗糙化處理毫無意義；若粗糙度為 $3.0(\mu\text{m})$ 時，因可獲得足夠的密著性，故不需要再進一步進行粗糙化。

本發明將上述附帶載板之極薄銅箔應用於細微線路之印刷線路板、多層印刷線路板、及晶粒軟膜用之線路板之製造中，可於基板上形成高密度極細微配線。而且，因為可改善可辨識度，故可使 IC 等電子裝置之製造更為有效率。

本發明之附帶載板之極薄銅箔的製造方法中，藉由預先平滑化載板箔片之表面，可降低針孔數，且提供可辨識度良好的製品。

針對習知因受附帶載板之銅箔之載板箔片表面粗糙度所左右之極薄銅箔的針孔數與可辨識度問題，本發明藉由

將載板箔片表面平滑化，以形成針孔數少、且可辨識度佳之附帶載板之極薄銅箔，此不僅可滿足使用者需求，而且，製造成本上也因為可使用一般製品之銅(合金)箔，因此亦可提供價格幾乎與習知相同、具有良好效果之製品。

實施例

以下舉幾個實施例來具體說明本發明。

(實施例 1)

1. 載板箔片之平滑化

以 R_z 為 $2.1\mu\text{m}$ 之電解銅箔(厚度： $35\mu\text{m}$)作為陽極，於硫酸濃度為 50g/l 之電解液中，通以電流密度為 25A/dm^2 之電流 20 秒，使表面溶解以進行平滑化，而得到 R_z 為 $0.65\mu\text{m}$ 之平滑表面。然後，將具有此平滑表面之電解銅箔作為載板銅箔。

2. 剝離層之形成

對經平滑化之載板銅箔之平滑化表面，連續進行鍍鉻，以形成附著量為 0.50mg/dm^2 之鍍鉻剝離層。於此表層上形成水合氧化物層。

3. 極薄銅箔之形成

接著，於此鍍鉻剝離層上，使用包括：

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 85g/l

$\text{NH}_4\text{OH}(28\%)$: 85g/l

pH : 8.5

浴溫 : 50°C

之鍍浴，以電流密度為 $5\text{A}/\text{dm}^2$ 進行電鍍，以形成 $3\mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔，以作為附帶載板之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，其後浸泡於乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)矽烷： $2.0\text{g}/\text{l}$ 之水溶液中 5 秒鐘後取出，以溫度為 100°C 的熱風乾燥，以矽烷偶合劑進行處理(後處理)，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 2)

1. 載板箔片之平滑化

對 R_z 為 $1.7\mu\text{m}$ 之銅箔(厚度： $55\mu\text{m}$)進行機械研磨，以使平均表面粗糙度 R_z 達約 $1.2\mu\text{m}$ 之均一性後，以此箔片為陽極，於焦磷酸濃度為 $100\text{g}/\text{l}$ 之電解液中，通以電流密度為 $22\text{A}/\text{dm}^2$ 之電流 50 秒，使表面溶解，以得到 R_z 為 $0.55\mu\text{m}$ 之平滑表面的銅箔(載板銅箔)。

2. 剝離層之形成

對此載板銅箔之平滑化表面，連續進行鍍鉻，以形成附著量為 $0.50\text{mg}/\text{dm}^2$ 之鍍鉻剝離層。於此表層上形成水合氧化物層。

3. 極薄銅箔之形成

於此鍍鉻剝離層上，使用：

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

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

pH : 8

電流密度 : 1.5 A/dm^2

之條件，進行 30 秒鐘之打底鍍銅，其後，於

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85 g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350 g/l

$\text{NH}_4\text{OH}(28\%)$: 5 ml/l

pH : 8.5

電流密度 : 4 A/dm^2

之條件，進行電鍍以形成 $3 \mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 3)

