



(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 I814122 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：110140651

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H05K3/00 (2006.01)****H05K1/03 (2006.01)****G06F30/39 (2020.01)**

(30)優先權：2020/11/10 日本

2020-187555

(71)申請人：日商日本發條股份有限公司(日本)NHK SPRING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：矢野晋也 YANO, SHINYA (JP)；植竹操 UETAKE, MISAO (JP)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

JP 2003-264360A

JP 2017-117513A

審查人員：劉育瑜

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：21 共 36 頁

(54)名稱

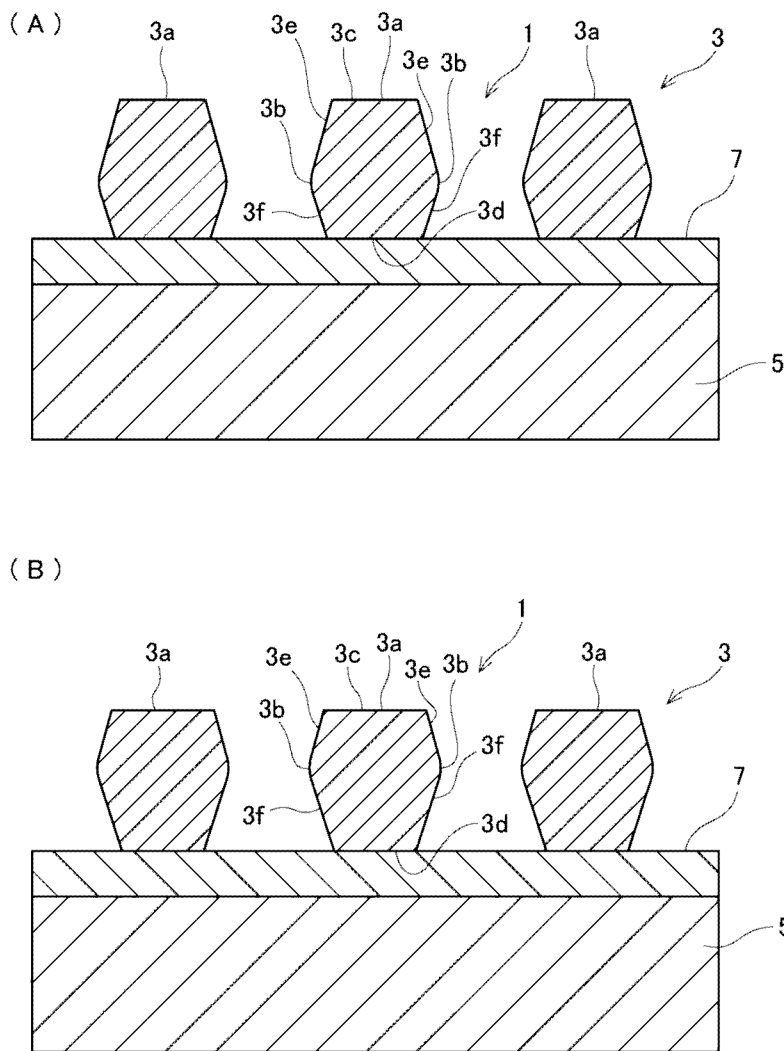
電路圖案、電路基板用半製品基材、金屬基底電路基板、電路圖案的製造方法、以及電路圖案的製造裝置

(57)摘要

本發明的課題在於得到一種電路圖案，其容易對應電流增加，難以發生相鄰電路導體相互間的短路或離子遷移，且電路圖案的密集配置成為可能。本發明的解決手段的特徵在於：一種電路圖案 3，其由隔著絕緣層 7 層積於金屬基板 5 的電路導體 3a 所組成，電路導體 3a 的剖面為層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀，凸出形狀為由在層方向平緩的面 3b 所形成。

無

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:金屬基底電路基板

3:電路圖案

3a:電路導體

3b:在層交叉方向不尖銳的面

3c:層方向的上表面

3d:層方向的下表面

3e:上側的面

3f:下側的面

5:金屬基板

7:絕緣層

【圖 1】



I814122

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電路圖案、電路基板用半製品基材、金屬基底電路基板、電路圖案的製造方法、以及電路圖案的製造裝置

【英文發明名稱】

無

【中文】

本發明的課題在於得到一種電路圖案，其容易對應電流增加，難以發生相鄰電路導體相互間的短路或離子遷移，且電路圖案的密集配置成為可能。本發明的解決手段的特徵在於：一種電路圖案3，其由隔著絕緣層7層積於金屬基板5的電路導體3a所組成，電路導體3a的剖面為層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀，凸出形狀為由在層方向平緩的面3b所形成。

【英文】

無

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:金屬基底電路基板
- 3:電路圖案
- 3a:電路導體
- 3b:在層交叉方向不尖銳的面
- 3c:層方向的上表面
- 3d:層方向的下表面
- 3e:上側的面
- 3f:下側的面
- 5:金屬基板
- 7:絕緣層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電路圖案、電路基板用半製品基材、金屬基底電路基板、電路圖案的製造方法、以及電路圖案的製造裝置

【技術領域】

【0001】 本發明關於電路圖案、電路基板用半製品基材、金屬基底電路基板、電路圖案的製造方法、以及電路圖案的製造裝置。

【先前技術】

【0002】 以往，存在具有圖20所示之剖面者作為印刷電路板。此印刷電路板101的電路圖案103由單面蝕刻形成，該單面蝕刻僅從絕緣基板105的表面對金屬箔進行蝕刻。

【0003】 在此單面蝕刻中，已完成的電路圖案103的每個電路導體103a的剖面成為梯形形狀。若以密集配置形成此電路圖案103，會有容易發生在上部斷路、在底部相鄰電路導體103a相互間的短路以及離子遷移的問題。

【0004】 相對於此，在專利文獻1所記載的印刷電路基板中，對單面蝕刻的步驟進行鑽研。此印刷電路基板在構成電路圖案的電路導體的剖面中，將頂部的寬度做成底部的寬度以上，以謀求改善。

【0005】 然而，在專利文獻1所記載的印刷電路基板中，藉由單面蝕刻而將電路導體的剖面形狀做成大致逆梯形、大致磨鉢形或大致鼓形，限制了電路導體的剖面積增大，並於對大電流的對應存在極限。

【0006】 另一方面，在專利文獻2已有人提出如圖21所示之剖面的印刷電路板101。

【0007】 此印刷電路板101的電路圖案103由兩面蝕刻形成，該兩面蝕刻在金屬箔的正反兩側進行蝕刻。

【0008】 在此兩面蝕刻中，首先在作為材料的金屬箔單體的一側面接著有膜狀的保護材等。

【0009】 在金屬箔的另一側面形成有圖案光阻，並進行第一面的蝕刻。藉由此第一面的蝕刻，與電路圖案103對應的部分會在金屬箔的另一側面形成至層方向的中間部為止。

【0010】 接著，在金屬箔的另一側面中，與電路圖案103對應的部分的另一側面藉由加壓及加熱而與絕緣基板105的表面接著。

【0011】 進一步地，在金屬箔的一側面形成圖案光阻，並從此一側面進行第二面的蝕刻。藉由此第二面的蝕刻，與電路圖案103對應的部分會在金屬箔的一側面形成至層方向的中間部為止。

【0012】 此結果，完成印刷電路板101，其在絕緣基板105上具備如圖21所示之剖面的電路圖案103。

【0013】 在此印刷電路板101中，可藉由兩面蝕刻而將金屬箔的厚度做成比實際的厚度更薄以形成電路圖案103。並且，構成電路圖案103的每個電路導體103a的剖面為在層方向的中間部朝相對於層方向交叉的方向（層交叉方向）凸出的形狀，可謀求電路導體103a的剖面面積的增大，且變得容易對應電流增大。

【0014】 然而，由於是從金屬箔的正反兩面進行蝕刻之單純的兩面蝕刻，電路圖案103的每個電路導體103a的層方向的中間部103b成為沿著絕緣基板105的表面呈尖銳凸出的形狀。

【0015】 因此，圖21的電路圖案103會成為在絕緣基板105的表面上每個電路導體103a的剖面以尖銳的中間部103b作為底部之幾乎梯形形狀，結果而言，與圖20的電路圖案103同樣地，殘留容易發生相鄰電路導體103a相互間的短路以及在絕緣基板105上的離子遷移的問題。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【0016】

[專利文獻1]日本特開2005-209920號公報

[專利文獻2]日本特開平10-178256號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

【0017】 所欲解決的問題點為：做成在層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀的情形下，在絕緣基板的表面上，每個電路導體的剖面成為以朝層交叉方向呈尖銳的中間部作為底部之幾乎梯形狀，殘留容易發生相鄰電路導體相互間的短路以及離子遷移的問題，且電路圖案的密集配置有極限。

[解決課題的技術手段]

【0018】 本發明的電路圖案為由隔著絕緣層層積於金屬基板的電路導體所組成的電路圖案，所述電路導體的剖面為層方向的中間部朝所述層交叉方向凸出的形狀，所述凸出形狀為由在層方向平緩的面所形成。

【0019】 本發明的電路基板用半製品基材為所述電路圖案層積於保護片。

【0020】 本發明的金屬基底電路基板為在層積於金屬基板之絕緣層的表面上層積由電路導體所組成的電路圖案而成的金屬基底電路基板，所述電路導體的剖面為層方向的中間部相對於至少位於所述絕緣層的表面上之部分朝層交叉方向凸出的形狀。

【0021】 本發明之電路圖案的製造方法具備：圖案形成步驟，其藉由對材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及電路形成步驟，其從所述電路圖案半製品的一側面對所述結合部進行單面蝕刻，藉此將所述電路導體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成所述凸出形狀的電路圖案。

【0022】 本發明之電路圖案的製造裝置具備：圖案形成裝置，其藉由對材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及電路形成裝置，其從所述電路圖案半製品的一側面對所述結合部進行單面蝕刻，藉此將所述電路導體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成所述凸出形狀的電路圖案。

[發明功效]

【0023】 本發明的電路圖案可藉由中間部的凸出形狀而增大電路導體的剖面積，容易對應電流增加，亦有利於大電流化。凸出形狀為由在層方向平緩的面所形成，因此可抑制在此部分的相鄰電路導體之間的短路。從而，使電路圖案的密集配置成為可能。

【0024】 本發明的電路基板用半製品基材藉由將電路圖案層積於保護片，可將具備凸出形狀的電路圖案庫存化。

【0025】 本發明的金屬基底電路基板容易對應電流增加，亦有利於大電流化。並且，藉由抑制相鄰電路導體之間的離子遷移的發生，可將電路圖案密集配置。

【0026】 本發明之電路圖案的製造方法可製造容易對應電流增加且亦有利於大電流化的電路圖案。並且，藉由抑制相鄰電路導體之間的短路、抑制離子遷移的發生，而可製造密集配置的電路圖案。

