



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201517536 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：102137451

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 17 日

(51) Int. Cl. : *H04B5/00 (2006.01)*(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：鍾世忠 CHUNG, SHYH JONG (TW)；王孝寧 WANG, HSIAO NING (TW)

(74) 代理人：蘇建太；林志鴻

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 24 頁

(54) 名稱

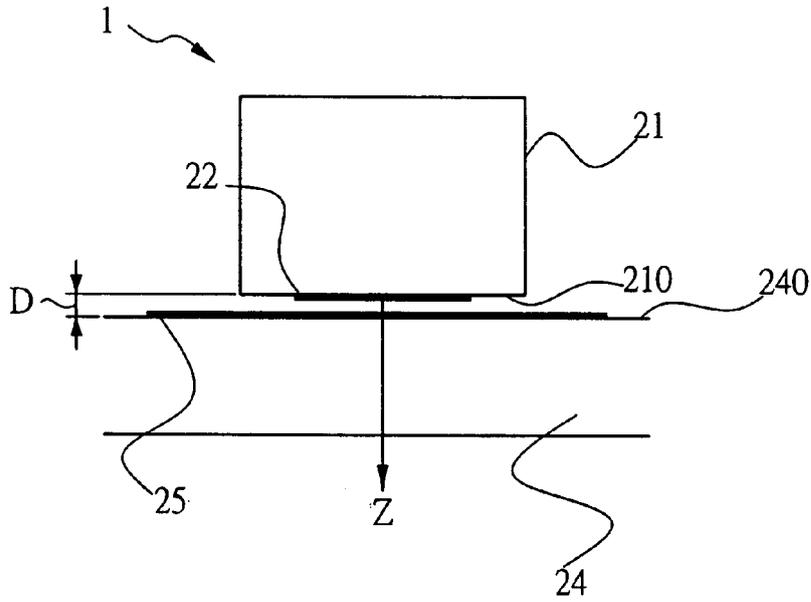
非接觸式訊號傳輸整合式裝置

INTEGRATED CONTACTLESS SIGNAL TRANSFER APPARATUS

(57) 摘要

本發明係有關於一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，使訊號從晶片中傳遞轉換至印刷電路基板傳輸線上。所述裝置包括：一基板；一晶片，係設置於基板上；一第一共振單元，係設置於晶片上，並接收由晶片所產生具有一第一頻率之一第一訊號；一印刷電路基板，設置相對於基板之一間隙上；以及一第二共振單元，係設置於印刷電路基板上；其中，第一訊號經由第一共振單元使得於第一共振單元及第二共振單元之間產生一非接觸式耦合，進而使得第二共振單元產生一第二訊號，第二訊號具有實質上等於第一頻率之一第二頻率。

The invention relates to an integrated contactless signal transfer apparatus, which uses the method and the concept of the filter, so that a signal from a chip is transferred to transmission lines of a PCB substrate. The integrated contactless energy transfer apparatus comprises: a substrate; a chip disposed on the substrate; a first resonant unit disposed on the chip for receiving a first signal with a first frequency generated from the chip; a PCB substrate positioned at a distance opposite to the substrate; and a second resonant unit disposed on the PCB substrate. The first signal passes through the first resonator unit to generate a contactless coupling between the first and second resonator units, so that the second resonator unit generates a second signal. The second signal has a second frequency which is substantially equal to the first frequency.



- 1 . . . 裝置
- 21 . . . 基板
- 210 . . . 第一表面
- 22 . . . 晶片
- 24 . . . 印刷電路基板
- 240 . . . 第二表面
- 25 . . . 第二共振單元
- D . . . 間隙

圖1

發明摘要

※ 申請案號：102137451

※ 申請日：102.10.17

※IPC 分類：H04B 5/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

非接觸式訊號傳輸整合式裝置/

Integrated contactless signal transfer apparatus

【中文】

本發明係有關於一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，使訊號從晶片中傳遞轉換至印刷電路基板傳輸線上。所述裝置包括：一基板；一晶片，係設置於基板上；一第一共振單元，係設置於晶片上，並接收由晶片所產生具有一第一頻率之一第一訊號；一印刷電路基板，設置相對於基板之一間隙上；以及一第二共振單元，係設置於印刷電路基板上；其中，第一訊號經由第一共振單元使得於第一共振單元及第二共振單元之間產生一非接觸式耦合，進而使得第二共振單元產生一第二訊號，第二訊號具有實質上等於第一頻率之一第二頻率。

【英文】

The invention relates to an integrated contactless signal transfer apparatus, which uses the method and the concept of the filter, so that a signal from a chip is transferred to transmission lines of a PCB substrate. The integrated contactless energy transfer apparatus comprises: a substrate; a chip disposed on the substrate; a first resonant unit disposed on the chip for receiving a first signal with a first frequency generated from the chip; a PCB substrate positioned at a distance opposite to the substrate; and a second resonant unit disposed on the PCB

substrate. The first signal passes through the first resonator unit to generate a contactless coupling between the first and second resonator units, so that the second resonator unit generates a second signal. The second signal has a second frequency which is substantially equal to the first frequency.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 1 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	裝置	21	基板
210	第一表面	22	晶片
24	印刷電路基板	240	第二表面
25	第二共振單元	D	間隙

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

「無」

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

非接觸式訊號傳輸整合式裝置/

Integrated contactless signal transfer apparatus

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，尤指一種適用於無須直接接觸便能傳遞訊號的整合式裝置。

【先前技術】

【0002】 近年隨著毫米波 (millimeter wave) 頻段的應用與發展，無線個人區域網路 (Wireless Personal Area Network, WPAN) 的高速傳輸應用、車用雷達系統等都朝著數十 GHz 頻段的趨勢邁進甚至於 THz 頻段。操作於毫米波頻段之無線通訊系統可夾帶大量的資料作傳輸，不管是在短距離的 WPAN 應用或是短、中、長距離的車用雷達系統，都相當具有優勢，在毫米波電路技術的開發上，所有的系統都會朝向晶片化設計來縮小電路面積及大量製造，以達到降低成本的目的。一般來說，一接收/發射機之電路架構包括一接收機、一發射機或是一接收/發射機之電路，其目前皆可晶片化，晶片化之電路再透過傳輸線來做訊號的傳遞連接至下一級電路，一般來說藉由實質導線的連接方式，即透過鏢線 (wire bond) 或覆晶

