



(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 I657617 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：103134908

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 07 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/42 (2006.01)**H01Q1/44 (2006.01)*

(30)優先權：2013/10/07 美國

61/887,723

(71)申請人：康寧光纖通信射頻有限責任公司 (美國) CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS
RF LLC (US)

美國

(72)發明人：維瑪基里季凡庫馬爾 VEMAGIRI, JEEVAN KUMAR (IN)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200803035

CN 2772045Y

US 6005700

US 6218610B1

US 2007/0146214A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：19 共 33 頁

(54)名稱

用於無線系統的模組化天線組合併

MODULAR ANTENNA ASSEMBLIES FOR WIRELESS SYSTEMS

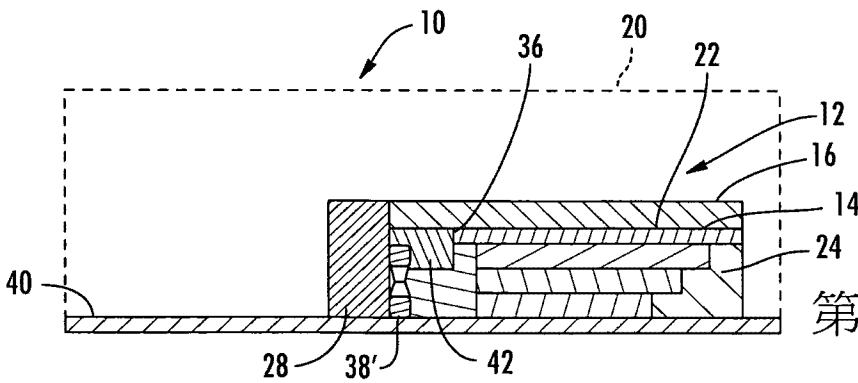
(57)摘要

本案關於一種用於無線通訊系統的模組化天線組合併。該組合併包括一外殼、一天線基板、一連接塊及一互連件。該天線基板具有一天線形成於其上，且該天線基板經安裝在該外殼中。該連接塊經附加至該天線基板。該互連件具有一第一端及一第二端，該互連件於該第一端通過該連接塊電氣連接至該天線，且該互連件經配置以可解除地將該天線基板附加至該無線系統的另一組件。該天線通過該互連件於該第二端電氣連接至該另一組件。該另一組件係附加至一結構。

A modular antenna assembly for a wireless communication system. The assembly includes an housing, an antenna substrate, a connection block, and an interconnect. The antenna substrate has an antenna formed thereon and is mounted in the housing. The connection block is attached to the antenna substrate. The interconnect has a first end and a second end, is electrically connected to the antenna through the connection block at the first end, and is configured to releasably attach the antenna substrate to another component of the wireless system. The antenna electrically connects to the another component through the interconnect at the second end. The another component is attached to a structure.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 無線通訊系統
 - 12 . . . 模組化天線組合併
 - 14 . . . 天線
 - 16 . . . 外殼
 - 20 . . . 結構
 - 22 . . . 天線基板
 - 24 . . . 梯級
 - 28 . . . 互連件
 - 36 . . . 第二側
 - 38' . . . 連接器
 - 40 . . . 基板/表面
 - 42 . . . 底部



第 8 圖

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)

用於無線系統的模組化天線組套件

MODULAR ANTENNA ASSEMBLIES FOR WIRELESS
SYSTEMS

【相關申請案】

【0001】 本發明主張申請於 2013 年 10 月 7 日之美國臨時申請案編號 61/887,723 之優先權權益，該優先權案之內容為本案所依據並在此藉由引用方式整體併入本文。

【技術領域】

【0002】 本案概略關於用於無線系統的天線組套件，且尤其是模組化天線組套件。

【先前技術】

【0003】 無線系統最重要的組件之一為負責無線通訊的天線。由於天線的尺寸及其發射之任務，對於無線系統封裝工程師造成最大的封裝難題。同時，天線也是系統效能的關鍵連結，由於傳統實作上將天線實現在與主動收發器電路系統所位之相同基板上、或是在該基板的直接上方，因此天線通常在效能中是最大的負分承受者（相較於其他收發器組件）。另外，越來越多 MIMO（多輸入多輸出）天線系統的實作，已進一步增加了天線元件整合的挑戰，甚至在用於衛星通訊及雷達應用的 K 頻帶（18 GHz 至 27 GHz）應用亦此，其天

線尺寸大約是 L 頻帶（1 至 2GHz）的十分之九。因基板之選用、以及封裝無線系統之不同組件的尺寸限制，天線的效能被高度犧牲。

【發明內容】

【0004】 本說明書揭露之實施例包括一種用於無線通訊系統的模組化天線組套件。該組套件包括具有一天線形成於其上的一天線基板，以及經配置以將該天線基板可解除地附加至該無線系統之另一組件的一互連件。該天線通過該互連件電氣連接至該另一組件。

【0005】 本揭示案之一實施例係關於用於無線通訊系統的模組化天線組套件。該組套件包括一外殼、一天線基板、一 n 位塊（n-position block）以及一推入式互連件。該天線基板經安裝在該外殼中並具有一天線形成於其上，該天線被安裝在該外殼中。該 n 位塊經附加至該天線基板。該推入式互連件具有一第一端及一第二端，該推入式互連件通過該 n 位塊於該第一端經電氣連接至該天線，且該推入式互連件經配置以可解除地將該天線基板附加至該無線系統的另一組件。該天線通過該推入式互連件或一螺旋式（screw-on）互連件於該第二端電氣連接至該另一組件。該另一組件經附加至一結構。

【0006】 在以下之實施方式中將敘述額外之特徵及優點，且具備本領域之技能的人士將從說明或是實施說明書、申請專利範圍以及隨附之圖式中所描述之實施例，而顯而易見該些特徵及優點。

【0007】 將理解，前述之概要說明以及以下之詳細說明僅為

S

例示性，意圖提供一概要或架構以理解申請專利範圍之性質及特徵。

【0008】 隨附之圖式經包含以提供進一步理解，並且併入且構成本說明書之一部分。該些圖式闡釋一或更多實施例，且連同說明書一起負責解釋各種實施例之原則及操作。

【圖式簡單說明】

【0009】 第 1 圖是一天線組合件的方塊圖，該天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部；

【0010】 第 2 圖是一天線組合件的方塊圖，該天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構外部；

【0011】 第 3 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略平面圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構外部，並藉由一互連件連接至該無線系統；

【0012】 第 4 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略平面圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構外部，並藉由複數個互連件連接至該模組化無線系統；

【0013】 第 5 圖為第 3 及 4 圖之天線組合件的概略截面圖；

【0014】 第 6 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略平面圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部，並藉由一互連件連接至該無線系統；

【0015】 第 7 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概

面組合透視圖：

【0029】 第 19 圖是第 18A 圖之模組化天線組合件的概略正面組合透視圖，該圖顯示一附接零件以用於將該模組化天線組合件附加至該無線系統之非發射組件所位在的結構。

【實施方式】

【0030】 在此揭示之實施例包括一種用於無線通訊系統之模組化天線組合件。該組合件包括一外殼、一天線、一連接塊及一互連件。該天線經形成或安裝在一天線基板上，該天線基板經安裝在該外殼中並經連接至位在該外殼中的該連接塊。該互連件具有一第一端及一第二端，該互連件於該第一端附加至該連接塊並通過該連接塊經電氣連接至該天線。該互連件經配置以可解除地於該第二端附加至該無線系統的另一組件，以於該第二端電氣連接該天線至該另一組件。該另一組件可位於並經附加至與該外殼分離的一結構。

【0031】 第 1 及 2 圖圖示具有模組化天線組合件 12 之無線通訊系統 10 的方塊圖，模組化天線組合件 12 在外殼 16 中包括天線 14。外殼 16 可為任何類型之外殼、包體、機架或類似者，其將模組化天線組合件 12 與無線通訊系統 10 之一或更多其他組件 18 分離。其他組件 18 可包括該無線通訊系統之任何其他組件，非設限之例子如非發射（non-radiative）組件。非發射組件可包括例如濾波器、振盪器、混合器及其他電氣組件。在第 1 及 2 圖中將其他組件 18 顯示為位在一結構 20 中。結構 20 可為其他組件 18 可被置放、定位、安裝、固定、附加（等等）在其上、其中、或其附近的任何類型之結構。因

此，作為非設限之例子，結構 20 可包括（但不限於）一安裝表面、一基板、一機架、一外殼、一包體、一框架，或類似者。在第 1 圖中將模組化天線組套件 12 顯示為位在結構 20 之內或內部，其他組件 18 位在結構 20 中，而在第 2 圖中將模組化天線組套件 12 顯示為位在結構 20 之外或外部，其他組件 18 位在結構 20 中。

【0032】 將模組化天線組套件 12 與無線通訊系統 10 之其他組件 18 分離，允許天線 14 之設計有更大自由，且因此幫助天線 14 的效能增進。其一優點包括除了用於其他組件 18 的基板外，還有用於天線 14 的一不同基板。以這種方式，像是基板大小、厚度及類型等可影響天線 14 及其他組件 18 之效能的屬性。同時，針對相控陣列雷達（*phased array radar*）應用之天線 14 饋入電路系統能併入天線基板上，在基板或關聯於結構 20 之表面上不占空間。此外，將模組化天線組套件 12 位於結構 20 之內或內部減少了對於在其他組件 18 及天線 14 之間的長纜線的需求，有助於節省成本。