【0027】 本發明之電路圖案的製造裝置可實現電路圖案的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖 1 (A) 為本發明實施例之凸出形狀位於比電路導體的層方向上下的中央更下部側之金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖；圖 1 (B) 為相對於圖 1 (A) 而凸出形狀位於比電路導體的層方向上下的中央更上部側之金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖。

圖 2 為電路基板用半製品基材的立體圖。

圖 3 為電路圖案的俯視圖。

圖 4 為電路導體的主要部分放大剖面圖。

圖 5 為表示電路圖案之製造方法的步驟圖。

圖 6 為表示作為電路圖案之製造方法的後續步驟的金屬基底電路基板的製造方法的步驟圖。

圖 7 為表示圖案形成裝置中在第一層積裝置的層積狀況的概略剖面圖。

圖 8 為表示圖案形成裝置中在曝光裝置的曝光狀況的概略剖面圖。

圖 9 為表示圖案形成裝置中在顯影裝置的顯影狀況的概略剖面圖。

圖 10 為表示圖案形成裝置中在兩面蝕刻裝置的蝕刻狀況的概略剖面圖。

圖 11 為表示圖案形成裝置中在鹼剝離裝置的鹼剝離狀況的概略剖面圖。

圖 12 為表示電路形成裝置中在第二層積裝置的層積狀況的概略剖面圖。

圖 13 為表示電路形成裝置中在單面蝕刻裝置的單面蝕刻狀況的概略剖面圖。

圖 14 為表示來自電路基板用半製品基材的電路圖案之擷取圖像的立體圖。

圖 15 為表示將電路圖案轉印至緩衝材的概略剖面圖。

圖 16 為已轉印電路圖案的緩衝材的概略剖面圖。

圖 17 為表示將電路圖案轉印至金屬基板上之絕緣層的真空加熱壓印的概略剖面圖。

圖 18 為金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖。

圖 19 (A) 為表示從電路基板用半製品基材擷取之保護膜上的電路圖案的概略剖面圖；圖 19 (B) 為表示已被轉印至緩衝材的電路圖案的概略剖面圖；圖 19 (C) 為表示已被轉印至金屬基板上的絕緣層的電路圖案的概略剖面圖。

圖 20 為先前例之金屬基底電路基板的概略剖面圖。

圖 21 為另一先前例之金屬基底電路基板的概略剖面圖。

【實施方式】

【0029】 本發明如以下的方式，實現容易對應電流增加、難以發生相鄰電路導體相互間的短路或離子遷移、電路圖案的密集配置成為可能等目的。

【0030】 本發明為由隔著絕緣層層積於金屬基板的電路導體所組成的電路圖案，電路導體的剖面為層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀，凸出形狀為由在層方向平緩的面所形成。層方向意指電路導體的層積方向或板厚方向，層交叉方向意指相對於層方向交叉的方向。

【0031】 電路導體之剖面的層方向的中間部的凸出形狀為在電路導體的周側面的周方向上，於周側面整體形成為環繞狀，但也可部分形成。

【0032】 層方向的中間部意指在電路導體的層方向的上下表面間之任意的位罝。

【0033】 電路導體之在層方向平緩的面意指在層交叉方向不具有尖端，例如，朝層交叉方向凸出的曲面。但是，此平緩的面只要在層交叉方向不尖銳即可，不一定需要為曲面。亦即，平緩的面亦可做成水滴凸面、變形凸面等。

【0034】 電路導體之剖面的層方向的中間部的凸出形狀，可使用根據濕蝕刻的兩面蝕刻及單面蝕刻來形成，但只要可形成同樣的形狀則不論加工方法。

【0035】 在電路導體的層方向的剖面中，與所述絕緣層接觸之下表面的寬度比上表面的寬度更寬，或者在電路導體的層方向的剖面中，與絕緣層接觸之

下表面的寬度比上表面的寬度更窄。但是，電路導體的上下表面的寬度亦可相等。

【0036】 電路基板用半製品基材的電路圖案可為層積於保護片的構成。保護片可直接使用於蝕刻所使用的薄片。但是，保護片亦可使用與蝕刻的保護片不同者。保護片的大小可對應電路圖案。保護片較佳為具有可撓性具有者，但亦可為硬質者。

【0037】 電路基板用半製品基材的電路圖案的厚度超過0.8mm。

【0038】 此電路圖案成為具有因應大電流化需求之厚度的圖案。但是，電路圖案的厚度可因應電流規格而進行各種選擇。亦即，只要與在電路導體的剖面無凸出形狀的情形相較，藉由電路導體的剖面的凸出形狀可容易對應電流增加即可。電路圖案的厚度的上限及下限為在電路圖案的技術常識的範圍內。電路圖案可由銅箔、壓延銅板及鋁板等所形成。

【0039】 本發明的金屬基底電路基板為在層積於金屬基板之絕緣層的表面層積由電路導體所組成的電路圖案而成的金屬基底電路基板，電路導體的剖面為層方向的中間部相對於至少位於絕緣層的表面之上部分朝層交叉方向凸出的形狀。

【0040】 將由電路導體所組成的電路圖案層積於絕緣層的表面，是指電路導體的下表面與絕緣層的表面接觸或僅些許埋入的狀態。此情形，在凸出形狀包含在層交叉方向尖銳的形狀。凸出形狀亦可由在層方向平緩的面所形成。

【0041】 金屬基底電路基板的電路圖案中，亦可在絕緣層上將電路導體的周側面進行樹脂封膜。金屬基板的厚度、平面形狀為因應金屬基底電路基板的規格所設定。

【0042】 本發明之電路圖案的製造方法具備：圖案形成步驟，其藉由對材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及電路形成步驟，其從電路圖案半製品的一側面對結合部進行單面蝕刻，藉此將電路導體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成凸出形狀的電路圖案。

【0043】 對材料板的兩面進行的蝕刻可為兩面同時進行或者一次一面進行兩面的任一者。

【0044】 與電路導體對應的部分意指與金屬基底電路基板的電路導體對應的部分，並以結合部相互地結合而作為電路導體的半製品。

【0045】 薄壁的結合部可形成於電路導體的層方向的中間部中任意的位置。

【0046】 相對壁薄意指結合部相對於電路導體為薄壁。

【0047】 藉由對材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案的輪廓，且與電路圖案的電路導體對應的部分以接合部相互結合，成為作為電路圖案的半製品的狀態。亦即，電路圖案半製品是指藉由對材料板進行兩面蝕刻所產生的結果物。

【0048】 電路圖案半製品的一側面可為電路圖案半製品的正反面任一者，所選擇的面為一側面，與此一側面相對的另一面成為另一側面。

【0049】 在電路圖案的製造方法中，除了圖案形成步驟及電路形成步驟，還可包含隔著絕緣層將所製造的電路圖案層積於金屬基板的步驟。

【0050】 圖案形成步驟形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品之與電路圖案對應的部分的最外周環繞狀地具備形狀與結合部對應的舌部，電路形成步驟為對結合部及舌部進行單面蝕刻而做成上述凸出形狀。

【0051】 與電路圖案對應的部分是指與金屬基底電路基板的電路圖案對應的部分，藉由組合以結合部結合之與每個電路導體對應的部分來構成。

【0052】 與結合部對應的形狀的舌部意指能藉由單面蝕刻與結合部一起去掉的形狀，例如厚度、寬度尺寸與結合部幾乎相同者。

【0053】 在電路圖案的製造方法中，電路形成步驟包含薄片層積步驟，所述薄片層積步驟在電路圖案半製品的一側面形成使結合部露出或者使結合部及舌部露出的光阻圖案，並將保護片層積於電路圖案半製品的另一側面，電路形成步驟從光阻圖案進行從一側面的單面蝕刻。

【0054】 電路形成步驟為在單面蝕刻之後去除光阻圖案而得到具有層積於保護片之電路圖案的電路基板用半製品基材。

【0055】 本發明之電路圖案的製造裝置具備：圖案形成裝置，其藉由對材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及電路形成裝置，其從電路圖案半製品的一側面對結合部進行單面蝕刻，藉此將電路導

體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成凸出形狀的電路圖案。

【0056】 電路圖案的製造裝置具備：層積裝置，其在電路圖案半製品的一側面形成光阻圖案，並將保護片層積於電路圖案半製品的另一側面，電路形成裝置從光阻圖案進行從一側面的單面蝕刻。

【0057】 電路形成裝置在單面蝕刻之後去除光阻圖案而形成具有層積於保護片之電路圖案的電路基板用半製品基材。

[實施例]

【0058】 [金屬基底電路基板]

圖1(A)為凸出形狀位於比電路導體的層方向上下的中央更下部側之金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖；圖1(B)為凸出形狀位於比電路導體的層方向上下的中央更上部側之金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖。

【0059】 此外，在以下的說明中，層方向意指金屬基底電路基板的層積方向。層交叉方向意指金屬基底電路基板的面方向。上意指將金屬基底電路基板水平放置時的重力方向之上。下意指將金屬基底電路基板水平放置時的重力方向之下。

【0060】 圖1的金屬基底電路基板1為具備因應大電流化需求之厚的電路圖案3者。在圖1(A)及(B)的金屬基底電路基板1中，凸出形狀位於比層方向上下的中央更下部側或更上部側之處不同，但基本上為同樣構造。因此，主要使用圖1(A)說明金屬基底電路基板1的構造，並因應需要而參照圖1(B)的金屬基底電路基板1及圖2的電路導體的剖面。

【0061】 如圖1(A)，金屬基底電路基板1為使用後述的電路基板用半製品基材所製造者。此金屬基底電路基板1為隔著絕緣層7在金屬基板5上層積電路圖案3而成者。

【0062】 電路圖案3例如由銅所形成，並由厚度超過0.8mm的3.0mm的電路用銅材料所形成，且對應大電流。

【0063】 此電路圖案3具備電性獨立的多個電路導體3a。多個電路導體3a的構成為因應電路圖案3的要求特性所形成。

【0064】 電路導體3a的層方向的厚度在0.8~3.0mm的範圍內進行選擇。但是，電路導體3a的層方向的厚度也能根據金屬基底電路基板1的規格在上述範圍外進行選擇。

【0065】 電路導體3a的剖面為層方向的中間部相對於至少位於絕緣層7上之部分亦即下表面3d朝層交叉方向凸出的形狀。在本實施例中，層方向的中間部成為相對於上下表面3c及3d朝層交叉方向凸出的形狀。此凸出形狀為由在層方向平緩的面3b所形成。在層方向平緩的面3b為凸出的曲面。各電路導體3a成為周方向上同樣的剖面為連續的形狀。

【0066】 電路導體3a的層方向的中間部為電路導體3a的層方向的上下表面3c、3d間的位置。圖1(A)的凸出形狀的面3b成為比電路導體3a的上下的中央更稍微靠近下表面3d。圖1(B)的電路導體3a的凸出形狀的面3b成為比電路導體3a的上下的中央更稍微靠近上表面3c。