1. 載板箔片之平滑化

將 R_z 為 $1.5 \mu\text{m}$ 之電解銅箔(厚度： $35 \mu\text{m}$)，浸泡在於 100 g/l 之硫酸濃度中加入 5%之過氧化氫溶液的溶解溶液中 120 秒，進行平滑化而得到 R_z 為 $1.2 \mu\text{m}$ 之平滑表面。然後，將具有此平滑表面之電解銅箔作為載板銅箔。

2. 剝離層之形成

對經平滑化之載板銅箔之平滑化表面，連續進行 Ni-Mo 的電鍍，以形成附著量為 0.30 mg/dm^2 之 Ni-Mo 電鍍剝離層。

3. 極薄銅箔之形成

接著，於此 Ni-Mo 剝離層上，使用包括：

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85 g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350 g/l

NH_4OH (28%) : 5ml/l

pH : 8.5

浴溫 : 50℃

之鍍浴，以電流密度為 $5\text{A}/\text{dm}^2$ 進行電鍍，形成 $5\mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔，以作為附帶載板之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 4)

1. 載板箔片之平滑化

對 R_z 為 $1.7\mu\text{m}$ 之銅箔(厚度： $55\mu\text{m}$)進行機械研磨，以使平均表面粗糙度 R_z 達約 $1.2\mu\text{m}$ 之均一性後，將其浸泡於鹽酸： $60\text{g}/\text{l}$ 、溫度為 50°C 之溶解液中 50 秒，使表面溶解，以得到 R_z 為 $1.0\mu\text{m}$ 之平滑表面的銅箔(載板銅箔)。

2. 剝離層之形成

對此載板銅箔之平滑化表面，連續進行鍍鉻，以形成附著量為 $0.50\text{mg}/\text{dm}^2$ 之鍍鉻剝離層。於此表層上形成水合氧化物層。

3. 極薄銅箔之形成

於此鍍鉻剝離層上，使用：

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

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

pH : 8

電流密度 : $1.5\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行 30 秒鐘之打底鍍銅，其後，於

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350g/l

NH_4OH (28%) : 5ml/l

pH : 8.5

電流密度 : 4A/dm²

之條件，進行電鍍以形成 3 μm 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 5)

1. 載板箔片之平滑化

以 Rz 為 1.9 μm 之電解銅箔(厚度：30 μm)作為陰極，於銅濃度為 50g/l、硫酸濃度為 100g/l、具有微量添加劑之光澤銅鍍液中，通以電流密度為 5A/dm²之電流 1.5 分，進行電鍍以填滿表面之凹處，以達 Rz 為 0.5 μm 之平滑化。

2. 剝離層之形成

對經平滑化之載板銅箔之平滑化表面，進行 Ni-Co 電鍍，以形成附著量為 1.0mg/dm²之 Ni-Co 剝離層，使極表層氧化。

3. 極薄銅箔之形成

接著，於此 Ni-Co 層上，使用包括：

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

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

pH : 8

電流密度 : 1.5 A/dm^2

之條件，進行 60 秒鐘之打底銅電鍍，其後，以

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350g/l

NH_4OH (28%) : 5ml/l

pH : 8.5

電流密度 : 4 A/dm^2

之條件，進行電鍍，以形成 $3 \mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 6)

1. 載板箔片之平滑化

對 R_z 為 $10 \mu\text{m}$ 之電解銅箔(厚度： $35 \mu\text{m}$)進行機械研磨，以形成 R_z 為 $1.3 \mu\text{m}$ 之均勻表面，使用於

氰化亞銅 : 65g/l

游離氰化鈉 : 25g/l

中添加微量添加劑之光澤鍍銅浴，通以電流密度為 3 A/dm^2 之電流 3 分鐘，進行電鍍以填滿表面之凹處，以達 R_z 為 $0.45 \mu\text{m}$ 之平滑化。

2. 剝離層之形成

對經平滑化之載板銅箔之平滑化表面，連續進行電鍍鉻，以形成附著量為 0.50 mg/dm^2 之鍍鉻剝離層，於此表層

形成水合氧化物層。

3. 極薄銅箔之形成

接著，於此鍍鉻層上，使用包括：

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

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

pH : 8

電流密度 : $1.5\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行 60 秒鐘之打底鍍銅，其後以