(flip chip)的連接方式。

【0003】 在無線通訊接收或發射電路運用上，當接收/發射機（transceiver）晶片在使用時，都必須透過印刷電路基板（PCB）為載具，將接收/發射機與其他晶片或電路結合，如電源、數位電路、基頻電路、記憶體電路、天線等，以完成整個系統的作動，而接收/發射若不為單一晶片時，LNA 晶片、PA 晶片、VCO 晶片在連接時，也需利用鎊線或覆晶方式與印刷電路基板傳輸線作連接。然而，當系統操作在高頻段如：毫米波頻段時，鎊線或覆晶的連接方式會開始產生寄生效應而影響系統效能，且鎊線或覆晶的準確度要求更高，要求之封裝成本也相對提高。

【0004】 因此，發明人欲發展一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，使訊號從晶片中傳遞轉換至印刷電路基板傳輸線上，免除鎊線或覆晶製成所造成的寄生效應；並於特定距離範圍內能有效地將訊號傳遞轉換至印刷電路基板，亦可與天線做一整合。

【發明內容】

【0005】 本發明之目的係在提供一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，免除鎊線或覆晶製程所導致的寄生效應，使訊號從晶片中有效地傳遞轉換至印刷電路基板上。

【0006】 為達成上述目的，本發明一實施態樣提供一種非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其包括：一基板、一晶片、

一第一共振單元、一印刷電路板基板、以及一第二共振單元。基板具有一第一表面；晶片係設置於第一表面上；第一共振單元係設置於晶片上，並接收由晶片所產生具有一第一頻率之一第一訊號；一印刷電路基板具有相對於第一表面之一第二表面，設置相對於基板之一間隙，間隙為第一表面與第二表面之間的距離；以及一第二共振單元係設置於第二表面上；其中，具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元使得於第一共振單元及第二共振單元之間產生一非接觸式耦合，藉由電磁耦合傳輸方式，使第一訊號能有效地在上述兩共振單元間傳遞。

【0007】 因此，本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，提供一種非接觸式傳輸結構設計，免除鏜線或覆晶製程所產生的寄生效應，進而降低成本，並使得訊號從晶片中低損耗傳遞轉換至印刷電路基板上。

【0008】 進一步，在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，為了增加第一共振單元及第二共振單元之間的耦合量，可將晶片上之第一共振單元之地挖開，以減少第一共振單元對地之電容效應，進而增加與第二共振單元之磁耦合量。以此方式可以應用在各式各樣晶片之相關製程；如：本發明之 CMOS 製程。

【0009】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，間隙之距離範圍可介於 0 至 200 微米。因此，於此距離範圍內，非接觸耦合可有效地將訊號傳遞於第一共振單元及第二

共振單元之間。此外。較佳地，間隙之距離範圍可介於 0 至 30 微米。

【0010】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，第一共振單元及第二共振單元可為一離散單元(Distributed element)、一半離散單元(semi-distributed element)或一集總單元(lumped element)。較佳地，第一共振單元及第二共振單元為離散單元。

【0011】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，晶片可更包括一訊號饋入單元，訊號饋入單元可連接於第一共振單元，因此，第一訊號可經由訊號饋入單元而饋入第一共振單元。

【0012】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，晶片可更包括一接地單元，接地單元係夾設於第一共振單元及基板之間。

【0013】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，基板可為一矽基板。此外，基板亦可為一砷化鎵基板。基板為矽基板時，且較佳為低阻抗的矽基板，可於後段製程作蝕刻處理以降低能量損耗，相較於一般高價位砷化鎵基板或高阻抗矽基板，可有效降低成本。

【0014】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，第一訊號可具有一第一波長，第一共振單元可具有一第一共振路徑，且第一共振路徑之長度約為第一波長之長度的 1/4 倍、1/2 倍、或整數倍。

【0015】 此外，該第二共振單元產生一第二訊號，該第

二訊號可具有一第二波長，第二共振單元可具有一第二共振路徑，且第二共振路徑之長度約為第二波長之長度的 1/4 倍、1/2 倍、或整數倍。

【0016】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，第二共振單元可為一 U 字型形狀。較佳地，第二共振單元可為 U 字型形狀之半波長長度之共振單元，用以縮小其面積及提供有效之耦合量。

【0017】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，非接觸式耦合可為一近場耦合，近場耦合為一電感耦合、一電容耦合或一混合式耦合。

【0018】 在本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置中，第二共振單元可為複數個共振單元，因此，第一共振單元可分別跟複數個共振單元達到一對多之訊號傳遞。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 係本發明一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之示意圖。

圖 2 係一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之上視圖。

圖 3 係本發明一較佳實施例之第一共振單元設置於晶片之上視圖。

圖 4 係本發明一較佳實施例之第一共振單元設置於晶片之剖面圖。

圖 5 係一較佳實施例之第一及第二共振器單元諧振等效電路之示意圖。

圖 6 係本發明另一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之示意圖。

圖 7 係顯示本發明一較佳實施例藉由一電磁模擬軟體模擬所得之一可發射或接收一高頻訊號之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之「返回損耗」隨著頻率變化情況的示意圖。

圖 8 係顯示本發明一較佳實施例藉由一電磁模擬軟體模擬所得之一可發射或接收一高頻訊號之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之「插入損耗」隨著頻率變化情況的示意圖。