【0067】 在層方向平緩的面3b為沒有層交叉方向的尖銳的部分(尖端)及含角的部分，而在層方向連續。面3b的凸出的曲面為逐漸連續成圓弧狀。

【0068】 上下側的面3e、3f相對於凸出形狀的面3b成為幾乎直線狀的傾斜面並與面3b連續。此外，面3e、3f亦可如後述的圖4形成為凹曲面狀。

【0069】 圖1(A)所示之電路導體3a的下表面3d，其寬度成為比上表面3c更寬。在圖1(B)所示之電路導體3a中，與圖1(A)的電路導體3a相反地，上表面3c的寬度形成為比下表面3d的寬度更寬。

【0070】 在圖1(A)所示之電路導體3a中，電路導體3a的凸出形狀的面3b間の間隔設定為2mm左右，下表面3d間の間隔成為2.1mm左右。在圖1(B)所示之電路導體3a中，電路導體3a的凸出形狀的面3b間の間隔設定成2mm左右時，下表面3d間の間隔成為2.2mm左右。

【0071】 比較圖20、圖21的先前印刷電路板101來看時，在絕緣基板105的表面的電路導體103aの間隔成為2mm，相對於圖1(A)及(B)的金屬基底電路基板1變窄。

【0072】 絕緣層7不僅起到將電路圖案3與金屬基板5電性絕緣的效果，還起到作為將它們相互黏合之接著劑的效果。因此，在絕緣層7一般使用樹脂。

【0073】 絕緣層7的厚度設定成60~150 μm 。此絕緣層7需要有對於安裝於電路圖案3之元件的高發熱性的高耐熱性以及將此發熱傳達至金屬基板5的高熱傳達性，因此較佳為絕緣層7更含有無機填充材。

【0074】 作為絕緣層7的基質樹脂，例如可單獨或混合以下的二種以上樹脂使用：雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、三嗪型環氧樹脂等環氧樹脂；雙酚E型氰酸酯樹脂、雙酚A型氰酸酯樹脂、酚醛清漆型氰酸酯樹脂等氰酸酯樹脂等。並且，使用胺、酚醛樹脂等的硬化劑與環氧樹脂配合。硬化劑有時也會例如從同類胺化合物之中混合兩種以上。有時也會再加入用於硬化的觸媒。

【0075】 作為絕緣層7所含有的無機填充材，較佳為電絕緣性優異且熱傳導率高者，舉例有氧化鋁、矽、氮化鋁、氮化硼、氮化矽及氧化鎂等，較佳為使用此等中選出的一種或兩種以上。

【0076】 絕緣層7中無機填充材的填充率可因應無機填充劑的種類而適當設定。例如，以絕緣層7中所含有之基質樹脂的總體積作為基準，較佳為在85體積%以下，更佳為在30~85體積%。

【0077】 除了上述的基質樹脂及無機填充材以外，絕緣層7例如可更含有偶合劑及分散劑等。

【0078】 此外，亦可使用半硬化狀態的絕緣片作為絕緣層7。

【0079】 金屬基板5例如由單質金屬或合金所組成。作為金屬基板5的材料，例如可使用鋁、鐵、銅、鋁合金或不鏽鋼。金屬基板5亦可更包含碳等非金屬。例如，金屬基板5亦可包含與碳複合化的鋁。並且，金屬基板5可具有單層構造或多層構造。

【0080】 金屬基板5具有高熱傳導率。例如，在銅材具有370~400 $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，在鋁材為190~220 $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，以及在鐵材具有60~80 $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 的熱傳導率。

【0081】 金屬基板5可具有可撓性，亦可不具有可撓性。金屬基板5的厚度例如設定在1.0~3.0mm的範圍內。

【0082】 此外，作為金屬基底電路基板1，亦可構成為使用散熱器形狀的金屬基板的金屬基底電路基板。

【0083】 此金屬基底電路基板1如上所述，在電路導體3a於層方向的中間部，由在層方向平緩之朝層交叉方向凸出的曲面亦即面3b形成凸出形狀。

【0084】 因此，可藉由電路導體3a的中間部的凸出形狀增大電路導體3a的剖面積，容易對應電流增加，並有利於大電流化。

【0085】 電路導體3a的凸出形狀為由在層方向平緩的面3b所形成，因此可抑制在此部分的相鄰電路導體3a之間的短路。

【0086】 圖1(A)及(B)所示之電路導體3a為層積於絕緣層7之電路導體3a的下表面3d的寬度成為小於在中間部的面3b的寬度，可抑制在電路導體3a間的絕緣層7上的離子遷移的發生。

【0087】 由於可抑制相鄰電路導體3a間的短路並抑制離子遷移的發生，使電路圖案3的密集配置成為可能。特別是圖1(A)所示之電路導體3a為下表面3d的寬度比上表面3c寬度更寬，可使對於絕緣層7的接着力大於圖1(B)所示的電路導體3a。

【0088】 〔電路基板用半製品基材〕

圖2為電路基板用半製品基材的立體圖。圖3為電路圖案的俯視圖。圖4為電路導體的主要部分放大剖面圖。

【0089】 如圖2的本發明實施例的電路基板用半製品基材w1為電路圖案3層積於保護片9所形成。電路基板用半製品基材w1為如後述藉由使用兩面蝕刻及單面蝕刻之電路圖案的製造方法來製造。

【0090】 保護片9為直接使用如後述在從電路圖案半製品的一側面進行之單面蝕刻時被層積於電路圖案半製品的另一側面的背面保護膜。

【0091】 電路圖案3大致如前述，但在對銅板材的濕蝕刻藉由兩面蝕刻及單面蝕刻製造的情況，代表性的剖面形狀有如圖4。藉由兩面蝕刻及單面蝕刻進行的製造方法將於後述。

【0092】 在圖4中，圓弧狀的凸出的曲面亦即面3b，形成於電路導體3a的上下表面3c、3d間的中央或者比中央僅些許靠近上表面3c ($t_1-t_2 \leq t_2$)。

【0093】 上下側的面3e、3f相對於凸出形狀的面3b形成為凹曲面狀。面3b及面3e、3f在電路導體3a的周側面為在層方向平滑地連續。面3b比上下表面3c、3d更朝層交叉方向突出。

【0094】 因此，可使用電路基板用半製品基材w1的電路圖案3製造金屬基底電路基板1。

【0095】 〔電路圖案之製造方法、金屬基底電路基板的製造方法〕

圖5為表示電路圖案之製造方法的步驟圖。圖6為表示作為電路圖案之製造方法的後續步驟的金屬基底電路基板之製造方法的步驟圖。在實施例中，是以連續產線實現電路圖案的製造方法及金屬基底電路基板的製造方法，但也可將這些方法作為個別的產線實現。

【0096】 如圖5，電路圖案製造方法具備圖案形成步驟S1至S5及電路形成步驟S6至S10。並且，電路形成步驟S6至S10包含薄片層積步驟S6至S8。

【0097】 圖案形成步驟S1至S5為對作為材料板的銅箔或銅板材進行兩面蝕刻。藉此形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部（後述）將與構成電路圖案3的每個電路導體3a對應的部分結合。

【0098】 電路形成步驟S6至S10從電路圖案半製品（後述）的一側面對結合部及電路圖案最外周的舌部（後述）進行單面蝕刻。藉此將電路導體3a的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面3b形成凸出形狀的電路圖案3。

【0099】 薄片層積步驟的第二膜層積步驟S6為在電路圖案半製品的一側面形成使結合部及舌部露出的光阻圖案（後述），並將保護片（後述）層積於電路圖案半製品的另一側面。

【0100】 圖案形成步驟S1至S5為藉由圖案形成裝置（後述）來進行。電路形成步驟S6至S10為藉由電路形成裝置（後述）來進行。薄片層積步驟S6至S8為藉由層積裝置（後述）來進行。

【0101】 在電路形成步驟S6至S10中，從光阻圖案進行從一側面的單面蝕刻。

【0102】 然後，在電路形成步驟S6至S10中，在單面蝕刻之後去除光阻圖案而做成具有層積於保護片9之電路圖案3的電路基板用半製品基材w1。此電路基板用半製品基材w1為用於藉由基板層積步驟S11至S14進行的金屬基底電路基板1的製造。電路基板用半製品基材w1可從連續生產線斷開並直接庫存化。

【0103】 一邊參照圖7至圖13，一邊進一步說明圖5的圖案形成步驟S1至S5及電路形成步驟S6至S10。圖7至圖11涉及實現圖案形成步驟S1至S5的圖案形成裝置，圖12至圖13涉及實現電路形成步驟S6至S10的電路形成裝置。

【0104】 圖7為表示圖案形成裝置中在第一層積裝置的層積狀況的概略剖面圖。圖8為表示圖案形成裝置中在曝光裝置的曝光狀況的概略剖面圖。圖9為

表示圖案形成裝置中在顯影裝置的顯影狀況的概略剖面圖。圖10為表示圖案形成裝置中在兩面蝕刻裝置的兩面蝕刻狀況的概略剖面圖。圖11為表示圖案形成裝置中在鹼剝離裝置的鹼剝離狀況的概略剖面圖。

【0105】 圖12為表示電路形成裝置中在第二層積裝置的層積狀況的概略剖面圖。圖13為表示電路形成裝置中在單面蝕刻裝置的單面蝕刻狀況的概略剖面圖。

【0106】 並且，一邊參照圖14至圖19，一邊進一步說明圖6的基板層積步驟S11至S14。圖14為表示來自電路基板用半製品基材的電路圖案之擷取圖像的立體圖。圖15為表示將電路圖案轉印至緩衝材的概略剖面圖。圖16為已轉印電路圖案的緩衝材的概略剖面圖。圖17為表示將電路圖案轉印至金屬基板上的絕緣層之真空加熱壓印的概略剖面圖。圖18為金屬基底電路基板的示意性概略剖面圖。圖19(A)為表示從電路基板用半製品基材擷取之保護膜上的電路圖案的概略剖面圖。圖19(B)為表示已被轉印至緩衝材的電路圖案的概略剖面圖。圖19(C)為表示已被轉印至金屬基板上的絕緣層的電路圖案的概略剖面圖。

【0107】 在圖5中，步驟S1為圖案形成步驟的第一膜層積步驟。此步驟為藉由在圖案形成裝置所含之圖7的第一層積裝置11中的膜層積所實現。

【0108】 也就是說，材料板亦即銅板材w被預先切斷成基板尺寸，並與乾膜13a、13b一起供給至第一層積裝置11的滾筒11a、11b間。藉由此步驟，乾膜13a、13b貼附於銅基板w的正反面。作為乾膜13a、13b，使用厚度100 μm 左右者。但是，有時也使用具有其他厚度者作為乾膜13a、13b，例如40 μm 左右者。

【0109】 步驟S2為圖案形成步驟的曝光步驟。此步驟為藉由在圖案形成裝置所含之圖8的曝光裝置15中的曝光所實現。在此步驟中，將曝光膜17a、17b配置於在正反面貼附有乾膜13a、13b之銅基板w的正反面的乾膜13a、13b上，進行曝光。