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

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

pH : 8.5

電流密度 : $4\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行厚度為 $1\mu\text{m}$ 之電鍍後，於

Cu 濃度 : 50g/l

H_2SO_4 : 100g/l

電流密度 : $20\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行電鍍，以形成 $3\mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 7)

1. 載板箔片之平滑化

將 Rz 為 $1.3\mu\text{m}$ 之銅箔(厚度： $33\mu\text{m}$)，浸泡於硫酸濃度為 60g/l、溫度為 50°C 溶解液中 110 秒，使表面溶解，

以 R_z 為 $1.1\ \mu\text{m}$ 之平滑表面銅箔作為陰極，並使用銅濃度為 60g/l 、硫酸濃度為 100g/l 、具有微量添加劑之光澤鍍銅浴，通以電流密度為 6A/dm^2 之電流 1.2 分鐘，進行電鍍以填滿表面之凹處，以將表面平滑化至 R_z 為 $0.5\ \mu\text{m}$ 的程度。

2. 剝離層之形成

於經平滑化之載板銅箔之平滑化表面上，塗佈苯駢三氮唑（有機覆膜），以形成剝離層。

3. 極薄銅箔之形成

接著，於此剝離層上，使用包括：

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

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

pH : 8

電流密度 : 1.5A/dm^2

之條件，進行約 60 秒之打底鍍銅，其後於

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350g/l

$\text{NH}_4\text{OH}(28\%)$: 5ml/l

pH : 8.5

電流密度 : 4A/dm^2

之條件，進行電鍍以形成 $3\ \mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 8)

1. 載板箔片之平滑化

對 Rz 為 $2.5\ \mu\text{m}$ 之銅箔(厚度： $55\ \mu\text{m}$)進行機械研磨，以使平均表面粗糙度 Rz 達約 $1.3\ \mu\text{m}$ 之均一性後，將其浸泡於硝酸濃度為 30g/l 、溫度為 40°C 之溶解液中 30 秒，使表面溶解，以 Rz 為 $1.1\ \mu\text{m}$ 之平滑表面銅箔作為陰極，並使用銅濃度為 30g/l 、硫酸濃度為 100g/l 、具有微量添加劑之光澤鍍銅浴，通以電流密度為 7A/dm^2 之電流 1.0 分鐘，進行電鍍以填滿表面之凹處，以將表面平滑化至 Rz 為 $0.6\ \mu\text{m}$ 的程度。

2. 剝離層之形成

對此載板銅箔之平滑化表面，連續進行 Cr-Co 之電鍍，以形成附著量為 2.0mg/dm^2 之電鍍剝離層。

3. 極薄銅箔之形成

於此 Cr-Co 層上，使用：

$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 85g/l

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 350g/l

pH : 8.5

電流密度 : 6A/dm^2

之條件，進行電鍍以形成 $3\ \mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(實施例 9)

1. 載板箔片之平滑化

以 R_z 為 $1.9\mu\text{m}$ 之電解銅箔(厚度： $35\mu\text{m}$)為陽極，於硫酸濃度為 50g/l 之電解液中，通以電流密度為 15A/dm^2 之電流 10 秒鐘，使表面溶解以進行平滑化，而獲得 R_z 為 $1.2\mu\text{m}$ 之平滑表面。以具有此平滑表面之電解銅箔作為陰極，並使用硫酸鎳： 220g/l 、氯化鎳： 40g/l 、硼酸： 15g/l 、與具有微量添加劑之光澤鍍鎳浴，通以電流密度為 3A/dm^2 之電流 2.5 分鐘，進行電鍍以填滿表面之凹處，以形成平滑化至 R_z 為 $0.65\mu\text{m}$ 的銅箔(載板銅箔)。

