



(21)申請案號：113200157

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 05 日

(51)Int. Cl.：

H01Q3/01 (2006.01)

H01Q1/52 (2006.01)

H01Q1/32 (2006.01)

(71)申請人：先豐通訊股份有限公司(中華民國) BOARDTEK ELECTRONICS CORPORATION (TW)
桃園市觀音區觀音工業區經建一路 16 號

(72)新型創作人：李建成 LEE, CHIEN-CHENG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 16 頁

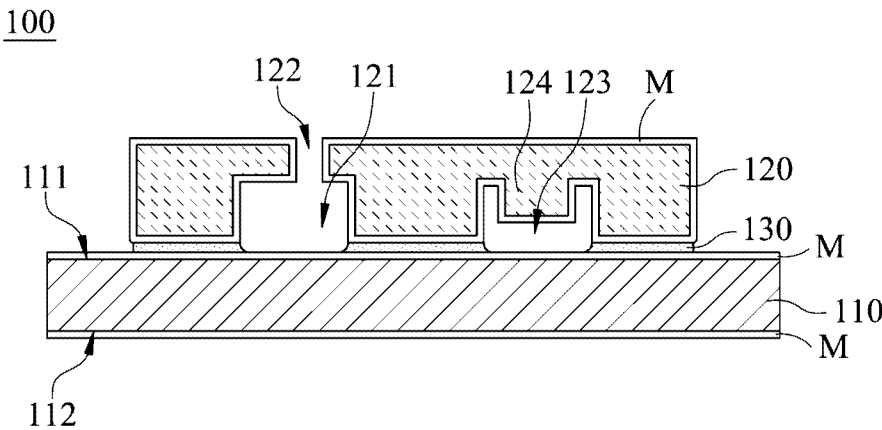
(54)名稱
天線結構
(57)摘要

本申請提供一種天線結構，其包含一電路板以及一殼體。電路板具有一第一表面與相對第一表面的一第二表面。殼體設置於電路板的第一表面，且殼體包含一天線槽及一穿孔。天線槽凹設於殼體鄰近電路板的一側。穿孔由殼體遠離電路板的一側延伸並連通至天線槽。其中，電路板的第一表面與第二表面及殼體皆被一金屬層包覆。藉此，可縮減天線結構的尺寸並降低其製造成本。

(無)
指定代表圖：

符號簡單說明：

100:天線結構
110:電路板
111:第一表面
112:第二表面
120:殼體
121:天線槽
122:穿孔
123:波導槽
124:凸部
130:接合層
M:金屬層



第 1 圖



M656237

【新型摘要】

【中文新型名稱】天線結構

【英文新型名稱】ANTENNA STRUCTURE

【中文】

本申請提供一種天線結構，其包含一電路板以及一殼體。電路板具有一第一表面與相對第一表面的一第二表面。殼體設置於電路板的第一表面，且殼體包含一天線槽及一穿孔。天線槽凹設於殼體鄰近電路板的一側。穿孔由殼體遠離電路板的一側延伸並連通至天線槽。其中，電路板的第一表面與第二表面及殼體皆被一金屬層包覆。藉此，可縮減天線結構的尺寸並降低其製造成本。

【英文】

(無)

【指定代表圖】第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0：天線結構

1 1 0：電路板

1 1 1：第一表面

1 1 2：第二表面

1 2 0：殼體

1 2 1 : 天 線 槽

1 2 2 : 穿 孔

1 2 3 : 波 導 槽

1 2 4 : 凸 部

1 3 0 : 接 合 層

M : 金 屬 層

【新型說明書】

【中文新型名稱】天線結構

【英文新型名稱】ANTENNA STRUCTURE

【技術領域】

【0001】 本申請是有關於一種天線結構，特別是有關於一種可縮小尺寸且降低製造成本的天線結構。

【先前技術】

【0002】 車用雷達的天線通常使用微帶天線（microstrip antenna）和基板集成波導天線（substrate integrate waveguide antenna；SIW antenna）等電路板技術，並以 76 GHz 至 81 GHz 的毫米波進行高分辨率的物體偵測。習知天線的材料需選用低介質常數（dielectric constant）和低損耗因子（dissipation factor）的電路板材料，並精密控制其尺寸和孔位，以符合低訊號損耗及高頻寬等需求。