【0110】 步驟S3為圖案形成步驟的顯影步驟。此步驟為藉由在如圖9的圖案形成裝置所含之顯影裝置（未圖示）中的顯影所實現。在此步驟中，將在步驟S2被曝光的銅基板w的正反面的乾膜13a、13b顯影，去除未因曝光而硬化的部分。去除而露出的銅基板w中的部分成為不作電路圖案3的部分。亦即，在顯影後殘留的乾膜13a、13b成為與電路圖案3對應的光阻圖案19。

【0111】 步驟S4為圖案形成步驟的兩面蝕刻步驟。此步驟為藉由在圖案形成裝置所含之圖10的兩面蝕刻裝置21中的兩面蝕刻來實現。在此步驟中，藉由兩面蝕刻裝置21而從銅基板w的正反面噴灑氯化亞鐵的蝕刻液，進行兩面蝕刻。亦可使用氯化銅、鹼蝕刻液作為蝕刻液。此外，在圖10中，兩面蝕刻裝置21僅概念性表示。能採用適當的習知兩面蝕刻機作為此兩面蝕刻裝置21。

【0112】 兩面蝕刻以液溫45°C、噴灑壓0.4MPa的噴霧，進行30分左右的蝕刻時間。但是，兩面蝕刻的液溫等的條件可根據結合部23及舌部23a的設定而進行各種變更。

【0113】 藉由此兩面蝕刻，形成以相對壁薄的結合部23將與構成電路圖案3的每個電路導體3a對應的部分3aa結合的形狀。在由與電路導體3a對應的部分3aa所構成之與電路圖案3對應的部分3A的最外周，形成有與結合部23對應的形狀的舌部23a。舌部23a以包圍與電路圖案3對應的部分3A整體的方式形成為環繞狀。舌部23a的厚度及突出尺寸形成為與結合部23的厚度及橫跨電路導體3a間的尺寸相同程度。

【0114】 步驟S5為圖案形成步驟的鹼剝離步驟。此步驟為藉由在如圖11的圖案形成裝置所含之鹼剝離裝置（未圖示）中的鹼剝離來實現。在此步驟中，在顯影後對應電路圖案3並藉由鹼液去除光阻圖案19來形成電路圖案半製品25。在電路圖案半製品25中，以相對壁薄的結合部23將與構成電路圖案3的每個電路導體3a對應的部分3aa結合。

【0115】 步驟S6為電路形成步驟的第二膜層積步驟。第二膜層積步驟與步驟S7的曝光步驟、步驟S8的顯影步驟一起構成薄片層積步驟，如後述形成光阻圖案31。此步驟為藉由在電路形成裝置所含之圖12的第二層積裝置27中的膜層積來實現。

【0116】 在此步驟中，電路圖案半製品25與作為乾膜29及保護片9的背面保護膜一起供給至第二層積裝置27的滾筒27a、27b間。

【0117】 藉由此步驟，乾膜29貼附於電路圖案半製品25的正面，保護片9亦即背面保護膜貼附於同一電路圖案半製品25的背面。此外，電路圖案半製品25的正反面可任意選擇。可使用厚度100 μ m左右者作為乾膜29。但是，有時也使用具有其他厚度者作為乾膜29，例如厚度40 μ m者。

【0118】 步驟S7為電路形成步驟的曝光步驟，步驟S8為電路形成步驟的顯影步驟。步驟S7、S8實施與圖案形成步驟的步驟S2、S3同樣的步驟。步驟S7、S8與步驟S6一起構成電路形成步驟的薄片層積步驟。實現薄片層積步驟的第二層積裝置27、曝光裝置及顯影裝置構成層積裝置。

【0119】 步驟S8中在顯影後殘留的乾膜29構成光阻圖案31，所述光阻圖案31與電路圖案3對應並使結合部23露出於電路圖案半製品25的一側面亦即正面。在電路圖案半製品25的另一側面亦即背面層積並貼附有背面保護膜亦即保護片9。

【0120】 步驟S9為電路形成步驟的單面蝕刻步驟。此步驟為藉由在電路形成裝置所含之圖13的單面蝕刻裝置33中的單面蝕刻來實現。在此步驟中，藉由單面蝕刻裝置33從一側面的光阻圖案31噴灑氯化亞鐵的蝕刻液，進行單面蝕刻。此外，在圖13中，單面蝕刻裝置33僅概念性表示。能採用適當的習知單面蝕刻機作為此單面蝕刻裝置33。

【0121】 可與上述同樣使用氯化銅及鹼蝕刻液作為蝕刻液。此單面蝕刻以液溫45°C及噴灑壓0.4MPa的噴霧進行5分左右的蝕刻時間。但是，單面蝕刻的液溫等條件可根據結合部23及舌部23a的厚度、層方向位置而進行各種變更。藉由單面蝕刻，結合部23及舌部23a被蝕刻並去除。

【0122】 結合部23及舌部23a並沒有被完全地去除，而是以電路導體3a的周側面成為凸出形狀的方式殘留。此情形，隨著蝕刻的進行，相對於凸出形狀蝕刻液也整體地遍佈於層方向中。

【0123】 因此，凸出形狀的表面如圖4形成為圓弧狀的凸出的曲面的面3b。面3b的凸出的曲面的形態可藉由液溫、噴灑壓及蝕刻時間的設定來調節。面3b的在上下表面3c、3d間的位置、凸出形狀的大小以及上下表面3c、3d的寬度的設定可藉由結合部23及舌部23a的上下位置、厚度、單面蝕刻的液溫、噴灑壓及蝕刻時間的設定來調節。

【0124】 步驟S10關於電路形成步驟的完成步驟。在此完成步驟中，進行與步驟S5的鹼剝離步驟同樣的步驟。亦即，在步驟S9的單面蝕刻之後藉由在電路形成裝置所含之鹼剝離裝置中的鹼剝離來去除光阻圖案31。此結果，得到圖2的電路基板用半製品基材w1作為結果物。在電路基板用半製品基材w1中，電路圖案3貼附在保護片9亦即背面保護膜。

【0125】 使用如圖2所得到的電路基板用半製品基材w1，藉由圖6的基板層積步驟S11至S14完成金屬基底電路基板1。

【0126】 亦即，從如圖14所示的電路基板用半製品基材w1一組一組地擷取電路圖案3，使裸露的面（正面）轉印至緩衝材。接著剝離背面保護膜，將電路圖案3以背面保護膜已剝離之側貼附於金屬基板5上的絕緣層7。進一步剝離緩衝材，進行加壓加熱處理並完成金屬基底電路基板1。

【0127】 進一步說明，圖6中步驟S11為基板層積步驟的擷取步驟。在此步驟中，如圖14，從前述方式而得到的電路基板用半製品基材w1進行一組電路圖案3的擷取。在此擷取中，保護片9被切斷且一組電路圖案3與保護片9一起被切出。

【0128】 步驟S12為轉印步驟。在此步驟中，如圖15將電路圖案3的正面朝向緩衝材35的表面並藉由壓印而進行轉印。此時，電路圖案3的每個電路導體3a的相互位置被保護片9正確地維持。

【0129】 緩衝材35例如為厚度3至5mm的氨基甲酸乙酯製。在緩衝材35的表面具備黏著層。電路圖案3的正面藉由黏著而被保持於緩衝材35的表面的黏著層。緩衝材35的黏著強度設定成高於藉由保護片9所產生的電路圖案3的保持力。因此，在壓印後將保護片9剝離，藉此如圖16電路圖案3被轉印至緩衝材35。

【0130】 步驟S13為真空加熱壓印步驟。在此步驟中，如圖17將被保持於緩衝材35的電路圖案3朝向金屬基板5上的絕緣層7並進行真空加熱壓印。

【0131】 此時，緩衝材35在各電路導體3a的黏著部分受到來自各電路導體3a的反作用力而撓曲，在各電路導體3a的黏著部分以外則以碰到絕緣層7的方式變形。可藉由此緩衝材35的彈性，在真空加熱壓印時將各電路導體3a適當地推壓至未硬化的絕緣層7上。

【0132】 因此，緩衝材35的厚度因應壓印的電路導體3a的厚度而設定，在厚的電路導體3a的情形變厚，在薄的電路導體3a的情形變薄。這些厚度的關係可在與緩衝材35的彈性的關係下藉由預先的實驗來設定。

【0133】 步驟S14為完成步驟。在此步驟中，絕緣層7固化後，剝離緩衝材35。藉此完成圖18的金屬基底電路基板1。

【0134】 步驟S11至S14的步驟與凸出形狀的關係如圖19。

【0135】 藉由步驟S11的擷取步驟，電路圖案3的每個電路導體3a的下表面3d被保持於所擷取的保護片9，而上表面3c露出。每個電路導體3a的凸出形狀的面3b相對於保護片9做成比電路導體3a上下的中央位置更下側。

【0136】 藉由步驟S12的轉印步驟，電路圖案3的每個電路導體3a會反轉，上表面3c被保持於緩衝材35，而下表面3d露出。在此狀態下，面3b相對於緩衝材35的表面成為比電路導體3a上下的中央位置更上側。

【0137】 在步驟S13、S14的真空加熱壓印步驟及完成步驟中，每個電路導體3a再反轉，且下表面3d被固定於絕緣層7。絕緣層7硬化後使用剝離輥（未圖示）等剝離緩衝材35，藉此露出各電路導體3a的上表面3c。在此已完成的金屬基底電路基板1中，每個電路導體3a的凸出形狀的面3b相對於絕緣層7成為比電路導體3a上下的中央位置更下側。

【0138】 此外，在已完成的金屬基底電路基板1中，可將每個電路導體3a的凸出形狀的面3b做成相對於絕緣層7比電路導體3a上下的中央位置更上側。

【0139】 此情形，藉由步驟S11的擷取步驟，每個電路導體3a的凸出形狀的面3b做成相對於保護片9比電路導體3a上下的中央位置更上側。

【0140】 在步驟S12的轉印步驟中，面3b相對於緩衝材35的表面成為比電路導體3a上下的中央位置更下側。

【0141】 在步驟S13、S14的真空加熱壓印步驟及完成步驟中，面3b相對於絕緣層7成為比電路導體3a上下的中央位置更上側。

【0142】 此外，在圖6的基板層積步驟中雖使用緩衝材35，但可省略此，將保護片9直接作為緩衝材代替使用，在擷取步驟S11之後使真空加熱壓印步驟S13實行。保護片9為對蝕刻液具有耐藥液性，並具備以下物性：具有與在所述步驟S13的真空加熱壓印步驟中的緩衝材35同等的厚度及彈性。

〔作用功效〕

本發明實施例為由隔著絕緣層7層積於金屬基板5的電路導體3a所組成的電路圖案3，電路導體3a的剖面為層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀，凸出形狀為由在層方向連續的圓弧狀的凸出的曲面之平緩的面3b所形成。

