



(21)申請案號：107113036

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 17 日

(51)Int. Cl. : H01L23/58 (2006.01)

H01Q1/38 (2006.01)

(71)申請人：矽品精密工業股份有限公司 (中華民國) SILICONWARE PRECISION INDUSTRIES CO., LTD. (TW)

臺中市潭子區大豐路 3 段 123 號

(72)發明人：方柏翔 FANG, BO SHIANG (TW)；陳冠達 CHEN, GUAN DA (TW)；賴佳助 LAI, CHIA CHU (TW)；盧盈維 LU, YING WEI (TW)

(74)代理人：陳孚竹；張家彬

(56)參考文獻：

CN 107146785A

US 2007/0117514A1

US 2008/0291115A1

US 2008/0316714A1

US 2010/0002620A1

WO 2018/004684A1

審查人員：邱元玠

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 21 頁

(54)名稱

電子裝置與電子封裝件

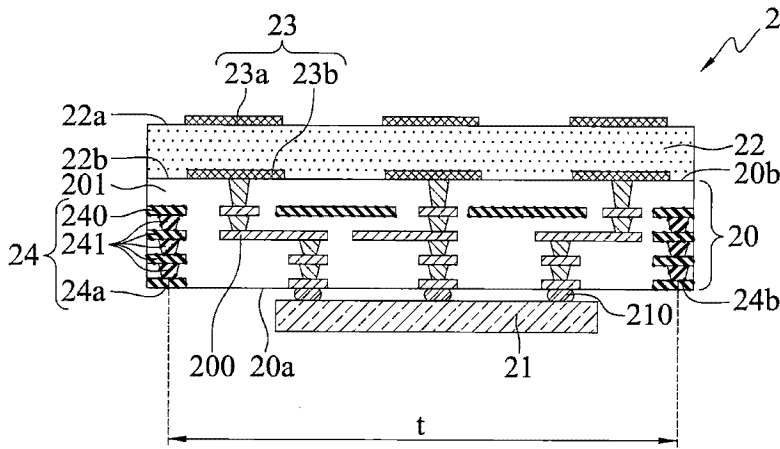
ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC PACKAGE

(57)摘要

一種電子封裝件，係包括：承載結構、設於該承載結構上之第一電子元件、形成於該承載結構上之第一絕緣層、結合該第一絕緣層並電性連接該第一電子元件之第一天線結構、以及嵌埋於該承載結構中之第二天線結構，使該電子封裝件能在有限的空間下提供更多的天線功能，以增進電子產品之訊號品質及訊號傳輸速率。本發明復提供結合有該電子封裝件之電子裝置以應用於具天線功能之電子產品。

An electronic package comprises a carrier structure, a first electronic element disposed on said carrier structure, a first insulation layer formed on said carrier structure, a first antenna structure joining said first insulation layer and electrically connected to said first electronic element, and a second antenna structure embedded within said carrier structure, which allows said electronic package to provide more antenna functions within limited space, so as to enhance signal quality and transmission rate of electronic products. This invention further provides electronic devices with said electronic package incorporated therein for application in electronic products with antenna functions.

指定代表圖：



【第2圖】

符號簡單說明：

- 2 . . . 電子封裝件
- 20 . . . 承載結構
- 20a . . . 第一側
- 20b . . . 第二側
- 200 . . . 線路層
- 201 . . . 介電材
- 21 . . . 第一電子元件
- 210 . . . 導電凸塊
- 22 . . . 第一絕緣層
- 22a . . . 第一表面
- 22b . . . 第二表面
- 23 . . . 第一天線結構
- 23a . . . 第一天線層
- 23b . . . 第二天線層
- 24 . . . 第二天線結構
- 24a,24b . . . 電性接點
- 240 . . . 第一導電層
- 241 . . . 佈線層
- t . . . 距離