【0033】 為了進一步描述模組化天線組套件 12 相對於無線通訊系統 10 之其他組件 18 的排列，第 3、4 及 5 圖圖示了無線通訊系統 10 之概略視圖，該無線通訊系統 10 在結構 20 之外側或外部具有天線組套件 12。第 3 及 4 圖是無線通訊系統 10 之外殼 16 及結構 20 的平面圖，顯示了外殼 16 及結構 20 之內部的概略排列，而第 5 圖是切過外殼 16 及結構 20 之截面圖。外殼 16 使用附接零件 23 附加至結構 20。附接零件 23 可為任何為外殼 16 提供對結構 20 之緊固、可移除之機構性

附接的適當組件或裝置，且附接零件 23 可包括例如（但不限於）凸緣、支架、舌片或類似者，其可使用任何適當之緊固件（像是螺釘、針銷或類似者）及/或具有壓合介接表面。

【0034】 天線 14 可經安裝或形成於天線基板 22 上。天線基板 22 經定位在外殼 16 中，且可位於或安裝在複數個梯級 24 中之一者上。梯級 24 允許天線基板 22（因此還有天線 14）被安裝於外殼 16 中之不同位準處。以這種方式，梯級 24 允許在調整天線 14 中的特定彈性，以將由於天線基板 22 之結構改變而帶來的電磁變化（例如放大率）納入考量。以下將進一步討論梯級 24 及不同天線 14 安裝位準。天線基板 22 連接至互連件 28 所連接的連接塊 26，並提供在互連件 28 及天線 12 之間的穩定電氣連接。連接塊 26 也可被稱為「n 位塊」，其中「n」代表互連件 28 可連接至的位置個數。換言之，連接塊 26 有給 n 個互連件 28 的位置，其中 n 可為任意數。連接塊 26 可為由亞利桑那州 Glendale 之 Corning Gilbert Inc. 所提供之一 GPO®、GPPO®、G3PO™或 G4PO®平滑孔 n 位安裝塊。在第 3 圖中顯示一個互連件 28，另一方面在第 4 圖中顯示六個互連件 28。然而，應理解在連接塊 26 中能有比互連件 28 更多的位置。如此，在第 3 圖中儘管僅使用一個互連件 28，n 仍可等於 6。此外，各互連件 28 可經電氣連接至一不同天線 14。互連件可為一插入式或一螺旋型互連件。互連件 28 可為由亞利桑那州 Glendale 之 Corning Gilbert Inc. 所提供之一 GPO®、GPPO®、G3PO™或 G4PO®母盲匹配（Female Blind Mate）互連件。

【0035】 互連件 28 具有一第一端 30 及一第二端 32。第一端 30 附加至連接塊 26 的第一側 34。天線基板 22 附加至連接塊 26 之第二側 36 並與天線 14 電氣連接。以這種方式，第一端 30 在一直線方向中通過連接塊 26 電氣連接至天線 14。互連件 28 附加至結構 20 中的其他組件 18，並通過相對應連接器 38 與其他組件 18 電氣連接。連接器 38 可經附加至定位在結構 20 中的一表面或一基板 40。一或更多其他組件 18 可通過佈線、軌跡或類似者以安裝至表面 40 並電氣連接至連接器 38。以這種方式，互連件 28 的第二端 32 通過連接器 38 電氣連接至其他組件 18 中之一或更多者，且藉此通過互連件 28 及連接器 38 建立從天線 14 至其他組件 18 中之一或更多者的持續電氣路徑。連接器 38 可為由亞利桑那州 Glendale 之 Corning Gilbert Inc. 所提供之一 GPO®、GPPO®、G3PO™ 或 G4PO® 公 PCB 邊緣安裝連接器。

【0036】 現參看第 6、7 及 8 圖，顯示有無線通訊系統 10 及具有外殼 16 之模組化天線組套件 12，該模組化天線組套件 12 位在結構 20 之內或內部。除了外殼 16 在結構 20 內之位置所造成之不同外，模組化天線組套件 12 與第 3、4 及 5 圖之模組化天線組套件 12 相同。如此，針對第 3、4 及 5 圖所討論之類似方面將不再次針對第 6、7 及 8 圖討論。第 6 及 7 圖是無線通訊系統 10 之外殼 16 及結構 20 的平面圖，顯示了外殼 16 及結構 20 之內部的概略排列，而第 8 圖是切過外殼 16 及結構 20 之截面圖。

【0037】 在第 6、7 及 8 圖中，外殼 16 經顯示為使用附接零

S

件 23 附加至表面 40 而非至結構 20。此外，連接塊 26' 具有 n 個位置用以支援以直角連接配置的 n 個互連件 28。以這種方式，互連件 28 可於連接塊 26' 的底部 42 連接至連接塊 26'，同時天線基板 22 於連接塊 26' 之一側 36 連接至連接塊 26'。請注意，由於第 6 及 7 圖為俯視圖因而無法看見底部 42，且因此互連件 28 以假想虛線顯示。接著特別參看第 8 圖，天線基板 22 至第二側 36 的連接經顯示為在一大致水平面上，同時在互連件 28 及底表面 36 之間的連接使得互連件 28 的朝向為垂直。以這種方式，第一端 30 在大致為 90 度或直角方向中通過連接塊 26 電氣連接至天線 14。連接塊 26 可為由亞利桑那州 Glendale 之 Corning Gilbert Inc. 所提供之一 GPO®、GPPO®、G3PO™ 或 G4PO® 公 R/A PCB 塊體組零件。

【0038】 互連件 28 通過相對應之連接器 38' 附加至表面 40' 上的其他組件 18 並與其他組件 18 電氣連接。連接器 38' 可經附加至定位在結構 20 中的一表面或一基板 40。一或更多其他組件 18 可通過佈線、軌跡或類似者以安裝至表面 40 並電氣連接至連接器 38'。以這種方式，互連件 28 的第二端 32 通過連接器 38' 電氣連接至其他組件 18 中之一或更多者，且藉此通過互連件 28 及連接器 38' 建立從天線 14 至其他組件 18 中之一或更多者的持續電氣路徑。連接器 38' 可為由亞利桑那州 Glendale 之 Corning Gilbert Inc. 所提供之一 GPO®、GPPO®、G3PO™ 或 G4PO® 公 PCB 表面安裝連接器。

【0039】 第 9、10 及 11 圖顯示模組化天線組零件 12 之側面
上升視圖，該模組化天線組零件 12 經定位在安裝至表面 40

之結構 20 之內或內部，該等圖並顯示安裝在該等複數個梯級 24 中之不同者上的天線基板 22。在其上安裝天線基板 22 的特定梯級 24 係根據天線基板 22 的厚度，以將天線 14 排列至相對於無線通訊系統 10 之其他組件 18 的一適當高度。在第 9 圖中，具有小厚度的天線基板 22 經顯示為安裝在頂部梯級 24(1)上。在第 10 圖中，具有中等厚度之天線基板 22 經顯示為安裝在中間梯級 24(2)上。在第 11 圖中，具有大厚度之天線基板 22 經顯示為安裝在底部梯級 24(3)上。應理解，針對在結構 20 內部之模組化天線組套件 12（如第 9、10 及 11 圖中所示者）所討論之天線基板 22 的安裝方式可類似地適用於在結構 20 外部的模組化天線組套件 12。

【0040】 梯級 24 負責兩個功能，支撐在三個側邊上的天線基板 22 以及支撐具特定厚度的天線基板 22。於不同高度安裝天線基板 22 的能力允許基板厚度之選擇的彈性，為更有效率之天線特定應用提供更多設計自由。因此，外殼 16 中的梯級 24 使一個封裝解決方案用於不同厚度之天線基板 22 成為可能。安裝天線基板 22 至梯級 24 可用任何已知、可接受的方法完成，例如（但不限於）可將天線基板 22 固定至梯級 24 並保持天線基板 22 不動的黏著劑。

【0041】 現輪到第 12 及 13 圖，顯示了模組化天線組套件 12 之部分透視圖，模組化天線組套件 12 具有互連件 28 於第一端 30 連接至連接塊 26 以提供對安裝在天線基板 22 上之天線 14 的電氣連接，並且互連件 28 於第二端 32 連接至一公接頭 38 以在一直線方向通過一軌跡 39 提供對無線通訊系統 10 之

線 14 而維持模組化天線組零件 12 之其餘部分。

【0050】 此外，持續增加之 MIMO（多輸入多輸出天線）系統實作需要更大空間及專屬的天線平台，以將 MIMO 技術所承諾之理論優點化為實際。模組化天線組零件 12 將有助於 MIMO 及運用 MIMO 之 LTE 技術簡單且有效率的實作。從主動電路系統將天線 14 實體分離至獨立於表面 40 之天線基板 22 上，將避免並阻止在天線 14 及安裝在表面 40 上之其他主動元件之間常見的基板寄生元件耦合，因此改善無線通訊系統 10 之效能。

【0051】 改變模組化天線組零件 12 的方法包含以下步驟：拆開附接零件 23 使得外殼 16 未經附加至結構 20（步驟 1）；從連接塊 26、26' 於互連件 28 之第一端 30 解除連接互連件 28（步驟 2）；分離外殼 16 與結構 20（步驟 3）；自外殼 16 移除現存的模組化天線組零件 12（步驟 4）；在外殼中裝設新的模組化天線組零件 12（步驟 5）；於第一端 30 連接互連件 28 至新的連接塊 26、26'（步驟 6）；以及使用附接零件 23 將外殼 16 附加至結構 20（步驟 7）。

