



(21)申請案號：098105557

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : H01Q1/38 (2006.01)

H01L23/12 (2006.01)

(71)申請人：寶定科技股份有限公司 (中華民國) AICONN TECHNOLOGY CORPORATION (TW)

臺北市內湖區行愛路 77 巷 16 號 4 樓

(72)發明人：劉一如 LIU, I RU (TW) ; 蔡定一 TSAI, TING I (TW)

(74)代理人：陳瑞田；康清敬

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：2 共 17 頁

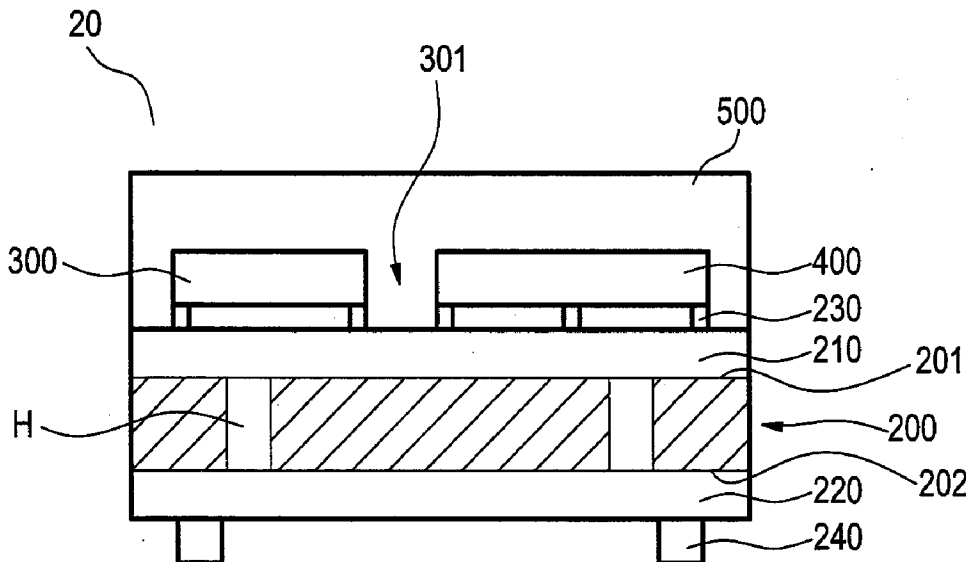
(54)名稱

無線收發模組

WIRELESS TRANSCEIVER MODULE

(57)摘要

本發明提出一種無線收發模組，其包括一中介基板、一第一線路重佈層、一第二線路重佈層、一被動元件組以及一無線網路晶片。中介基板具有相對之一第一表面及一第二表面，且中介基板包括多個貫孔。第一線路重佈層配置於中介基板之第一表面上。第二線路重佈層配置於中介基板之第二表面。被動元件組與無線網路晶片則配置於第一線路重佈層之表面上，且無線網路晶片、中介基板與被動元件組彼此電性連接。



- 20：無線收發模組
- 200：中介基板
- 201：第一表面
- 202：第二表面
- 210：第一線路重佈層
- 220：第二線路重佈層
- 230：第一導電凸粒
- 240：第二導電凸粒
- 300：被動元件組
- 301：間隔
- 400：無線網路晶片
- 500：封膠體
- H：貫孔

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種無線收發模組，且特別是有關於一種系統級封裝結構之無線收發模組。

### 【先前技術】

在現今的無線通訊技術中，小型化無線收發模組（如 Wi-Fi 模組）的應用包含遊樂器（網路遊戲的應用）、行動電話（網路電話及智慧型手機等）、PDA（無線上網、收發電子郵件）及個人影音娛樂裝置等。此種無線收發模組可裝設於筆記型電腦、行動網際網路裝置或智慧型手機等電子裝置中，並讓這些電子裝置能進行藍牙無線傳輸以及連結無線網路。

圖 1 是習知一種無線收發模組的剖面示意圖。請參閱圖 1，習知的無線收發模組 10 包括一封裝基板 100、複數個具有不同功能之晶片 110 貼附於封裝基板 100 之表面，以及一封膠體（圖未示）。晶片 110 係利用表面黏著技術（Surface Mounted Technology, SMT）組裝於封裝基板 100 上。另外，習知系統封裝結構另包含有至少一被動元件 120，貼附於封裝基板 100 之連接墊上，以進一步與晶片 110 電性連接而形成完整之電路設計。