【實施方式】

【0020】 請參閱圖 1 及圖 2，圖 1 及圖 2 係分別為本發明一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之分解圖及示意圖。由圖 1(沿著 Z 軸來看)、及圖 2 所示，非接觸式訊號傳輸整合式裝置 1 包括：一基板 21、一晶片 22、一第一共振單元 23、一印刷電路基板 24 以及一第二共振單元 25。基板 2 具有一第一表面 210；晶片 22 係設置於第一表面 210 上；第一共振單元 23 係設置於晶片 22 上，並接收由晶片 22 所產生具有一第一頻率之一第一訊號(圖未示)；印刷電路基板 24 具有相對於第一表面 210 之一第二表面 240，其設置相對於基板 21 之一間隙 D，間隙 D 為第一表面 210 與第二表面 240 之

間的距離，因此，印刷電路基板 24 及基板 21 保持在沒有任何實質上接觸的狀態，並且在本實施例中間隙 D 為 30 微米；以及第二共振單元 25 係設置於第二表面 240。其中，具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元 23 使得於第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間產生一非接觸式耦合，藉由電磁耦合傳輸方式，使第一訊號 21 能有效地在第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間傳遞，進而使得第二共振單元 25 對應產生一第二訊號(圖未示)。其中，第二訊號具有一第二頻率，第一頻率實質上等於第二頻率。

【0021】 因此，本發明之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，提供一種非接觸式傳輸結構設計，免除鎊線或覆晶製程所產生之寄生效應，進而降低成本，並使得訊號從晶片中有效地傳遞轉換至印刷電路基板上。

【0022】 在本實施例中，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 可為一離散單元(Distributed element)、一半離散單元(semi-distributed element)或一集總單元(lumped element)。在本實施例中，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 為一離散單元。

【0023】 此外，為了增加第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間的耦合量，可將晶片 22 上之第一共振單元 23 之地挖開，以減少第一共振單元 23 對地之電容效應，進而增加與第二共振單元 25 之磁耦合量。以此方式可以應用在各式各樣晶片之相關製程，如：本實施例中之 CMOS 製程。

【0024】 更詳細地說，如圖 2 所示，在本實施例中，第二共振單元 25 為 U 字型形狀設計。此外，請一併參閱圖 3，係為本發明一較佳實施例之第一共振單元 23 設置於晶片 22 之上視圖。由圖 3 所示，晶片 22 更包括一訊號饋入單元 221，訊號饋入單元 221 連接於第一共振單元 23，因此，第一訊號(圖未示)可由訊號饋入單元 221 饋入至第一共振單元 23。其中，第二共振單元 25 為 U 字型形狀設計而對應第一共振單元 23 之一髮夾式共振器結構，上述第一共振單元 23 以及第二共振單元 25 皆為 $1/2$ 波長共振器，並且為扁平薄片單層設計。而第一訊號所具有之第一頻率也具有一第一波長，第一共振單元 23 所具有的一第一共振路徑係對應第一訊號所具有之第一波長，因此，第一共振路徑之長度約為第一波長之長度的 $1/2$ 倍、或整數倍；同樣地，第二共振單元 25 所具有的一第二共振路徑係對應經由非接觸式耦合，運用濾波器設計之方法與概念，使得第二共振單元 25 產生之第二訊號所具有之第二波長，因此，第二共振路徑之長度約為第二波長之長度的 $1/2$ 倍、或整數倍。上述共振單元之共振路徑非僅限於上述共振器結構因而侷限共振路徑之長度設定，可因應不同共振器結構，進而設計共振器單元所對應之訊號所具有波長之比例，一般來說共振路徑之長度約為第二波長之長度的 $1/4$ 倍、 $1/2$ 倍或整數倍。

【0025】 請參照圖 4，係本發明一較佳實施例之第一共振單元 23 設置於晶片 22 之剖面圖，且一併參照圖 3。由圖 4 所示，晶片 22 更包括一接地單元 222，接地單元 222 係夾設於

第一共振單元 23 及基板 21 之第一表面 210 之間，在本實施例中，基板 21 為矽基板，且晶片 21 為一多層結構，於基板 21 上所佔據之總面積為 350 平方微米公分。此外，當晶片 21 為一多層結構時，亦可設計第一共振單元 23 為扁平多層設計，使得在有限面積上，利用第一共振單元 23 之共振路徑可以為彎折的設計而衍生多層設計以充分利用有效面積，而節省成本。

【0026】 在本實施例中，印刷電路板基板 24 係採用 Rogers 型號 5880，厚度為 127 微米，介電常數 2.2 法拉/公尺，所具有之正切損耗(loss tangent)為 0.0009。

【0027】 在本實施例中，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之尺寸設計係取決於本身材質之介電常數，因此本領域之知識者可依據基板 21 和印刷電路基板 24 其各自的介電常數，再依據第一訊號及第二訊號所分別具有之第一頻率及第二頻率，來決定第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之尺寸。

【0028】 請參閱圖 5，係一較佳實施例之第一及第二共振單元 23,25 之諧振等效電路圖，請一併參考圖 1 及圖 2，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 所產生之具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元 23 使得於第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間產生一非接觸式耦合，運用濾波器設計之方法與概念，並使得第二共振單元 25 產生一第二訊號，第二訊號具有一第二頻率，第一頻率實質上等於第二頻率，由電子電路的觀點來看，實際上晶片 21 上之第一共振單元 23 及印刷電路板基板 24 之第二共振單元 25 可等效成一電感電容(LC)

諧振電路，而非接觸耦合在本實施例中為一近場耦合，且所述近場耦合為一電感耦合。也因此，在本實施例中，如圖 5 所示，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 可等效成一並聯 LC 諧振電路，最理想之諧振狀態為：第一共振單元 23 之電感電容(L1C1)等於第二共振單元 25 之電感電容(L2C2)，使得第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間有效地運用濾波器設計之方法與概念進行訊號傳遞。