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電子裝置與電子封裝件

ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC PACKAGE

【技術領域】

本發明係關於一種電子封裝件，特別是關於一種具有天線結構之電子封裝件與電子裝置。

【先前技術】

目前無線通訊技術已廣泛應用於各式消費性電子產品(如手機、平板電腦等)，以利接收或發送各種無線訊號。為滿足消費性電子產品的便於攜帶性及上網便利性(如觀看多媒體內容)，無線通訊模組之製造與設計係朝輕、薄、短、小之需求作開發，其中，平面天線(Patch Antenna)因具有體積小、重量輕與製造容易等特性而廣泛利用在電子產品之無線通訊模組中。

此外，因應目前的多媒體內容因畫質的提升而造成其檔案資料量變得更大，故無線傳輸的頻寬也需變大，因而產生第五代的無線傳輸(5G)，且5G因傳輸頻率較高，其相關無線通訊模組的尺寸的要求也較高。

第1圖係習知無線通訊模組之立體示意圖。如第1圖所示，該無線通訊模組1係包括：一基板10、設於該基板10上之複數電子元件11、一天線結構12以及封裝材13。該基板10係為電路板並呈矩形體。該電子元件11係設於

該基板 10 上且電性連接該基板 10。該天線結構 12 係為平面型且具有一天線本體 120 與一導線 121，該天線本體 120 藉由該導線 121 電性連接該電子元件 11。該封裝材 13 覆蓋該電子元件 11 與該部分導線 121。

然而，5G 系統因訊號品質與傳輸速度要求，而需更多天線配置，以提升訊號的品質與傳輸速度，但習知無線通訊模組 1 中，該天線結構 12 係為平面型，且該基板 10 之長寬尺寸均為固定，因而限制該天線結構 12 之功能，致使該無線通訊模組 1 難以達到 5G 系統之天線運作之需求。

因此，如何克服上述習知技術之問題，實已成目前亟欲解決的課題。

【發明內容】

鑑於上述習知技術之缺失，本發明係提供一種電子封裝件，係包括：承載結構，係具有相對之第一側與第二側；至少一第一電子元件，係設於該承載結構之第一側及/或第二側上；第一絕緣層，係結合於該承載結構之第二側上；第一天線結構，係結合於該第一絕緣層並電性連接該第一電子元件；以及第二天線結構，係結合於該承載結構上。

前述之電子封裝件中，該承載結構係具有線路層，以電性連接該第一電子元件與該第一天線結構。

前述之電子封裝件中，該第一天線結構係包含相互分離且相對應配置於該第一絕緣層二側之第一天線層與第二天線層。例如，該第一天線層與該第二天線層係以耦合方式傳輸訊號。

前述之電子封裝件中，該第二天線結構係為嵌埋於該承載結構中之導電結構。

前述之電子封裝件中，該第二天線結構包含有與該第一天線結構接地之第一導電層。

前述之電子封裝件中，該第二天線結構包含有外露於該承載結構之第一側之複數電性接點。例如，該些電性接點作為該第二天線結構之訊號輸入埠與接地埠，且任二者之間的距離係為該第二天線結構之訊號頻率之 $1/4$ 至 $1/10$ 波長。

前述之電子封裝件中，該第二天線結構復藉由第二絕緣層結合於該承載結構之第一側上。例如，該第一電子元件係設於該承載結構之第一側上，且該第二絕緣層包覆該第一電子元件，使該第二天線結構屏蔽該第一電子元件。

前述之電子封裝件中，該第一天線結構適用於第一頻率波段，且該第二天線結構適用於第二頻率波段，當第一天線結構用於第一頻率波段時，該第二天線結構作為第一天線結構的接地。

本發明係提供一種電子裝置，係包括：線路板；前述之電子封裝件，係結合至該線路板上；以及第二電子元件，係設該線路板上且電性連接該第二天線結構。

前述之電子裝置中，復包括設於該線路板上且提供該電子封裝件與該第二電子元件電性耦合之複數導電結構。例如該第二天線結構包含有外露於該承載結構之第一側之複數電性接點，且該複數導電結構係電性連接該複數電性

接點。

前述之電子裝置中，復包括設於該線路板上且電性連接該電子封裝件之連接器。

由上可知，本發明之電子裝置及其電子封裝件中，主要藉由該第一天線結構及第二天線結構之立體疊層之設計，使該多頻的電子封裝件能在有限的空間下提供更多的天線功能，以增進採用該電子裝置之電子產品之訊號品質及訊號傳輸速率，故相較於習知技術，該電子裝置能有效達到 5G 系統之天線運作之需求。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為習知半導體通訊模組之剖面示意圖；