【0143】 可藉由面3b的凸出形狀增加電路導體3a的體積。特別是圓弧狀的凸出的曲面，可不使凸出形狀成為尖銳的形狀，而使電路導體3a的體積確實地

增大。藉由此電路導體3a的體積增大，使凸出形狀容易對應電流增加，亦有利於大電流化。

【0144】 凸出形狀為由在層方向平緩的面3b所形成，因此可抑制在此部分的相鄰電路導體3a之間的短路。特別是圓弧狀的凸出的曲面可確實地抑制在凸出形狀的電路導體3a相互的短路。

【0145】 電路導體3a可藉由在中間部的凸出形狀使電路導體3a的體積增大，並使層積於絕緣層7的電路導體3a的下表面3d的寬度小於中間部的面3b相互間的寬度。使電路導體3a的寬度在下表面3d部分變小，藉此抑制相鄰電路導體3a之間的短路，且可抑制離子遷移的發生。

【0146】 由於可抑制相鄰電路導體3a之間的短路，抑制離子遷移的發生，因此使電路圖案3的密集配置成為可能。

【0147】 在電路導體3a的層方向的剖面中，與絕緣層7接觸之下表面3d的寬度比上表面3c的寬度更窄。藉由此上下表面3c、3d的寬度的設定，可抑制在下表面3d相鄰電路導體3a之間的短路，且抑制離子遷移的發生。在上表面3c可抑制斷路。

【0148】 電路基板用半製品基材w1為電路圖案3層積於背面保護膜的保護片9。

【0149】 藉由此保護片9，單面蝕刻時可保護電路圖案3的背面不受蝕刻液影響，並可將結果物視為電路圖案3層積於保護片9之電路基板用半製品基材w1，且可容易地庫存化。

【0150】 電路基板用半製品基材w1的電路圖案3為由厚度超過0.8mm的3.0mm的銅板材w所形成。藉由此電路圖案3的厚度可做成對應大電流者。

【0151】 金屬基底電路基板1為電路圖案3隔著絕緣層7層積於金屬基板5而成。藉由此層積，可得到具有電路圖案3的金屬基底電路基板1，所述電路圖案3具備作用功效。

【0152】 電路圖案之製造方法具備：圖案形成步驟S1至S5，其藉由對銅板材w進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品25，在所述電路圖案半製品25中，以相對壁薄的結合部23將與構成電路圖案3的每個電路導體3a對應的部分3aa結合；以及電路形成步驟S6至S10，其從電路圖案半製品25的一側面對結合部23進

行單面蝕刻，藉此將電路導體3a的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面3b形成凸出形狀的電路圖案3。

【0153】 在此電路圖案之製造方法的圖案形成步驟S1至S5中，可藉由兩面蝕刻而形成電路圖案半製品25。在電路形成步驟S6至S10中，可使用電路圖案半製品25形成電路圖案3。

【0154】 圖案形成步驟S1至S5為在與電路圖案半製品25的電路圖案3對應的部分3A的最外周，將與結合部23對應的形狀的舌部23a與結合部23一起形成為環繞狀。

【0155】 藉由此舌部23a，即使在電路圖案3的最外周也可將電路導體3a的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並由在層方向平緩的面3b形成凸出形狀。

【0156】 電路形成步驟S6至S10包含薄片層積步驟S6至S8，其在電路圖案半製品25的一側面形成使結合部23及舌部23a露出的光阻圖案31，並在電路圖案半製品25的另一側面層積保護片9，電路形成步驟S6至S10為從光阻圖案31進行從一側面的單面蝕刻。

【0157】 可藉由此單面蝕刻而在電路導體3a的周側面形成平緩的面3b的凸出形狀。亦可藉由單面蝕刻的液溫、噴灑壓及蝕刻時間的設定而將面3b做成圓弧狀的凸出的曲面。

【0158】 電路形成步驟S6至S10為在單面蝕刻之後去除光阻圖案31而做成具有層積於保護片9之電路圖案3的電路基板用半製品基材w1。此電路基板用半製品基材w1使處理、庫存化容易進行。

【0159】 將此電路基板用半製品基材w1用於金屬基底電路基板1的製造，藉此可得到具有電路圖案3的金屬基底電路基板1，所述電路圖案3具備作用功效。

【0160】 電路圖案的製造裝置具備：圖案形成裝置，其藉由對銅板材w進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品25，在所述電路圖案半製品25中，以相對壁薄的結合部23將與構成電路圖案3的每個電路導體3a對應的部分3aa結合；以及電路形成裝置，其從電路圖案半製品25的一側面對結合部23進行單面蝕刻，藉此將電路導體3a的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面3b形成凸出形狀的電路圖案3。

【0161】 藉由此電路圖案的製造裝置，可實現電路圖案的製造方法，並得到由在層方向平緩的面3b所形成的凸出形狀的電路圖案3。

【0162】 電路圖案的製造裝置具備第二層積裝置27、曝光裝置及顯影裝置作為層積裝置，所述層積裝置在電路圖案半製品25的一側面形成使結合部23露出的光阻圖案31，並在電路圖案半製品25的另一側面層積保護片9，電路形成裝置從光阻圖案31進行從一側面的單面蝕刻。

【0163】 藉由此電路圖案之製造裝置，實現電路圖案的製造方法，並得到由平緩的面3b所形成的凸出形狀的電路圖案3。

電路形成裝置在單面蝕刻之後去除光阻圖案31而形成具有層積於保護片9之電路圖案3的電路基板用半製品基材w1。

【0164】 藉由此電路圖案之製造裝置，可得到由在層方向平緩的面3b所形成的凸出形狀的電路圖案3的電路基板用半製品基材w1。

【符號說明】

【0165】

- 1:金屬基底電路基板
- 3:電路圖案
- 3a:電路導體
- 3b:在層交叉方向不尖銳的面
- 3c:層方向的上表面
- 3d:層方向的下表面
- 3e:上側的面
- 3f:下側的面
- 3aa:與電路導體對應的部分
- 3A:與電路圖案對應的部分
- 5:金屬基板
- 7:絕緣層
- 9:保護片
- 11:第一層積裝置

- 11a,11b:滾筒
- 13a,13b:乾膜
- 15:曝光裝置
- 17a,17b:曝光膜
- 19:光阻圖案
- 21:兩面蝕刻裝置
- 23:結合部
- 23a:舌部
- 25:電路圖案半製品
- 27:第二層積裝置
- 27a,27b:滾筒
- 29:乾膜
- 31:光阻圖案
- 33:單面蝕刻裝置
- 35:緩衝材
- w:銅板材(材料板)
- w1:電路基板用半製品基材
- S1~S5:圖案形成步驟
- S6~S10:電路形成步驟
- S1:圖案形成步驟的第一膜層積步驟
- S2:圖案形成步驟的曝光步驟
- S3:圖案形成步驟的顯影步驟
- S4:圖案形成步驟的兩面蝕刻步驟
- S5:圖案形成步驟的鹼剝離步驟
- S6:電路形成步驟的第二膜層積步驟
- S7:電路形成步驟的曝光步驟
- S8:電路形成步驟的顯影步驟
- S9:電路形成步驟的單面蝕刻步驟
- S10:電路形成步驟的完成步驟
- S11~S14:基板層積步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電路圖案，其由隔著絕緣層層積於金屬基板的電路導體所組成，

所述電路導體的剖面為層方向的中間部朝層交叉方向凸出的形狀，

所述凸出形狀為由在層方向平緩的面所形成，

所述電路圖案的厚度超過0.8mm。

【請求項2】如請求項1之電路圖案，其中，所述在層方向平緩的面為朝層交叉方向凸出的曲面。

【請求項3】如請求項2之電路圖案，其中，在所述電路導體的層方向的剖面中，與所述絕緣層接觸之下表面的寬度比上表面的寬度更寬，或者在所述電路導體的層方向的剖面中，與所述絕緣層接觸之下表面的寬度比上表面的寬度更窄。

【請求項4】一種電路基板用半製品基材，其為如請求項1至3中任一項之電路圖案，

所述電路圖案層積於保護片。

【請求項5】一種金屬基底電路基板，其為在層積於金屬基板之絕緣層的表面上層積由電路導體所組成的電路圖案而成者，

所述電路導體的剖面為層方向的中間部相對於至少位於所述絕緣層的表面上之部分朝層交叉方向凸出的形狀，

所述電路圖案的厚度超過0.8mm。

【請求項6】一種金屬基底電路基板，其為層積有如請求項1至3項中任一項之電路圖案而成者，

所述電路圖案隔著所述絕緣層層積於所述金屬基板。

【請求項7】一種電路圖案的製造方法，具備：

圖案形成步驟，其藉由對厚度超過0.8mm的材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及

電路形成步驟，其從所述電路圖案半製品的一側面對所述結合部進行單面蝕刻，藉此將所述電路導體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成所述凸出形狀的電路圖案。

【請求項8】如請求項7之電路圖案的製造方法，其中，

所述圖案形成步驟形成下述電路圖案半製品：在所述電路圖案半製品之與電路圖案對應之部分的最外周環繞狀地具備形狀與所述結合部對應的舌部，

所述電路形成步驟為對所述結合部及舌部進行所述單面蝕刻而做成所述凸出形狀。

【請求項9】如請求項7之電路圖案的製造方法，其中，

所述電路形成步驟包含薄片層積步驟，所述薄片層積步驟為在所述電路圖案半製品的一側面形成使所述結合部露出的光阻圖案，並將保護片層積於所述電路圖案半製品的另一側面，

所述電路形成步驟從所述光阻圖案進行從所述一側面的單面蝕刻。

【請求項10】如請求項8之電路圖案的製造方法，其中，

所述電路形成步驟包含薄片層積步驟，所述薄片層積步驟為在所述電路圖案半製品的一側面形成使所述結合部及舌部露出的光阻圖案，並將保護片層積於所述電路圖案半製品的另一側面，

所述電路形成步驟從所述光阻圖案進行從所述一側面的單面蝕刻。

【請求項11】如請求項9或10之電路圖案的製造方法，其中，所述電路形成步驟在所述單面蝕刻之後去除所述光阻圖案而做成具有層積於所述保護片之電路圖案的電路基板用半製品基材。

【請求項12】一種電路圖案的製造裝置，具備：

圖案形成裝置，其藉由對厚度超過0.8mm的材料板進行兩面蝕刻而形成電路圖案半製品，在所述電路圖案半製品中，以相對壁薄的結合部將與構成電路圖案的每個電路導體對應的部分結合；以及