一般而言，無線收發模組在基板的選擇上，一般係以低溫共燒陶瓷（LTCC）所採用的陶瓷材料或有機材料，如，雙馬來酰亞胺三嗪樹脂（BT 樹脂）或有玻璃環氧基樹脂

(FR-4 樹脂)等作為基板材料的選擇。然，低溫共燒陶瓷基板為一般係由 10 至 12 層的導線層彼此堆疊，有機基板為一般係由 4 至 6 層的導線層彼此堆疊，其具有多層導線層的基板亦佔有一定的體積空間。

由於目前的筆記型電腦、行動網際網路裝置與智慧型手機等電子裝置大多朝向小體積與薄厚度的趨勢來發展，而為了滿足此趨勢的發展，無線收發模組 100 也要朝向小型化的趨勢來發展。因此，如何減少無線收發模組在電子裝置所佔據的之體積是目前值得探討的議題。

#### 【發明內容】

本發明的目的是提供一種無線收發模組，以減少無線收發模組在電子裝置所佔據的之體積。

本發明提出一種無線收發模組，其包括一中介基板 (Interposer)、一第一線路重佈層 (first Redistribution Layer, first RDL)、一第二線路重佈層 (second Redistribution Layer, second RDL)、一被動元件組 (passive components group) 以及一無線網路晶片 (wireless network chip)。中介基板具有相對之一第一表面及一第二表面，且中介基板包括多個貫孔 (Through hole)。第一線路重佈層配置於中介基板之第一表面上且包括多個第一接墊，這些第一接墊係電性連接於貫孔。第二線路重佈層配置於中介基板之第二表面上且包括多個第二接墊，這些第二接墊電性連接於貫孔。被動元件組與無線網路晶片則配置於第一線路重佈

層之表面上，無線網路晶片與被動元件組之間具有一間隔，且無線網路晶片、中介基板與被動元件組彼此電性連接。

在本發明一實施例中，無線收發模組更包括複數個第一導電凸粒，這些第一導電凸粒係配置於這些第一接墊之表面。藉由這些第一導電凸粒碰觸被動元件組或無線網路晶片，使得中介基板電性連接於被動元件組或無線網路晶片。

在本發明一實施例中，上述無線收發模組更包括複數個第二導電凸粒，係配置於這些第二接墊之表面。由這些第二導電凸粒碰觸一印刷電路板，使得中介基板電性連接於印刷電路板。

在本發明一實施例中，上述第一接墊的材質為一金屬。

在本發明一實施例中，上述第二接墊的材質為一金屬。

在本發明一實施例中，上述中介基板的材質是矽、矽化鍺或砷化鎵。

在本發明一實施例中，上述無線網路晶片更包括一封膠體，係配置黏著於中介基板之第一表面上，且包覆著被動元件組與無線網路晶片，用以將被動元件組與無線網路晶片與外界隔絕。

在本發明一實施例中，上述封膠體的材質包含二氧化矽。

在本發明一實施例中，上述被動元件組係選自一電容、一電阻以及一電桿所組成之群組。

透過這些位於貫孔內的導體，無線網路晶片、被動元件組與中介基板得以組成一堆疊體，當中介基板為一矽基板時，因為矽基板上的電路較陶瓷基板或有機基板為細密，可減少基板之堆疊層數，進而減少無線網路晶片、被動元件組與中介基板組所佔據的體積。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

在以下說明中，為呈現對本發明之說明的一貫性，故在不同的實施例中，功能與結構相同或相似的元件會用相同的元件符號與名稱。

圖 2 中的無線收發模組的剖面示意圖。請參閱圖 2，就結構而言，無線收發模組 20，其包括一中介基板 200 (Interposer)、一第一線路重佈層 210 (first Redistribution Layer, first RDL)、一第二線路重佈層 220 (second Redistribution Layer, second RDL)、一被動元件組 300 (passive components group) 以及一無線網路晶片 400 (wireless network chip)。

中介基板 200 的基材 (substrate) 之材質可以是矽或矽化鋁。被動元件組 300 以及一無線網路晶片 400 的基板材質也可以是矽或矽化鋁。這樣的話，中介基板 200 與被動元件組 300/無線網路晶片 400 就具有相同元素材料：矽。因此當被動元件組 300 或無線網路晶片 400 配置於中介基板 200

上時，介於被動元件組 300 或無線網路晶片 400 與中介基板 200 的熱膨脹係數差異值有限，如此可避免無線收發模組因熱膨脹係數不同所衍生出的瑕疵（crack）問題。

中介基板 200 具有相對之一第一表面及一第二表面，且中介基板更包括多個貫孔 H（Through hole）。貫孔 H 可以是一種矽穿孔結構（Through Silicon Via structure，TSV Structure）。