【0052】 更換天線基板 22 及天線 14 而已的方法包含以下步驟：拆開附接零件 23 使得外殼 16 未經附加至結構 20（步驟 1）；從連接塊 26、26' 於互連件 28 之第一端 30 解除連接互連件 28（步驟 2）；移除外殼 16 之頂面 56（步驟 3）；將針銷 15 及天線饋入區 17 之間的連接脫焊（步驟 4）；移除天線 14 及外殼 16 中天線經定位所在的梯級 24 之間的任何黏著劑（步驟 5）；自外殼 16 移除連接塊 26、26'（步驟 6）；移除

- 22 天線基板
- 23 附接零件
- 24 梯級
 - 24(1) 頂部梯級
 - 24(2) 中間梯級
 - 24(3) 底部梯級
- 26、26' 連接塊
- 28 互連件
- 30 第一端
- 32 第二端
- 34 第一側
- 36 第二側
- 38 連接器/公接頭
- 38' 連接器
- 39 軌跡
- 40 基板/表面
- 42 底部
- 44 (外殼之) 正面
- 46 (外殼之) 背面
- 48 (外殼之) 第一側
- 50 (外殼之) 第二側
- 52 (外殼之) 基座
- 54 (外殼之) 內部
- 56 (外殼之) 頂面

58、62 插槽

60、64 開口

66 凸緣

68 孔洞

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】（請換頁單獨記載）

無

發明摘要

※ 申請案號：103134908

※ 申請日：103 年 10 月 7 日

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

用於無線系統的模組化天線組零件

MODULAR ANTENNA ASSEMBLIES FOR WIRELESS
SYSTEMS

【中文】

本案關於一種用於無線通訊系統的模組化天線組零件。該組零件包括一外殼、一天線基板、一連接塊及一互連件。該天線基板具有一天線形成於其上，且該天線基板經安裝在該外殼中。該連接塊經附加至該天線基板。該互連件具有一第一端及一第二端，該互連件於該第一端通過該連接塊電氣連接至該天線，且該互連件經配置以可解除地將該天線基板附加至該無線系統的另一組件。該天線通過該互連件於該第二端電氣連接至該另一組件。該另一組件係附加至一結構。

【英文】

A modular antenna assembly for a wireless communication system. The assembly includes an housing, an antenna substrate, a connection block, and an interconnect. The antenna substrate has an antenna formed thereon and is mounted in the housing. The connection block is

attached to the antenna substrate. The interconnect has a first end and a second end, is electrically connected to the antenna through the connection block at the first end, and is configured to releasably attach the antenna substrate to another component of the wireless system. The antenna electrically connects to the another component through the interconnect at the second end. The another component is attached to a structure.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 8 ）圖。

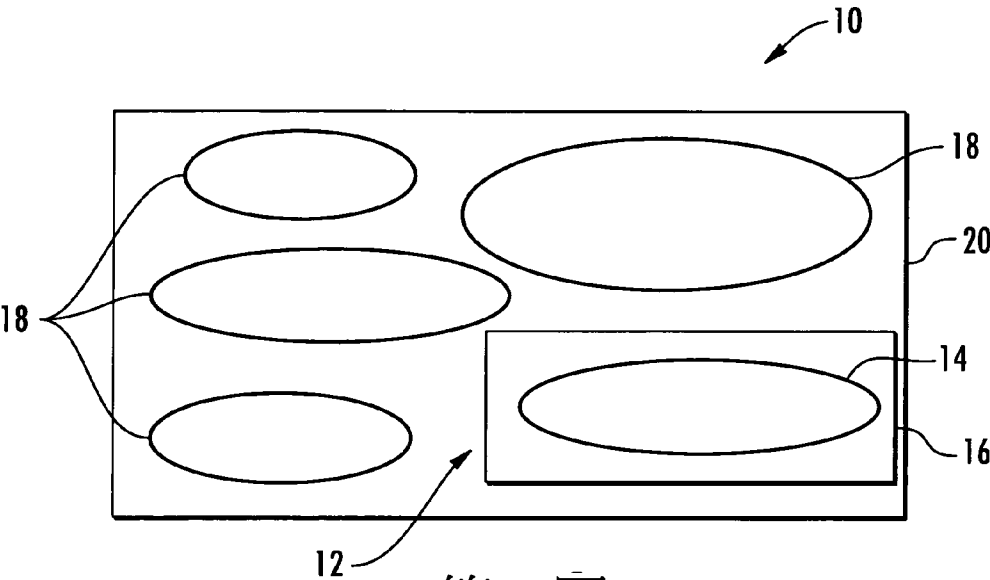
【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-------------|----------|
| 10 無線通訊系統 | 24 梯級 |
| 12 模組化天線組合作 | 28 互連件 |
| 14 天線 | 36 第二側 |
| 16 外殼 | 38' 連接器 |
| 20 結構 | 40 基板/表面 |
| 22 天線基板 | 42 底部 |

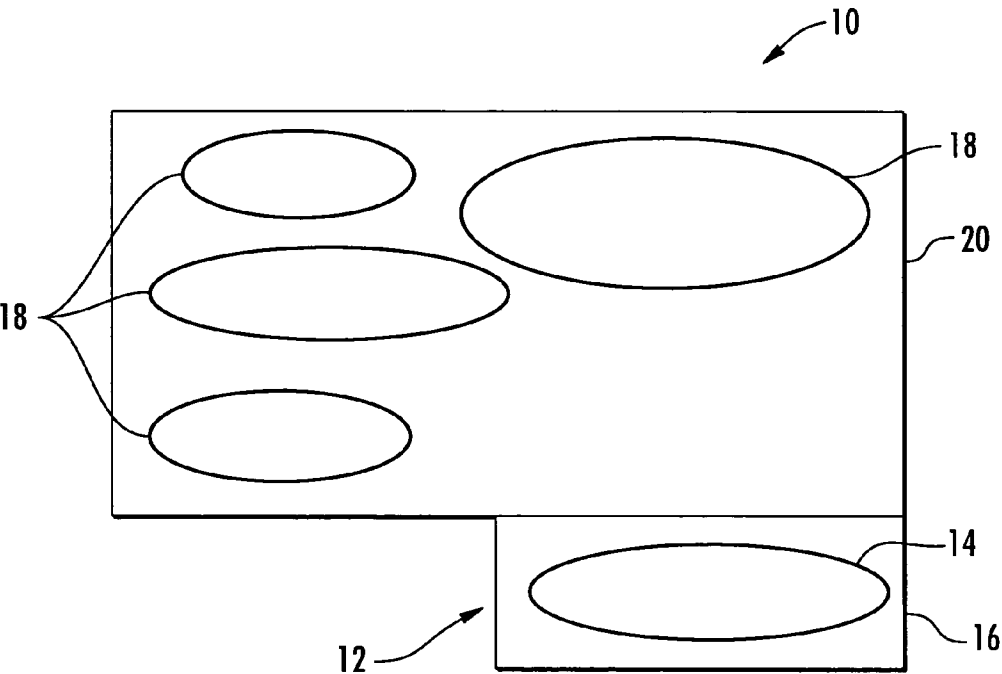
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