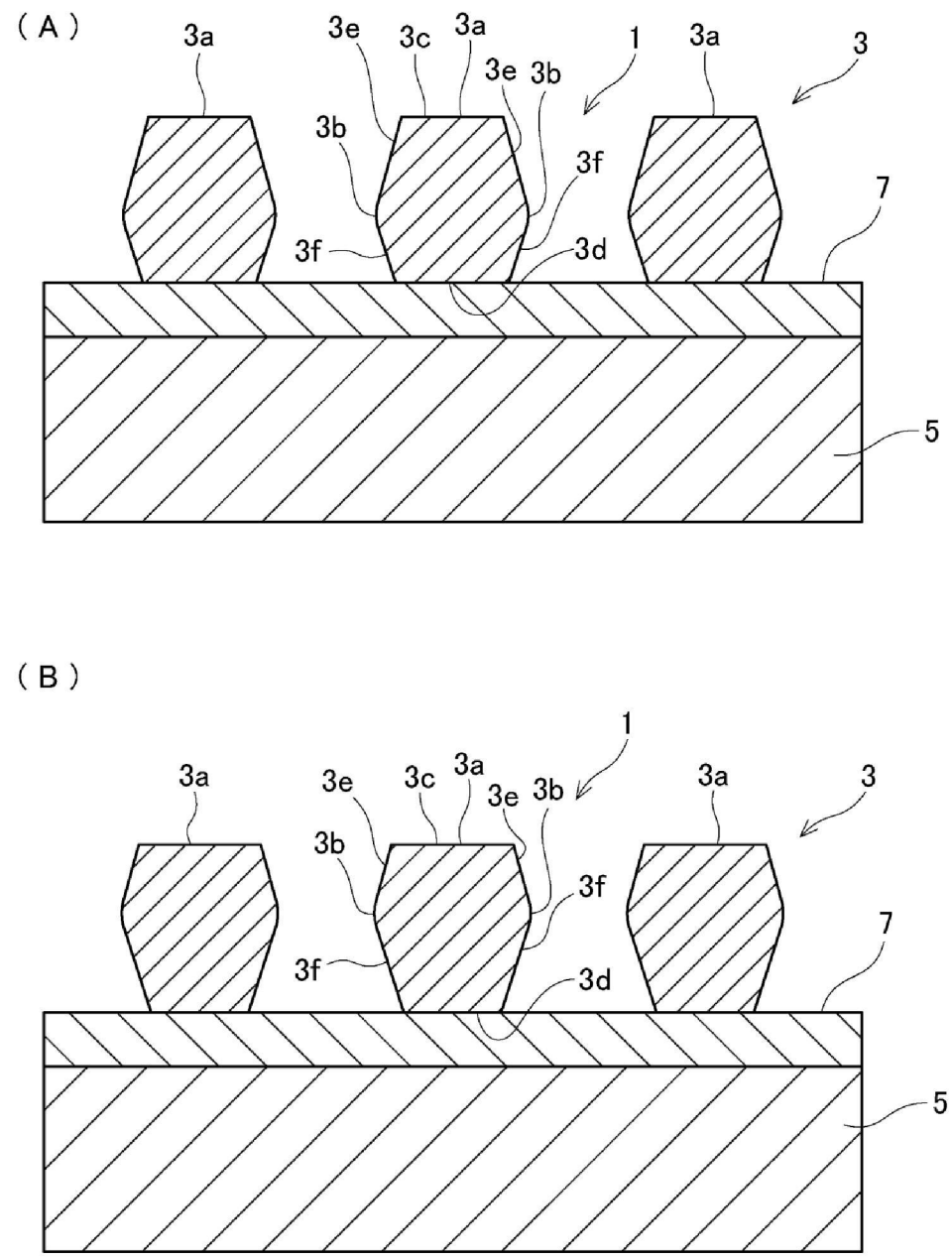
電路形成裝置，其從所述電路圖案半製品的一側面對所述結合部進行單面蝕刻，藉此將所述電路導體的層方向的剖面的中間部形成為凸出形狀，並製成由在層方向平緩的面形成所述凸出形狀的電路圖案。

【請求項13】如請求項12之電路圖案的製造裝置，還具備：

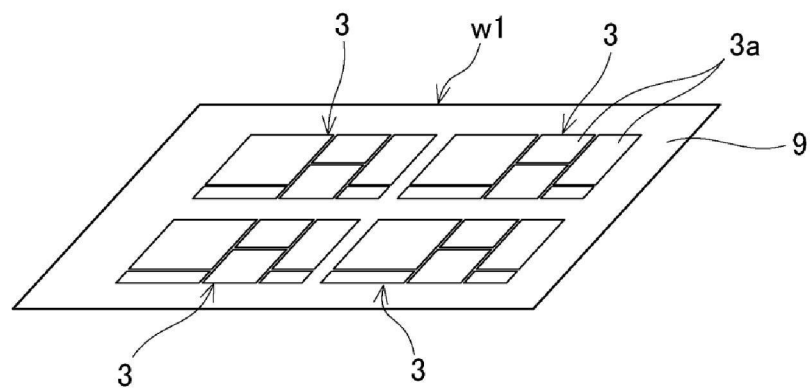
層積裝置，其在所述電路圖案半製品的一側面形成使所述結合部露出的光阻圖案，並將保護片層積於所述電路圖案半製品的另一側面，
所述電路形成裝置從所述光阻圖案進行從所述一側面的單面蝕刻。

【請求項14】如請求項13之電路圖案的製造裝置，其中，所述電路形成裝置在所述單面蝕刻之後去除所述光阻圖案而形成具有層積於所述保護片之電路圖案的電路基板用半製品基材。