由於矽基板之硬度與習知之陶瓷基板或有機基板不同，因此在中介基板 200 形成貫孔 H 的方法與陶瓷基板或有機基板不同。舉例來說，一般在陶瓷基板或有機基板形成貫孔 H 的方法之一為機械鑽孔，然因矽基板的硬度高，因此在矽基板上形成貫孔 H 的方式就不能使用機械鑽孔。於矽基板上形成貫孔 H 的方法仍有多種，如：雷射鑽孔製程（laser drilling），雷射鑽孔製程所使用的雷射可以是二氧化碳雷射或紫外光雷射（ultraviolet laser）。

其中，貫孔 H 中配置有一導體，以形成導電通道，導體之材質則例如是導電膠、金屬銅或其他適當之材質。透過這些導體，第一線路重佈層、中介基板與第二線路重佈層三者得以彼此電性連接。

中介基板 200 上包括一第一圖案層與一第二圖案層，而第一圖案層與一第二圖案層係分別形成於中介基板 200 的基材之兩側。

需特別一提的是，當中介基板 200 為一矽基板或一矽

化鍍基板時，在矽/矽化鍍基板上所形成圖案層的方法，與一般在陶瓷基板或有機基板(例如:樹脂基板)上形成圖案層的製造方法有顯著不同，也就是說，一般於陶瓷基板或有機基板上形成圖案層的製造方法，並不能直接透過將陶瓷基板或有機基板更換為矽/矽化鍍基板直接執行。反之，於矽/矽化鍍基板上形成圖案層的製造方法，也不能拿來做為陶瓷基板或有機基板的加工。

舉例來說，由於一般矽/矽化鍍基板尺寸大小為 6 吋、8 吋或 12 吋，而一般有機基板的尺寸為 508×508mm、508×610mm 或其他適當之長方形。矽/矽化鍍基板因此當要在矽/矽化鍍基板上形成圖案層時，其加工環境必須是特別針對這些圓形晶圓所設計，而不能在一般陶瓷基板或有機基板的加工環境所製得。

此外，矽/矽化鍍基板的元素材料含有：矽，因此在進行矽/矽化鍍基板的圖案化過程中所用的蝕刻液(如:氫氟酸 HF)亦明顯有別於應用於陶瓷基板或有機基板所使用的蝕刻液(如:酸性蝕刻液或鹼性蝕刻液)。

當中介基板 200 為一矽/矽化鍍基板時，第一圖案層與第二圖案層的形成方法可利用鍍膜、微影與蝕刻等技術於一矽/矽化鍍基板之正反兩面分別形成，即，此方法與一般晶片的製造方式於矽晶圓上加工方式相似。

如此矽/矽化鍍基板上所佈局的電路線寬可較陶瓷基板或有機基板為細，因此在矽/矽化鍍基板上，僅需一層的

電路佈局即可達到陶瓷基板或有機基板之多層電路的佈局，如此可減少無線收發模組所佔據的體積，以滿足小型化的趨勢。

第一圖案層之上方配置一第一線路重佈層 210，也就是說，第一線路重佈層配置於中介基板之第一表面 201 上。

第一線路重佈層 210 包括一第一介電層、一第二介電層以及一第一重分配導電層，第一重分配導電層配置於第一介電層與第二介電層之間，且第一重分配導電層設有多個第一接墊，而第二介電層係至少局部顯露重分配導電層之複數個第一接墊。其中，第一介電層與第二介電層的材質可為聚亞醯胺(PI)或苯並環丁稀(BCB)。

同理，在第二圖案層之上方配置一第二線路重佈層 220，即，第二線路重佈層 220 配置於中介基板之第二表面上 202。

第二線路重佈層 220 包括一第三介電層、一第四介電層以及一第二重分配導電層，第二重分配導電層配置於第三介電層與第四介電層之間，且第二重分配導電層設有多個第二接墊，而第二介電層係至少局部顯露重分配導電層之複數個第二接墊。其中，第三介電層與第四介電層的材質可為聚亞醯胺(PI)或苯並環丁稀(BCB)。

上述導線圖案層與線路重佈層的結構為本發明所屬技術領域中具有通常知識者所知曉的習知結構，因此，縱使圖式未繪示出導線圖案層與線路重佈層結構，本發明所屬



技術領域中具有通常知識者仍可以容易並清楚地知道內部線路結構的具體特徵。

被動元件組 300 可包括電阻、電容與電感或其組合等，而無線網路晶片 400 可為一產出 WiFi 無線訊號的晶片。被動元件組 300 與無線網路晶片 400 則分別配置於第一線路重佈層 210 之表面上，因此，無線網路晶片 400、中介基板 200 與被動元件組 300 彼此電性連接。值得一提的是，無線網路晶片 400 與被動元件組 300 之間具有一間隔 301。實際上，被動元件組 300 與無線網路晶片 400 位置、數量與規格等則依據電路設計決定。