第 2 圖係為本發明之電子封裝件之第一實施例之剖面示意圖；

第 3 圖係為本發明之電子封裝件之第二實施例之剖面示意圖；以及

第 4 圖係為本發明之電子裝置之立體示意圖。

【實施方式】

以下藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點及功效。

須知，本說明書所附圖式所繪示之結構、比例、大小等，均僅用以配合說明書所揭示之內容，以供熟悉此技藝之人士之瞭解與閱讀，並非用以限定本發明可實施之限定條件，故不具技術上之實質意義，任何結構之修飾、比例

關係之改變或大小之調整，在不影響本發明所能產生之功效及所能達成之目的下，均應仍落在本發明所揭示之技術內容得能涵蓋之範圍內。同時，本說明書中所引用之如「上」、「第一」、「第二」及「一」等之用語，亦僅為便於敘述之明瞭，而非用以限定本發明可實施之範圍，其相對關係之改變或調整，在無實質變更技術內容下，當亦視為本發明可實施之範疇。

第 2 圖係為本發明之電子封裝件 2 之第一實施例之剖面示意圖。如第 2 圖所示，所述之電子封裝件 2 係包括：一承載結構 20、至少一第一電子元件 21、一第一絕緣層 22、第一天線結構 23 以及第二天線結構 24。

所述之承載結構 20 係具有相對之第一側 20a 與第二側 20b。

於本實施例中，該承載結構 20 例如為具有核心層與線路結構之封裝基板 (substrate) 或無核心層 (coreless) 之線路結構，該承載結構 20 包含有介電材 201 及形成於介電材 201 上之至少一線路層 200，該線路層 200 例如為扇出 (fan out) 型重佈線路層 (redistribution layer，簡稱 RDL)。

所述之第一電子元件 21 係設於該承載結構 20 之第一側 20a 上，亦可依需求將該第一電子元件 21 設於該第二側 20b 上或同時配置於該第一側 20a 與該第二側 20b 上。

於本實施例中，該第一電子元件 21 係為主動元件、被動元件或其二者組合等，其中，該主動元件係例如為半

導體晶片，且該被動元件係例如為電阻、電容及電感。例如，該第一電子元件 21 係為具毫米波(mm Wave)功能之半導體晶片，並藉由複數如鍍錫材料之導電凸塊 210 以覆晶方式設於該線路層 200 上並電性連接該線路層 200；或者，該第一電子元件 21 可藉由複數鍍線（圖略）以打線方式電性連接該線路層 200；亦或，該第一電子元件 21 可直接接觸該線路層 200。然而，有關該第一電子元件 21 電性連接該第一承載結構 20 之方式不限於上述。

所述之第一絕緣層 22 係形成於該承載結構 20 之第二側 20b 上。

於本實施例中，該第一絕緣層 22 係具有相對之第一表面 22a 與第二表面 22b，並以該第二表面 22b 結合該承載結構 20 之第二側 20b，其中，形成該第一絕緣層 22 之材質係為聚醯亞胺 (polyimide, 簡稱 PI)、乾膜 (dry film)、環氧樹脂 (epoxy) 或封裝材 (molding compound) 等，但並不限於上述。

所述之第一天線結構 23 係結合該第一絕緣層 22 並電性連接該第一電子元件 21。

於本實施例中，該第一天線結構 23 係包含相互分離且相對應配置於該第一絕緣層 22 二側之一第一天線層 23a 與一第二天線層 23b，該第一天線層 23a 係設於該第一絕緣層 22 之第一表面 22a 上，且該第二天線層 23b 係位於該第一絕緣層 22 之第二表面 22b 上以接觸該承載結構 20 之第二側 20b 並電性連接該線路層 200，其中，該第一天線

