

(21)申請案號：101142132

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H03H9/15 (2006.01)**

(30)優先權：2011/11/10 美國

13/293,522

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：左誠杰 ZUO, CHENGJIE (CN)；運長漢 YUN, CHANGHAN (KR)；羅智昇 LO, CHI SHUN (GB)；朱相勳 JOO, SANGHOON (KR)；金龍海 KIM, JONGHAE (KR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：9 共 33 頁

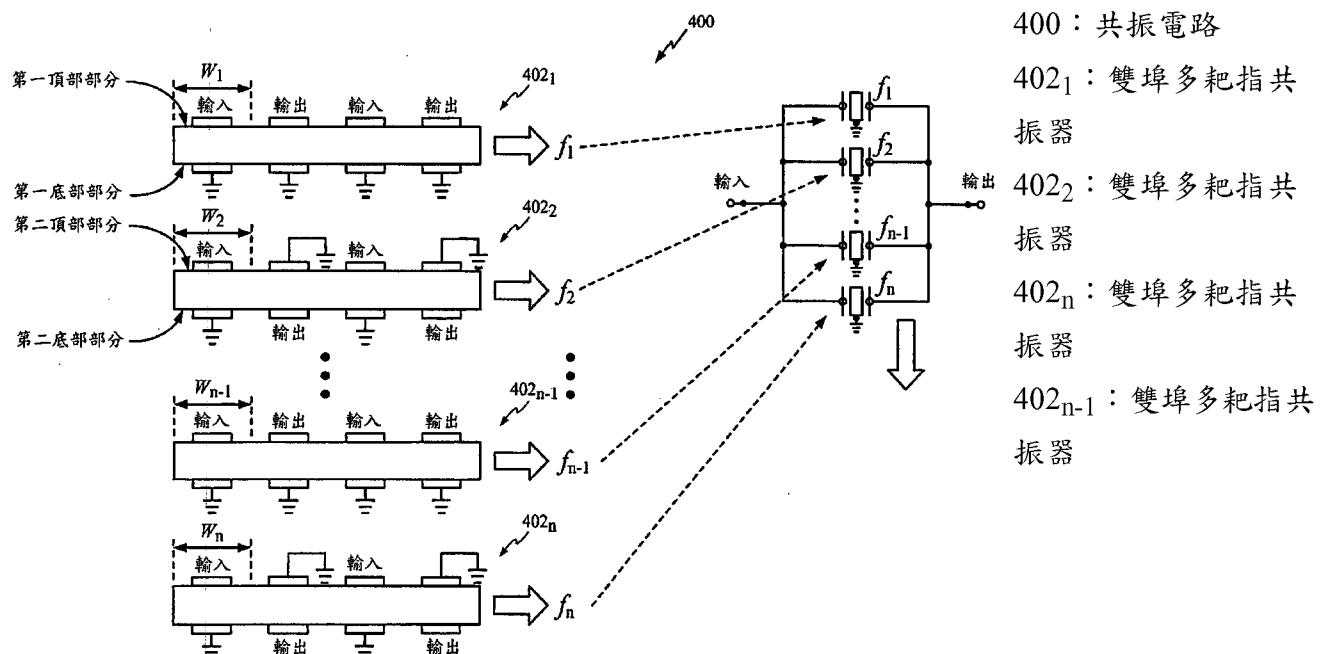
(54)名稱

平行電耦合之雙埠共振器

TWO-PORT RESONATORS ELECTRICALLY COUPLED IN PARALLEL

(57)摘要

用於包含平行電耦合之雙埠壓電共振器之寬頻濾波器設計之系統及方法。一種共振電路包含：一第一壓電共振器，其由一第一組態形成；及一第二壓電共振器，其由一第二組態形成，使得該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一 180 度相位差。該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行電耦合。該第一壓電共振器與該第二壓電共振器具有分別受到該等壓電共振器之側向尺寸控制之不同共振頻率。



(21)申請案號：101142132

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H03H9/15 (2006.01)**

(30)優先權：2011/11/10 美國

13/293,522

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：左誠杰 ZUO, CHENGJIE (CN)；運長漢 YUN, CHANGHAN (KR)；羅智昇 LO, CHI SHUN (GB)；朱相勳 JOO, SANGHOON (KR)；金龍海 KIM, JONGHAE (KR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：9 共 33 頁

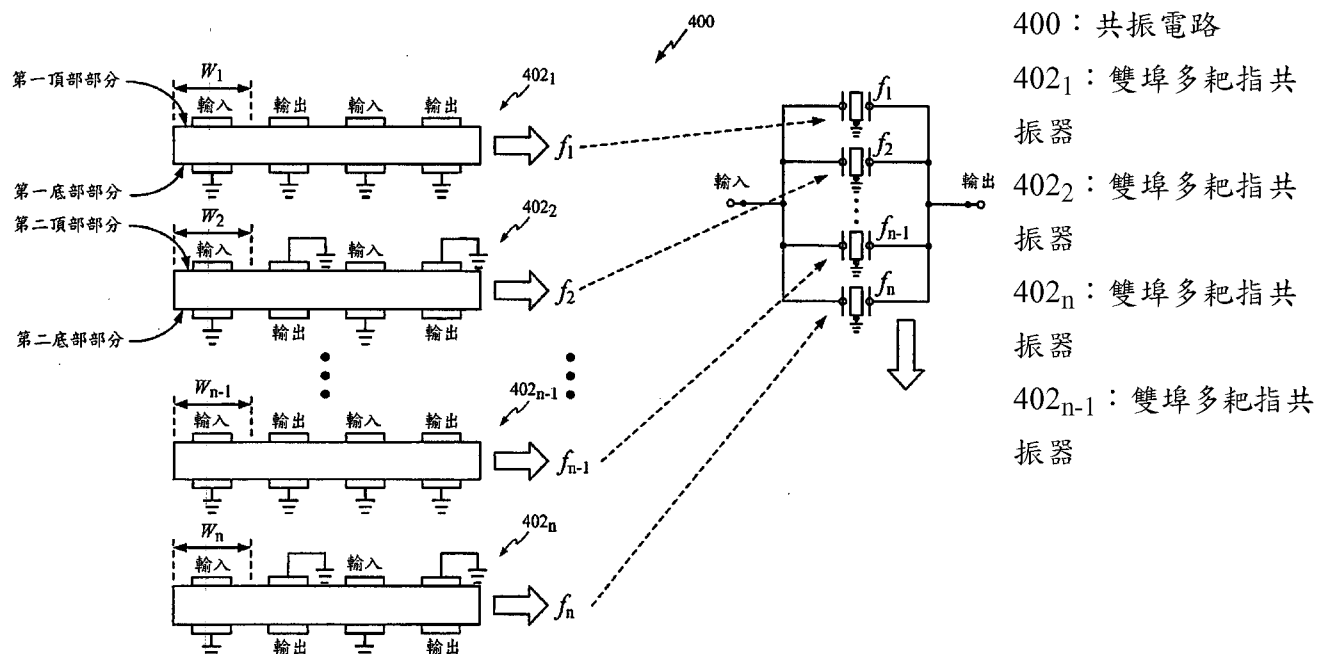
(54)名稱

平行電耦合之雙埠共振器

TWO-PORT RESONATORS ELECTRICALLY COUPLED IN PARALLEL

(57)摘要

用於包含平行電耦合之雙埠壓電共振器之寬頻濾波器設計之系統及方法。一種共振電路包含：一第一壓電共振器，其由一第一組態形成；及一第二壓電共振器，其由一第二組態形成，使得該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一 180 度相位差。該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行電耦合。該第一壓電共振器與該第二壓電共振器具有分別受到該等壓電共振器之側向尺寸控制之不同共振頻率。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101142132