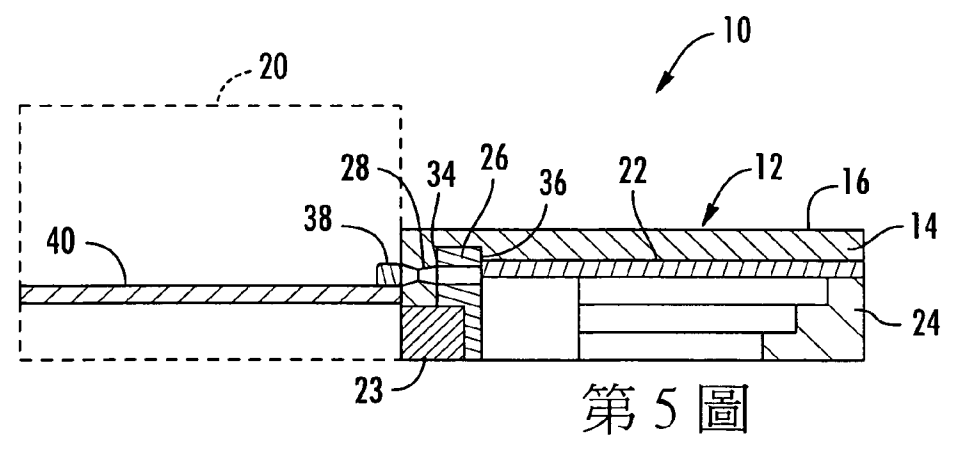
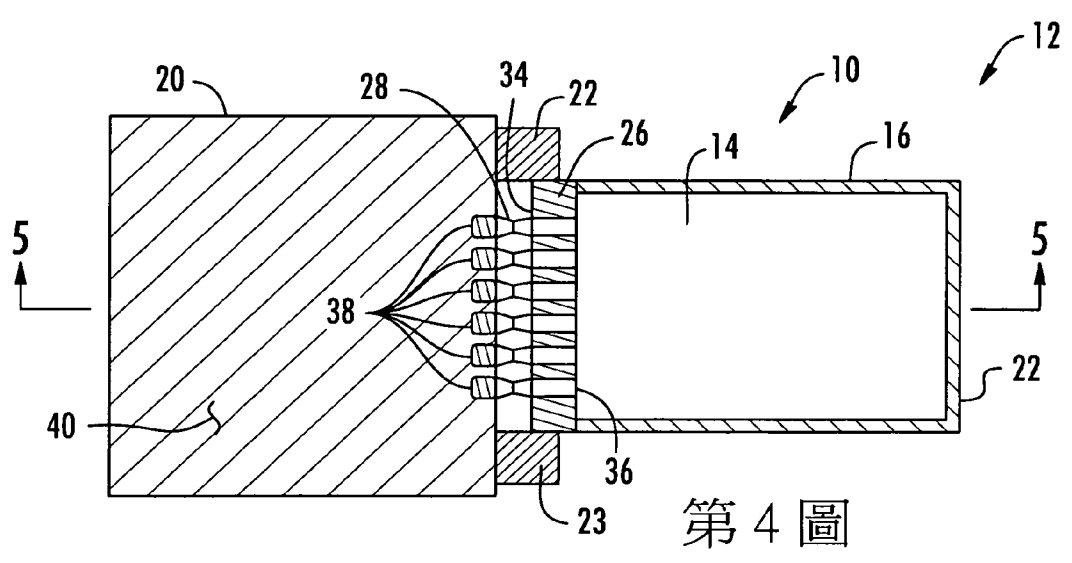
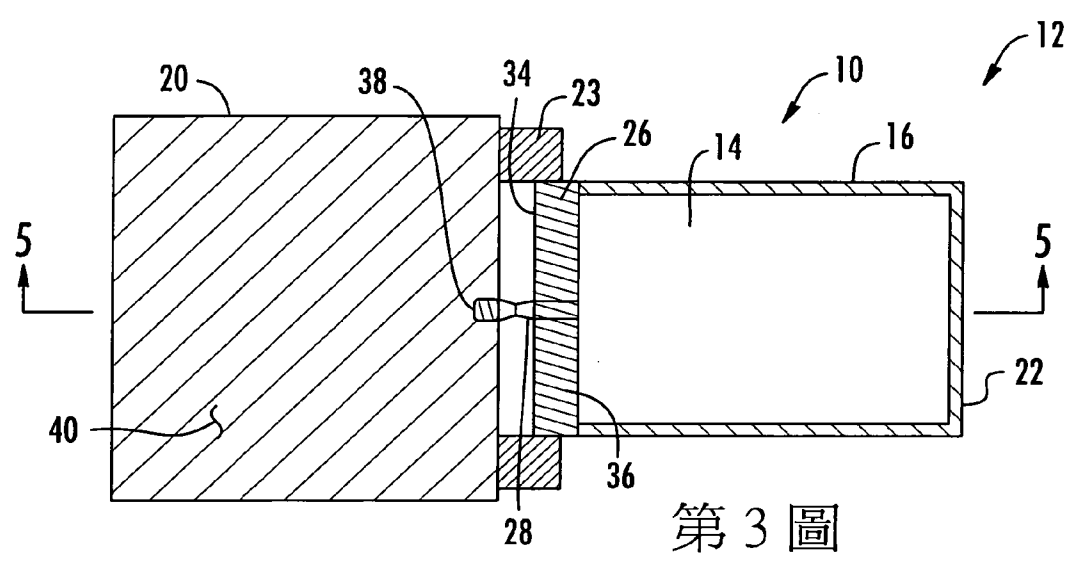
圖式

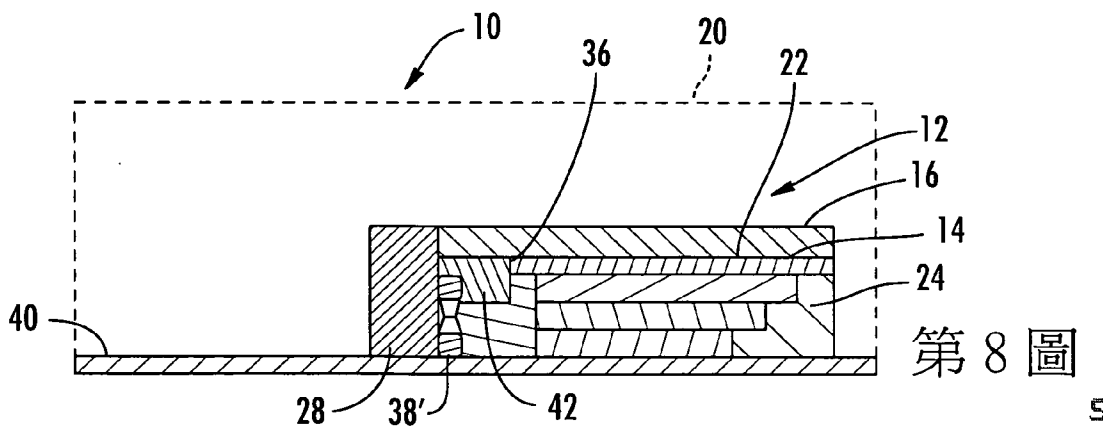
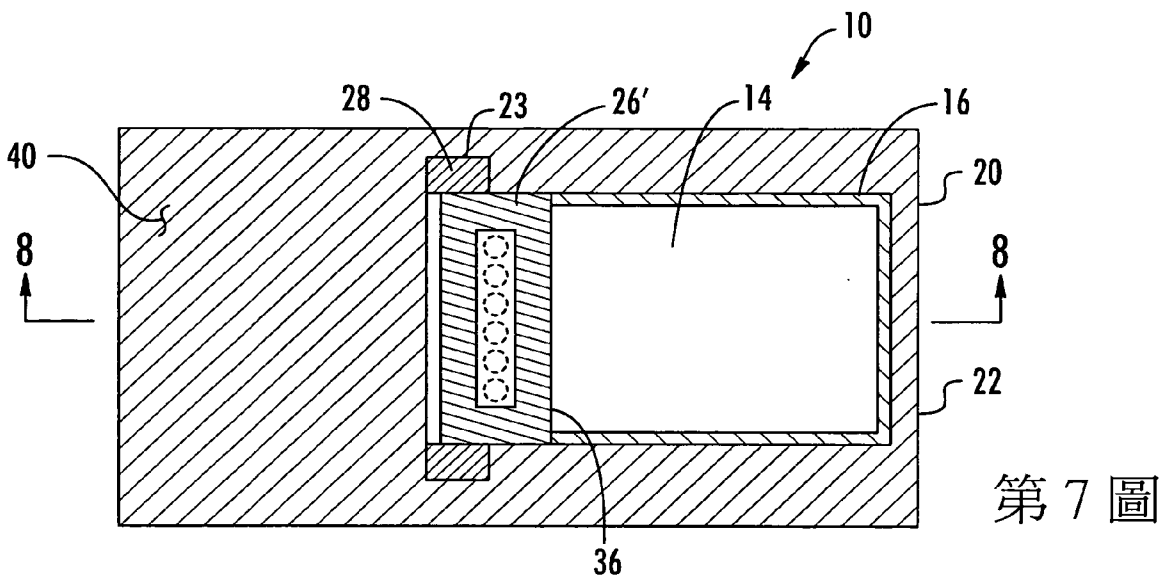
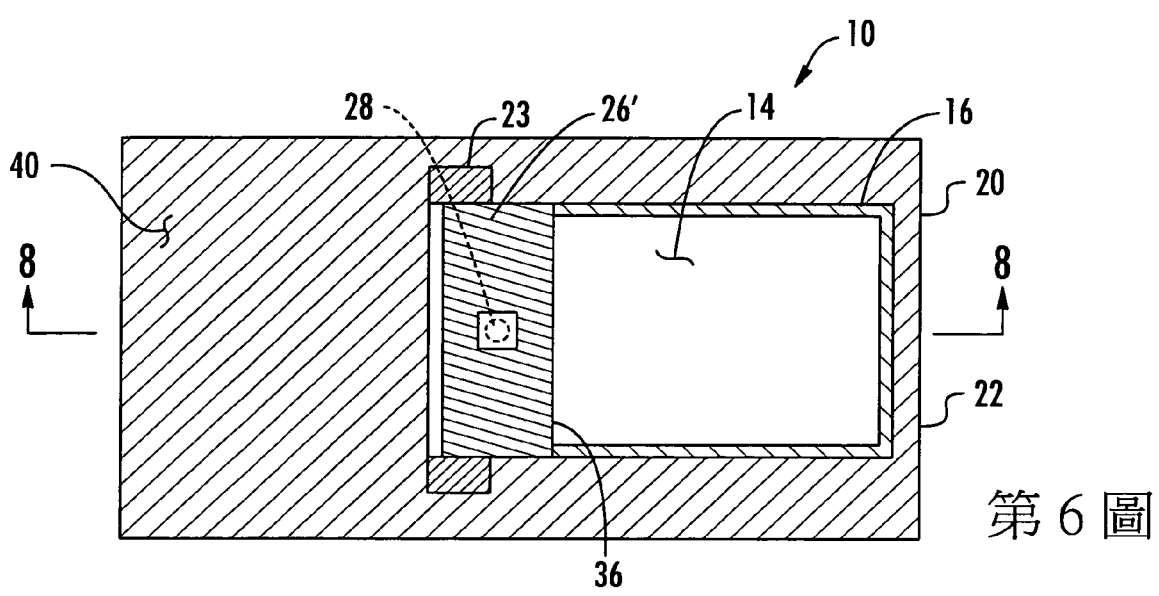