層 23a 之佈設位置係對應該第二天線層 23b 之佈設位置。具體地，可藉由濺鍍(sputtering)、蒸鍍(vaporizing)、電鍍、無電電鍍、化鍍或貼膜(foiling)等方式製作厚度輕薄之天線層。例如，於該第一絕緣層 22 (或該承載結構 20) 上形成圖案化導電材，以作為第一天線層 23a 或第二天線層 23b。

再者，該第一天線層 23a 與該第二天線層 23b 係以耦合方式傳輸訊號。具體地，該第一天線層 23a 與該第二天線層 23b 係可由交變電壓、交變電流或輻射變化產生輻射能量，且該輻射能量係為電磁場，以令該第一天線層 23a 與該第二天線層 23b 能相互電磁耦合，使天線訊號能於該第一天線層 23a 與該第二天線層 23b 之間傳遞。

所述之第二天線結構 24 係結合於該承載結構 20 上，其包含一可作為天線或可接地該第一天線結構 23 之第一導電層 240、至少一電性連接該第一導電層 240 之佈線層 241、及複數電性接點 24a,24b。

於本實施例中，該第二天線結構 24 係為嵌埋於該承載結構 20 中之導電結構。

再者，該第一導電層 240 於該承載結構 20 之佈設面積係大於該第二天線層 23b 結合該承載結構 20 之佈設面積。具體地，該第一導電層 240 可為至少一完整、網狀或任意圖案之金屬薄片(foil)；或者，該第一導電層 240 可為圖案化之導電材，使該第二天線結構 24 與該線路層 200 可以相同佈線製程一併製作。

又，該些電性接點 24a,24b 係外露於該承載結構 20 之第一側 20a，且該些電性接點 24a,24b 可作為訊號埠 (I/O) 或接地埠 (I/O)。例如，兩該電性接點 24a,24b 之間的距離 t 為 $1/4$ 波長 (λ) 至 $1/10$ 波長，其中，該距離 t 所採用之波長係為該第二天線結構 24 之訊號頻率（如 Sub-6GHz）之波長。

第 3 圖係為本發明之電子封裝件 3 之第二實施例之剖面示意圖。本實施例與第一實施例之差異在於第二天線結構 34 之佈設，其它配置大致相同，故以下不再贅述相同處。

所述之第二天線結構 34 復包含一第二導電層 340，其藉由一第二絕緣層 35 結合於該承載結構 20 之第一側 20a 上。

於本實施例中，形成該第二絕緣層 35 之材質係為聚醯亞胺 (PI)、乾膜、環氧樹脂或封裝材等，但並不限於上述。具體地，可透過雙面模壓製程一併形成該第二絕緣層 35 與該第一絕緣層 22，使該第二絕緣層 35 包覆該第一電子元件 21。應可理解地，該第二絕緣層 35 與該第一絕緣層 22 可為相同或不同材質，亦可同時或不同時製作。

再者，該第二導電層 340 可選擇作為天線，或同時提供該第一電子元件 21 屏蔽作用 (例如，該第二導電層 340 接觸該第一電子元件 21)。具體地，該第二導電層 340 可為至少一完整、網狀或任意圖案之金屬薄片；或者，該第二導電層 340 可為圖案化之導電材。

又，該些電性接點 24a,24b 係可藉由複數導體 341 電

性連接該第二導電層 340，使該第二天線結構 34 於天線作用時作為接地。例如，該導體 341 係為柱狀或凸塊狀，其包含鍍錫材料、金屬材或其它導電材，且該第二絕緣層 35 可包覆該導體 341。

因此，本發明之第一與第二實施例之電子封裝件 2,3 中，該第一天線結構 23 適用於第一頻率波段（如 28 或 39GHz），且該第二天線結構 24,34 適用於第二頻率波段（Sub-6GHz），並於該第一天線結構 23 進行第一頻率波段之運作時，該第一電子元件 21 藉由該線路層 200 之傳輸以處理該第一天線結構 23 之天線訊號，且該第二天線結構 24,34 作為該第一天線結構 23 的接地（如由該第一導電層 240、該佈線層 241 及該些電性接點 24a,24b 構成之接地路徑）。

再者，本發明之電子封裝件 2,3 可利用該第一導電層 240 防止外部環境對該第一電子元件 21 的串音干擾(cross talking)、噪音干涉(noise interfering)及輻射干擾(radiation interference)等問題。較佳者，該第一導電層 240 可由多層金屬薄片所製成，以強化屏蔽功能。

