



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M577178 U

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108200469

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl.：

*H01L23/538 (2006.01)**H01L29/78 (2006.01)*

(71)申請人：健策精密工業股份有限公司(中華民國) JENTECH PRECISION INDUSTRIAL CO., LTD. (TW)

桃園市龜山區華亞科技園區科技一路 40 號

(72)新型創作人：葉竣達 YEH, CHUN TA (TW)；鄭國彬 CHENG, KUO PIN (TW)；林錦隆 LIN, CHIN LONG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：7 共 21 頁

(54)名稱

絕緣金屬基板

INSULATED METAL SUBSTRATE

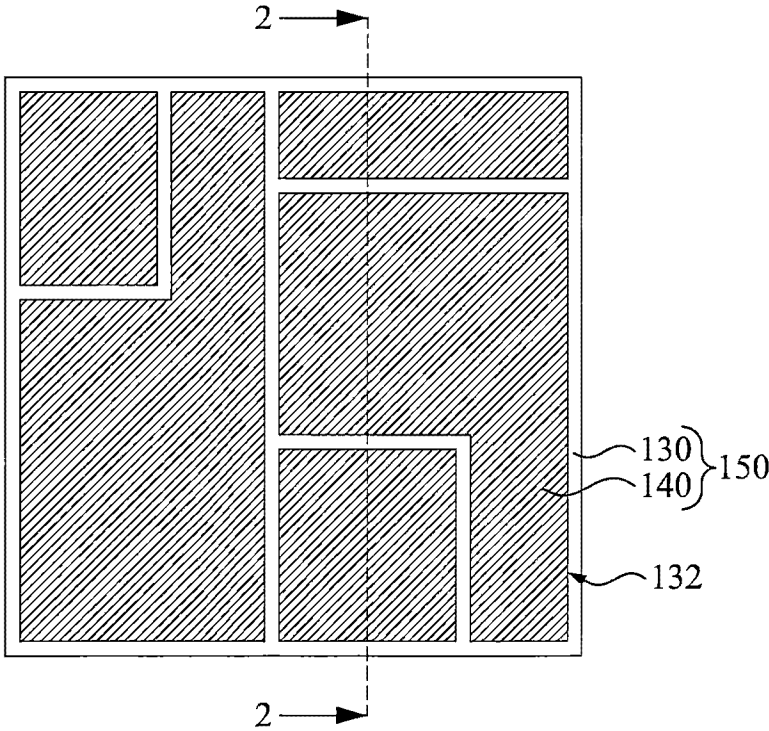
(57)摘要

一種絕緣金屬基板(Insulated Metal Substrate,IMS)包含金屬基板、絕緣層、塑料框架及複數個導電金屬片。絕緣層位於金屬基板上。塑料框架位於絕緣層上，且具有複數個鏤空區域。導電金屬片位於絕緣層上且分別位於鏤空區域中，且導電金屬片具有接觸塑料框架的側壁。

An insulated metal substrate (IMS) includes a metal substrate, an isolating layer, a plastic frame, and a plurality of conductive metal pads. The isolating layer is located on the metal substrate. The plastic frame is located on the isolating layer and has a plurality of aperture areas. The conductive metal pads are located on the isolating layer and are respectively located in the aperture areas, and the conductive metal pads have sidewalls contacting the plastic frame.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 絕緣金屬基板
 - 130 . . . 塑料框架
 - 132 . . . 鏤空區域
 - 140 . . . 導電金屬片
 - 150 . . . 片狀結構
 - 2-2 . . . 線段



第 1 圖

【新型說明書】

【中文新型名稱】絕緣金屬基板

【英文新型名稱】INSULATED METAL SUBSTRATE

【技術領域】

【0001】 本案是有關於一種絕緣金屬基板。

【先前技術】

【0002】 電動車或油電混合車的絕緣閘雙極電晶體(Insulated gate bipolar transistor, IGBT)功率模組需使用絕緣基板，因此一般採用覆銅陶瓷(Direct bond copper, DBC)基板。然而，陶瓷與銅的熱膨脹係數差異大，導致在高低溫測試下，位於銅層與散熱底板之間的錫料層容易剝離。

【0003】 覆銅陶瓷基板中的陶瓷雖然可用絕緣膜取代，然而，電動車或油電混合車之功率模組內的電子元件功率很高，因此需增加絕緣金屬基板中的銅層的厚度，以提升均熱效果，但當銅層厚度太大時，便難以使用蝕刻的方式製作線路圖案。若改以沖壓的方式製作線路圖案，在線路圖案不連接的情況下，會將銅層沖壓出數個區塊，使得後續將銅層與絕緣膜壓合的製程變得困難且複雜，且多個區塊銅層分別設置在絕緣膜的多個不同位置易產生偏移。