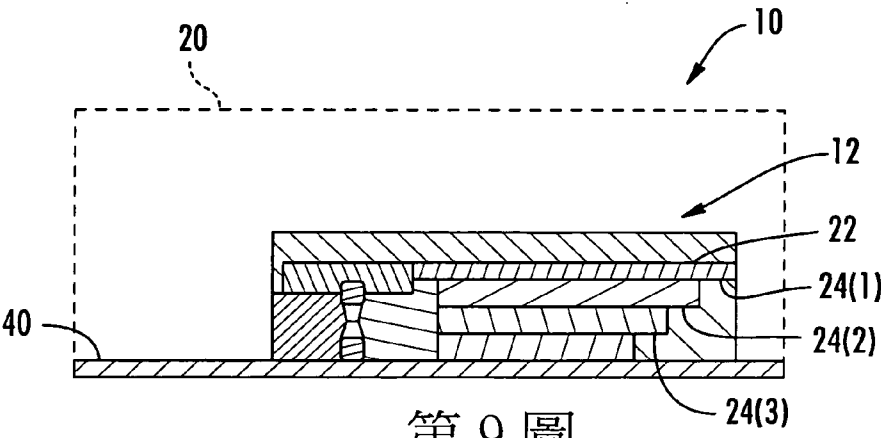
第 1 圖



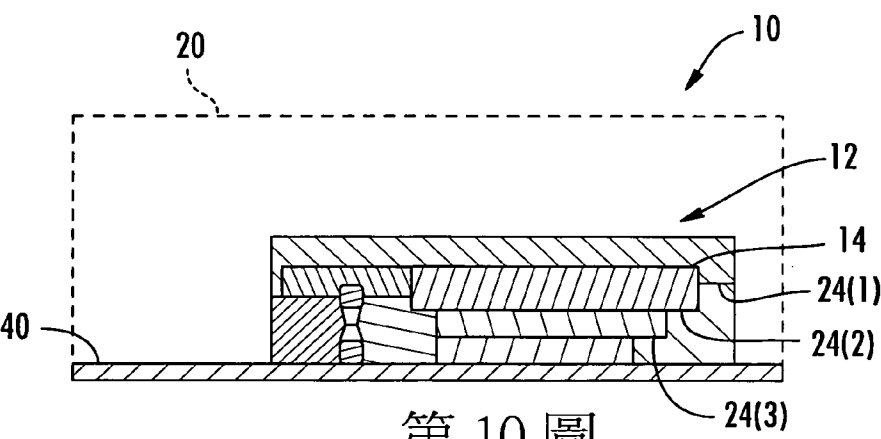
第 2 圖



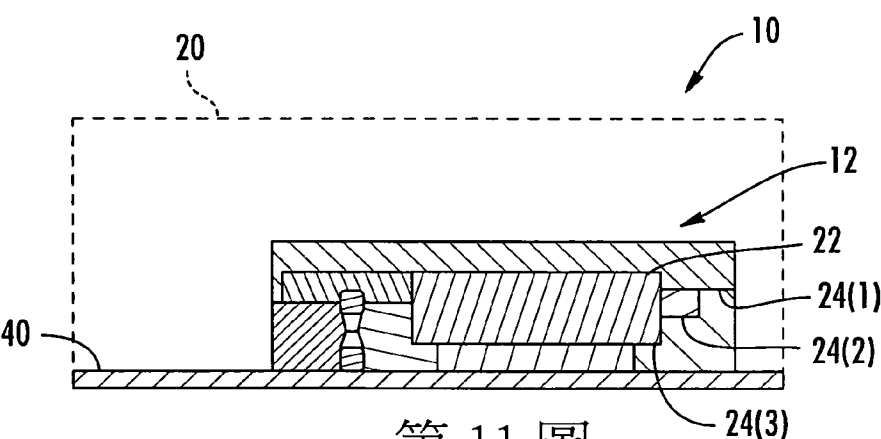




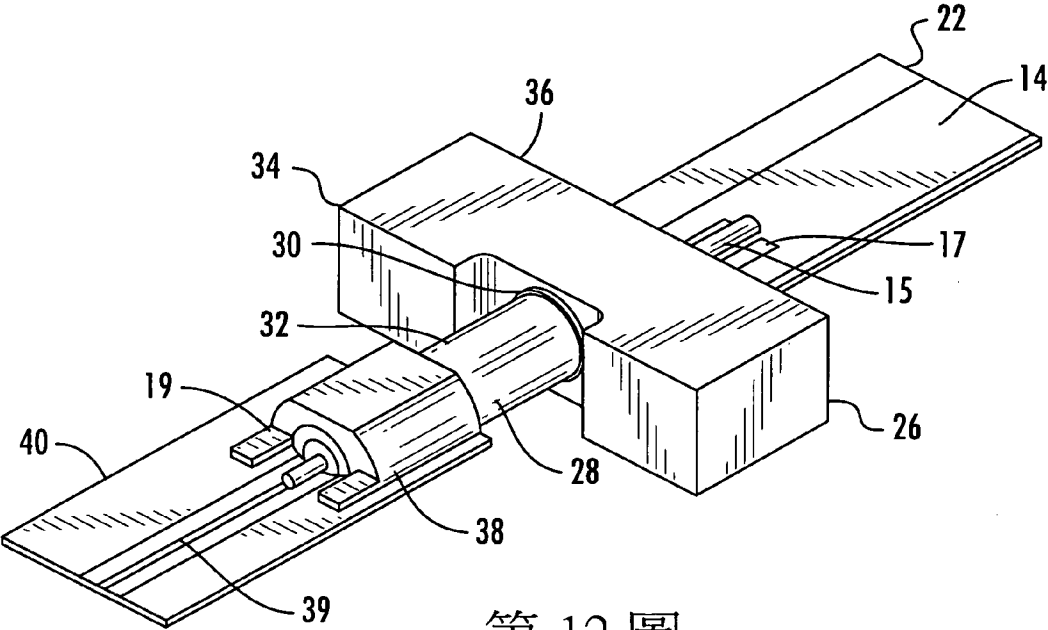
第 9 圖



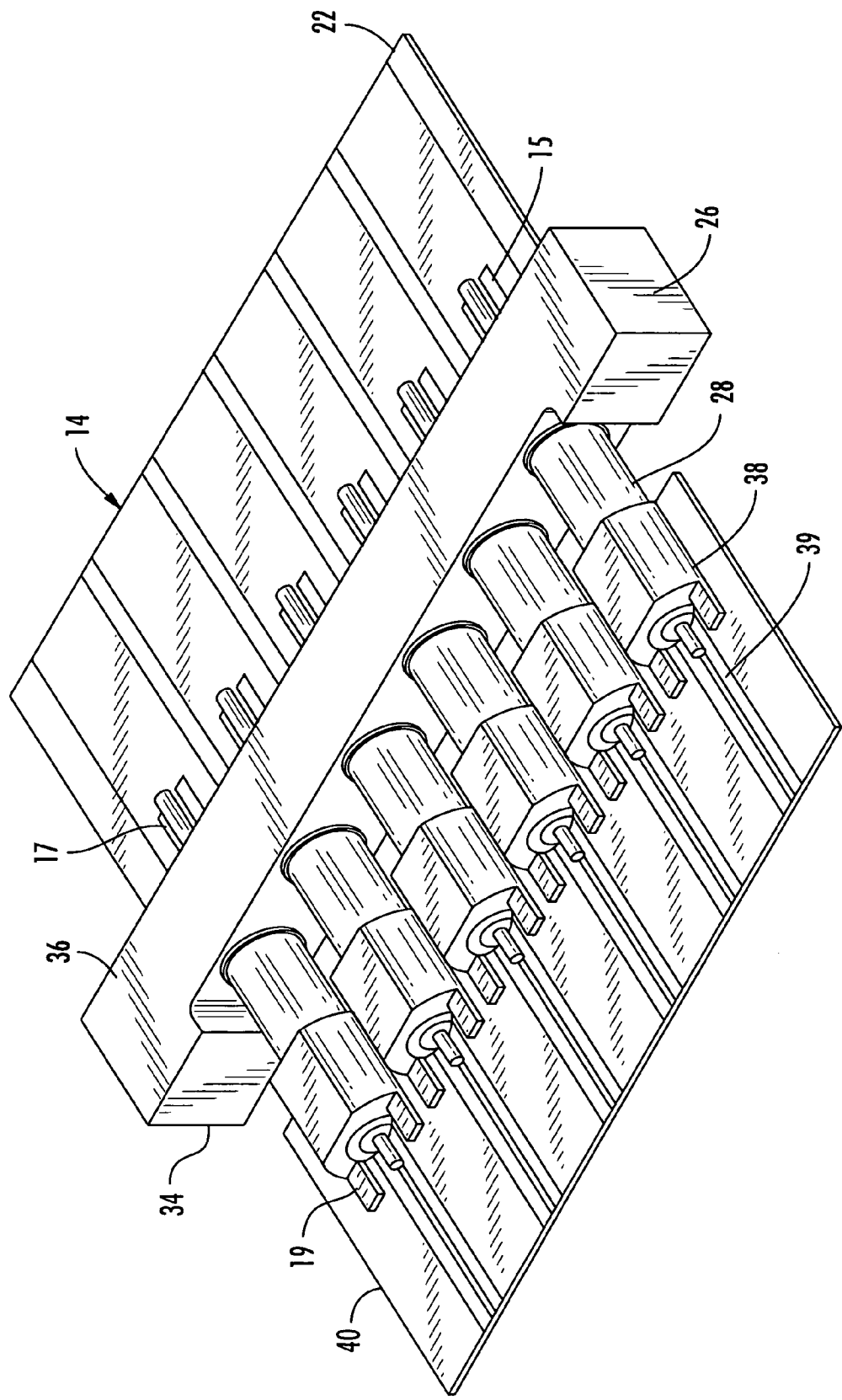
第 10 圖



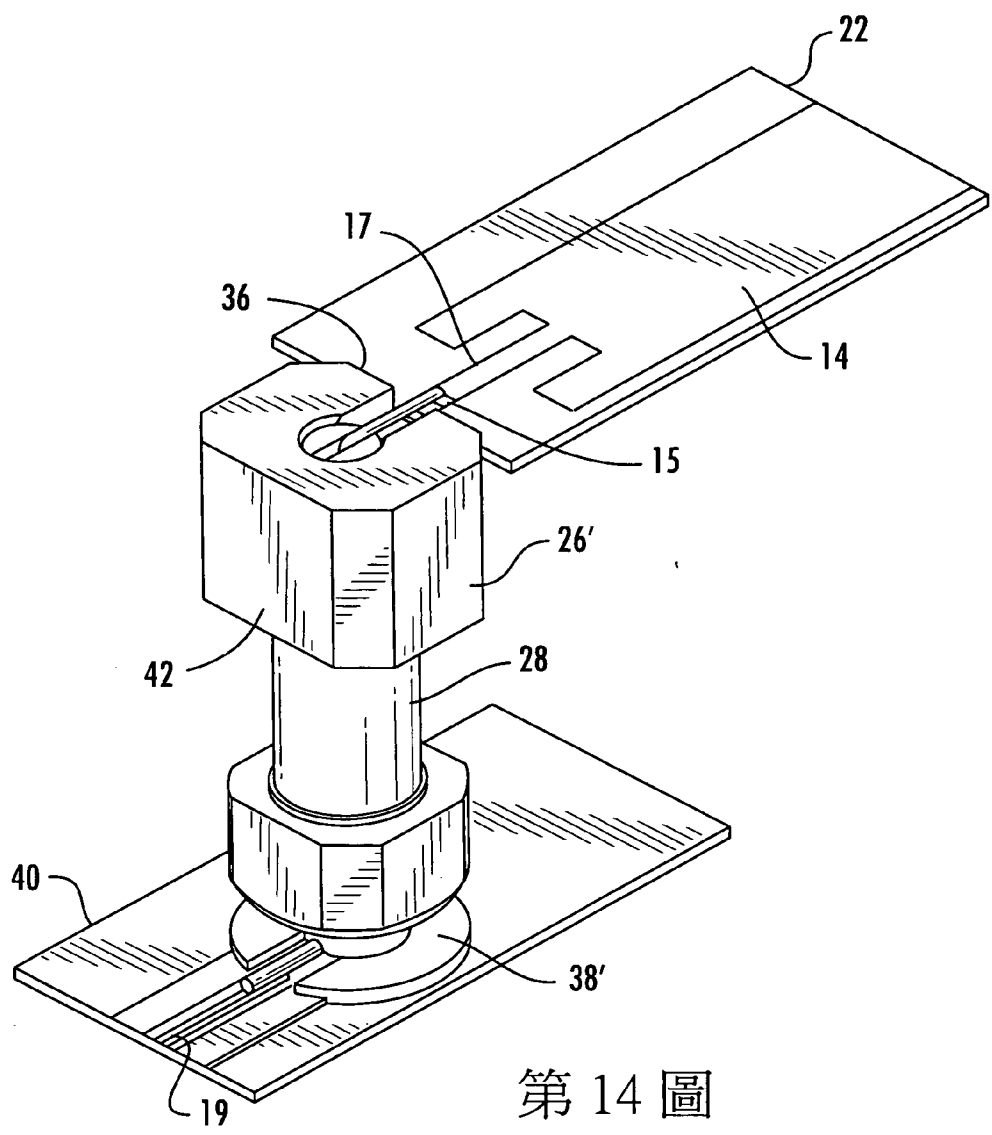
第 11 圖



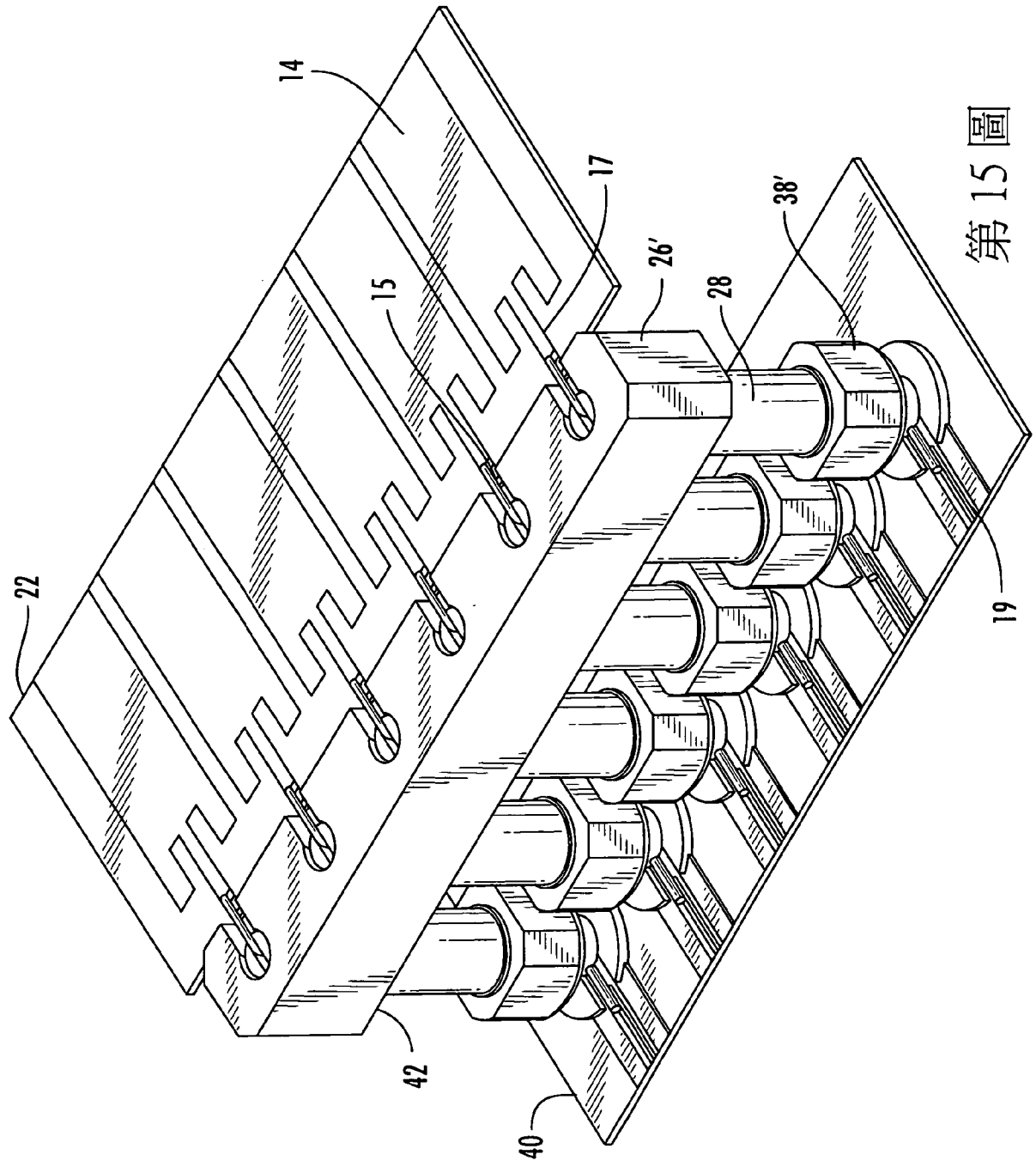
第 12 圖



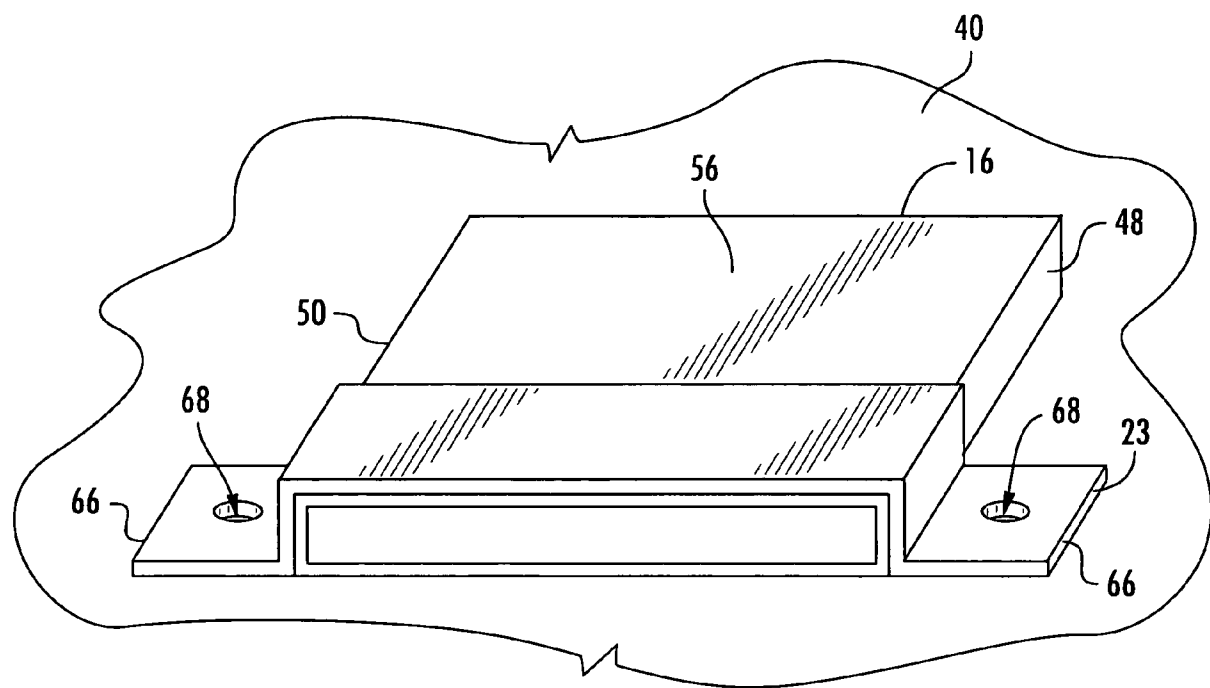
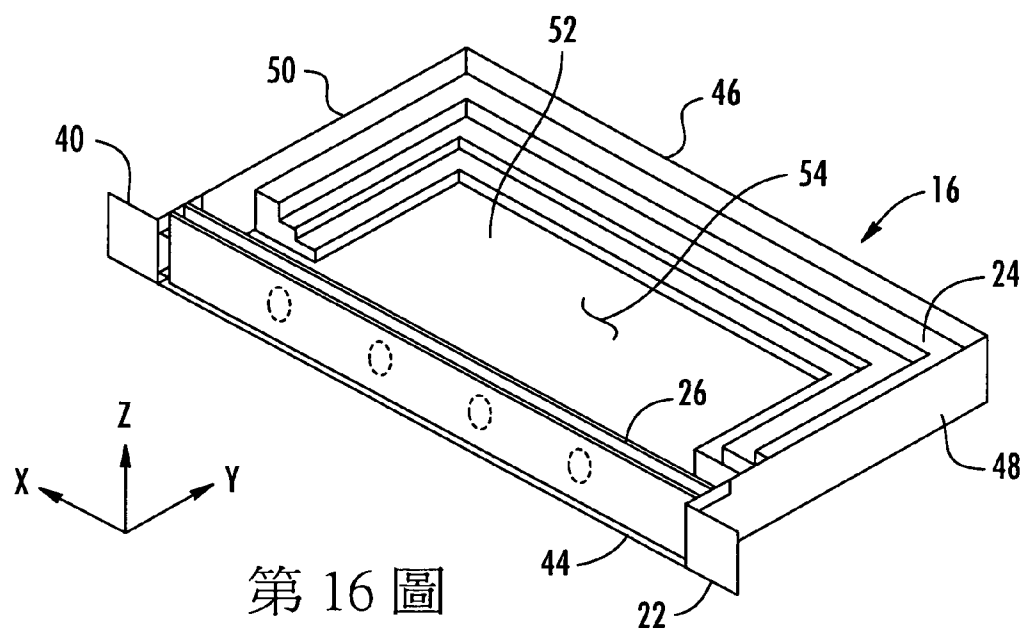
第13圖



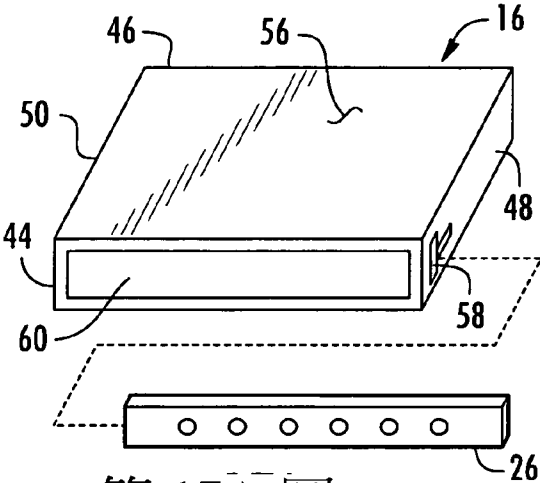
第 14 圖



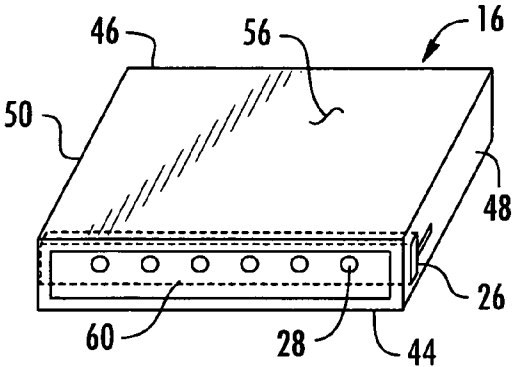
第15圖



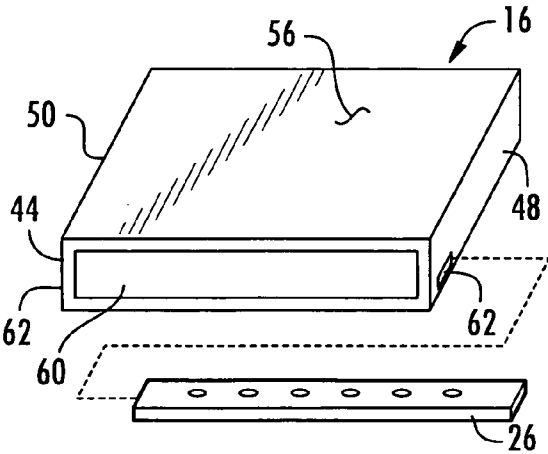
第 19 圖



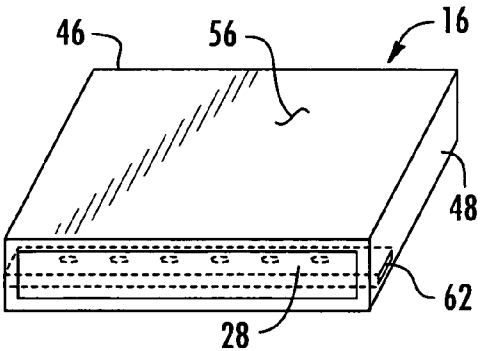
第 17A 圖



第 17B 圖



第 18A 圖



第 18B 圖

略平面圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構外部，並藉由複數個互連件連接至該無線系統；