第 4 圖係為本發明之電子裝置 4 之立體示意圖。所述之電子裝置 4 係包括：一線路板 40、前述之電子封裝件 2,3、一第二電子元件 41 以及一連接器 42。

所述之線路板 40 係為電路板(PCB)，其為電子產品之主板，如手機基板。

所述之電子封裝件 2,3 之外觀輪廓大致呈板狀，其可

作為電子產品之天線基板，並以其承載結構 20 之第一側 20a 朝該線路板 40 之側面而接合至該線路板 40 之側面 40c 上，以令該第一天線結構 23 傳遞或接收第一頻率波段（如 28 GHz 或 39GHz）之天線訊號。

所述之第二電子元件 41 係設於該線路板 40 之頂面 40a 上並配置於該電子封裝件 2,3 之前方，且該第二電子元件 41 藉由該線路板 40 之導電結構 43a,43b 電性連接該第二天線結構 24,34 之電性接點 24a,24b 或第二導電層 340，以令該第二天線結構 24,34 傳遞或接收第二頻率波段（Sub-6GHz）之天線訊號。

於本實施例中，該第二電子元件 41 係為封裝模組、主動元件、被動元件或其組合等，其中，該封裝模組係例如包含晶片及封裝材，且該主動元件係例如為半導體晶片，而該被動元件係例如為電阻、電容及電感。例如，該第二電子元件 41 係為封裝模組，其包含射頻晶片，如 PAMid、PA 或 traceiver 等型式，以處理該第二天線結構 24,34 之天線訊號。

再者，該些導電結構 43a,43b 可例如為彈勾、單針彈簧接腳 (Pogo pin) 等金屬連接機構，並藉由作為射頻訊號線及接地線之導線 430 電性連接該第二電子元件 41。

所述之連接器 42 係配置於該線路板 40 之頂面 40a 上並電性連接該電子封裝件 2,3 之線路層 200。

於本實施例中，該連接器 42 係為該電子封裝件 2,3 之電性接腳，其內包含電源、接地、控制訊號及中頻訊號等

接腳。

因此，本發明之電子裝置 4 中，該電子封裝件 2,3 具有用於不同的操作頻率之第一天線結構 23 及第二天線結構 24,34，以於該第二天線結構 24,34 進行第二頻率波段之運作時，該第二電子元件 41 用於處理該第二天線結構 24,34 之天線訊號。

綜上所述，本發明之電子裝置 4 及電子封裝件 2,3 係藉由第一天線結構 23 及第二天線結構 24,34 之立體疊層之設計，使多頻的電子封裝件 2,3 能在有限的空間下提供更多的天線功能，以增進採用該電子裝置 4 之電子產品（如手機之行動裝置）之訊號品質及訊號傳輸速率，故相較於習知技術，該電子裝置 4 能有效達到 5G 系統之天線運作之需求。

上述實施例係用以例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修改，且前述各實施例之內容可再相互組合應用。因此本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

1	無線通訊模組	10	基板
11	電子元件	12	天線結構
120	天線本體	121	導線
13	封裝材	2,3	電子封裝件
20	承載結構	20a	第一側

20b	第二側	200	線路層
201	介電材	21	第一電子元件
210	導電凸塊	22	第一絕緣層
22a	第一表面	22b	第二表面
23	第一天線結構	23a	第一天線層
23b	第二天線層	24,34	第二天線結構
24a,24b	電性接點	240	第一導電層
241	佈線層	340	第二導電層
341	導體	35	第二絕緣層
4	電子裝置	40	線路板
40a	頂面	40c	側面
41	第二電子元件	42	連接器
43a,43b	導電結構	430	導線
t	距離		

【發明名稱】(中文/英文)

電子裝置與電子封裝件

ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC PACKAGE

【中文】

一種電子封裝件，係包括：承載結構、設於該承載結構上之第一電子元件、形成於該承載結構上之第一絕緣層、結合該第一絕緣層並電性連接該第一電子元件之第一天線結構、以及嵌埋於該承載結構中之第二天線結構，使該電子封裝件能在有限的空間下提供更多的天線功能，以增進電子產品之訊號品質及訊號傳輸速率。本發明復提供結合有該電子封裝件之電子裝置以應用於具天線功能之電子產品。