※ 申請日：101.11.12

※IPC 分類：H03H 9/15 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

平行電耦合之雙埠共振器

TWO-PORT RESONATORS ELECTRICALLY COUPLED IN
PARALLEL

二、中文發明摘要：

用於包含平行電耦合之雙埠壓電共振器之寬頻濾波器設計之系統及方法。一種共振電路包含：一第一壓電共振器，其由一第一組態形成；及一第二壓電共振器，其由一第二組態形成，使得該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差。該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行電耦合。該第一壓電共振器與該第二壓電共振器具有分別受到該等壓電共振器之側向尺寸控制之不同共振頻率。

三、英文發明摘要：

Systems and method for wideband filter designs comprising two-port piezoelectric resonators electrically coupled in parallel. A resonating circuit comprises a first piezoelectric resonator formed of a first configuration, and a second piezoelectric resonator formed of a second configuration such that outputs of the first and second piezoelectric resonators have a 180-degree phase difference for a same input. The first piezoelectric resonator and the second piezoelectric resonator are coupled electrically in parallel. The first and second piezoelectric resonators have different resonating frequencies respectively controlled by lateral dimensions of the piezoelectric resonators.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

400	共振電路
402 ₁	雙埠多靶指共振器
402 ₂	雙埠多靶指共振器
402 _{n-1}	雙埠多靶指共振器
402 _n	雙埠多靶指共振器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

所揭示實施例係有關使用共振器之寬頻濾波器。更特定言之，例示性實施例係有關包含平行電耦合之雙埠壓電共振器之寬頻濾波器設計。

【先前技術】

壓電共振器在此項技術中因將機械能轉換成電能或將電能轉換成機械能而為吾人所知。機械能在諸如 AlN、ZnO、PZT 等等之壓電材料中可以振動之形式而表現。振動可轉變成具有所要的頻率之電信號。壓電共振器存在各種應用。舉例而言，共振器可用於在積體電路中產生時脈脈衝。壓電共振器亦可經組態以供在用於對具有所要的頻率之信號選擇性地濾波之濾波器中使用。

寬頻濾波器通常用以選擇性地允許所要的頻率範圍/頻帶穿過該濾波器，同時拒絕所有其他頻率。因此，寬頻信號之頻率回應的特徵為遍及可允許頻率範圍/頻帶之高/開狀態及遍及其餘頻率之低/關狀態。需要使頻率回應遍及可允許頻率頻帶為平滑直線，使得濾波器可有效率地按均一放大且最小失真使此可允許頻率頻帶通過。

關於單一壓電共振器之頻率回應，在該共振器之特定共振頻率處出現銳峰。參看圖 1，說明單一壓電共振器之頻率回應。如所示，頻率回應在鄰接 900 MHz 之共振頻率的頻率上逐漸減弱。因此，一般而言，處於隔離之單一壓電共振器可僅理想地適於使對應的共振頻率通過。

為了評估寬頻濾波器設計之品質，在此項技術中通常使用某些參數。機電耦合係數(k_t^2)為用以表示壓電共振器中之機械能與電能之間的能量轉換效率之數值量測的參數。另一參數(品質因數(Q))用以特性化共振器關於其共振頻率之頻寬。一般而言，較高 Q 指示較低能量損耗率。換言之，高 Q 共振器顯示在共振頻率周圍之高振幅及更多穩定性。

用於寬頻濾波器之習知設計可包括主體聲波(bulk acoustic wave, BAW)共振器。BAW濾波器可藉由如下方式形成：耦合不同共振頻率之兩個或兩個以上壓電BAW共振器，使得可藉由遍及少許共振模式(諸如，膜主體聲波共振器(FBAR)共振模式)而利用機電耦合係數(k_t^2)之大值來形成平且寬之通帶。如此項技術中已知之梯式濾波器拓撲通常用於BAW濾波器之此等習知設計。在此等拓撲中，大 k_t^2 之特性將寬頻濾波器之設計限於小數目個共振模式，因此限制操作頻率範圍。為了在單一晶片上實現多個操作頻率，已探究了壓電輪廓模式共振器，但此等設計限於小 k_t^2 之特性。然而，不存在用於針對特定共振器技術展現小 k_t^2 之寬頻濾波器之BAW共振器或濾波器拓撲的已知設計。

另外，共振器亦係基於關於所產生之電脈衝方向而誘發之振盪方向予以特性化。現在參看圖2，說明習知壓電共振器(壓電共振器200)之「d31」共振模式。d31共振模式指壓電共振器200之一激勵模式，其中在垂直(Z)方向上施加之電信號導致壓電共振器200之共振振盪，其用於在側向

(X)方向上之信號產生。在d31模式下之共振頻率受到在側向方向上壓電共振器200之尺寸「W」控管。對應地，橫向壓電係數或d31係數為與共振器之側向尺寸W有關的頻率回應特性之量測。

第二共振模式(亦關於圖2中之壓電共振器200予以說明)為「d33」共振模式。d33共振模式指一激勵模式，其中在垂直(Z)方向上施加之電信號導致在同一方向(亦即，垂直(Z)方向)上之共振振盪。因此，在d33模式下之共振頻率受到壓電共振器200之垂直尺寸「T」控管。對應地，d33係數為與共振器之垂直尺寸T有關的頻率回應特性之量測。

關於在d31模式下利用諸如AlN之材料的先前技術單一壓電共振器，橫向壓電係數d31不良，且通常為對應的d33係數之值的大約三分之一。因此，使用AlN的具有橫向振動之壓電共振器展現不良機電耦合係數 k_t^2 。因此，儘管有導致低運動阻力及低濾波器插入損耗之高品質因數 Q ，但d31模式共振器仍不理想地適於寬頻濾波器應用。然而，d33模式共振器亦不理想，此係因為d33模式共振器限於具有每製造物或每晶圓單一操作頻率。

關於在d31模式下利用諸如ZnO及PZT之材料的先前技術單一壓電共振器，與如上文所描述之AlN對照，觀測到改良型橫向壓電係數d31及機電耦合係數 k_t^2 。因此，諸如ZnO及PZT之材料可較好地適於寬頻濾波器應用。然而，由ZnO及PZT形成之共振器顯示低品質因數 Q ，且對應地，顯示高運動阻力及高濾波器插入損耗。

另一已知共振器設計涉及基板上壓電組態。諸如 AlN、ZnO 及 PZT 之壓電材料形成於諸如 Si 及金剛石之非壓電基板上。在基板上壓電組態中，壓電共振器之本體主要地為非壓電基板。因此，有效機電耦合係數 k_t^2 非常低，且因此不利於寬頻濾波器應用。

又一已知共振器設計包括由諸如 AlN、ZnO 及 PZT 之材料形成之膜主體聲波共振器 (FBAR)，例如，如在 *P. D. Bradley* 等人之 *IUS 2002* 中所揭示，其被以引用之方式併入本文中。膜主體聲波共振器之缺點包括：共振頻率由壓電膜之厚度決定，此情形導致每晶圓 (每晶片) 單一濾波器共振頻率。如先前所論述，用於不同頻帶之寬頻濾波器需要具有不同壓電層厚度之多個晶圓 / 製造物。因此，FBAR 不能合適地用於在單一晶片上需要多頻帶 / 多模式濾波器之裝置中。

因此，在此項技術中存在對使用克服上述缺點之壓電共振器之寬頻濾波器設計的需要。換言之，在此項技術中存在對在單一晶片上具有若干壓電共振器之寬頻濾波器的需要，該等寬頻濾波器可遍及多個操作頻率而組態、顯示低 k_t^2 並具有平滑且清晰之通帶。