【新型內容】

【0004】 本揭露之一技術態樣為一種絕緣金屬基板。

【0005】 根據本揭露一實施方式，一種絕緣金屬基板 (Insulated Metal Substrate, IMS) 包含金屬基板、絕緣層、塑料框架及複數個導電金屬片。絕緣層位於金屬基板上。塑料框架位於絕緣層上，且具有複數個鏤空區域。導電金屬片位於絕緣層上且分別位於鏤空區域中，且導電金屬片具有接觸塑料框架的側壁。

【0006】 在本揭露一實施方式中，金屬基板包含位於金屬基板背對絕緣層的表面上的複數個散熱結構。

【0007】 在本揭露一實施方式中，導電金屬片的厚度介於 1 mm 至 5 mm 之範圍中。

【0008】 在本揭露一實施方式中，導電金屬片的厚度與塑料框架的厚度大致相同。

【0009】 在本揭露一實施方式中，導電金屬片由塑料框架圍繞而定位。

【0010】 本揭露之一技術態樣為一種絕緣金屬基板的製造方法。

【0011】 根據本揭露一實施方式，一種絕緣金屬基板的製造方法包含下列步驟。形成具有複數個鏤空區域的塑料框架；沖壓一金屬材料，以形成複數個導電金屬片；壓合導電金屬片分別於塑料框架的鏤空區域中，使得導電金屬片的側壁接觸塑料框架；將塑料框架與導電金屬片設置於在金屬基板上的絕緣層上。

【0012】 在本揭露一實施方式中，形成塑料框架是由射出成型執行。

【0013】 本揭露之一技術態樣為一種絕緣金屬基板的製造方法。

【0014】 根據本揭露一實施方式，一種絕緣金屬基板的製造方法包含形成複數個導電金屬片；形成塑料框架圍繞導電金屬片，使得導電金屬片的側壁接觸塑料框架；將塑料框架與導電金屬片設置於在金屬基板上的絕緣層上。

【0015】 根據本揭露一實施方式，形成塑料框架圍繞導電金屬片包含將導電金屬片置入模具內；於模具內使用塑料射出成型塑料框架。

【0016】 本揭露之另一技術態樣為一種絕緣金屬基板的製造方法。

【0017】 根據本揭露另一實施方式，一種絕緣金屬基板的製造方法包含形成複數個導電金屬片；貼合或塗佈絕緣層於金屬基板上；將導電金屬片設置於金屬基板上的絕緣層上；形成塑料框架圍繞導電金屬片，使得導電金屬片的側壁接觸塑料框架。

【0018】 根據本揭露上述實施方式，在製造絕緣金屬基板的過程中，先沖壓金屬材料使其形成導電金屬片。接著，將導電金屬片定位於塑料框架的鏤空區域中，使塑料框架緊密圍繞導電金屬片以形成片狀結構。如此一來，便能夠使導電金屬片及塑料框架與絕緣層更緊密地結合，提升了貼合於絕緣層上的可靠性。此外，由於塑料框架具有絕緣耐溫的特性，且具有與金屬(例如銅)基板及絕緣層大致相同的物理性質(例如熱膨脹係數)，因此在完成貼合後，塑料框架可保留於絕緣金屬基板

中而不影響後續的製程。此外，將包含塑料框架與導電金屬片的片狀結構透過絕緣層貼合於金屬基板上，可省去傳統製造覆銅陶瓷基板時所使用的焊料層，使成本得以降低。另外，多個導電金屬片可由塑料框架限位後，才設置於絕緣層上，因此不易產生偏移。

【圖式簡單說明】

【0019】

第1圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板的俯視圖。

第2圖繪示第1圖之絕緣金屬基板沿線段2-2的剖面圖。

第3圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板的製造方法的流程圖。

第4圖繪示以第3圖的製造方法組合絕緣金屬基板時的示意圖。

第5圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板的製造方法的流程圖。

第6圖繪示以第5圖的製造方法組合絕緣金屬基板時的示意圖。

第7圖繪示根據本揭露另一實施方式之絕緣金屬基板的製造方法的流程圖。

【實施方式】

【0020】 以下將以圖式揭露本揭露之複數個實施方式，為

明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本揭露。也就是說，在本揭露部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

【0021】 第1圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板100的俯視圖。第2圖繪示第1圖之絕緣金屬基板100沿線段2-2的剖面圖。同時參閱第1圖與第2圖，絕緣金屬基板100包含金屬基板110、絕緣層120、塑料框架130及複數個導電金屬片140。絕緣層120位於金屬基板110上。塑料框架130位於絕緣層120上，且具有複數個鏤空區域132。導電金屬片140位於絕緣層120上且分別位於鏤空區域132中，且導電金屬片140具有接觸塑料框架130的側壁142。