【英文】

An electronic package comprises a carrier structure, a first electronic element disposed on said carrier structure, a first insulation layer formed on said carrier structure, a first antenna structure joining said first insulation layer and electrically connected to said first electronic element, and a second antenna structure embedded within said carrier structure, which allows said electronic package to provide more antenna functions within limited space, so as to enhance signal quality and transmission rate of electronic products. This invention further provides electronic devices with said electronic package incorporated therein for application in electronic products with antenna functions.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

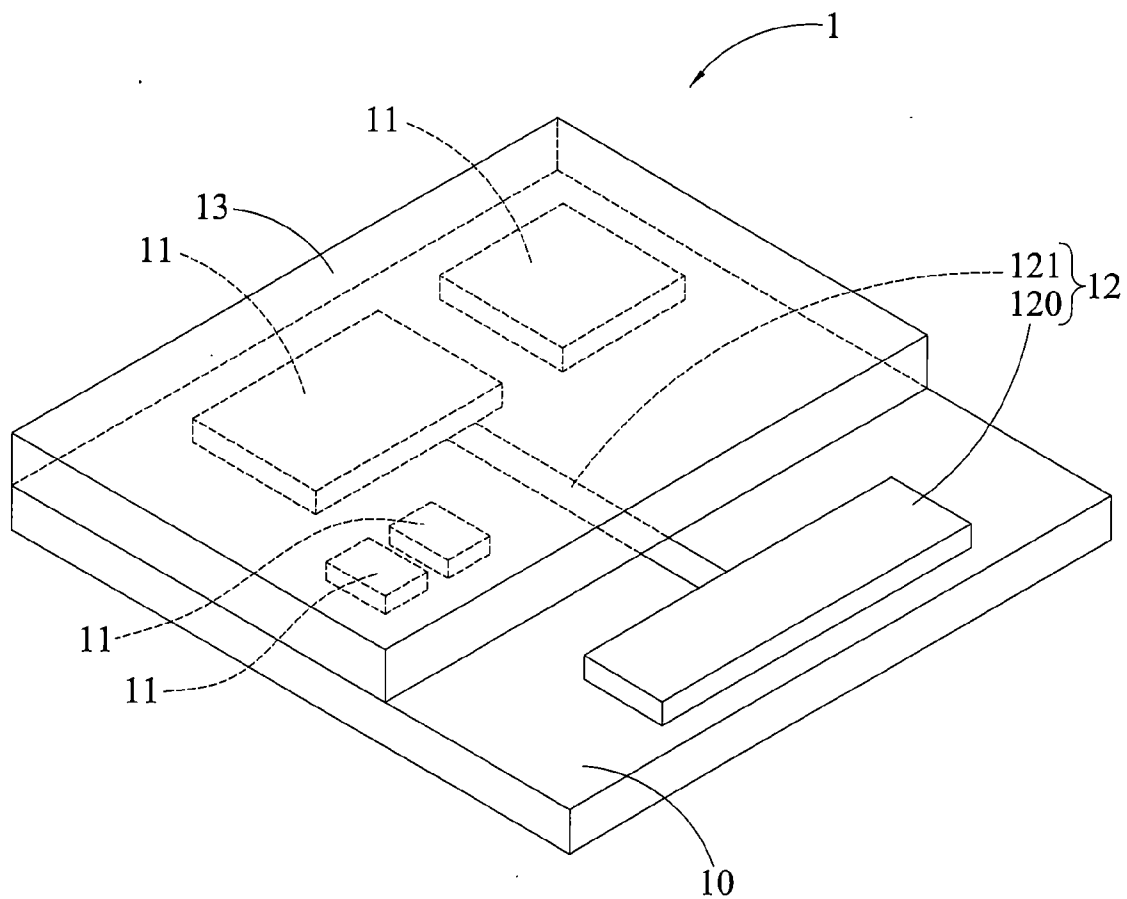
【本代表圖之符號簡單說明】：

2	電子封裝件	20	承載結構
20a	第一側	20b	第二側
200	線路層	201	介電材
21	第一電子元件	210	導電凸塊
22	第一絕緣層	22a	第一表面
22b	第二表面	23	第一天線結構
23a	第一天線層	23b	第二天線層
24	第二天線結構	24a,24b	電性接點
240	第一導電層	241	佈線層
t	距離		