【0029】 此外，本發明之可採用多階濾波器概念來實現。非僅止於共振器單元之間作 1 對 1 的訊號傳遞，更可形成一對多的訊號傳遞。請參閱圖 6，係本發明另一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之示意圖。由圖 6 所示，所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置 3 與圖 1 所示本發明之實施例大致相同，惟不同處在於：一印刷電路基板 24 之第二表面 240 設有一第三共振單元 31、一第四共振單元 32、以及一第五共振單元 33，具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元 23 使得於第一共振單元 23 係運用濾波器設計之方法與概念分別與第三共振單元 31、第四共振單元 32、以及第五共振單元 33 產生一非接觸式耦合。進一步，非接觸式耦合使得第三共振單元 31 產生一第三訊號，第三訊號具有一第三頻率，第一頻率實質上等於第三頻率；非接觸式耦合使得第四共振單元 32 產生一第四訊號，第四訊號具有一第四頻率，第四頻率實質上等於第四頻率；以及非接觸式耦合使得第五共振單元 33 產生一第五訊號，第五訊號具有一第三頻率，第一頻率實質上等於第五頻率。因此，在本實施例中更

提供一種一對多的訊號傳遞。

【0030】 請參閱圖 7 及圖 8，係分別顯示本發明一較佳實施例藉由一電磁模擬軟體模擬所得之一可發射或接收一高頻訊號之非接觸式訊號傳輸整合式裝置的「返回損耗」及「插入損耗」隨著頻率變化情況的示意圖。由圖 7 所示，在本實施例中，透過商用軟體 ANSOFT HFSS 來做高頻結構之返回損耗模擬分析，可得知 -10 dB 返回損耗頻寬約為 59GHz 至 64GHz 之間(M1 及 M2 兩點之間)。並且，由圖 8 所示，在本實施例中透過商用軟體 ANSOFT HFSS 來做高頻結構之返回損耗模擬分析，可得知此頻寬範圍內之插入損失低於 0.2dB。也因此，本實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，可應用於 60GHz 之頻段消費性電子頻段。但本發明並不只侷限於此頻段之應用，而是可藉由所要求之頻段，進一步設計本發明裝置各個元件之尺寸，進而廣泛應用於晶片電路與 PCB 基板整合訊號傳輸之應用上。

【0031】 上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【符號說明】

1	裝置	21	基板
210	第一表面	22	晶片
221	饋入單元	222	接地單元

23	第一共振單元	24	印刷電路基板
240	第二表面	25	第二共振單元
3	裝置	31	第三共振單元
32	第四共振單元	33	第五共振單元
D	間隙		

申請專利範圍

1. 一非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其包括：
 - 一基板，具有一第一表面；
 - 一晶片，係設置於該第一表面上；
 - 一第一共振單元，係設置於該晶片上，並接收由該晶片所產生具有一第一頻率之一第一訊號；
 - 一印刷電路基板，具有相對於該第一表面之一第二表面，設置相對於該基板之一間隙，該間隙為該第一表面與該第二表面之間的距離；以及
 - 一第二共振單元，係設置於該第二表面上；其中，具有該第一頻率之該第一訊號經由該第一共振單元使得於該第一共振單元及該第二共振單元之間產生一非接觸式耦合，藉由電磁耦合傳輸方式，使得該第一訊號傳遞於該第一共振單元及該第二共振單元之間。
2. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該間隙之距離範圍係介於0至200微米。
3. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該間隙之距離範圍係介於0至30微米。
4. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，第一共振單元及第二共振單元係一離散單元(Distributed element)、一半離散單元(semi-distributed element)或一集總單元(lumped element)。
5. 如申請專利範圍4項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，第一共振單元及第二共振單元分別係離散單元。

6. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該晶片更包括一訊號饋入單元，該訊號饋入單元連接於該第一共振單元。

7. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該晶片更包括一接地單元，該接地單元係夾設於該第一共振單元及該基板之間。

8. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該基板係一矽基板。

9. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該基板係一砷化鎵基板。

10. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該第一訊號具有一第一波長，該第一共振單元具有一第一共振路徑，且該第一共振路徑之長度約為該第一波長之長度的 $1/4$ 倍、 $1/2$ 倍、或整數倍。

11. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該第二共振單元產生一第二訊號，該第二訊號具有一第二波長，該第二共振單元具有一第二共振路徑，且該第二共振路徑之長度約為該第二波長之長度的 $1/4$ 倍、 $1/2$ 倍、或整數倍。

12. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，該第二共振單元係一U字型形狀。

13. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，該非接觸式耦合係一近場耦合，該近場耦合係一電感耦合、一電容耦合或一混合式耦合。

14. 如申請專利範圍第1項所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，其中，第二共振單元係複數個共振單元。