【0022】 在本實施方式中，在金屬基板110背對絕緣層120的表面112上具有複數個散熱結構160。在其他實施方式中，金屬基板110可為不具有散熱結構160的平面基板，但並不用以限制本揭露。

【0023】 此外，由於在本實施方式中的絕緣金屬基板100可應用於電動車或油混合車中的絕緣閘雙極電晶體(Insulated gate bipolar transistor, IGBT)功率模組，而此種功率模組內的電子元件功率很高，因此需增加導電金屬片140的厚度以提升均熱效果。本實施方式中的導電金屬片140的厚度可介於1mm至5mm之範圍中(例如厚度為3mm)，可有效提升均熱效果。在本實施方式中，導電金屬片140的材質可為

銅，但並不用以限制本揭露。

【0024】 由於導電金屬片140由塑料框架130圍繞且定位於塑料框架130的鏤空區域132中，且導電金屬片140的厚度與塑料框架130的厚度大致相同，因此可形成具有大致切齊之頂面與底面的片狀結構150。由於包含導電金屬片140與塑料框架130的片狀結構150具有切齊且平整的底面，因此可使其貼合於絕緣層120上的步驟變得簡單，提高貼合的緊密度與可靠性。另外，多個導電金屬片140可由塑料框架130限位後，才設置於絕緣層120上，因此不易產生偏移。在本實施方式中，塑料框架130的材質可包含環氧樹脂，但並不用以限制本揭露。塑料框架130具有絕緣耐溫的特性，且具有與金屬基板110(例如銅基板110)及絕緣層120大致相同的物理性質(例如熱膨脹係數)，因此除了方便貼合外，塑料框架130還可保留於絕緣金屬基板100中而不影響後續的製程，且可進一步通過高低溫測試。

【0025】 此外，將塑料框架130與導電金屬片140所形成的片狀結構150貼合於金屬基板110上的絕緣層120上，除了可提升貼合的緊密度與可靠性外，還可省去傳統覆銅陶瓷基板(Direct bond copper, DBC)中的焊料層，使成本得以降低。在本實施方式中，絕緣層120的材質可包含環氧樹脂，但並不用以限制本揭露。

【0026】 應瞭解到，已敘述過的元件連接關係、材料與功效將不再重複贅述，合先敘明。在以下敘述中，將說明絕緣金屬基板100的製造方法。

【0027】 第3圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板100的製造方法的流程圖。第4圖繪示以第3圖的製造方法組合絕緣金屬基板100時的示意圖。同時參閱第3圖與的4圖，絕緣金屬基板100的製造方法包含下列步驟。首先在步驟S1中，形成具有複數個鏤空區域132塑料框架130；接著在步驟S2中，形成複數個導電金屬片140；之後在步驟S3中，壓合導電金屬片140分別於塑料框架130的鏤空區域132中，使得導電金屬片140的側壁142接觸塑料框架130；接著在步驟S4中，將塑料框架130與導電金屬片140設置於在金屬基板110上的絕緣層120上。在以下敘述中，將進一步說明上述各步驟。

【0028】 首先，於模具內使用塑料射出成型具有鏤空區域132的塑料框架130。在本實施方式中，塑料框架130的材質可包含環氧樹脂，但並不用以限制本揭露。接著，將金屬材料以沖壓的方式形成數塊導電金屬片140，以作為線路圖案。在本實施方式中，金屬材料可為厚銅板材，以讓導電金屬片140具有足夠的厚度，而可應用於電動車或油混合車中的絕緣閘雙極電晶體功率模組，並提升均熱效果。

【0029】 在形成具有鏤空區域132的塑料框架130與導電金屬片140後，以壓合的方式將導電金屬片140分別定位於塑料框架130的鏤空區域132中，使得導電金屬片140的側壁142接觸塑料框架130，且塑料框架130圍繞並緊密結合導電金屬片140。也就是說，塑料框架130與導電金屬片140為緊配設計。由於塑料框架130的厚度與導電金屬片140的厚度大致相同，因此在將兩者壓合後，所形成的片狀結構150具有切齊且

平整的頂面與底面，以利後續與金屬基板110上的絕緣層120進行貼合。在本實施方式中，絕緣層120的形成可以是將絕緣膜片貼合至金屬基板110上，或是以絕緣膠塗佈至金屬基板110上。此外，在本實施方式中，塑料框架130的材質(例如環氧樹脂)可具有絕緣耐溫的特性，且與導電金屬片140及絕緣層120可具有相近的熱膨脹係數。

【0030】 接著，將塑料框架130與導電金屬片140所形成的片狀結構150貼合於在金屬基板110上的絕緣層120上，可省去傳統製造覆銅陶瓷(Direct bond copper, DBC)基板時所使用的焊料層，以降低製程的成本。在本實施方式中，金屬基板110可為平面基板或可為具有複數個散熱結構160的散熱基板，但並不用以限制本揭露。