【發明內容】

本發明之例示性實施例係有關用於包含平行電耦合之雙埠壓電共振器之寬頻濾波器設計的系統及方法。

舉例而言，一例示性實施例係有關一種共振電路，其包含：一第一壓電共振器，其由一第一組態形成；及一第二

壓電共振器，其由一第二組態形成，使得該第二壓電共振器耦合至該第一壓電共振器且該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差。

另一例示性實施例係有關一種形成一共振電路之方法，其包含：形成一第一組態之一第一壓電共振器；形成一第二組態之一第二壓電共振器，其中該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差；及將該第一壓電共振器耦合至該第二壓電共振器。

又一例示性實施例係有關一種形成一共振電路之方法，其包含：用於形成一第一組態之一第一壓電共振器之步驟；用於形成一第二組態之一第二壓電共振器之步驟，其中該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差；及用於將該第一壓電共振器耦合至該第二壓電共振器之步驟。

另一例示性實施例係有關一種系統，其包含：一第一共振構件，其由一第一組態形成；及一第二共振構件，其由一第二組態形成，使得該第二共振構件耦合至該第一共振構件且該第一共振構件與該第二共振構件之輸出對於同一輸入具有一180度相位差。

【實施方式】

隨附圖式經呈現以協助描述本發明之實施例且經提供僅僅用於說明該等實施例而非限制該等實施例。

本發明之態樣在針對本發明之特定實施例之以下描述及有關圖式中予以揭示。可設計出替代實施例而不脫離本發

明之範疇。另外，將不詳細地描述或將省略本發明之熟知元件以便不混淆本發明之相關細節。

詞語「例示性」在本文中用以意謂「充當實例、例子或說明」。不必將在本文中被描述為「例示性」之任何實施例解釋為比其他實施例較佳或有利。同樣地，術語「本發明之實施例」並不要求本發明之所有實施例包括所論述之特徵、優點或操作模式。

本文所使用之術語僅係出於描述特定實施例之目的且不欲限制本發明之實施例。如本文所使用，除非上下文另有清楚指示，否則單數形式「一」及「該」意欲亦包括複數形式。應進一步理解，術語「包含」及/或「包括」在本文中使用時指定所陳述特徵、整體、步驟、操作、元件及/或組件之存在，但不排除一或多個其他特徵、整體、步驟、操作、元件、組件及/或其群組之存在或添加。

另外，許多實施例係按照待由(例如)計算裝置之元件執行之動作序列來描述。應認識到，本文所描述之各種動作可由特定電路(例如，特殊應用積體電路(ASIC))、由一或多個處理器所執行之程式指令或由此兩者之組合執行。另外，可認為本文所描述之此等動作序列完全地體現於具有儲存於其中之對應電腦指令集合的任何形式之電腦可讀儲存媒體內，該等電腦指令在執行後隨即使一相關聯之處理器執行本文所描述之功能性。因此，本發明之各種態樣可以許多不同形式體現，該等不同形式皆被預期為在所主張之標的物之範疇內。另外，對於本文所描述之實施例中每

一者，任何此等實施例之對應形式可在本文中被描述為(例如)「經組態以執行所描述動作之邏輯」。

例示性實施例避免與先前技術壓電共振器相關聯之上述問題。例示性組態可包括使用具有側向共振之壓電共振器之寬頻濾波器，其中特性為高 Q 、相對低 k_t^2 及平滑且清晰之通帶頻率回應。

現在參看圖3，說明單埠多靶指共振器300。如先前參看圖2所描述，壓電共振器200之側向尺寸 W 控管共振頻率。多靶指共振器300可包含兩個或兩個以上靶指或諸如302、304、306及308之個別壓電共振元件。藉由將壓電共振元件302至308整合於單一結構中，可調整多靶指共振器300之寬度，且對應地，調整共振頻率。如所示，多靶指共振器300可經組態成使得頂部部分及底部部分上之交替埠耦合至用於壓電共振元件302至308之輸入端及接地。輸入「in」端子及接地「gnd」端子組合以形成電埠，因此使多靶指共振器300為單埠裝置。在其他實施例中，藉由將選定端子組態為輸入埠且將其他選定電極組態為輸出埠，可建構雙埠共振器。如下文關於輸入埠及輸出埠之組態所描述，可合適地調整多靶指共振器之相位。

具有不同埠組態之兩個或兩個以上多靶指雙埠共振器可平行耦合以供在寬頻濾波器應用中使用。組態可包括電路拓撲，其中輸出埠彼此異相(亦即，180度相位差)，而輸入埠一起耦合至同一端子。實施例可包括包含具有交替埠組態之多靶指雙埠共振器的共振電路，以便提供較平滑之有

效寬頻頻率回應。此外，添加諸如電感器之電路元件以提供電感器匹配可使寬頻濾波器拓撲之頻率回應之通帶平滑。

現在參看圖4，將描述具有呈兩個組態之壓電共振元件之共振電路400。兩個組態之埠經調整使得兩個組態之輸出在同一輸入下具有180度相位差。壓電共振元件可由諸如AlN、ZnO、PZT及鈮酸鋰(LiNbO₃)之壓電材料形成。可藉由組合d31共振模式及d33共振模式兩者來激勵壓電共振元件，使得可使共振電路400之有效機電耦合 k_t^2 最大化。

繼續參看圖4，共振電路400包含平行耦合之n個雙埠多靶指共振器402₁至402_n。n個多靶指共振器402₁至402_n中每一者可由至少兩個雙埠組態(第一組態及第二組態)中之一者形成。第一組態及第二組態可經選擇使得第一組態及第二組態之輸出對於同一輸入具有180度相位差。在所說明實施例中，第一組態包含在多靶指共振器之頂部部分(第一頂部部分)上的交替輸入埠及輸出埠且進一步包含多靶指共振器之耦合至接地的底部部分(第一底部部分)。如圖4所示，奇數多靶指共振器402₁屬於第一組態且具有共振頻率 f_1 。

對應地，第二組態可包含在頂部部分(第二頂部部分)上之輸入埠及在底部部分(第二底部部分)上之輸出埠。用於輸入埠及輸出埠之接地連接可分別源自於輸入埠及輸出埠之相對側。如圖4所示，偶數多靶指共振器402₂屬於第二組態且具有共振頻率 f_2 。一般熟習此項技術者應認識到，

f_1 及 f_2 將具有180度相位差。

再次參看圖4， n 個多靶指共振器 402_1 至 402_n 可與交替第一組態及第二組態平行配置，使得峰值及谷值可在共振電路400之有效頻率回應中被正規化。可藉由控制 n 個多靶指共振器之各別寬度 W_1 至 W_n 來變更多靶指共振器 402_1 至 402_n 之各別共振頻率。因此，以上文關於圖4所描述之方式而組態之共振電路400可產生具有如圖5A所示之頻率回應之寬頻濾波器。如圖5A中所示，頻率回應包含跨越頻率範圍 f_1 至 f_n 之通帶。雖然共振電路400可具有改良型頻率回應特性，但頻率回應仍可包括小峰值及谷值。

因此，例示性實施例可包含額外電路元件以產生平滑頻率回應。參看圖6，共振電路600包含諸如電感器602、604、606及608之額外電路元件。共振電路600可產生圖5B中所說明之平滑通帶頻率回應。亦可適當地包括電容器以影響頻率回應。

現在參看圖7，說明又一例示性實施例，其中由諸如共振電路400或共振電路600之共振電路形成之 m 個共振電路 702_1 至 702_m 可經級聯以形成具有平滑頻率回應特性之寬頻濾波器。

因此，例示性實施例可包含平行之多靶指共振器配置。另外，實施例可包括多靶指共振器可由至少兩個雙埠組態中之一者形成的配置。此等例示性實施例可避免與先前技術壓電共振器相關聯之問題，並可用於具有平滑且清晰之頻率回應特性的寬頻濾波器應用。雖然例示性實施例可藉