【0016】 第 8 圖是第 6 及 7 圖之模組化天線組合件的概略截面圖；

【0017】 第 9 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略側視圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部，並藉由一互連件連接至該無線系統，且該模組化天線組合件具有一小厚度天線基板位在該天線組合件之頂部梯級上；

【0018】 第 10 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略側視圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部，並藉由一互連件連接至該無線系統，且該模組化天線組合件具有一中等厚度天線基板位在該天線組合件之中間梯級上；

【0019】 第 11 圖是一模組化天線組合件的例示性實施例之概略側視圖，該模組化天線組合件經定位在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部，並藉由一互連件連接至該無線系統，且該模組化天線組合件具有一大厚度天線基板位在該天線組合件之底部梯級上；

【0020】 第 12 圖是一單一互連件的概略部分透視圖，該單一互連件於第一端連接至一塊體以供對一天線的電氣連接，並於第二端連接至一公接頭以供通過一軌跡在一直線方向對該無線通訊系統之其他組件的連接；

【0021】 第 13 圖是複數個互連件的概略部分透視圖，該等複數個互連件於其等之第一端經連接至一塊體以供對複數個天線的電氣連接，並於其等之第二端連接至一公接頭以供通過一軌跡在一直線方向對該無線通訊系統之其他組件的連接；