【0031】 由於分別射出成形塑料框架130與沖壓形成導電金屬片140，並將兩者壓合以形成具有切齊且平整之底面的片狀結構150，因此使得片狀結構150與位於金屬基板110上之絕緣層120的貼合變得簡單，提高貼合的緊密度與可靠性。另外，多個導電金屬片140可由塑料框架130限位後，才設置於絕緣層120上，因此不易產生偏移。此外，塑料框架130的材質(例如環氧樹脂)可具有絕緣耐溫的特性，且與導電金屬片140及絕緣層120可具有相近的熱膨脹係數，因此可保留於絕緣金屬基板100中而不影響後續的製程。

【0032】 第5圖繪示根據本揭露一實施方式之絕緣金屬基板100的製造方法的流程圖。第6圖繪示以第5圖的製造方法組合絕緣金屬基板100時的示意圖。絕緣金屬基板100的製造方

法包含下列步驟。首先在步驟S1'中，形成複數個導電金屬片140；接著在步驟S2'中，形成圍繞導電金屬片140的塑料框架130，使得導電金屬片140的側壁142接觸塑料框架130；之後在步驟S3'中，將塑料框架130與導電金屬片140設置於在金屬基板110上的絕緣層120上。

【0033】 首先，將金屬材料以沖壓的方式形成數塊導電金屬片140，以作為線路圖案。在本實施方式中，金屬材料可為銅板材，使得導電金屬片140的厚度可介於1mm至5mm之範圍中(例如厚度為3mm)，但並不用以限制本揭露。

【0034】 接著，將導電金屬片140置入模具內，並於模具內使用塑料以射出成型緊密圍繞導電金屬片140的塑料框架130，利用此方式可形成包含塑料框架130及導電金屬片140的片狀結構150。也就是說，塑料框架130與導電金屬片140為緊配設計。在本實施方式中，塑料框架130的材質可包含環氧樹脂，但並不用以限制本揭露。藉由模具的設計，使得藉由射出成型並圍繞導電金屬片140的塑料框架130之高度與導電金屬片140之高度大致相同，也就是說，所形成的片狀結構150具有切齊且平整頂面與底面，以利後續與金屬基板110上的絕緣層120進行貼合。在本實施方式中，絕緣層120的形成可以是將絕緣膜片貼合至金屬基板110上，或是以絕緣膠塗佈至金屬基板110上。值得注意的是，本實施方式與前一實施方式不同之處在於形成塑料框架130的方式。本實施方式是將導電金屬片140置於模具內並將塑料框架130射出成型，使得導電金屬片140由塑料框架130圍繞，以形成片狀結構150。此方法可

使導電金屬片140與塑料框架130之間的結合更加緊密，以加強其結構的穩固。

【0035】 接著，將塑料框架130與導電金屬片140所形成的片狀結構150貼合於在金屬基板110上的絕緣層120上，可省去傳統製造覆銅陶瓷(Direct bond copper, DBC)基板時所使用的焊料層，以降低製程的成本。在本實施方式中，金屬基板110可為平面基板或可為具有複數個散熱結構160的散熱基板，但並不用以限制本揭露。

【0036】 第7圖繪示根據本揭露另一實施方式之絕緣金屬基板100的製造方法的流程圖。絕緣金屬基板100的製造方法包含下列步驟。首先在步驟S1''中，形成複數個導電金屬片；接著在步驟S2''中，貼合絕緣膜片於金屬基板上或塗佈絕緣膠於金屬基板上並待絕緣膠半固化，以形成絕緣層；之後在步驟S3''中，將導電金屬片設置於金屬基板上的絕緣層上；隨後在步驟S4''中，將具有絕緣層的金屬基板與導電金屬片共同置於模具內並將塑料框架射出成型，以形成圍繞導電金屬片的塑料框架，使得導電金屬片的側壁接觸塑料框架。

【0037】 由於沖壓金屬材料形成導電金屬片140後，將導電金屬片140置於模具內，並於模具內使用塑料以射出成型緊密圍繞導電金屬片140的塑料框架130，因此可形成包含塑料框架130及導電金屬片140的片狀結構150。利用此方法可使導電金屬片140與塑料框架130之間的結合更加緊密，使得所形成的片狀結構150具有更穩固的結構。可藉由模具的設計使包含塑料框架130與導電金屬片140的片狀結構150具有切齊且

平整的底面，如此便能夠使片狀結構150與位於金屬基板110上的絕緣層120的貼合變得簡單，提高貼合的緊密度與可靠性。另外，多個導電金屬片140可由塑料框架130限位後，才設置於絕緣層120上，因此不易產生偏移。此外，塑料框架130的材質(例如環氧樹脂)可具有絕緣耐溫的特性，且與導電金屬片140及絕緣層120可具有相近的熱膨脹係數，因此可保留於絕緣金屬基板100中而不影響後續的製程。