由低 k_i^2 雙埠共振器來提供平滑寬頻濾波器回應，但一些實施例亦可藉由高 k_i^2 及高Q來展現改良型效能。

應瞭解，實施例包括用於執行本文所揭示之程序、功能及/或演算法之各種方法。舉例而言，如圖8所說明，一實施例可包括用於形成共振器之方法，其包含：自第一組態形成第一壓電共振器(例如，圖4中呈第一組態之多靶指雙埠共振器402₁，其中第一底部部分耦合至接地且第一頂部部分耦合至交替輸入埠及輸出埠)--區塊802；自第二組態形成第二壓電共振器，其中第一壓電共振器及第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有180度相位差(例如，圖4中呈第二組態之多靶指雙埠共振器402₂，其中第二底部部分交替地耦合至接地及輸出埠，第二頂部部分交替地耦合至輸入埠及接地)--區塊804；及將第一壓電共振器耦合至第二壓電共振器--區塊806。

熟習此項技術者應瞭解，可使用各種不同技術及技藝中任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁性粒子、光場或光學粒子或其任何組合來表示可貫穿以上描述而參考之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

另外，熟習此項技術者應瞭解，結合本文所揭示之實施例而描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟可實施為電子硬體、電腦軟體或此兩者之組合。為了清楚地說明硬體與軟體之此可互換性，上文已大體上在功能性方面描述各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。

此功能性經實施為硬體抑或軟體取決於特定應用及強加於整個系統之設計約束。熟習此項技術者可針對每一特定應用而以變化方式來實施所描述功能性，但不應將此等實施決策解釋為造成脫離本發明之範疇。

結合本文所揭示之實施例而描述之方法、序列及/或演算法可直接體現於硬體中、由處理器執行之軟體模組中，或該兩者之組合中。軟體模組可駐存於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、抽取式磁碟、CD-ROM或在此項技術中已知的任何其他形式之儲存媒體中。例示性儲存媒體耦合至處理器，使得處理器可自儲存媒體讀取資訊及將資訊寫入至儲存媒體。在替代方案中，儲存媒體可整合至處理器。

因此，本發明之一實施例可包括體現用於形成共振器之方法之電腦可讀媒體。因此，本發明不限於所說明實例，且用於執行本文所描述之功能性之任何構件包括於本發明之實施例中。

圖9說明可有利地使用本發明之一實施例的一例示性無線通信系統900。出於說明之目的，圖9展示三個遠端單元920、930及950以及兩個基地台940。在圖9中，遠端單元920被展示為行動電話，遠端單元930被展示為攜帶型電腦，且遠端單元950被展示為無線區域迴路系統中之固定位置遠端單元。舉例而言，遠端單元可為行動電話、手持型個人通信系統(PCS)單元、諸如個人資料助理之攜帶型資料單元、具備GPS功能之裝置、導航裝置、機上盒、音

樂播放器、視訊播放器、娛樂單元、諸如儀錶讀取設備之固定位置資料單元，或儲存或擷取資料或電腦指令之任何其他裝置，或其任何組合。儘管圖9說明根據本發明之教示之遠端單元，但本發明不限於此等例示性所說明單元。本發明之實施例可合適地用於包括主動積體電路之任何裝置中，主動積體電路包括記憶體及用於測試及特性化之晶載電路。

前文所揭示之裝置及方法通常經設計及組態成儲存於電腦可讀媒體上之GDSII及GERBER電腦檔案。此等檔案又被提供至基於此等檔案來製造裝置之製造處置者。所得產品為半導體晶圓，接著將半導體晶圓切割成半導體晶粒且封裝成半導體晶片。接著將晶片用於上文所描述之裝置中。

雖然前述揭示內容展示本發明之說明性實施例，但應注意，可在不脫離如由附加申請專利範圍界定的本發明之範疇的情況下對本文進行各種改變及修改。無需以任何特定次序來執行根據本文中所描述的本發明之實施例的方法請求項之功能、步驟及/或動作。此外，儘管可以單數形式描述或主張本發明之元件，但除非明確地陳述對單數形式之限制，否則亦預期複數形式。

【圖式簡單說明】

圖1說明單一壓電共振器之頻率回應。

圖2說明習知壓電單埠共振器中之d31及d33共振模式。

圖3說明根據一例示性實施例之多靶指共振器300。

圖4說明包含平行耦合之交替第一組態及第二組態之兩個或兩個以上多耙指雙埠共振器之共振電路400。

圖5A說明圖4之共振電路400之有效頻率回應。

圖5B說明具有電感器匹配以使通帶變平之共振電路之頻率回應。

圖6說明包含平行耦合之交替第一組態及第二組態之兩個或兩個以上多耙指共振器及諸如電感器之額外電路元件之共振電路600。

圖7說明包含兩個或兩個以上級聯式共振電路之共振電路700。

圖8為用於形成根據例示性實施例之共振電路之方法之流程圖說明。

圖9說明可供有利地使用本發明之一實施例之一例示性無線通信系統900。

【主要元件符號說明】

200	壓電共振器
300	單埠多耙指共振器
302	壓電共振元件
304	壓電共振元件
306	壓電共振元件
308	壓電共振元件
400	共振電路
402 ₁	雙埠多耙指共振器
402 ₂	雙埠多耙指共振器

402 _{n-1}	雙埠多耙指共振器
402 _n	雙埠多耙指共振器
600	共振電路
602	電感器
604	電感器
606	電感器
608	電感器
700	共振電路
702 ₁	共振電路
702 _m	共振電路
900	無線通信系統
920	遠端單元
930	遠端單元
940	基地台
950	遠端單元

七、申請專利範圍：

1. 一種共振電路，其包含：

一第一壓電共振器，其由一第一組態形成；及

一第二壓電共振器，其由一第二組態形成，使得該第二壓電共振器耦合至該第一壓電共振器且該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差。

2. 如請求項1之共振電路，其中該第一組態包含耦合至接地之一第一底部部分及耦合至交替輸入埠及輸出埠之一第一頂部部分；且

該第二組態包含耦合至交替輸入埠及接地之一第二頂部部分及耦合至交替輸出埠及接地之一第二底部部分。

3. 如請求項1之共振電路，其中該耦合包含平行地電耦合該第一壓電共振器與該第二壓電共振器。

4. 如請求項1之共振電路，其中該第一壓電共振器及該第二壓電共振器之共振頻率受到其各別側向尺寸控制。

5. 如請求項1之共振電路，其進一步包含該第一組態之一或多個壓電共振器及該第二組態之一或多個壓電共振器，該第一組態之該一或多個壓電共振器及該第二組態之該一或多個壓電共振器按該第一組態及該第二組態之交替配置與該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行耦合。

6. 如請求項1之共振電路，其與一或多個分離共振電路級聯。

7. 如請求項1之共振電路，其進一步包含電感器及/或電容器。
8. 如請求項1之共振電路，其中該第一壓電共振器及該第二壓電共振器由AlN、ZnO、鈮酸鋰(LiNbO₃)及PZT中之一者形成。
9. 如請求項1之共振電路，其整合於一寬頻濾波器中。
10. 如請求項1之共振電路，其整合於至少一半導體晶粒中。
11. 如請求項1之共振電路，其整合至一裝置中，該裝置選自由一機上盒、音樂播放器、視訊播放器、娛樂單元、導航裝置、通信裝置、個人數位助理(PDA)、固定位置資料單元及一電腦組成之群組。
12. 一種形成一共振電路之方法，其包含：
 形成一第一組態之一第一壓電共振器；
 形成一第二組態之一第二壓電共振器，其中該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差；及
 將該第一壓電共振器耦合至該第二壓電共振器。
13. 如請求項12之方法，其中該第一組態包含耦合至接地之一第一底部部分及耦合至交替輸入埠及輸出埠之一第一頂部部分；且
 該第二組態包含耦合至交替輸入埠及接地之一第二頂部部分及耦合至交替輸出埠及接地之一第二底部部分。
14. 如請求項12之方法，其中耦合該第一壓電共振器及該第