【0003】 近年來，車用雷達逐漸將波導結構與電路板結合，並以空氣作為介質來降低介質常數與損耗因子。前述的波導電路板可用兩種方式達成：一種方式是在電路板內形成波導天線，另一種方式是使用塑膠射出成型來製造形狀複雜的立體波導，再於立體波導的內部覆蓋一層金屬層。

【0004】 然而，波導尺寸和介質常數呈負相關，故以低介質常數的空氣為介質的空腔波導尺寸難以縮減。再者，以塑膠射出成型製造的波導結構須經多次加工，導致製造成本增加，且為了避免電性降低，所述波導結構對於組裝對位及整體雷達結構的要求亦較高。

【0005】 此外，前述的波導電路板組裝後可能出現天線饋入未能與電路板相接的情況，導致部分電磁波溢出，並產生訊號損耗及電磁干擾等問題。再者，塑膠射出成型所製造的波導結構通常交由代工廠生產，再轉交組裝廠進行組裝，因此容易與其他電路設計之間產生誤差。

【新型內容】

【0006】 本申請的目的在於提供一種尺寸縮減且能降低組裝誤差的天線結構。

【0007】 本申請的一實施方式提供一種天線結構，其包含一電路板以及一殼體。電路板具有一第一表面與相對第一表面的一第二表面。殼體設置於電路板的第一表面，且殼體包含一天線槽及一穿孔。天線槽凹設於殼體鄰近電路板的一側。穿孔由殼體遠離電路板的一側延伸並連通至天線槽。其中，電路板的第一表面與第二表面及殼體皆被一金屬層包覆。

【0008】 據此，本申請的天線結構以單一殼體搭配電路板的立體結構，可組合成尺寸縮減的波導天線及饋入結構，並降低後續應用上的複雜度。再者，本申請因採用單一殼

體與價格較低的電路板，可有效降低天線結構的材料與製造成本。

【0009】 在一些實施方式中，電路板可具有一第一凹槽，第一凹槽可凹設於第一表面且對位於天線槽。

【0010】 在一些實施方式中，第一凹槽的一寬度可大於天線槽的一寬度。

【0011】 在一些實施方式中，殼體更可包含一波導槽，凹設於殼體鄰近電路板的所述一側。

【0012】 在一些實施方式中，殼體更可包含一凸部，由殼體鄰近電路板的所述一側往電路板凸出，且凸部可位於波導槽內。

【0013】 在一些實施方式中，凸部的一長度可大於天線槽的一深度與波導槽的一深度。

【0014】 在一些實施方式中，電路板可具有一第二凹槽，第二凹槽可凹設於第一表面且對位於波導槽。

【0015】 在一些實施方式中，電路板可包含一凸塊，由電路板的第一表面往殼體凸出，且凸塊可位於第二凹槽內。

【0016】 在一些實施方式中，天線結構更可包含一接合層，設置並連接於電路板與殼體之間。

【0017】 在一些實施方式中，天線結構更可包含一封裝層，設置於電路板的第一表面，且封裝層可圍繞殼體並覆蓋殼體的側邊，但未覆蓋殼體遠離電路板的所述一側。

【圖式簡單說明】**【0018】**

第 1 圖為本申請一實施方式的天線結構的剖面示意圖；
第 2 圖為本申請另一實施方式的天線結構的剖面示意圖；
第 3 圖為本申請又一實施方式的天線結構的剖面示意圖；
第 4 圖為本申請再一實施方式的天線結構的剖面示意圖；
以及
第 5 圖為本申請再一實施方式的天線結構的剖面示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下申請內容提供了用於實現所提供主題的不同特徵的許多不同實施例或示例。以下描述元件、數值、操作、材料、配置等類似物的特定示例以簡化本申請。當然，所述僅僅是示例，而無意於進行限制。其他元件、數值、操作、材料、配置等類似物亦須考慮。例如，在下面的描述中，在第二特徵上方形成第一特徵可以包括其中第一特徵和第二特徵以直接接觸形成的實施例，並且還可以包括其中可以在第一特徵和第二特徵之間形成附加特徵，使得第一特徵和第二特徵不直接接觸的實施例。另外，本申請可以在各個示例中重複參考數字和/或文字。此重複本身並不指示所討論的各種實施例和/或配置之間的關係。