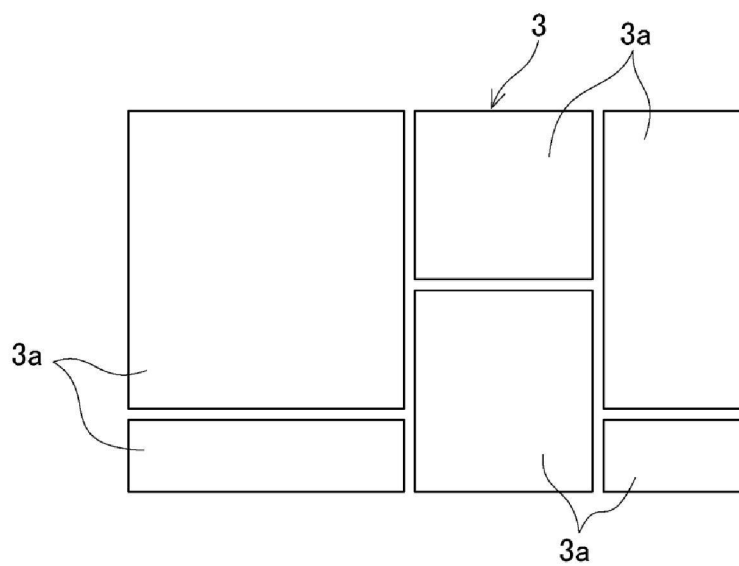
【發明圖式】



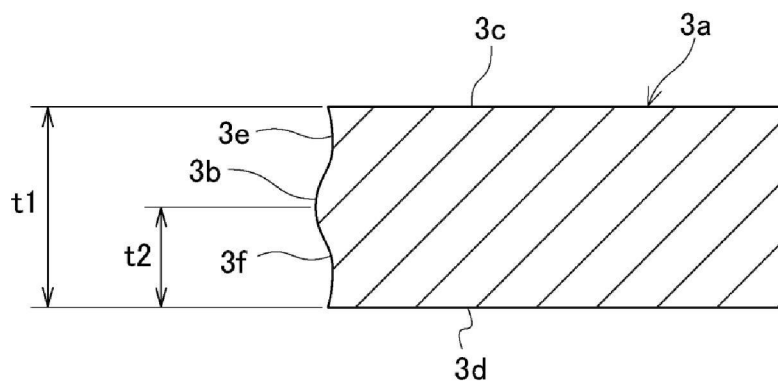
【圖 1】



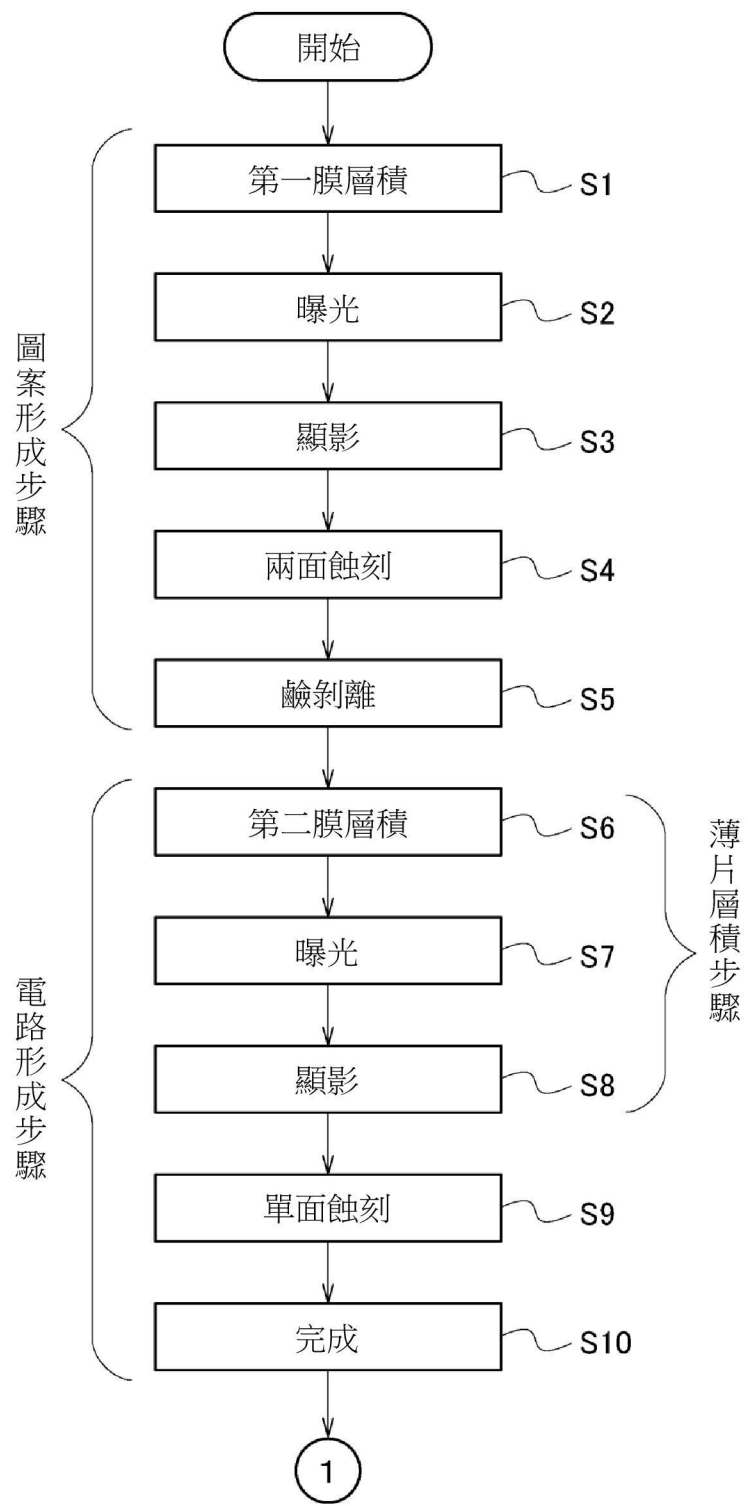
【圖 2】



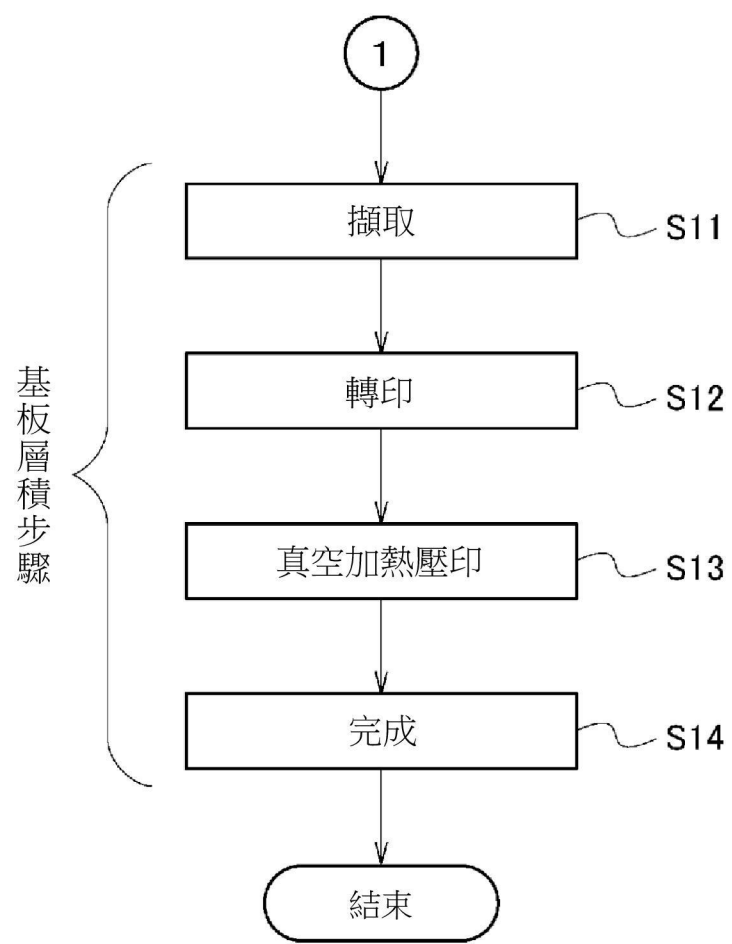
【圖 3】



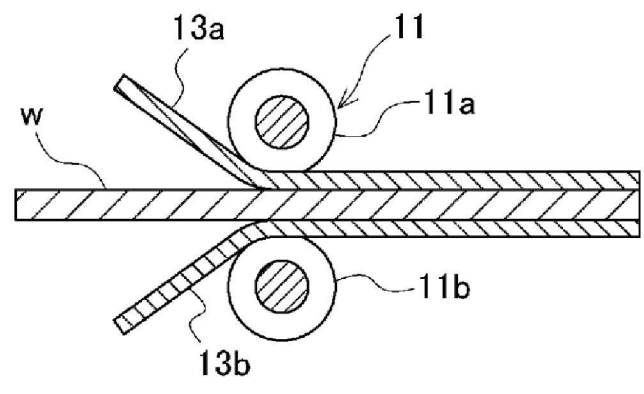
【圖 4】



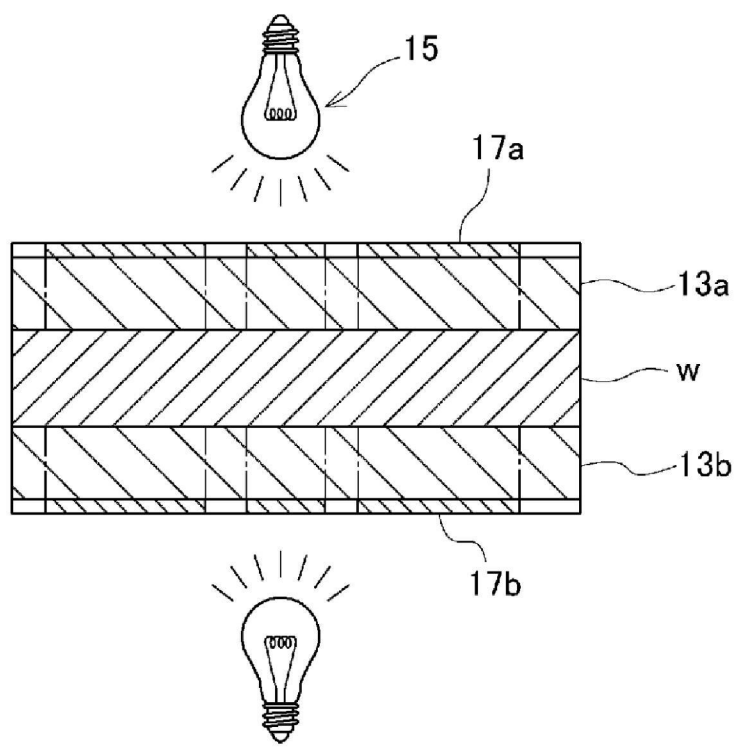
【圖 5】



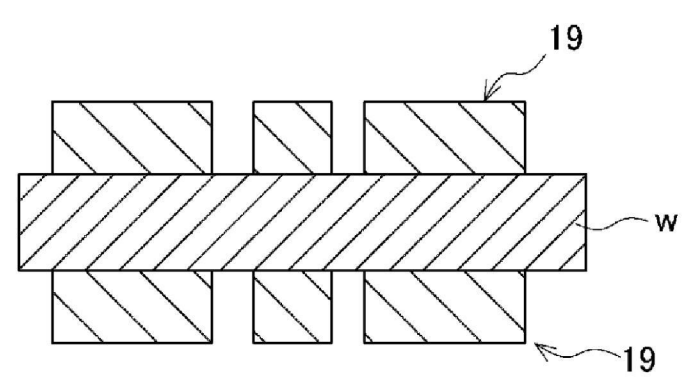
【圖 6】



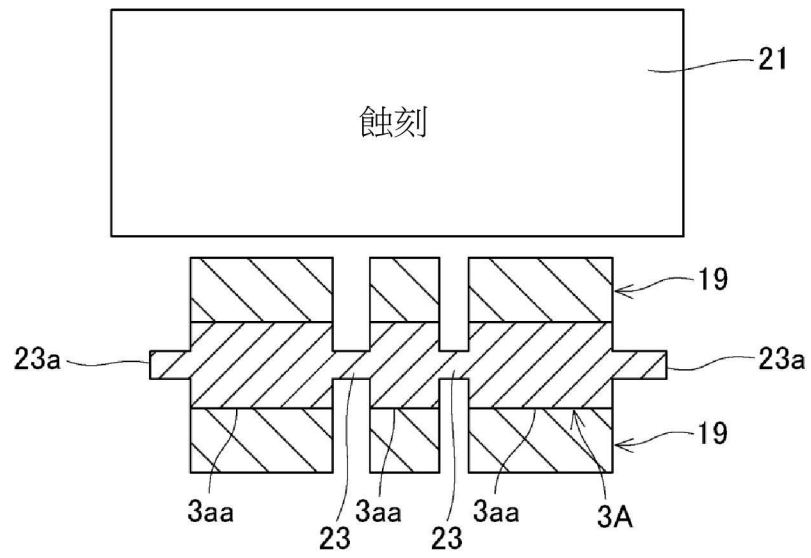
【圖 7】



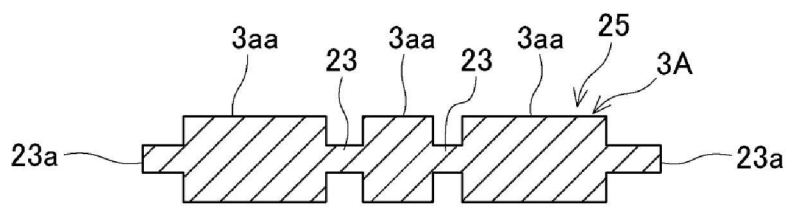
【圖 8】



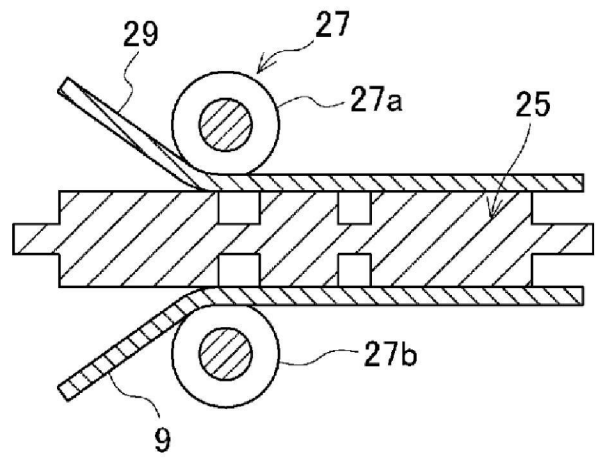
【圖 9】