二壓電共振器包含平行地電耦合該第一壓電共振器及該第二壓電共振器。

15. 如請求項12之方法，其包含藉由該第一壓電共振器之一第一側向尺寸來控制該第一壓電共振器之一共振頻率，及藉由該第二壓電共振器之一第二側向尺寸來控制該第二壓電共振器之該共振頻率。
16. 如請求項12之方法，其進一步包含耦合該第一組態之一或多個壓電共振器及該第二組態之一或多個壓電共振器，該第一組態之該一或多個壓電共振器及該第二組態之該一或多個壓電共振器按該第一組態及該第二組態之交替配置與該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行。
17. 如請求項12之方法，其進一步包含將該共振電路與一或多個分離共振電路級聯。
18. 如請求項12之方法，其進一步包含將電感器及/或電容器電耦合至該共振電路。
19. 如請求項12之方法，其包含由AlN、ZnO、鈮酸鋰(LiNbO₃)及PZT中之一者形成該等壓電共振器。
20. 如請求項12之方法，其進一步包含將該共振電路整合於一寬頻濾波器中。
21. 一種系統，其包含：
 - 一第一共振構件，其由一第一組態形成；及
 - 一第二共振構件，其由一第二組態形成，使得該第二共振構件耦合至該第一共振構件且該第一共振構件與該

第二共振構件之輸出對於同一輸入具有一180度相位差。

22. 如請求項21之系統，其中該第一組態包含耦合至接地之一第一底部部分及耦合至交替輸入埠及輸出埠之一第一頂部部分；且

該第二組態包含耦合至交替輸入埠及接地之一第二頂部部分及耦合至交替輸出埠及接地之一第二底部部分。

23. 如請求項21之系統，其中該第一共振構件及該第二共振構件之共振頻率受到該第一共振構件及該第二共振構件之各別側向尺寸控制。

24. 如請求項21之系統，其進一步包含一或多個第一共振構件及一或多個第二共振構件，該一或多個第一共振構件及該一或多個第二共振構件按該第一組態及該第二組態之交替配置平行耦合。

25. 如請求項21之系統，其與一或多個共振電路級聯。

26. 如請求項21之系統，其整合於一寬頻濾波器中。

27. 如請求項21之系統，其整合於至少一半導體晶粒中。

28. 如請求項21之系統，其整合至一裝置中，該裝置選自由一機上盒、音樂播放器、視訊播放器、娛樂單元、導航裝置、通信裝置、個人數位助理(PDA)、固定位置資料單元及一電腦組成之群組。

29. 一種形成一共振電路之方法，其包含：

用於形成一第一組態之一第一壓電共振器之步驟；

用於形成一第二組態之一第二壓電共振器之步驟，其

中該第一壓電共振器與該第二壓電共振器之輸出對於同一輸入具有一180度相位差；及

用於將該第一壓電共振器耦合至該第二壓電共振器之步驟。

30. 如請求項29之方法，其中該第一組態包含耦合至接地之一第一底部部分及耦合至交替輸入埠及輸出埠之一第一頂部部分；且

該第二組態包含耦合至交替輸入埠及接地之一第二頂部部分及耦合至交替輸出埠及接地之一第二底部部分。

31. 如請求項29之方法，其中用於耦合該第一壓電共振器及該第二壓電共振器之步驟包含用於平行地電耦合該第一壓電共振器及該第二壓電共振器之步驟。

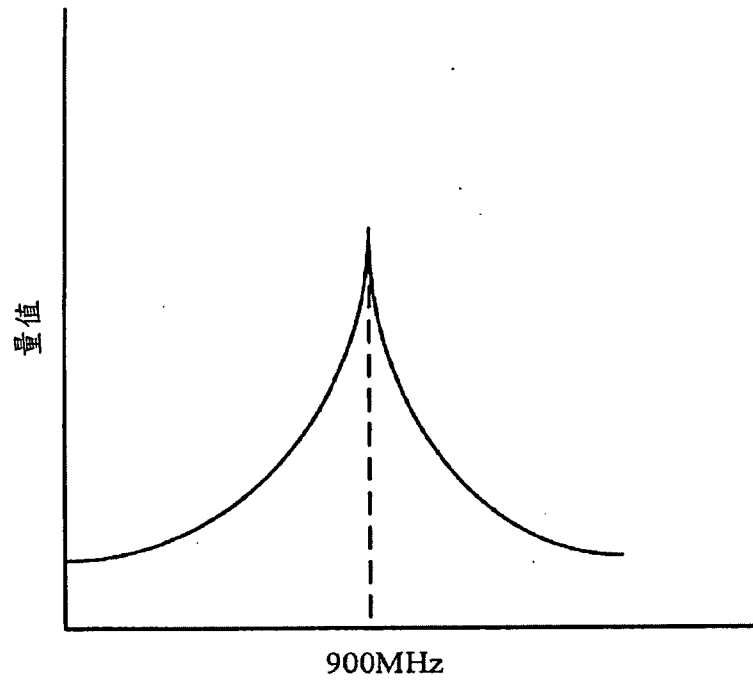
32. 如請求項29之方法，其包含用於藉由該第一壓電共振器之一第一側向尺寸來控制該第一壓電共振器之一共振頻率及藉由該第二壓電共振器之一第二側向尺寸來控制該第二壓電共振器之該共振頻率的步驟。

33. 如請求項29之方法，其進一步包含用於耦合該第一組態之一或多個壓電共振器及該第二組態之一或多個壓電共振器的步驟，該第一組態之該一或多個壓電共振器及該第二組態之該一或多個壓電共振器按該第一組態及該第二組態之交替配置與該第一壓電共振器及該第二壓電共振器平行。