圖式

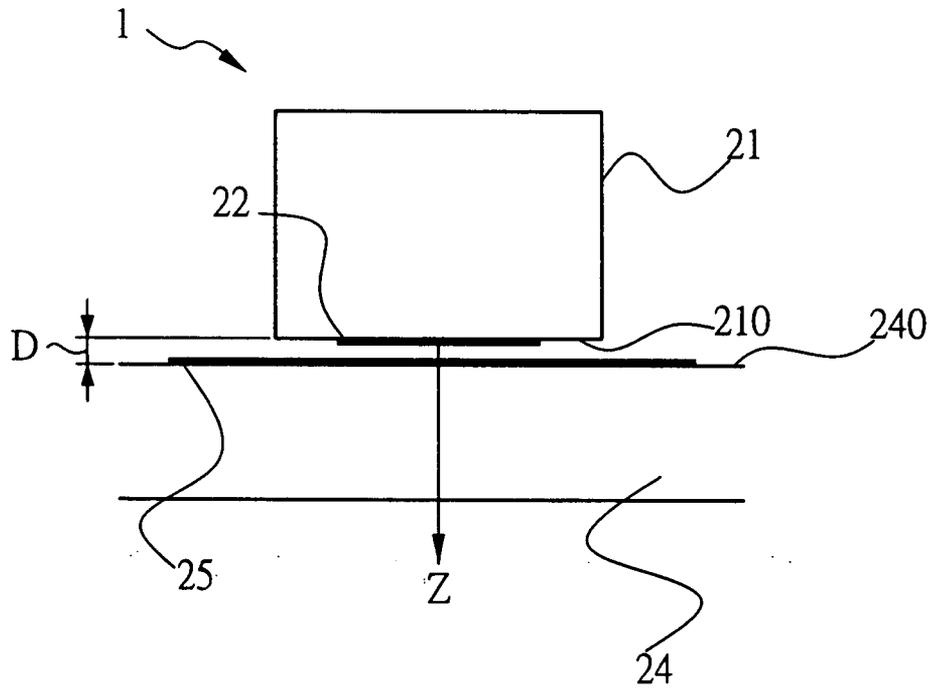


圖1

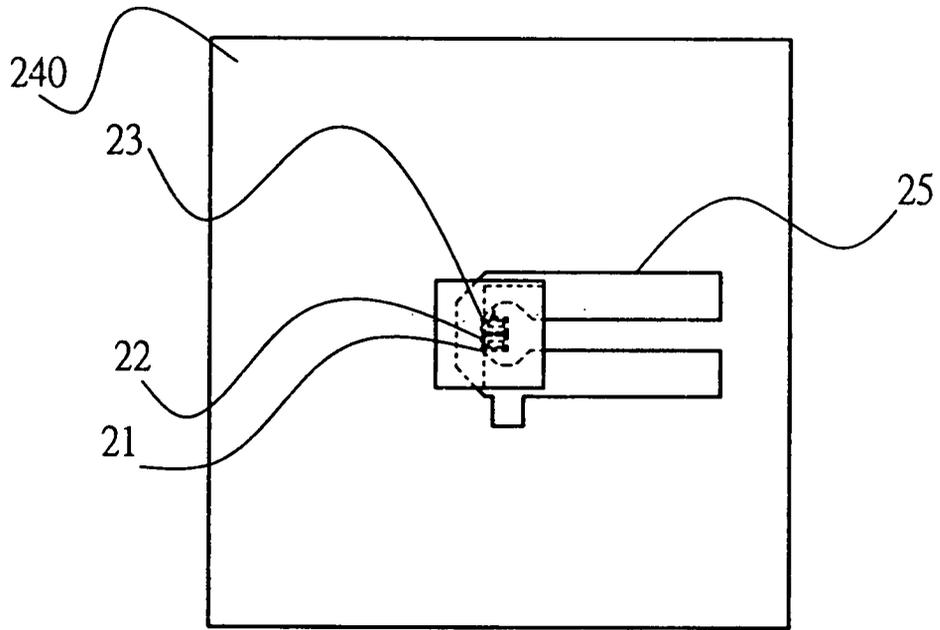


圖2

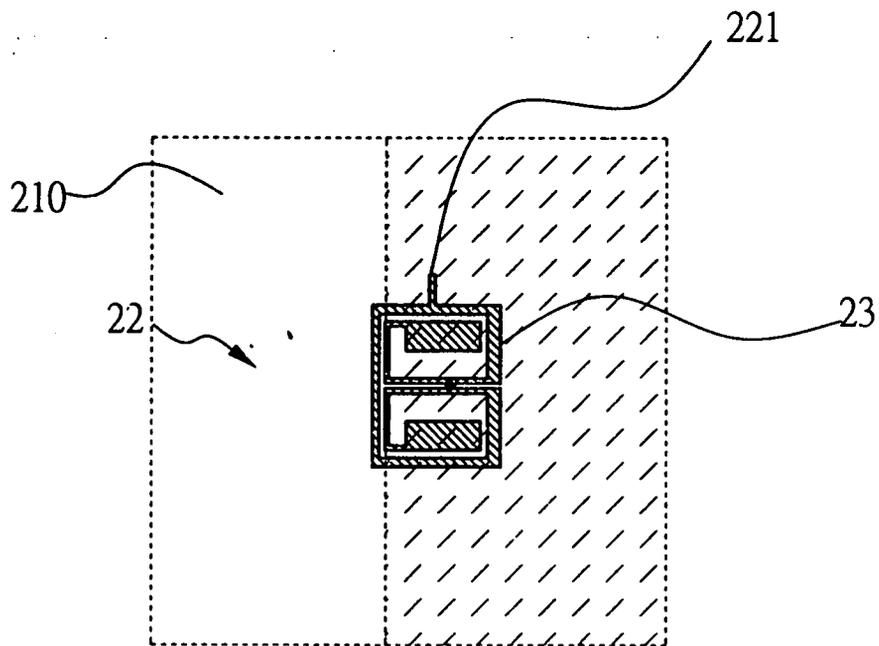


圖3

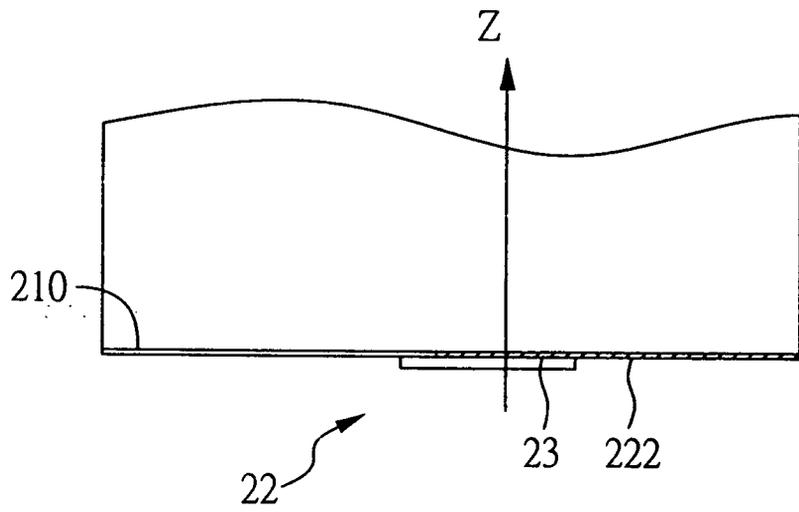


圖4

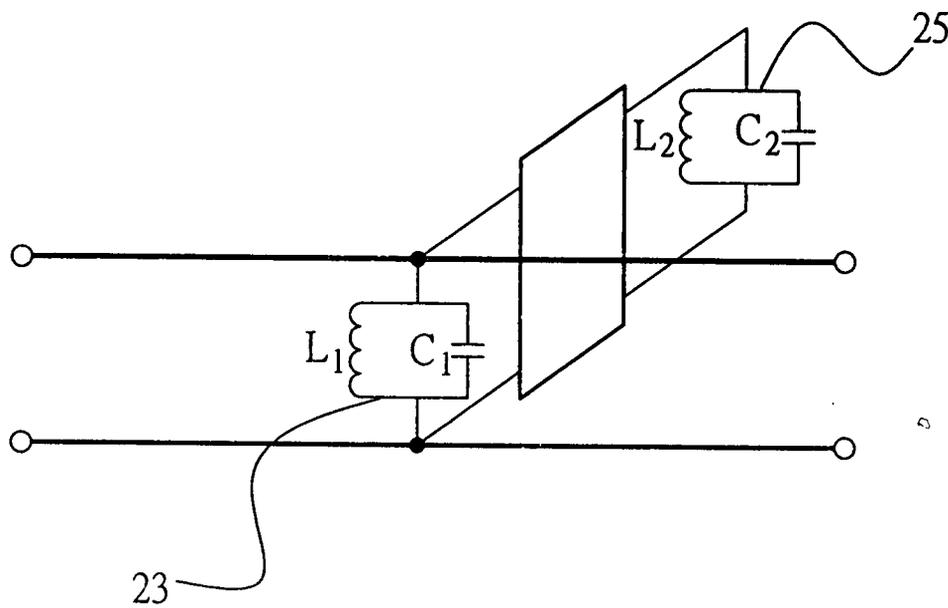


圖5

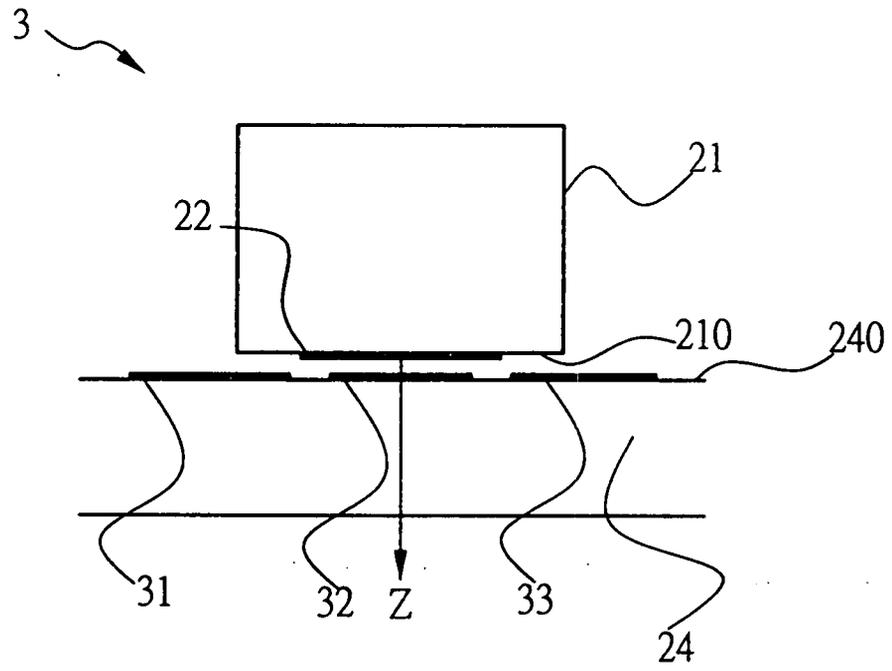


圖6

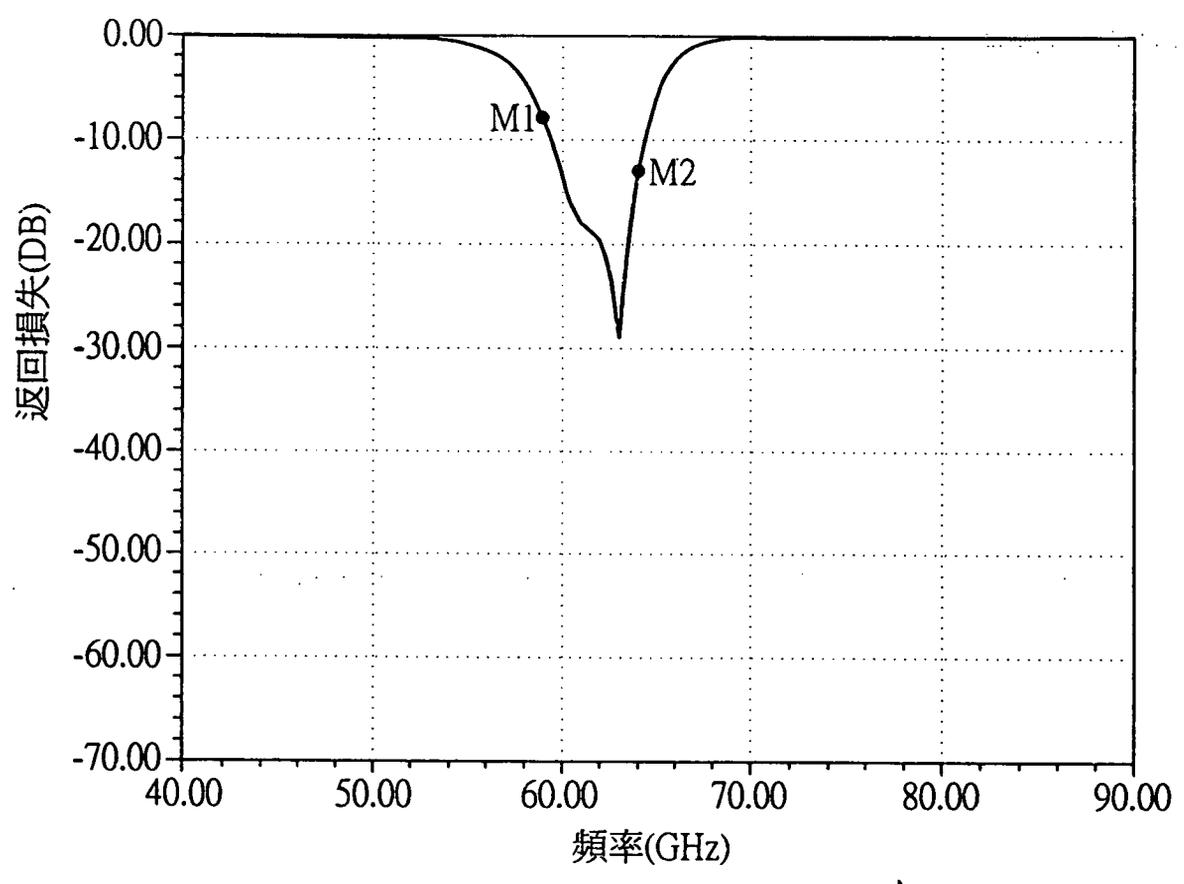


圖7

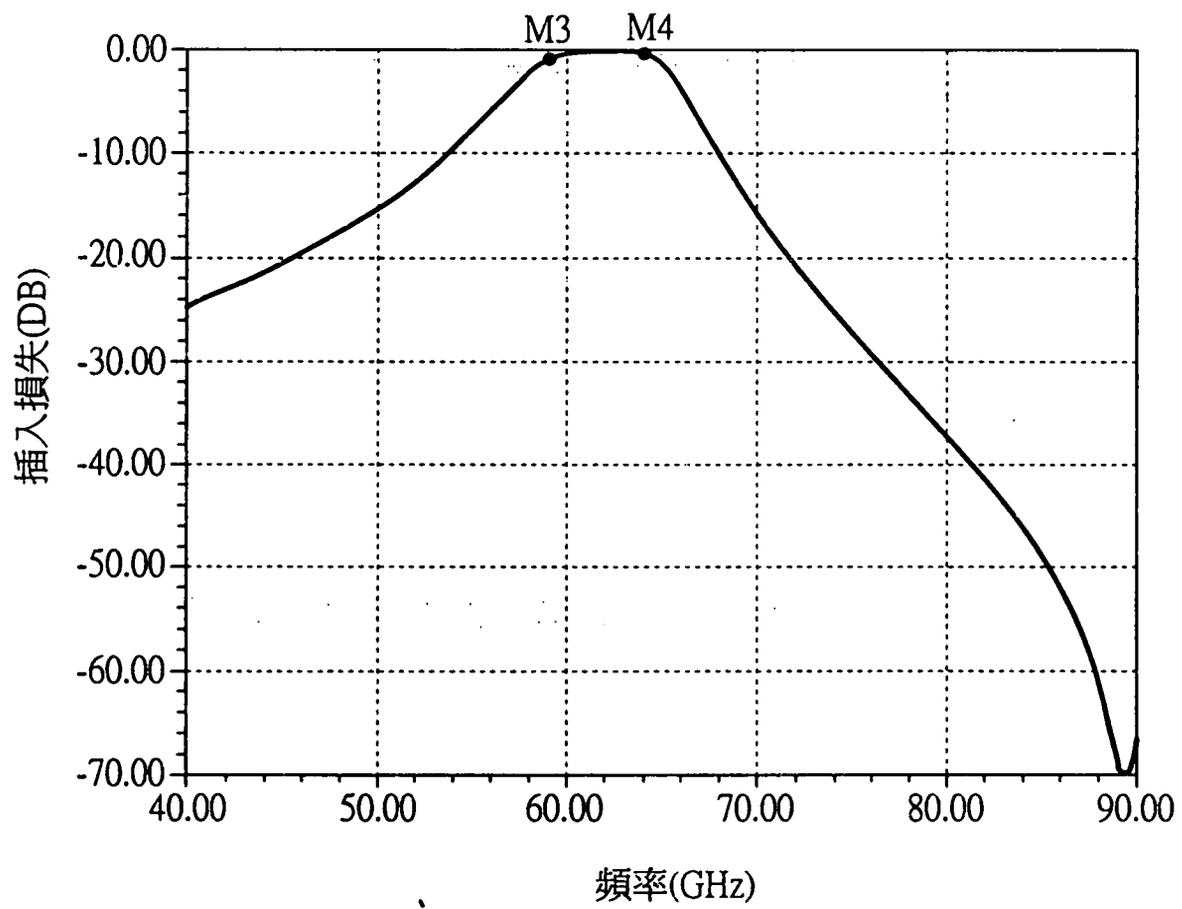


圖8

【0024】更詳細地說，如圖 2 所示，在本實施例中，第二共振單元 25 為 U 字型形狀設計。此外，請一併參閱圖 3，係為本發明一較佳實施例之第一共振單元 23 設置於晶片 22 之上視圖。由圖 3 所示，晶片 22 更包括一訊號饋入單元 221，訊號饋入單元 221 連接於第一共振單元 23，因此，第一訊號（圖未示）可由訊號饋入單元 221 饋入至第一共振單元 23。其中，第二共振單元 25 為 U 字型形狀設計而對應第一共振單元 23 之一髮夾式共振器結構，上述第一共振單元 23 以及第二共振單元 25 皆為 $1/2$ 波長共振器，並且為扁平薄片單層設計。而第一訊號所具有之第一頻率也具有一第一波長，第一共振單元 23 所具有的一第一共振路徑係對應第一訊號所具有之第一波長，因此，第一共振路徑之長度約為第一波長之長度的 $1/2$ 倍、或整數倍；同樣地，第二共振單元 25 所具有的一第二共振路徑係對應，經由非接觸式耦合，運用濾波器設計之方法與概念，使得第二共振單元 25 產生之第二訊號具有第二波長，因此，第二共振路徑之長度約為第二波長之長度的 $1/2$ 倍、或整數倍。