2. 剝離層之形成

對此載板銅箔之平滑化表面，連續進行鍍鉻，以形成附著量為 0.50mg/dm^2 之鍍鉻剝離層。於此表層上形成水合氧化物層。

3. 極薄銅箔之形成

於此鍍鉻層上，使用：

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

$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$: 250g/l

pH : 8

電流密度 : 1.5A/dm^2

之條件，進行 60 秒之打底鍍銅，其後於

Cu 濃度 : 30g/l

H_2SO_4 : 100g/l

電流密度 : 10A/dm^2

之條件，進行電鍍以形成 $3\mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

(實施例 10)

以對 Rz 為 $3.5\ \mu\text{m}$ 之銅箔(厚度： $55\ \mu\text{m}$)進行機械研磨
所得之電解銅箔作為陽極，通以包括

電流密度 : 20g/l

之電流 60 秒，使表面溶解以獲得 Rz 為 $0.85\mu\text{m}$ 之平滑化表面。

銅濃度 : 50g/l

硫酸濃度 : 90g/l

中添加微量添加劑之光澤鍍銅浴，通以電流密度為 3 A/dm^2 之電流 1 分鐘，進行電鍍以填滿表面之凹處，以形成 R_z 為 $0.45 \mu\text{m}$ 之載板箔片。

於該載板銅箔之平滑化表面，連續進行鎳-鉻合金的電鍍，以形成附著量為 $1.50\text{mg}/\text{dm}^2$ 之鎳-鉻合金電鍍剝離層。

於鎳-鉻合金電鍍剝離層上，使用包括：

$$\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \quad : \quad 30\text{g/l}$$
$$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7 \quad : \quad 300\text{g/l}$$

pH : 8

電流密度 : $1.5\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行 60 秒鐘之打底鍍銅，其後以

Cu 濃度 : $50\text{g}/\text{l}$

H_2SO_4 : $100\text{g}/\text{l}$

電流密度 : $20\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行電鍍以形成 $3\mu\text{m}$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

(對照例 1)

1. 載板箔片

使用表面粗糙度 Rz 為 $3.2\mu\text{m}$ 之銅箔作為載板銅箔。

2. 剝離層之形成

於上述載板銅箔，連續進行鉻電鍍，以形成附著量為 $1.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 之鉻電鍍剝離層。於表層形成了水合氧化物。

3. 極薄銅箔之形成

於鍍鉻層上，使用包括：

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

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

pH : 8

電流密度 : $1.5\text{A}/\text{dm}^2$

之條件，進行 60 秒鐘之打底鍍銅，其後以

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

$K_4P_2O_7$: 300g/l

pH : 8

電流密度 : $4A/dm^2$

之條件，電鍍厚度 $1\mu m$ 之後，以

Cu 濃度 : 50g/l

H_2SO_4 : 100g/l

電流密度 : $20A/dm^2$

之條件，進行電鍍以形成 $3\mu m$ 厚之極薄銅箔。

接著，進行附著銅粒子之粗糙化處理。然後，進行防銹處理與表面處理，於經粗糙化處理之極薄銅箔上進行鍍亞鉛與鍍鉻處理，以得到附帶載板箔片之極薄銅箔。

針孔數、可辨識性之測試用樣本之製作

將上述實例例與對照例所製成之附帶載板箔片之極薄銅箔的針孔數、可辨識性之測試用樣本如下列方式進行製作，以進行測試。

(1) 針孔數測試用、與載板剝離測試用之單面覆銅層積板之製作

將附帶載板箔片之極薄銅箔(實施例 1~10、對照例 1)切割成縱 250mm、橫 250mm 之尺寸後，將極薄銅箔側之表面，放置於熱壓著後厚度變成 1mm 之數枚的剝離纖維環氧樹脂預浸材薄片(FR-4)上，以 2 枚平滑的不鏽鋼板夾住整體，以溫度 $170^{\circ}C$ 、壓力為 $50kg/cm^2$ 之條件進行 60 分鐘之熱壓著，以製作附帶載板箔片之 FR-4 單面覆銅層積板。