34. 如請求項29之方法，其進一步包含用於將該共振電路與一或多個分離共振電路級聯之步驟。

35. 如請求項29之方法，其進一步包含用於將該共振電路整合於一寬頻濾波器中之步驟。

八、圖式：



共振頻率
單一壓電共振器

圖1

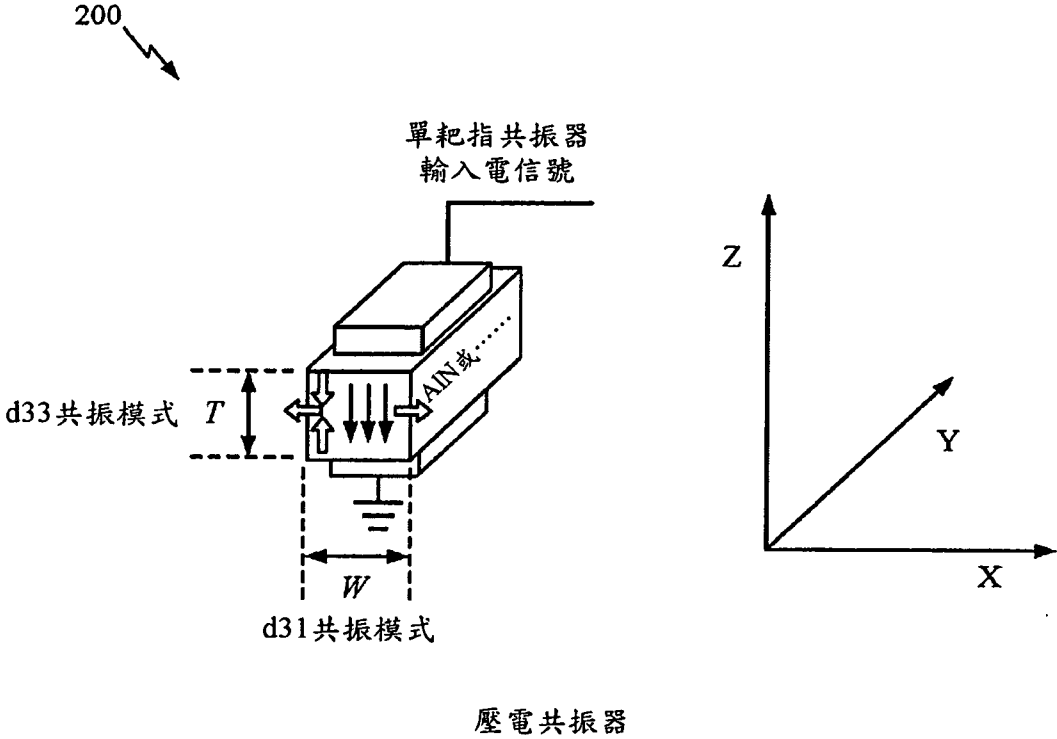


圖2

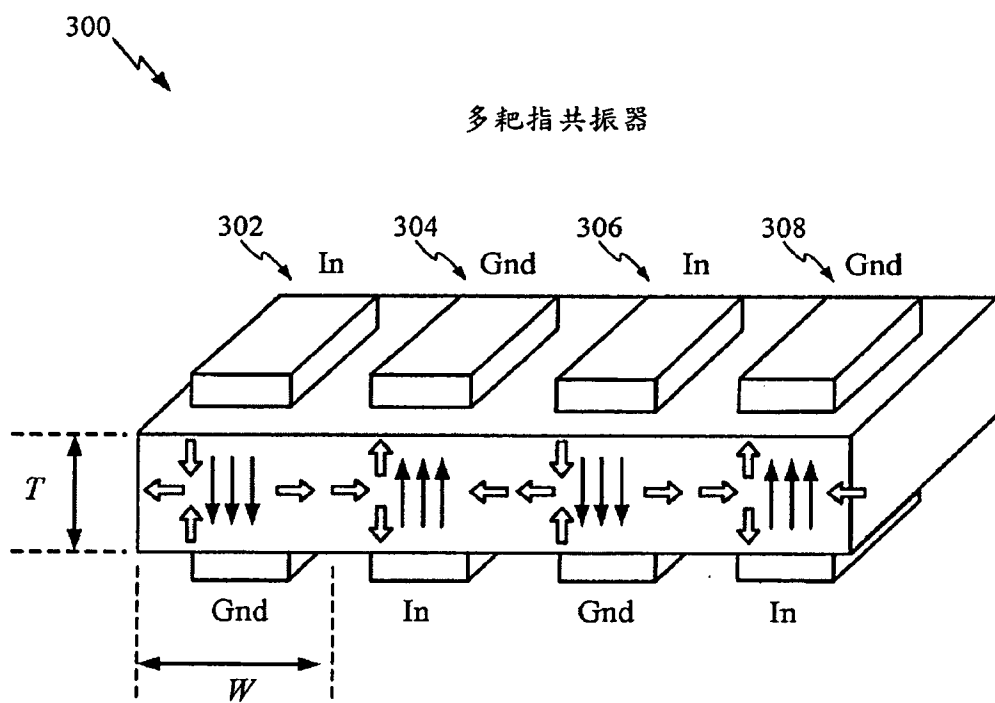
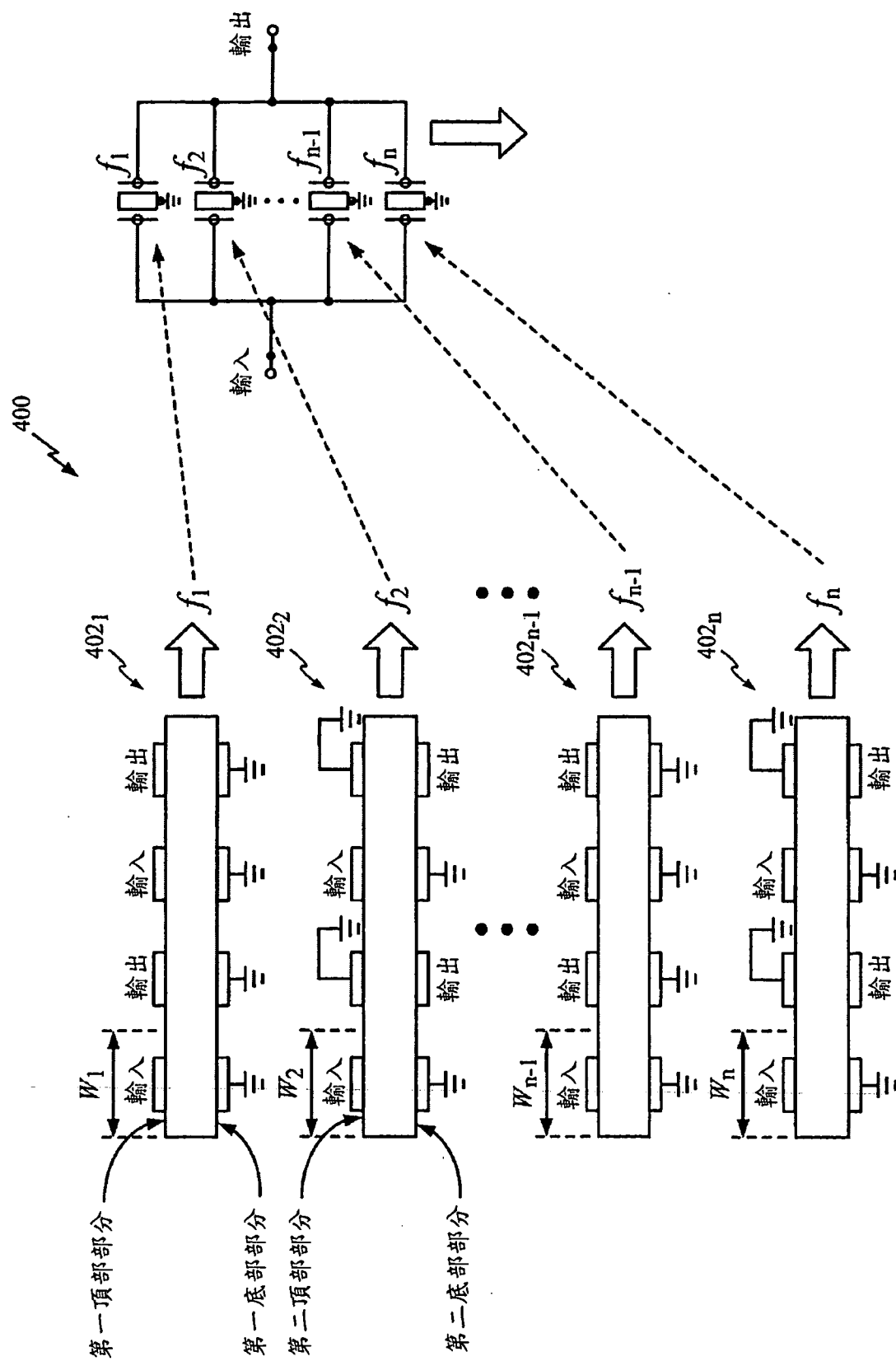