【0038】 雖然本揭露已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本揭露，任何熟習此技藝者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本揭露之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0039】

100：絕緣金屬基板

110：金屬基板

112：表面

120：絕緣層

130：塑料框架

132：鏤空區域

140：導電金屬片

142：側壁

150：片狀結構

160：散熱結構

S1、S2、S3、S4：步驟

S1'、S2'、S3'：步驟

S1''、S2''、S3''、S4''：步驟

2-2：線段

公告本

【新型摘要】

【中文新型名稱】絕緣金屬基板

【英文新型名稱】INSULATED METAL SUBSTRATE

【中文】

一種絕緣金屬基板(Insulated Metal Substrate, IMS)包含金屬基板、絕緣層、塑料框架及複數個導電金屬片。絕緣層位於金屬基板上。塑料框架位於絕緣層上，且具有複數個鏤空區域。導電金屬片位於絕緣層上且分別位於鏤空區域中，且導電金屬片具有接觸塑料框架的側壁。

【英文】

An insulated metal substrate (IMS) includes a metal substrate, an isolating layer, a plastic frame, and a plurality of conductive metal pads. The isolating layer is located on the metal substrate. The plastic frame is located on the isolating layer and has a plurality of aperture areas. The conductive metal pads are located on the isolating layer and are respectively located in the aperture areas, and the conductive metal pads have sidewalls contacting the plastic frame.

【指定代表圖】第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：絕緣金屬基板

130：塑料框架

132：鏤空區域

140：導電金屬片

150：片狀結構

2-2：線段

【新型申請專利範圍】

【第 1 項】一種絕緣金屬基板(Insulated metal substrate, IMS)，包含：

一金屬基板；

一絕緣層，位於該金屬基板上；

一塑料框架，位於該絕緣層上，且具有複數個鏤空區域；

以及

複數個導電金屬片，位於該絕緣層上且分別位於該些鏤空區域中，其中該些導電金屬片具有接觸該塑料框架的側壁。

【第 2 項】如請求項 1 所述的絕緣金屬基板，其中該金屬基板包含：

複數個散熱結構，位於該金屬基板背對該絕緣層的表面
上。

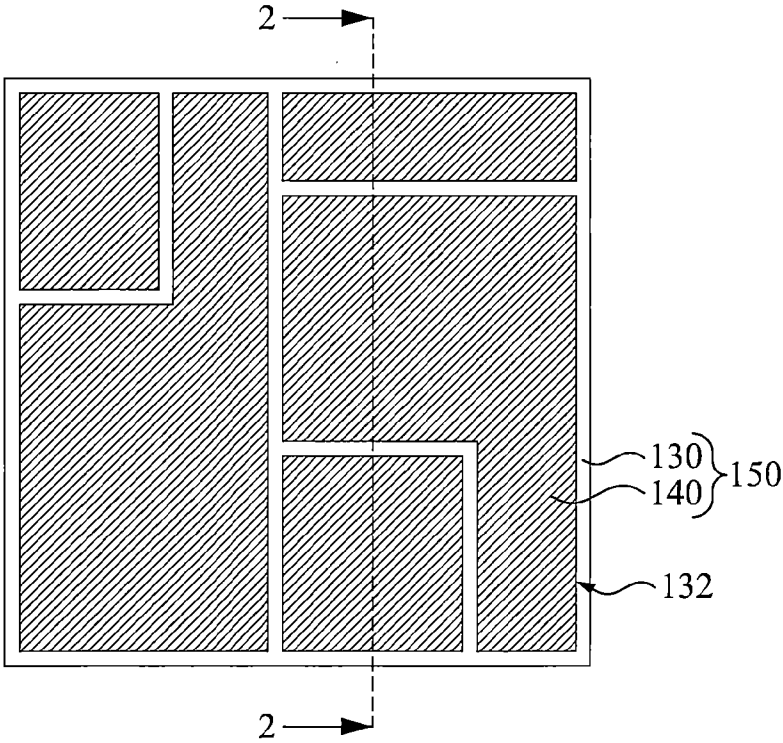
【第 3 項】如請求項 1 所述的絕緣金屬基板，其中該些導電金屬片的厚度介於 1mm 至 5mm 之範圍中。