(2) 可辨識性確認薄膜之製作

將附帶載板箔片之極薄銅箔(實施例 1~10、對照例 1)切割成縱 250mm、橫 250mm 之尺寸後，將其粗糙表面側之表面，放置於厚度為 $50\mu\text{m}$ 之聚亞醯胺薄片(宇部興產所製之 UPILEX-VT)上，以 2 枚平滑的不鏽鋼板夾住整體，以 20torr 之真空壓合，於溫度 330°C 、壓力為 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 下進行 10 分鐘之熱壓著，其後再以溫度 330°C 、壓力為 $50\text{kg}/\text{cm}^2$ 之條件進行 5 分鐘之熱壓著，剝離製作出之附帶載板箔片之聚亞醯胺載板剝離用之單面覆銅層積板，以作為可辨識性確認用樣本。

薄膜特性測試

(1)針孔數測定：

對以上述方法(1)所製出之縱 250mm、橫 250mm 之單面覆銅層積板，於暗室中由樹脂基材側照射光，藉由透過的光來計算針孔個數。測定結果如表格 1 中所示。

(2)載板剝離測試：

將以上述方法(1)所製出之附帶載板銅箔之單面覆銅層積板切成試料，以 JISC6511 中制定之方法為基準，由測定試料寬度為 10mm 之鍍銅的極薄銅箔上剝離載板銅箔，以 n 為 3 來測定剝離強度。測定結果如表格 1 中所示。

(3)可辨識性之確認：

觀察剝離銅箔後之薄膜背面來測定透光度，其結果以%表示，列於表格 1 中。透光度之%愈大，表示透光度愈高。

表格 1

	載板箔片粗糙度 (μm)	載板剝離 (KN/m)	針孔數測定 (個數)	透光率 (%)
實施例 1	0.65	0.023	3	75
實施例 2	0.55	0.031	2	85
實施例 3	1.20	0.035	4	70
實施例 4	1.00	0.021	5	70
實施例 5	0.50	0.031	0	90
實施例 6	0.45	0.027	1	95
實施例 7	0.50	0.022	3	85
實施例 8	0.60	0.034	2	80
實施例 9	0.65	0.026	2	75
實施例 10	0.45	0.027	0	95
對照例 1	3.2	0.035	16	0

測試結果：

(1) 針孔：

相對於對照例 1 之針孔多的情形，實施例之樣本之針孔數少，可確認實際上的使用並無問題。

(2) 載板剝離：

可得知載板剝離得到低於對照例 1 之值或同等值。

(3) 可辨識度(透光度)：

由於對照例 1 未對載板箔片施以平滑化處理，故載板箔片之表面粗糙度轉移於薄膜上，透光度相當差。而實施例中，藉由將載板箔片之表面粗糙度平滑化，使透光度於 70% 以上，此可辨識度對於實際上使用是相當足夠的。

上述實施例中雖使用電鍍銅箔作為載板箔片，但載板箔片使用電解銅合金箔、壓延銅(合金)箔亦可獲得相同的效果。

此外，極薄銅箔之形成方法係以硫酸銅電鍍浴、焦磷酸銅電鍍浴、氰化銅電鍍浴來進行，雖省略硼氰化銅電鍍浴之詳細說明，但其亦可獲得相同的效果。

本發明之附帶載板之極薄銅箔的製造方法中，藉由將載板箔片之表面平滑化，可製造出針孔數少、且可辨識度高之製品。而且，雖然剝離層上之電鍍因其剝離性而難以均勻地進行，但藉由使用打底鍍銅，不僅可均勻地鍍銅，且可製造出針孔數少之附帶載板之極薄銅箔。

又習知極薄銅箔之針孔數和可辨識度與附帶載板之極薄銅箔的粗糙度相關，而本發明藉由平滑化載板箔片之表面，可提供針孔數少、且可辨識度高之附帶載板之極薄銅箔。而且，可提供幾乎與習知相同之製造成本的製品。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

公 告 本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93124933

※申請日：93.8.19

※IPC 分類：C25D 7/66, B32B 15/00, H05K 1/69

一、發明名稱：(中文/英文)