上述共振單元之共振路徑非僅限於上述共振器結構因而侷限共振路徑之長度設定，可因應不同共振器結構，進而設計共振器單元所對應之訊號所具有波長之比例，一般來說共振路徑之長度約為第二波長之長度的 $1/4$ 倍、 $1/2$ 倍或整數倍。

【0025】請參照圖 4，係本發明一較佳實施例之第一共振單元 23 設置於晶片 22 之剖面圖，且一併參照圖 3。由圖 4 所示，晶片 22 更包括一接地單元 222，接地單元 222 係夾設於

第一共振單元 23 及基板 21 之第一表面 210 之間，在本實施例中，基板 21 為矽基板，且晶片 21 為一多層結構，於基板 21 上所佔據之總面積為 350 微米之平方。此外，當晶片 21 為一多層結構時，亦可設計第一共振單元 23 為扁平多層設計，使得在有限面積上，利用第一共振單元 23 之共振路徑可以為彎折的設計而衍生多層設計以充分利用有效面積，而節省成本。

【0026】 在本實施例中，印刷電路板基板 24 係採用 Rogers 型號 5880，厚度為 127 微米，介電常數 2.2 法拉/公尺，所具有之正切損耗(loss tangent)為 0.0009。

【0027】 在本實施例中，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之尺寸設計係取決於本身材質之介電常數，因此本領域之知識者可依據基板 21 和印刷電路基板 24 其各自的介電常數，再依據第一訊號及第二訊號所分別具有之第一頻率及第二頻率，來決定第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之尺寸。