【0020】 在以下的內文中，為了清楚呈現本申請的技術特徵，圖式中的元件（例如層、膜、基板以及區域等）的尺寸（例如長度、寬度、厚度與深度）會以不等比例的方式

放大，而且有的元件數量會減少。因此，下文實施例的說明與解釋不受限於圖式中的元件數量以及元件所呈現的尺寸與形狀，而應涵蓋如實際製造步驟及/或公差所導致的尺寸、形狀以及兩者的偏差。例如，圖式所示的平坦表面可以具有粗糙及/或非線性的特徵，而圖式所示的銳角可以是圓的。所以，本申請的圖式所呈現的元件主要是用於示意，並非旨在精準地描繪出元件的實際形狀，也非用於限制本申請的申請專利範圍。

【0021】 請參照第 1 圖，第 1 圖為本申請一實施方式的天線結構 100 的剖面示意圖。在本申請的一些實施方式中，所述天線結構 100 包含一電路板 110 以及一殼體 120。

【0022】 詳細而言，電路板 110 具有一第一表面 111 與相對第一表面 111 的一第二表面 112。殼體 120 設置於電路板 110 的第一表面 111，且殼體 120 包含一天線槽 121 及一穿孔 122。天線槽 121 凹設於殼體 120 鄰近電路板 110 的一側。穿孔 122 由殼體 120 遠離電路板 110 的一側延伸並連通至天線槽 121。其中，電路板 110 的第一表面 111 與第二表面 112 及殼體 120 皆被一金屬層 M 包覆，以獲得良好的電磁波傳輸效果。

【0023】 天線結構 100 更可包含一接合層 130，設置並連接於電路板 110 與殼體 120 之間。接合層 130 的材料可為金屬，且可透過壓合、銅－銅直接接合（direct bonding）、燒結、焊接或鉚合等方式與電路板 110 及

殼體 120 的金屬層 M 連接，以降低電磁波洩漏的問題產生。

【0024】 殼體 120 更可包含一波導槽 123，凹設於殼體 120 鄰近電路板 110 的所述一側。殼體 120 更可包含一凸部 124，由殼體 120 鄰近電路板 110 的所述一側往電路板 110 凸出，且凸部 124 可位於波導槽 123 內。藉此，可形成脊形波導（ridge waveguide），以縮小天線結構 100 的尺寸並使頻寬變寬，進而增加天線結構 100 的應用層面，且可適用於無線電頻率積體電路（radio frequency integrated circuit；RFIC）接點距離縮小時的電路設計。

【0025】 請參照第 2 圖，第 2 圖為本申請另一實施方式的天線結構 200 的剖面示意圖。本實施方式的天線結構 200 與前述的天線結構 100 相似，其差異在於，電路板 210 可具有一第一凹槽 213，第一凹槽 213 可凹設於第一表面 211 且對位於天線槽 221，亦即，電路板 210 可透過機械加工的方式形成第一凹槽 213，且第一凹槽 213 可配合殼體 220 的天線槽 221 共同形成波導構造。

【0026】 此外，所述凸部 224 的一長度 L 可大於天線槽 221 的一深度 D1 與波導槽 223 的一深度 D2，電路板 210 可具有一第二凹槽 214，第二凹槽 214 可凹設於第一表面 211 且對位於波導槽 223。藉此，可壓縮殼體 220 的厚度，且凸部 224 可部分容置於電路板 210 的第二凹槽