【第 4 項】如請求項 1 所述的絕緣金屬基板，其中該些導電金屬片的厚度與該塑料框架的厚度大致相同。

【第 5 項】如請求項 1 所述的絕緣金屬基板，其中該些導電金屬片由該塑料框架圍繞而定位。

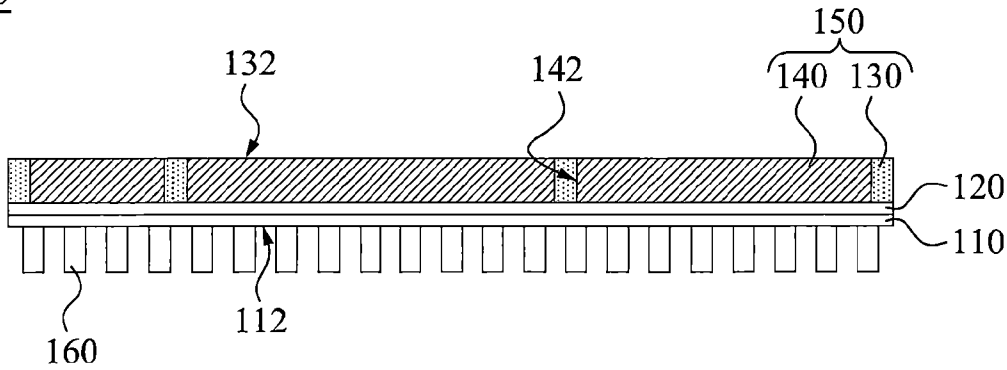
圖式