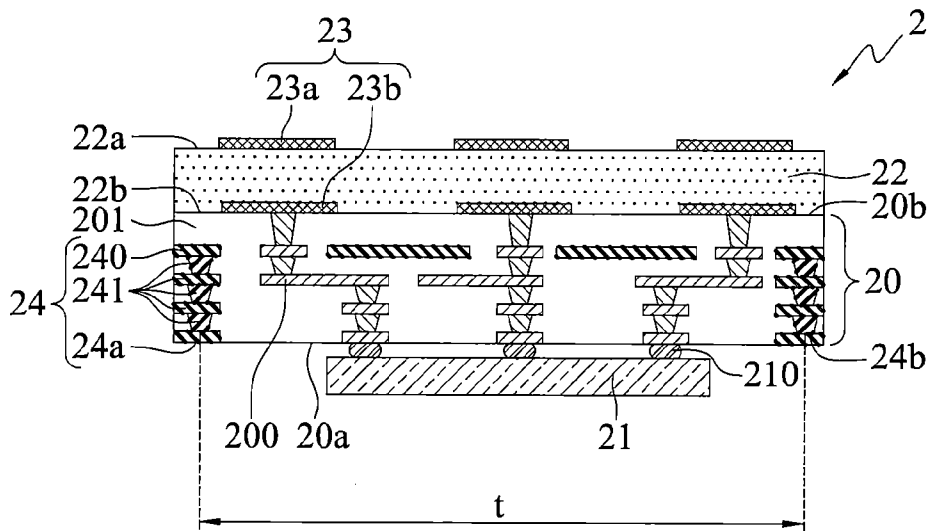
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