圖3



4
圖

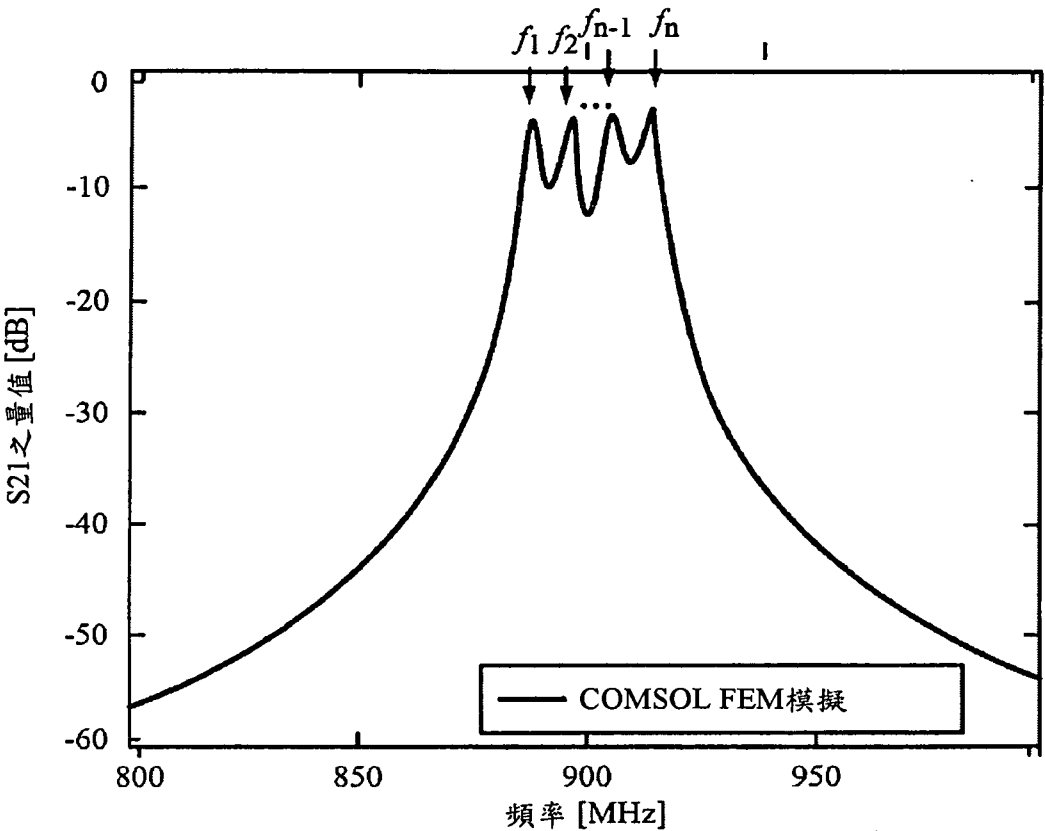


圖5A

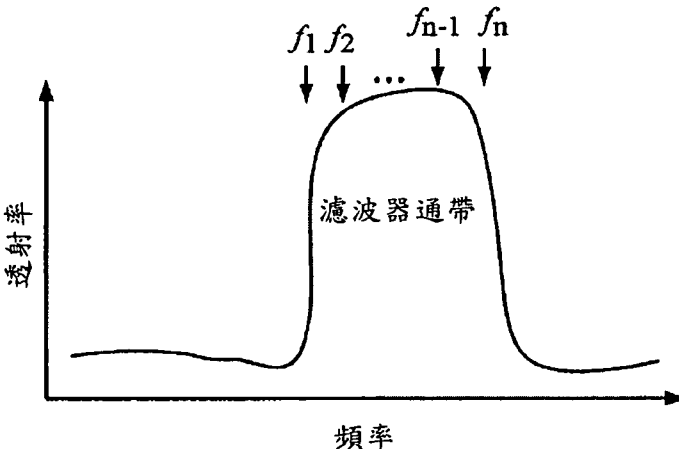


圖5B

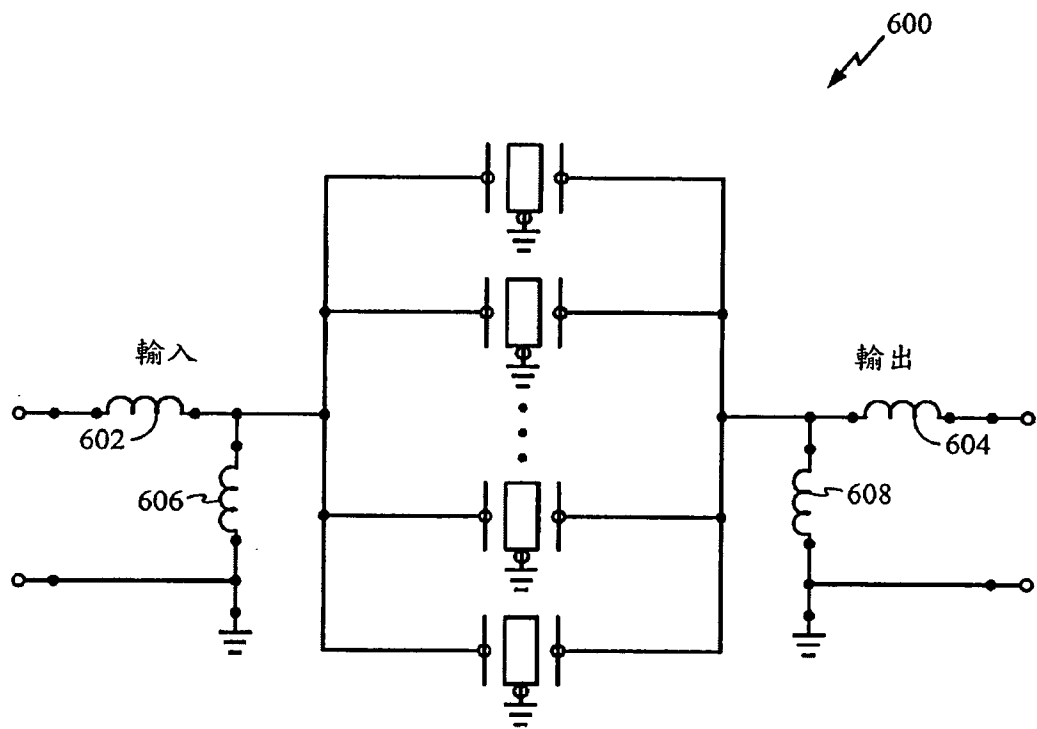