214 中，故可在縮小殼體 220 尺寸的同時保有脊形波導的構造與性質。

【0027】 請參照第 3 圖，第 3 圖為本申請又一實施方式的天線結構 300 的剖面示意圖。本實施方式的天線結構 300 與前述的天線結構 100 相似，其差異在於，電路板 310 具有第二凹槽 314 且可包含一凸塊 315，由電路板 310 的第一表面 311 往殼體 320 凸出，且凸塊 315 可位於第二凹槽 314 內。藉此，電路板 310 與殼體 320 可共同形成雙脊波導（double ridge waveguide），以縮小天線結構 300 的尺寸並使頻寬變寬，進而增加天線結構 300 的應用層面，且可適用於無線電頻率積體電路接點距離縮小時的電路設計。

【0028】 請參照第 4 圖，第 4 圖為本申請再一實施方式的天線結構 400 的剖面示意圖。在本實施方式的天線結構 400 中，第一凹槽 413 的一寬度 $W1$ 可大於天線槽 421 的一寬度 $W2$ ，且天線結構 400 更可包含一銅連接層 440，設置並連接於電路板 410 與殼體 420 之間，以獲得不同的波導特性。

【0029】 請參照第 5 圖，第 5 圖為本申請再一實施方式的天線結構 500 的剖面示意圖。天線結構 500 更可包含一封裝層 550，設置於電路板 510 的第一表面 511，且封裝層 550 可圍繞殼體 520 並覆蓋殼體 520 的側邊，但未覆蓋殼體 520 遠離電路板 510 的所述一側。藉此，可使

殼體 520 與電路板 510 之間緊密連接並確保對位良好，有助於天線結構 500 與其他元件的連接組裝。

【0030】 綜上所述，本申請的天線結構以單一殼體搭配電路板的立體結構，可組合成尺寸縮減的波導天線及饋入結構，並降低後續應用上的複雜度。再者，本申請因採用單一殼體與價格較低的電路板，可有效降低天線結構的材料與製造成本。

【0031】 此外，在實際應用上，可將多個本申請的天線結構組合使用，以獲得高增益效果，且本申請的天線結構可應用於槽孔天線（slot antenna）、喇叭天線（horn antenna）或其他空腔形天線，或作為微帶天線以達成低損耗的傳輸用途。

【0032】 雖然本申請已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本申請，任何熟習此技藝者，在不脫離本申請的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本申請的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0033】