100

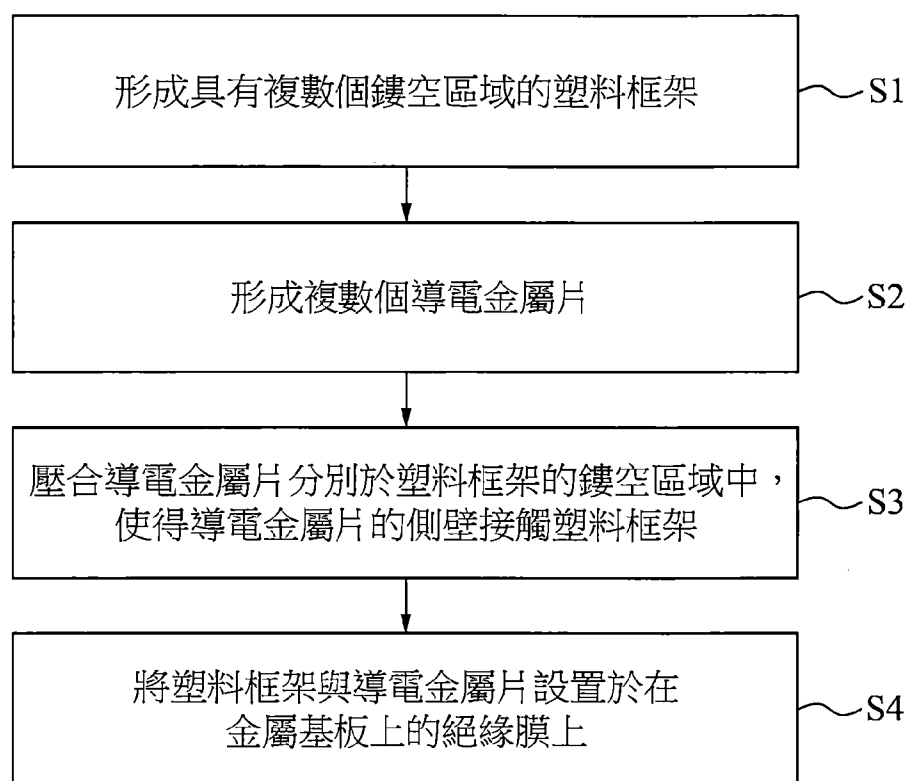


第 1 圖

100

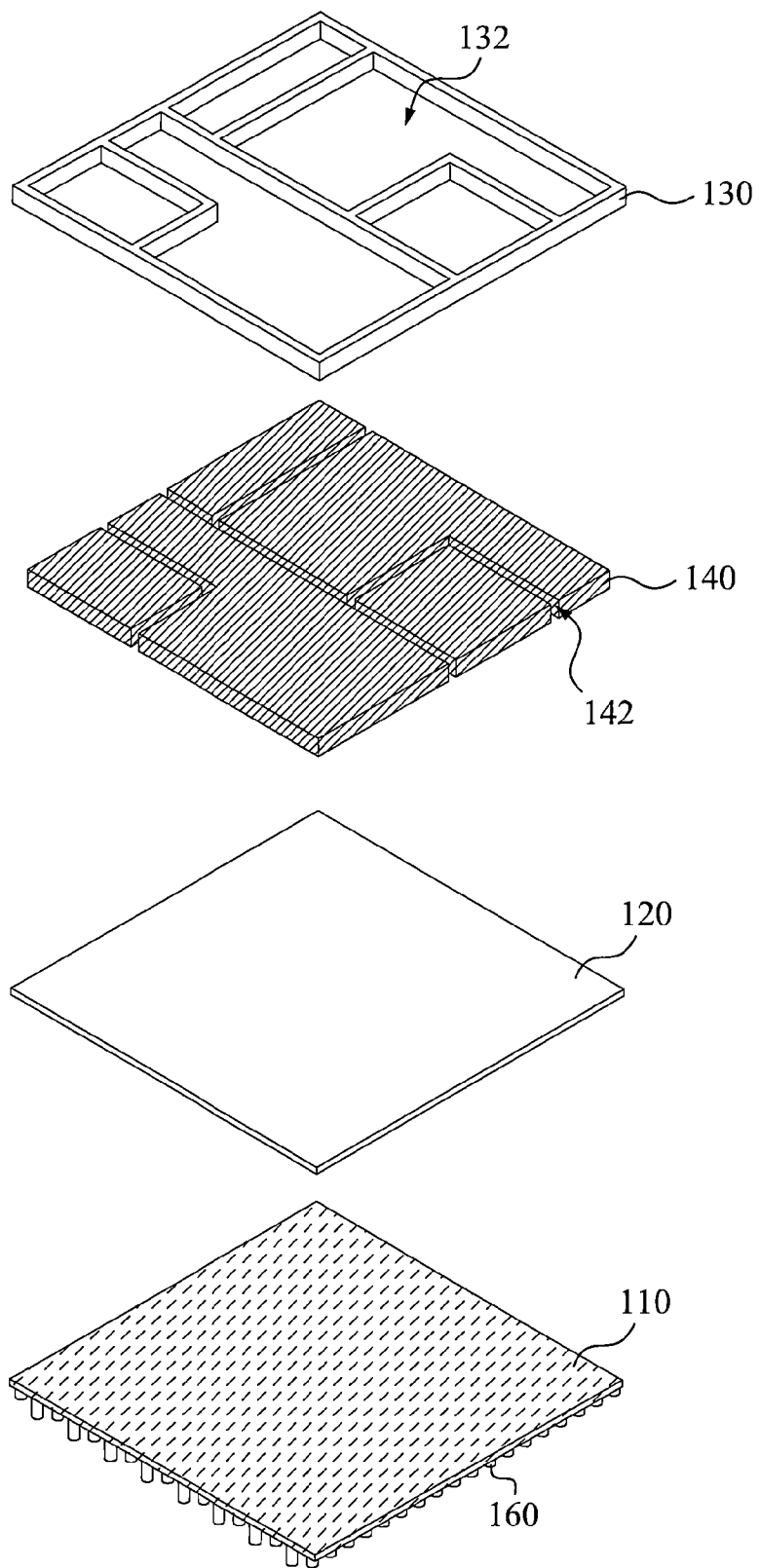


第 2 圖

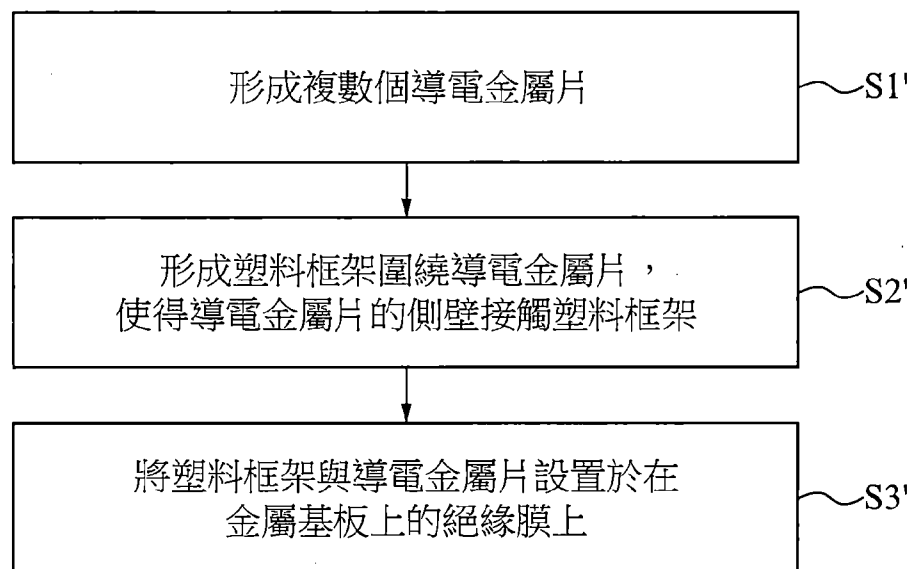