將被動元件組 300 或無線網路晶片 400 配置於第一線路重佈層 210 之表面上的方法可以為透過表面黏著技術或透過複數個導電凸粒，藉由這些導電凸粒碰觸被動元件組或無線網路晶片，使得中介基板電性連接於被動元件組或無線網路晶片。

舉例來說，本實施例之無線收發模組包多複數個第一導電凸粒 230，這些第一導電凸粒 230 可為多個焊料塊 (solder bulk)，其中這些焊料塊可以是焊球 (solder ball)。第一導電凸粒 230 可為多個焊料塊 (solder bulk)，其中這些焊料塊可以是焊球 (solder ball)。其中，這些第一導電凸粒 230 係配置於第一線路重佈層 210 之第一接墊之表面，如此，被動元件組或無線網路晶片可透過這些導電凸粒電性連接於中介基板上。

此外，上述無線收發模組更包括複數個第二導電凸粒 240，係配置於第二線路重佈層 220 之第二接墊之表面，這些第二導電凸粒 240 可為多個焊料塊 (solder bulk)，其中這些焊料塊可以是焊球 (solder ball)。由於這些第二導電凸粒碰觸一電路板，使得中介基板電性連接於印刷電路板其中，電路板可以是筆記型電腦、行動網際網路裝置或智慧型手機等電子裝置內的主機板。

上述無線收發模組 20 更包括一封膠體 500，係配置於中介基板 200 之第一表面上，且包覆著被動元件組 300 與無線網路晶片 400，用以將被動元件 300 與無線網路晶片 400 與外界隔絕，並可強化無線收發模組 20 的封裝結構。上述封膠體 500 的材質可為二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ ) 或環氧樹脂 (Epoxy)。

綜上所述，透過貫孔 H 內的導體，無線網路晶片 400、被動元件組 300 與中介基板 200 得以組成一堆疊體，當中介基板 200 為一矽/矽化鍍基板時，因為矽晶圓上的電路佈局較陶瓷基板或有機基板為細，所以僅需一層的電路分佈，除了可達到與運用多層電路分佈的陶瓷基板或有機基板之相同功效外，並進而減少無線收發模組所佔據的體積，以滿足小型化的趨勢。

雖然本發明以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，所作更動與潤飾之等效替換，仍為本發明之專

利保護範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是習知一種無線收發模組的剖面示意圖；以及  
圖 2 是本發明無線收發模組的剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

10	無線收發模組
100	封裝基板
110	晶片
120	被動元件
20	無線收發模組
200	中介基板
201	第一表面
202	第二表面
210	第一線路重佈層
220	第二線路重佈層
230	第一導電凸粒
240	第二導電凸粒
300	被動元件組
301	間隔
400	無線網路晶片
500	封膠體
H	貫孔

# 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：98105557

※申請日：98.2.20

※IPC 分類：H01Q 1/38 (2006.01)  
H01L 23/12 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

無線收發模組

WIRELESS TRANSCEIVER MODULE

## 二、中文發明摘要：

本發明提出一種無線收發模組，其包括一中介基板、一第一線路重佈層、一第二線路重佈層、一被動元件組以及一無線網路晶片。中介基板具有相對之一第一表面及一第二表面，且中介基板包括多個貫孔。第一線路重佈層配置於中介基板之第一表面上。第二線路重佈層配置於中介基板之第二表面。被動元件組與無線網路晶片則配置於第一線路重佈層之表面上，且無線網路晶片、中介基板與被動元件組彼此電性連接。

## 三、英文發明摘要：

A wireless transceiver module is provided. The wireless transceiver module has an interposer, a first redistribution layer, a second redistribution layer, a passive components group and a wireless network chip. The interposer has a first surface and a second opposing surface, and there are many through holes disposed within the interposer. The first

201032389

redistribution layer is disposed on the first surface of the interposer. The second redistribution layer is disposed on the second surface of the interposer. The passive components group and the wireless network chip are disposed on the surface of the first redistribution layer and connected conductively to the interposer.