100, 200, 300, 400, 500: 天線結構

110, 210, 310, 410, 510: 電路板

111, 211, 311, 511: 第一表面

112: 第二表面

120, 220, 320, 420, 520: 殼體

1 2 1 , 2 2 1 , 4 2 1 : 天 線 槽

1 2 2 : 穿 孔

1 2 3 , 2 2 3 : 波 導 槽

1 2 4 , 2 2 4 : 凸 部

1 3 0 : 接 合 層

2 1 3 , 4 1 3 : 第 一 凹 槽

2 1 4 , 3 1 4 : 第 二 凹 槽

3 1 5 : 凸 塊

4 4 0 : 銅 連 接 層

5 5 0 : 封 裝 層

M : 金 屬 層

L : 長 度

D 1 , D 2 : 深 度

W 1 , W 2 : 寬 度

【新型申請專利範圍】

【請求項 1】一種天線結構，包含：

一電路板，其具有一第一表面與相對所述第一表面的一第二表面；以及

一殼體，設置於所述電路板的所述第一表面，且所述殼體包含：

一天線槽，凹設於所述殼體鄰近所述電路板的一側；
及

一穿孔，由所述殼體遠離所述電路板的一側延伸並連通至所述天線槽；

其中，所述電路板的所述第一表面與所述第二表面及所述殼體皆被一金屬層包覆。

【請求項 2】如請求項 1 所述的天線結構，其中所述電路板具有一第一凹槽，所述第一凹槽凹設於所述第一表面且對位於所述天線槽。

【請求項 3】如請求項 2 所述的天線結構，其中所述第一凹槽的一寬度大於所述天線槽的一寬度。

【請求項 4】如請求項 1 所述的天線結構，其中所述殼體更包含一波導槽，凹設於所述殼體鄰近所述電路板的所述一側。

【請求項 5】如請求項 4 所述的天線結構，其中所述殼體更包含一凸部，由所述殼體鄰近所述電路板的所述一側往所述電路板凸出，且所述凸部位於所述波導槽內。

【請求項 6】如請求項 5 所述的天線結構，其中所述凸部的一長度大於所述天線槽的一深度與所述波導槽的一深度。

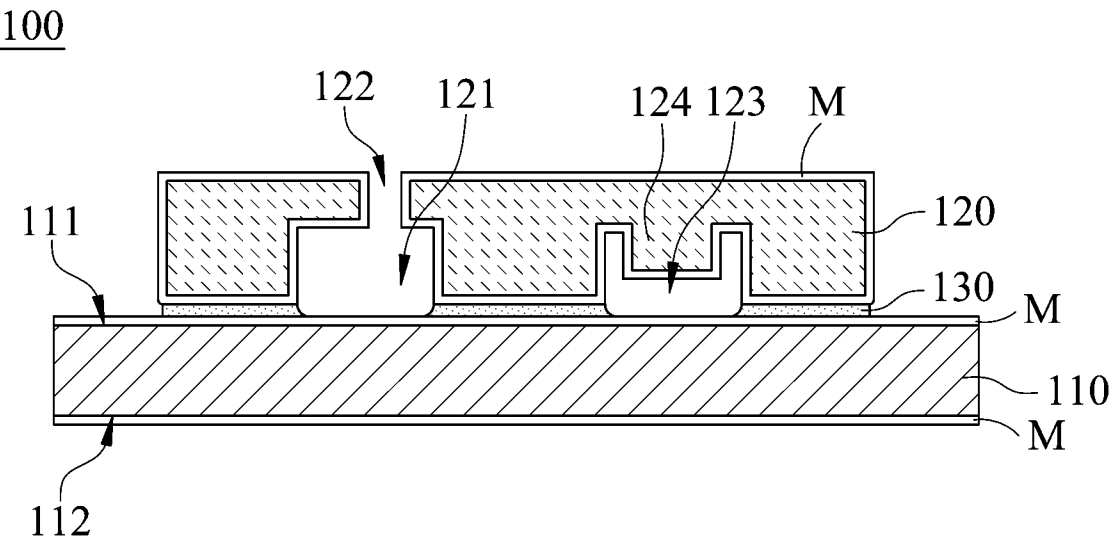
【請求項 7】如請求項 5 所述的天線結構，其中所述電路板具有一第二凹槽，所述第二凹槽凹設於所述第一表面且對位於所述波導槽。

【請求項 8】如請求項 7 所述的天線結構，其中所述電路板包含一凸塊，由所述電路板的所述第一表面往所述殼體凸出，且所述凸塊位於所述第二凹槽內。

【請求項 9】如請求項 1 所述的天線結構，更包含一接合層，設置並連接於所述電路板與所述殼體之間。

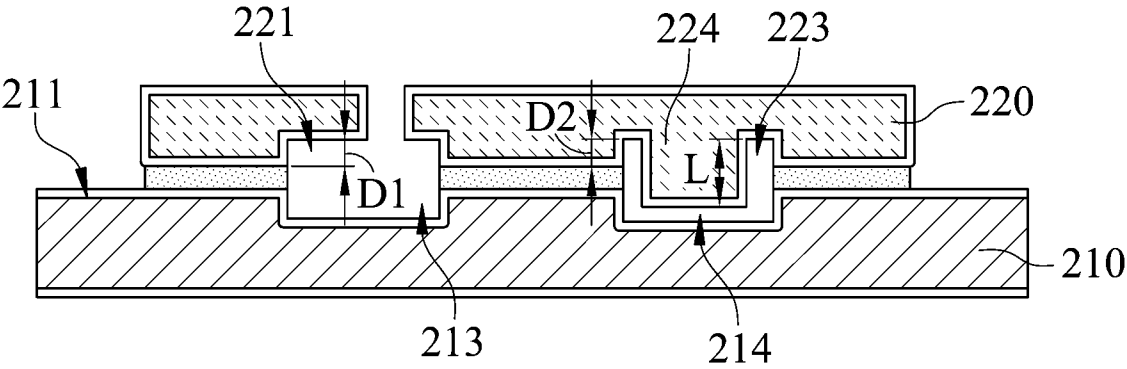
【請求項 10】如請求項 1 所述的天線結構，更包含一封裝層，設置於所述電路板的所述第一表面，且所述封裝層圍繞所述殼體並覆蓋所述殼體的側邊，但未覆蓋所述殼體遠離所述電路板的所述一側。