【0028】 請參閱圖 5，係一較佳實施例之第一及第二共振單元 23,25 之諧振等效電路圖，請一併參考圖 1 及圖 2，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 所產生之具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元 23 使得於第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間產生一非接觸式耦合，運用濾波器設計之方法與概念，並使得第二共振單元 25 產生一第二訊號，第二訊號具有一第二頻率，第一頻率實質上等於第二頻率，由電子電路的觀點來看，實際上晶片 21 上之第一共振單元 23 及印刷電路板基板 24 之第二共振單元 25 可等效成一電感電容(LC)

諧振電路，而非接觸耦合在本實施例中為一近場耦合，且所述近場耦合為一電感耦合。也因此，在本實施例中，如圖 5 所示，第一共振單元 23 及第二共振單元 25 可等效成一並聯 LC 諧振電路，最理想之諧振狀態為：第一共振單元 23 之電感電容(L1C1)等於第二共振單元 25 之電感電容(L2C2)，使得第一共振單元 23 及第二共振單元 25 之間有效地運用濾波器設計之方法與概念進行訊號傳遞。

【0029】 此外，本發明之可採用多階濾波器概念來實現。非僅止於共振器單元之間作 1 對 1 的訊號傳遞，更可形成一對多的訊號傳遞。請參閱圖 6，係本發明另一較佳實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置之示意圖。由圖 6 所示，所述之非接觸式訊號傳輸整合式裝置 3 與圖 1 所示本發明之實施例大致相同，惟不同處在於：一印刷電路基板 24 之第二表面 240 設有一第三共振單元 31、一第四共振單元 32、以及一第五共振單元 33，具有第一頻率之第一訊號經由第一共振單元 23 使得於第一共振單元 23 係運用濾波器設計之方法與概念分別與第三共振單元 31、第四共振單元 32、以及第五共振單元 33 產生一非接觸式耦合。