【0022】 第 14 圖是一單一互連件的概略部分透視圖，該單一互連件於第一端連接至一塊體以供對一天線的電氣連接，並於第二端連接至一公接頭以供通過一軌跡在一直角方向對該無線通訊系統之其他組件的連接；

【0023】 第 15 圖是複數個互連件的概略部分透視圖，該等複數個互連件於其等之第一端經連接至一塊體以供對複數個天線的電氣連接，並於其等之第二端連接至一公接頭以供通過一軌跡在一直角方向對該無線通訊系統之其他組件的連接；

【0024】 第 16 圖是模組化天線組合件之外殼及塊體之例示性實施例的概略俯瞰透視圖，該模組化天線組合件之頂部被移除以展示該天線組合件的梯級上升；

【0025】 第 17A 圖是一模組化天線組合件之外殼的例示性實施例之概略正面分解透視圖，該模組化天線組合件將位在在該無線系統之非發射組件所位在的結構外部；

【0026】 第 17B 圖是第 17A 圖之模組化天線組合件的概略正面組合透視圖；

【0027】 第 18A 圖是一模組化天線組合件之外殼及 n 位塊的一例示性實施例之概略正面分解透視圖，該模組化天線組合件將位在在該無線系統之非發射組件所位在的結構內部；

【0028】 第 18B 圖是第 18A 圖之模組化天線組合件的概略正

其他組件（未圖示）的連接。第 12 圖圖示一單一互連件 28 之連接，同時第 13 圖圖示複數個互連件 28 之連接。儘管在第 12 及 13 圖中分別顯示互連件為 1 個及 6 個，模組化天線組零件 12 可針對任何個數之互連件 28 來設計。連接塊 26 具有針銷 15 延伸自第二側 36，該第二側 36 以被併入至連接塊 26 的一公接頭（未圖示）連接連接塊 26 的內部。針銷 15 藉由焊接或其他適當手段連接至天線饋入 17，並藉此將天線 14 電氣連接至連接塊 26。