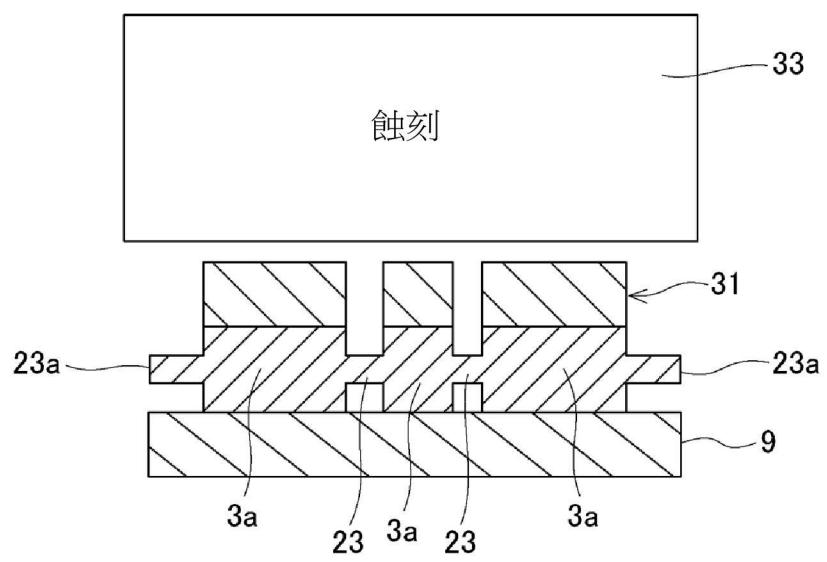
【圖 10】



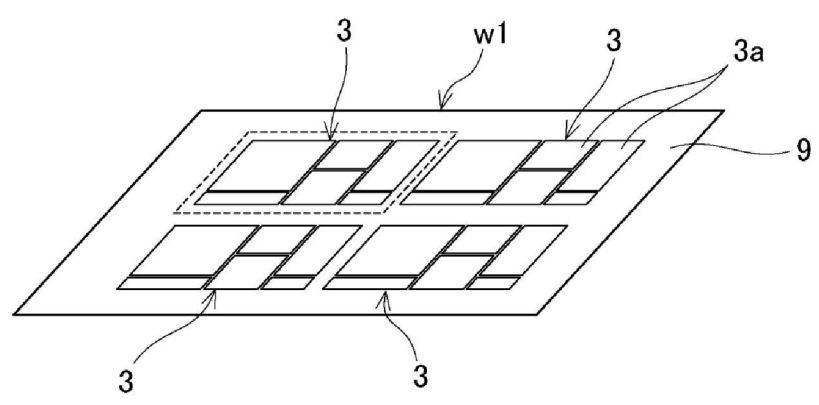
【圖 11】



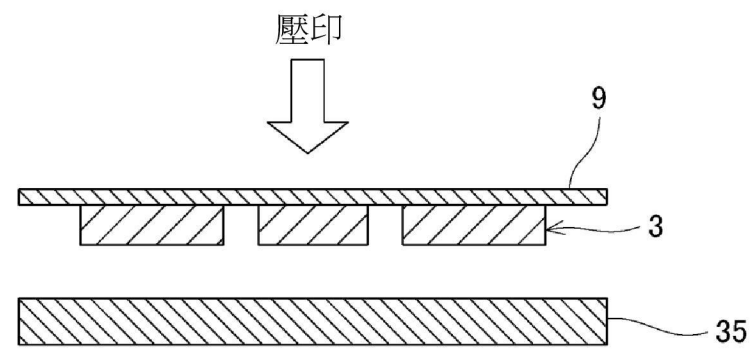
【圖 12】



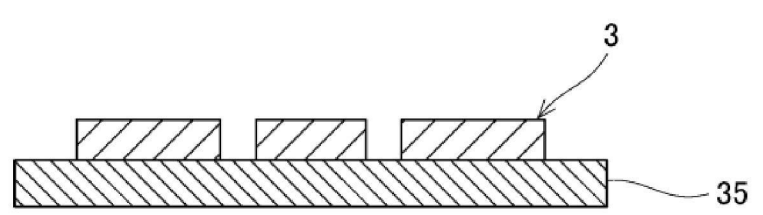
【圖 13】



【圖 14】

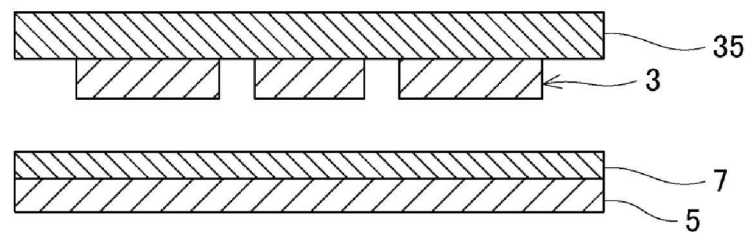
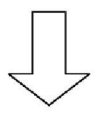


【圖 15】

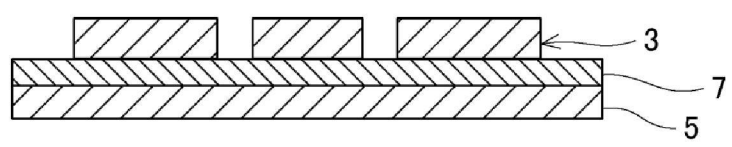


【圖 16】

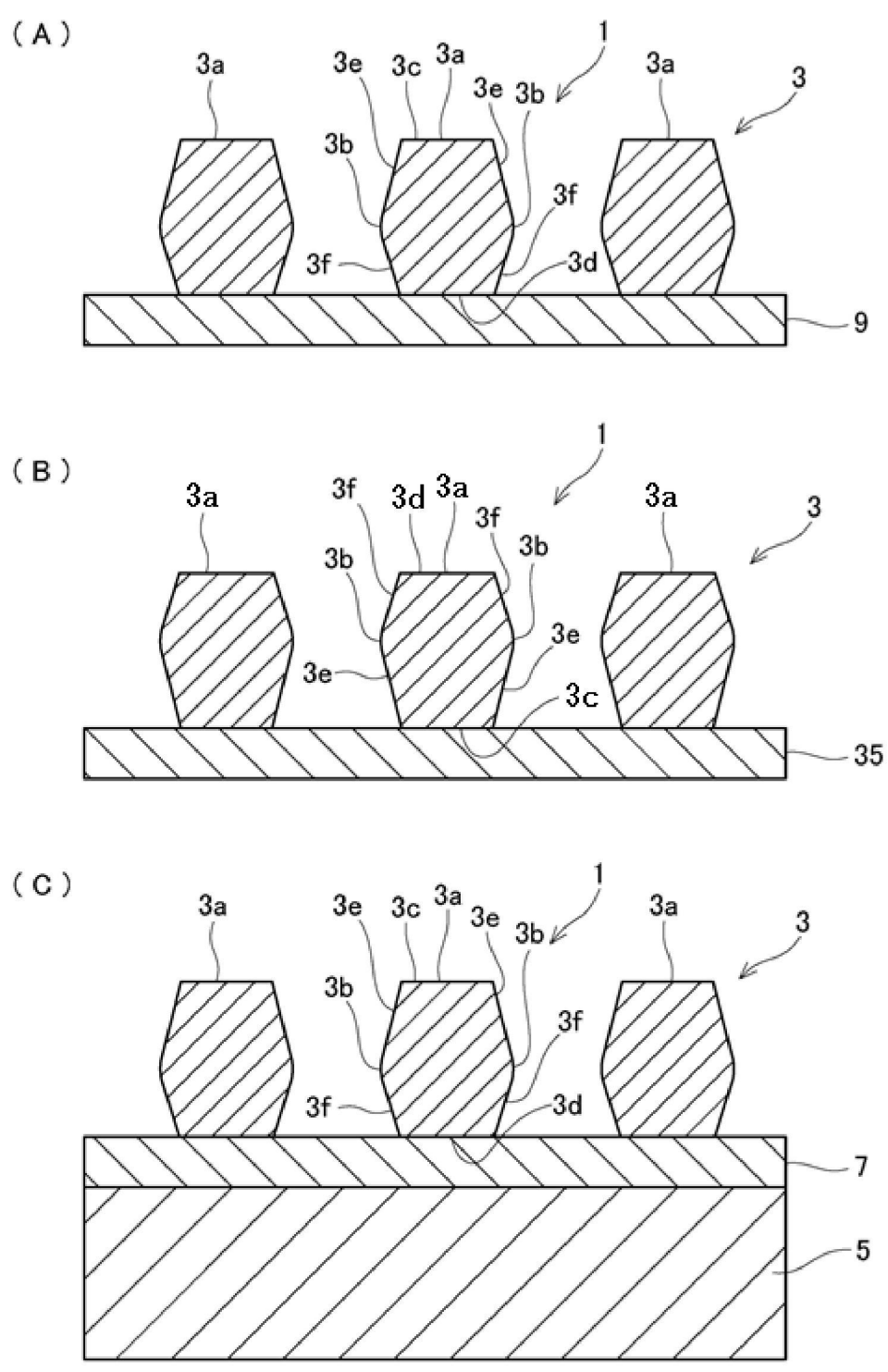
真空加熱壓印



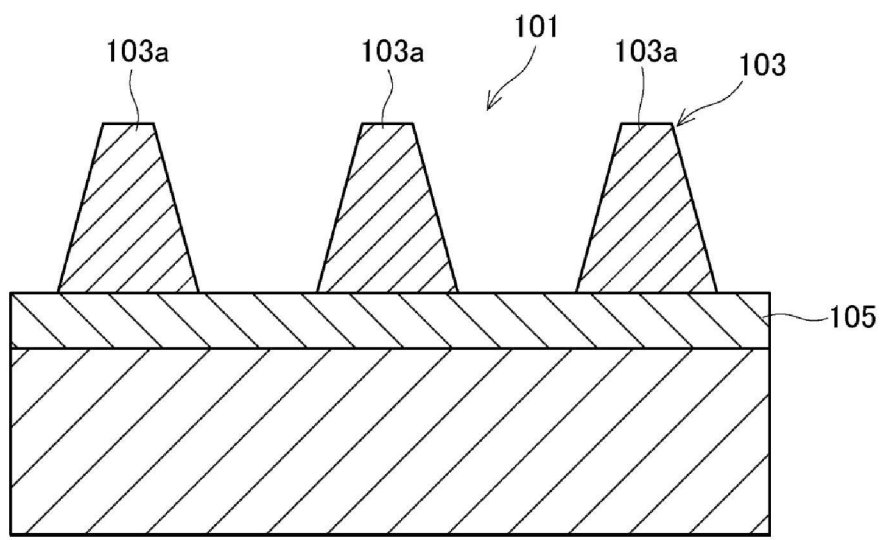
【圖 17】



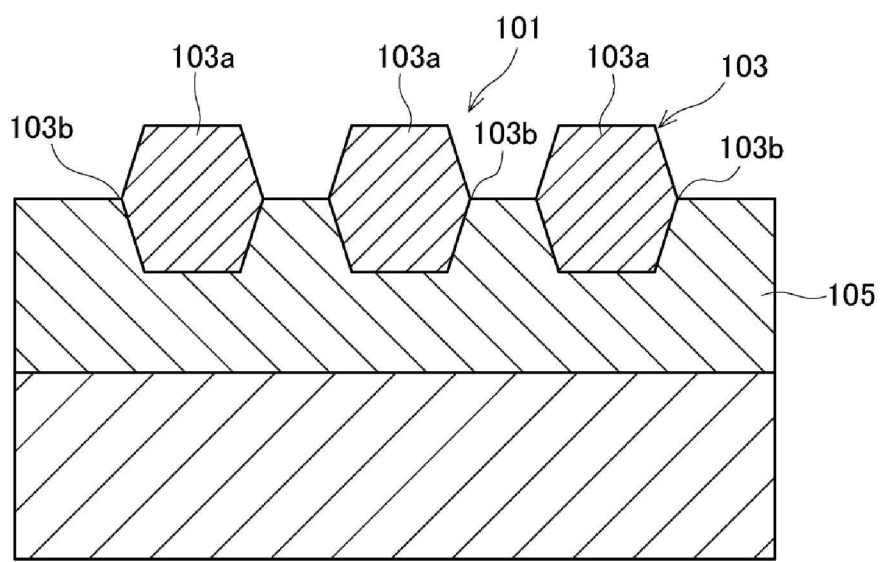
【圖 18】



【圖 19】



【圖 20】



【圖 21】