圖6

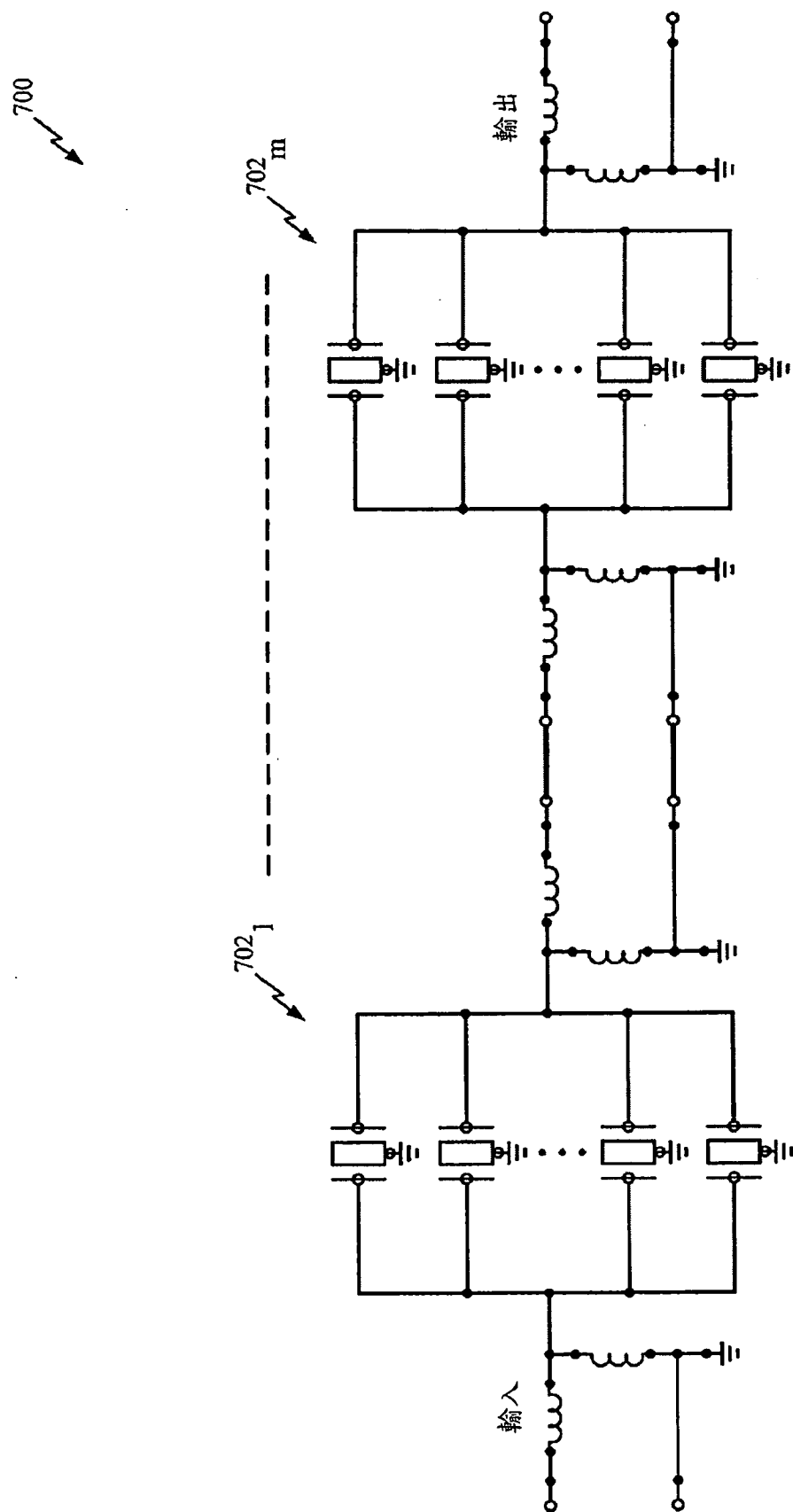


圖7

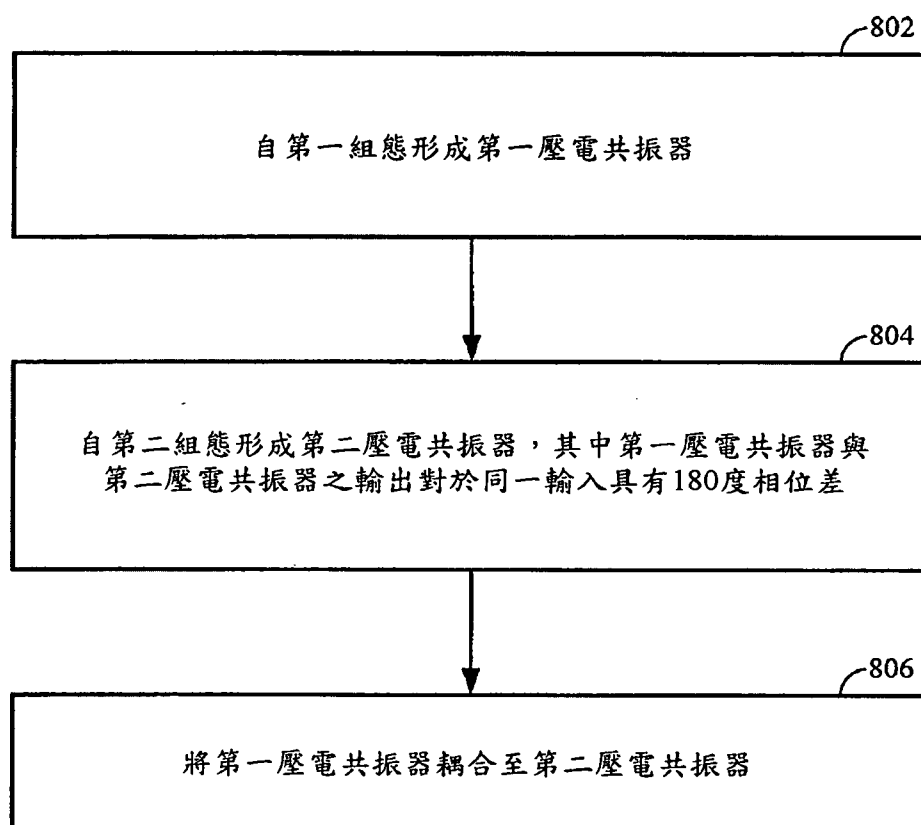


圖8

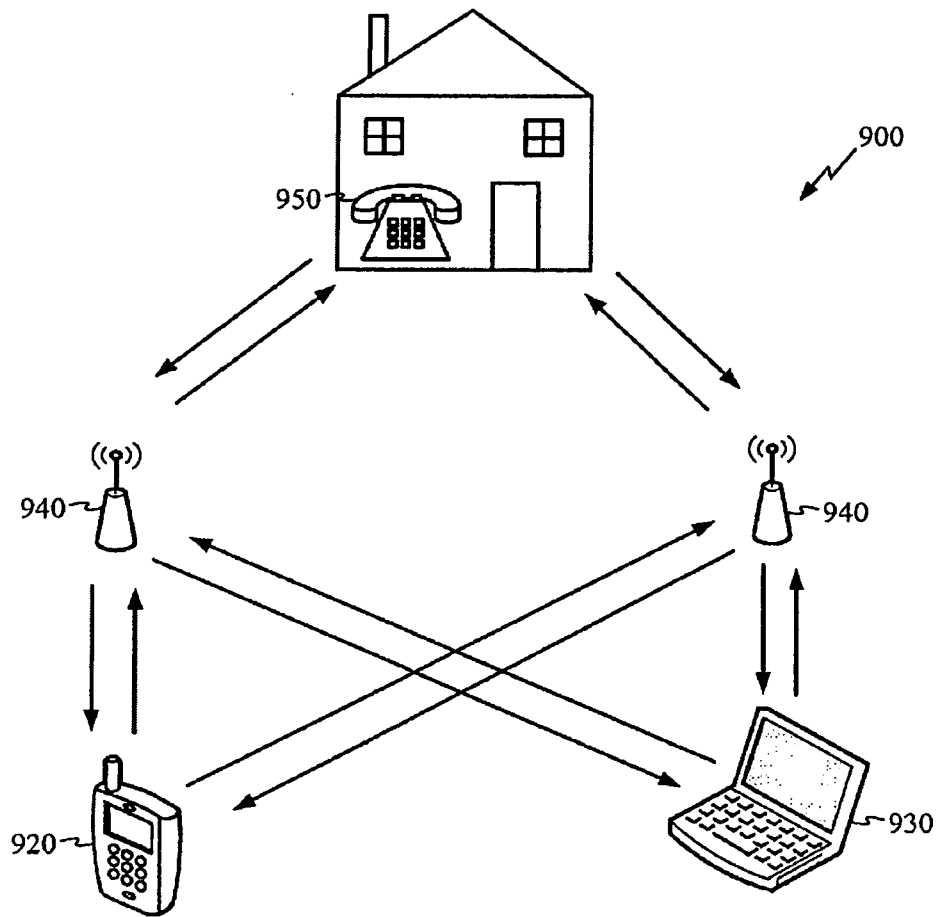


圖9