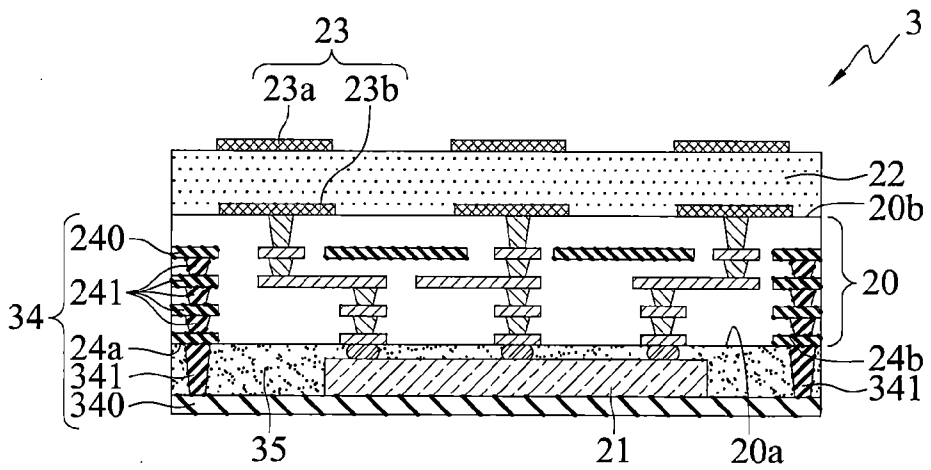
【發明圖式】



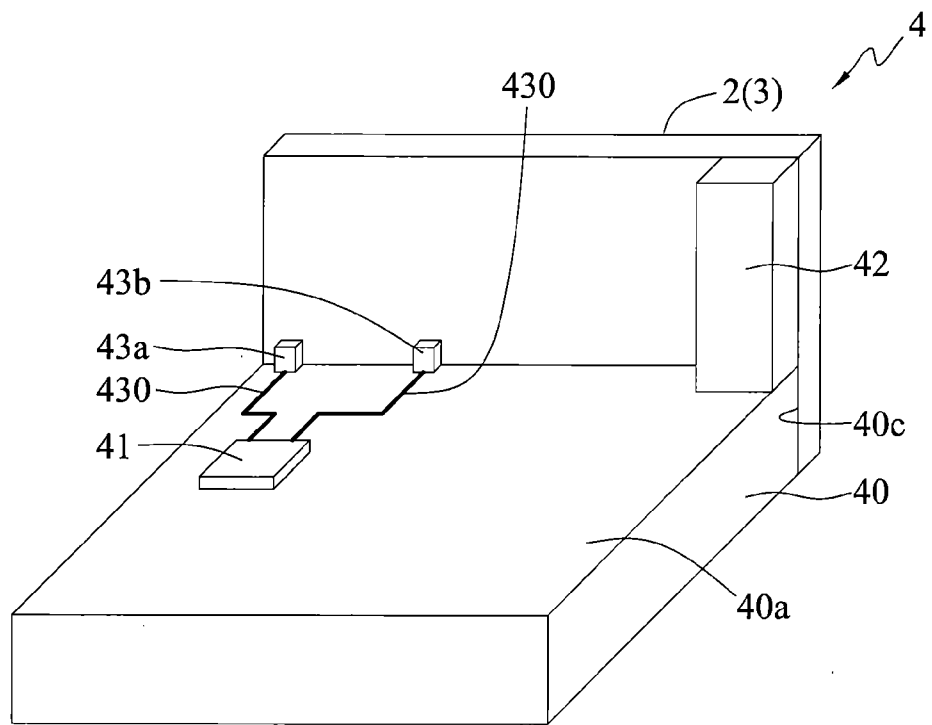
【第1圖】



【第2圖】



【第3圖】



【第4圖】

申請專利範圍

1. 一種電子封裝件，係包括：
 - 承載結構，係具有相對之第一側與第二側；
 - 至少一第一電子元件，係設於該承載結構之第一側及/或第二側上；
 - 第一絕緣層，係結合於該承載結構之第二側上；
 - 第一天線結構，係結合於該第一絕緣層並電性連接該第一電子元件，其中，該第一天線結構係用於第一頻率波段；以及
 - 第二天線結構，係結合於該承載結構上，其中，該第二天線結構係用於不同該第一頻率波段之第二頻率波段。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該承載結構係具有線路層，以電性連接該第一電子元件與該第一天線結構。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第一天線結構係包含相互分離且相對應配置於該第一絕緣層二側之第一天線層與第二天線層。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電子封裝件，其中，該第一天線層與該第二天線層係以耦合方式傳輸訊號。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第二天線結構係為嵌埋於該承載結構中之導電結構。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第二天線結構包含有與該第一天線結構接地之第一導電

層。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第二天線結構包含有外露於該承載結構之第一側之複數電性接點。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之電子封裝件，其中，該些電性接點作為該第二天線結構之訊號輸入埠與接地埠，且任二者之間的距離係為該第二天線結構之訊號頻率之 $1/4$ 至 $1/10$ 波長。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第二天線結構復藉由第二絕緣層結合於該承載結構之第一側上。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之電子封裝件，其中，該第一電子元件係設於該承載結構之第一側上，且該第二絕緣層包覆該第一電子元件，使該第二天線結構屏蔽該第一電子元件。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子封裝件，其中，該第一天線結構於進行該第一頻率波段之運作時，該第二天線結構作為該第一天線結構的接地。
12. 一種電子裝置，係包括：
 - 線路板；
 - 如申請專利範圍第 1 至 11 項之其中一者所述之電子封裝件，係結合至該線路板上；以及
 - 第二電子元件，係設於該線路板上且電性連接該第二天線結構。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之電子裝置，復包括設於該線路板上且提供該電子封裝件與該第二電子元件電性耦合之複數導電結構。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之電子裝置，其中，該第二天線結構包含有外露於該承載結構之第一側之複數電性接點，且該複數導電結構係電性連接該複數電性接點。
15. 如申請專利範圍第 12 項所述之電子裝置，復包括設於該線路板上且電性連接該電子封裝件之連接器。