進一步，非接觸式耦合使得第三共振單元 31 產生一第三訊號，第三訊號具有一第三頻率，第一頻率實質上等於第三頻率；非接觸式耦合使得第四共振單元 32 產生一第四訊號，第四訊號具有一第四頻率，第一頻率實質上等於第四頻率；以及非接觸式耦合使得第五共振單元 33 產生一第五訊號，第五訊號具有一第五頻率，第一頻率實質上等於第五頻率。因此，在本實施例中更

提供一種一對多的訊號傳遞。

【0030】 請參閱圖 7 及圖 8，係分別顯示本發明一較佳實施例藉由一電磁模擬軟體模擬所得之一可發射或接收一高頻訊號之非接觸式訊號傳輸整合式裝置的「返回損耗」及「插入損耗」隨著頻率變化情況的示意圖。由圖 7 所示，在本實施例中，透過商用軟體 ANSOFT HFSS 來做高頻結構之返回損耗模擬分析，可得知 -10 dB 返回損耗頻寬約為 59GHz 至 64GHz 之間(M1 及 M2 兩點之間)。並且，由圖 8 所示，在本實施例中透過商用軟體 ANSOFT HFSS 來做高頻結構之返回損耗模擬分析，可得知此頻寬範圍內之插入損失低於 0.2dB。也因此，本實施例之非接觸式訊號傳輸整合式裝置，運用濾波器設計之方法與概念，可應用於 60GHz 之頻段消費性電子頻段。但本發明並不只侷限於此頻段之應用，而是可藉由所要求之頻段，進一步設計本發明裝置各個元件之尺寸，進而廣泛應用於晶片電路與 PCB 基板整合訊號傳輸之應用上。

【0031】 上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【符號說明】

【0032】

1	裝置	21	基板
210	第一表面	22	晶片
221	饋入單元	222	接地單元