七、申請專利範圍：

1. 一種無線收發模組，包括：

一中介基板，具有相對之一第一表面及一第二表面，該中介基板包括多個貫孔；

一第一線路重佈層，配置於該第一表面上且包括多個第一接墊，該些第一接墊電性連接該些貫孔；

一第二線路重佈層，配置於該第二表面上，包括多個第二接墊，該些第二接墊電性連接該些貫孔；

一被動元件組，配置於該第一線路重佈層之表面上；以及

一無線網路晶片，配置於該第一線路重佈層之表面上，該無線網路晶片與該被動元件組之間具有一間隔，該無線網路晶片、該中介基板與該被動元件組彼此電性連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，該無線收發模組更包括複數個第一導電凸粒，係配置於該些第一接墊之表面。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之無線收發模組，係藉由該些第一導電凸粒碰觸該被動元件組或該無線網路晶片，使得該中介基板電性連接於被動元件組或該無線網路晶片。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，該無線收發模組更包括複數個第二導電凸粒，係配置於該些

該些第二接墊之表面。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之無線收發模組，係藉由該些第二導電凸粒碰觸一印刷電路板，使得該中介基板電性連接於該印刷電路板。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該些第一接墊的材質為一金屬。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該些第二接墊的材質為一金屬。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該中介基板的材質是矽、矽化鍍或砷化鎳。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該無線網路晶片更包括一封膠體，係配置黏著於該中介基板之第一表面上，且包覆著該被動元件組與該無線網路晶片，用以將該被動元件組與該無線網路晶片與外界隔絕。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該封膠體的材質包含二氧化矽。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線收發模組，其中該被動元件組係選自一電容、一電阻以及一電桿所組成之群組。

八、圖式：

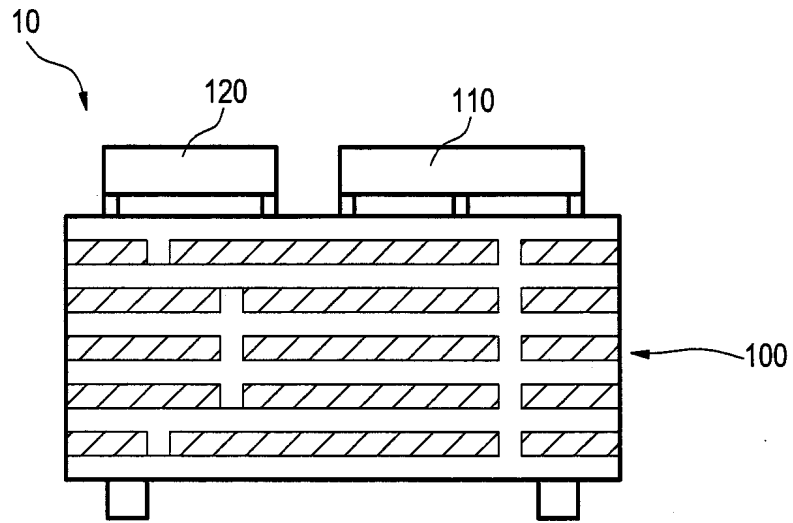


圖 1

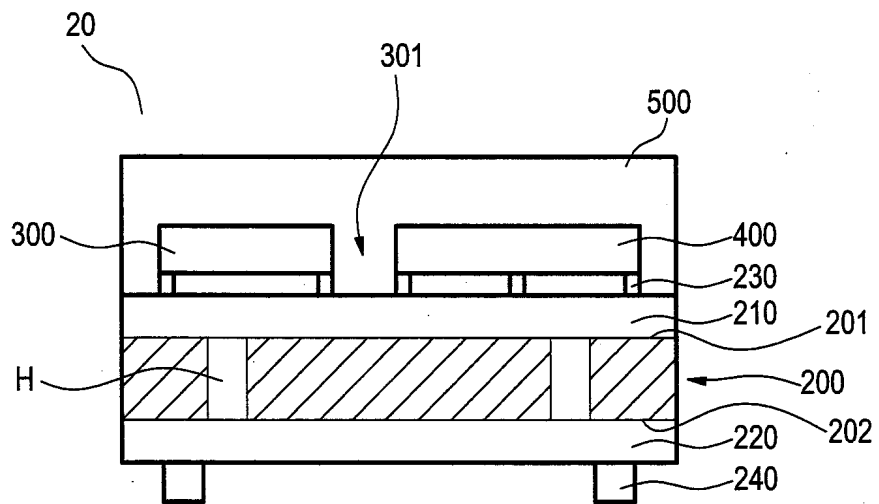


圖 2



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	無線收發模組
200	中介基板
201	第一表面
202	第二表面
210	第一線路重佈層
220	第二線路重佈層
230	第一導電凸粒
240	第二導電凸粒
300	被動元件組
301	間隔
400	無線網路晶片
500	封膠體
H	貫孔

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵之化學

式：

無