【新型圖式】



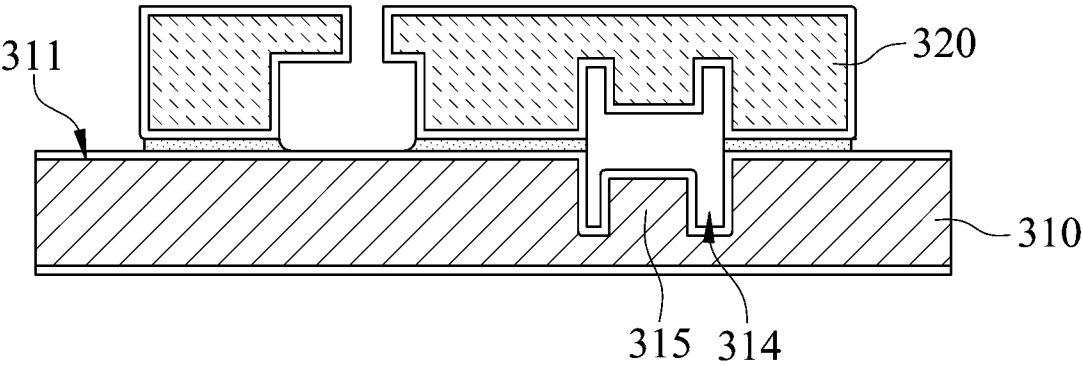
第 1 圖

200



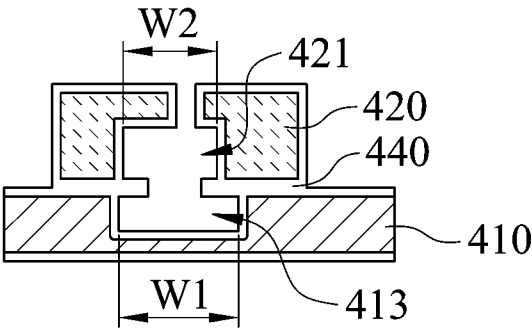
第 2 圖

300



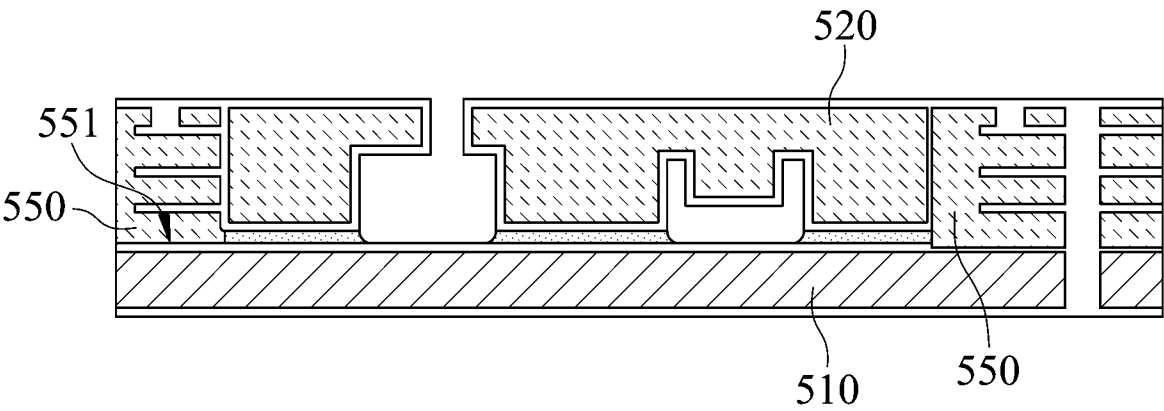
第 3 圖

400



第 4 圖

500



第 5 圖