第 3 圖

100

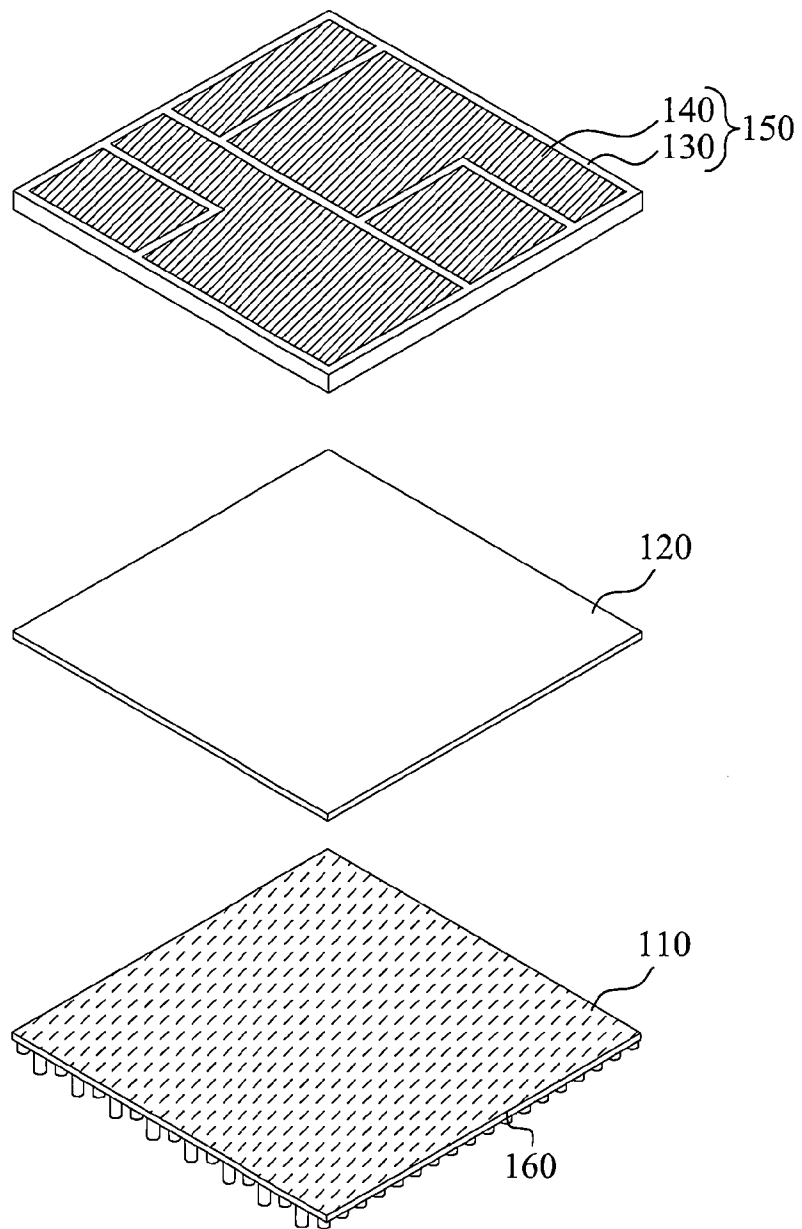


第4圖

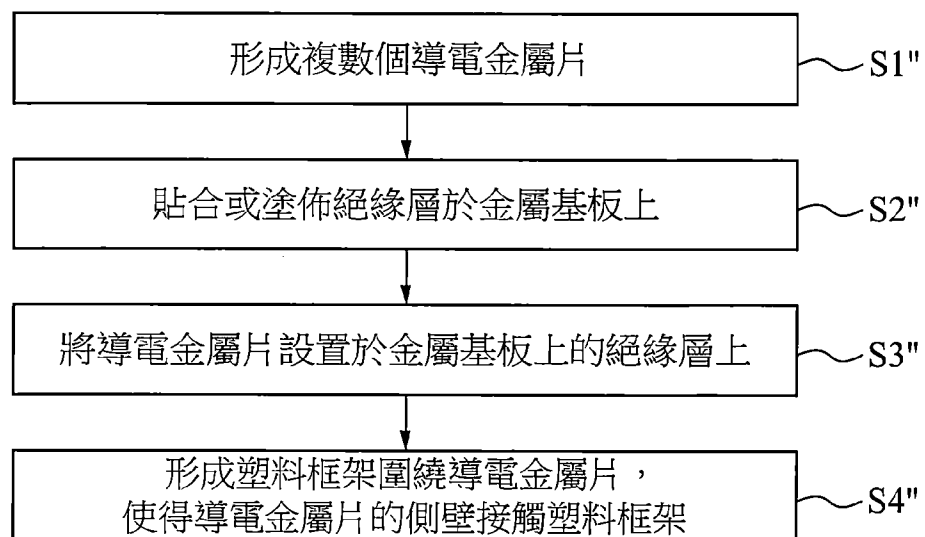


第 5 圖

100



第 6 圖



第 7 圖