附帶載板之極薄銅箔的製造方法、以前述製造方法製得之附帶載板之極薄銅箔、印刷線路板、多層印刷線路板、及晶粒軟膜所用之線路板

二、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種即使是 $5\mu\text{m}$ 以下之極薄銅箔，仍具有針孔數少與表面粗糙度小之附帶載板之極薄銅箔及其製造方法，且提供一種使用上述附帶載板之極薄銅箔的細微線路用印刷線路板、多層印刷線路板、及晶粒軟膜用之線路板。本發明之附帶載板之極薄銅箔係以化學研磨、電化學溶解、電鍍、或以上之組合方法、或更進一步與機械研磨組合之方法，對載板銅箔之至少單一表面進行平滑化至平均表面粗糙度 R_z 至 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之程度，並於該平滑化之載板銅箔表面上依序層積剝離層、極薄銅箔。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對至少單一表面之平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之電解銅箔表面，進行電化學處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

2. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之電解銅箔表面，進行電化學處理，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之平滑表面的載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

3. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對至少單一表面之平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之電解銅箔表面，進行化學研磨，以形成上述表面之 R_z 為 $0.01\sim 2.0\mu m$ 之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

4. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 R_z 平滑化至 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中，對平均表面粗糙度 R_z 為 $0.01\sim 10\mu m$ 範圍中之電解銅

箔表面，進行化學研磨，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面的載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

5. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面之平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

6. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

7. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行化學研磨，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，

以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

8. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，之後再對上述表面進行化學研磨，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

9. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行電化學處理，使上述表面之平均表面粗糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

10. 一種附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其特徵在於：對電解銅箔之至少單一表面進行機械研磨處理，之後再對上述表面進行電化學處理，使上述表面之平均表面粗

糙度 Rz 平滑化至 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中，對平均表面粗糙度 Rz 為 $0.01\sim 10\mu\text{m}$ 範圍中之電解銅箔表面，進行包括鍍 Cu 處理或含 Ni 之電鍍處理之平滑化處理，以形成上述表面之 Rz 為 $0.01\sim 2.0\mu\text{m}$ 之平滑表面之載板銅箔，於上述載板銅箔之平滑表面上依序層積剝離層與極薄銅箔。

11. 如申請專利範圍第 1~10 項中任一項所述之附帶載板之極薄銅箔的製造方法，其中上述剝離層係 Cr、Ni、Co、Fe、Mo、Ti、W、P、或 / 與其合金層、或其水合氧化物層。

12. 如申請專利範圍第 1~10 項中任一項所述之附帶載板之極薄銅箔的製造方法，上述剝離層係有機覆層。

13. 一種附帶載板之極薄銅箔，以申請專利範圍第 1~10 項中任一項所述之附帶載板之極薄銅箔的製造方法所製造。

14. 一種附帶載板之極薄銅箔，以申請專利範圍第 11 項所述之附帶載板之極薄銅箔的製造方法所製造。

15. 一種附帶載板之極薄銅箔，以申請專利範圍第 12 項所述之附帶載板之極薄銅箔的製造方法所製造。

16. 一種印刷線路板，以申請專利範圍第 13 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

17. 一種印刷線路板，以申請專利範圍第 14 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

18. 一種印刷線路板，以申請專利範圍第 15 項所述之

附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

19. 一種多層印刷線路板，以申請專利範圍第 13 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

20. 一種多層印刷線路板，以申請專利範圍第 14 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

21. 一種多層印刷線路板，以申請專利範圍第 15 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

22. 一種晶粒軟膜用之線路板，以申請專利範圍第 13 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

23. 一種晶粒軟膜用之線路板，以申請專利範圍第 14 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

24. 一種晶粒軟膜用之線路板，以申請專利範圍第 15 項所述之附帶載板之極薄銅箔，形成高密度極細微配線。

I379925

第 093124933 號

101 年 5 月 28 日修正替換頁

算修正頁

八、圖式：無

四、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

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無