【0042】 連接塊 26 中的公接頭於第一側 34 接收互連件 28 的第一端 30，並通過連接塊 26 電氣連接至天線 14。安裝於表面 40 邊緣的連接器 38 連接至互連件 28 之第二端 32。延伸自連接器 38 的針銷 19 連接至表面 40 上的軌跡 39，藉此通過連接器 38 來將軌跡 39 電氣連接至互連件 28。儘管在第 12 及 13 圖中未顯示，軌跡 39 連接至無線通訊系統 10 中之該等其他組件 18 的一或更多者。以這種方式，在一直線方向建立了從其他組件 18 中的一或更多者通過互連件 28 至天線 14 的持續電氣連接。

【0043】 第 14 及 15 圖圖示了與第 12 及 13 圖類似的排列，除了無線通訊系統 10 是在直角方向而非直線方向。第 14 圖圖示一單一互連件 28 之連接，而第 15 圖圖示複數個互連件 28 之連接。在直角方向中，一直角公接頭（未圖示）經併入連接塊 26'。儘管針銷 15 在直線方向延伸自連接塊 26' 之第二側 36 並連接至天線饋入 17，互連件 28 之第一端 30 係由連接塊 26' 中之公接頭於連接塊 26' 的底部 42 接收，而非於連接塊

26'的第一側 34。此外，互連件 28 連接至連接器 38'，連接器 38'安裝至表面 40 的表面而非邊緣。連接器 38'具有連接至軌跡 39 的針銷 19，軌跡 39 連接至無線通訊系統 10 中之其他組件 18 的一或更多者。據此，如第 12 及 13 圖中圖示之直線方向的類似方式，建立了從其他組件 18 中的一或更多者通過互連件 28 至天線 14 的持續電氣連接，只是是在直角方向。有關直角方向之好處的一例包括了兩位準電路系統應用，其中天線 14 佔據較高位準並藉由互連件 28 連接至較低的主動電路系統，而非藉由信號及接地介層（如在天線被夾住或層壓在該主動電路系統上的情況中），因此免除不想要的通道寄生元件（via parasitics）。

【0044】 天線 14 可為任何適當的平面天線 14，以供與一無線通訊系統 10 用於 LTE 頻帶 13（700 MHz）往上至 U 頻帶（40 GHz 至 60 GHz）及以上（例如，70 GHz）之寬頻譜的應用。作為一非設限例子，天線 14 可為線型及單極或偶極型、微帶貼片（micro-strip patch）型、插槽型或類似者。

【0045】 現參看第 16 圖，其顯示模組化天線組零件 12 之外殼 16 的正面、俯瞰透視圖，外殼 16 之可移除頂面 56（未圖示）被移除。外殼 16 可用任何材質建構，然而外殼 16 之至少一側係由非金屬材質建構，以允許天線 14 之輻射。作為一例子，外殼 16 可用成模塑膠建構，並經成形為具有一可移除正面 44、背面 46、第一側 48、第二側 50 及基座 52，上述界定了內部 54。梯級 24 可以外殼 16 來形成，且因此可與外殼 16 一體成型建構。或者，梯級 24 可與外殼 16 獨立建構，及

被安裝在外殼 16 之內部 54 中。梯級 24 位於鄰接背面 46、第一側 48 及第二側 50，以形成一個延伸自內部 54 中之基座 52 的三區段支撐。儘管第 16 圖中顯示了三個梯級 24，外殼 16 可具有任何個數的梯級 24。連接塊 26 經顯示為通過外殼 16 之正面 44 而安裝。然而，連接塊 26 可被安裝在外殼 16 中的其他位置，例如（但不限於）通過基座 52，以下將做說明。可利用附接零件 23（第 16 圖中以凸緣顯示）以將外殼 16 附加至結構 20。

【0046】 現參看顯示外殼 16 的第 17A 及 17B 圖，外殼 16 具有可移除之頂面 56 連接至可移除正面 44、背面 46、第一側 48 及第二側 50。一個大致垂直的插槽 58 延伸通過第一側 48。一類似之插槽 58 可延伸通過第二側 50。在第 17A 圖中，連接塊 26 經顯示為自外殼 16 拆開。開口 60 延伸通過正面 44。如第 17B 圖中顯示，可藉由將連接塊 26 通過插槽 58 插入並將連接塊 26 定位對準開口 60，來組合連接塊 26 及外殼 16。以這種方式，連接至連接塊 26 的互連件 28 可延伸通過開口 60。第 17A 及 17B 圖中顯示之外殼 16 可經使用在外殼 16 位在結構 20 外側或外部時。

【0047】 現參看第 18A 及 18B 圖，顯示有外殼 16 具有類似於第 17A 及 17B 圖中顯示之頂面 56，只是正面 44 已被移除。一大致水平之插槽 62 延伸通過第一側 48。一類似之插槽 62 可延伸通過第二側 50。在第 18A 圖中，連接塊 26' 經顯示為自外殼 16 拆開。開口 64 延伸通過接近正面 44 的基座 52。如第 18B 圖中顯示，可藉由將連接塊 26' 通過插槽 62 插入並將

連接塊 26'定位對準開口 64，來組合連接塊 26'及外殼 16。以這種方式，定位在連接塊 26'中的互連件 28 可延伸通過基座 52 中的開口 64。第 18A 及 18B 圖中顯示之外殼 16 可經使用在外殼 16 位在結構 20 之內或內部時。

【0048】 第 19 圖圖示具有附接零件 23 的模組化天線組套件 12 之外殼 16。附接零件 23 是以支架的形式，該支架經定位包圍外殼 16 的頂面 56、第一側 48 及第二側 50，具有有孔洞 68 的凸緣 66。在這方面，外殼 16 可在結構 20（未圖示）之內部並藉由緊固件（未圖示）可解除地經附加至表面 40，該緊固件經通過孔洞 68 插入並進入表面 40。

【0049】 不論在直線方向或直角方向，模組化天線組套件 12 可從結構 20 經解除連接，並因此僅藉由將附接零件 23 及互連件 28 從連接器 38、38'解除連接而可將模組化天線組套件 12 從無線通訊系統 10 之其他組件 18 解除連接。以這種方式，模組化天線組套件 12 可與無線通訊系統 10 之其餘部分分離。模組化天線組套件 12 允許以較佳之輻射特徵（radiative signature）來改變天線 14。天線設計之領域持續演進，藉由改變基板類型或天線設計，利用相同之形狀因子（form-factor）可達到卓越之天線效能，像是較高放大率及更大頻寬。以這種方式，無須去除無線通訊系統 10 之其他組件 18，能輕易地替換具有更新更佳之天線 14 的模組化天線組套件 12，因此創造了成本的節省。此種模組化天線組套件 12 也可協助在研發類型之測試環境中更快速之天線 14 效能測試。另外，如果此種新天線 14 需要與舊天線 14 相同之形狀因子，只需替換天

舊的天線基板 22（步驟 7）；使用黏著劑將具有新天線 14 的新天線基板 22 裝設到外殼 16 中梯級 24 之一者上（步驟 8）；調整連接塊 26、26'以能夠焊接針銷 15（步驟 9）；焊接針銷 15 至對應的饋入區 17（步驟 10）；在外殼 16 上放置頂面 56（步驟 11）；於第一端 30 連接互連件 28 至新的連接塊 26、26'（步驟 12）；以及使用附接零件 23 將外殼 16 附加至結構 20（步驟 13）。

【0053】 對於本說明書中說明之該等實施例，本發明所屬技術領域之技術人士將可想到許多修改及其他實施例，而仍具以上說明及相關圖式中所提出之教示的優點。因此，將理解本說明書及申請專利範圍並不受限於所揭示之特定實施例，且隨附之申請專利範圍之內意圖包括該些修改及其他實施例。儘管本說明書中採用特定之術語，該些術語僅係以通用及敘述性之意味使用，並非以設限為目的。

【符號說明】

【0054】

- 10 無線通訊系統
- 12 模組化天線組合作件
- 14 天線
- 15、19 針銷
- 16 外殼
- 17 天線饋入
- 18 其他組件
- 20 結構

申請專利範圍

1. 一種用於一無線系統的模組化天線組套件，包含：

一外殼；

一天線基板，該天線基板具有一天線形成於該天線基板上，且該天線基板被安裝在該外殼中；

一連接塊，該連接塊經附加至該天線基板；及

一推入式互連件，該推入式互連件具有一第一端及一第二端，且該推入式互連件於該第一端通過該連接塊電氣連接至該天線，且該推入式互連件經配置以可解除地將該天線基板附加至該無線系統的另一組件，其中該天線通過該推入式互連件於該第二端電氣連接至該另一組件，以及其中該另一組件係附加至一結構；

其中在該外殼中形成複數個梯級，且該天線基板安裝在該等複數個梯級中之一者上。

2. 如請求項 1 所述之模組化天線組套件，其中該推入式互連件是一直線互連件，其中通過該第一端的軸概略對齊通過該第二端的軸。

3. 如請求項 1 所述之模組化天線組套件，其中該推入式互連件是一直角直線互連件，其中通過該第一端的軸與通過該第二端的軸概略形成一直角。

4. 如請求項 1 所述之模組化天線組套件，其中該等複數個

梯級提供了與該結構中之一參考點的天線仰角差異，在該結構中該另一組件經附加以提供選擇性天線放大率調整。

5. 如請求項 4 所述之模組化天線組合作件，其中該天線基板的厚度係根據該天線基板安裝至該等複數個梯級中之何者而經調整。

6. 如請求項 1 所述之模組化天線組合作件，其中該天線是一單極類型。

7. 如請求項 1 所述之模組化天線組合作件，其中該天線是一偶極類型。

8. 如請求項 1 所述之模組化天線組合作件，其中該天線橫跨大約 0.7 GHz 至 70 GHz 的頻率範圍操作。