



(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 I557989 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：102125497 (22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 17 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/24 (2006.01) H01Q5/10 (2015.01)

(30) 優先權：2012/08/29 美國 13/598,317

2013/07/11 美國 13/939,856

(71) 申請人：宏達國際電子股份有限公司 (中華民國) HTC CORPORATION (TW)

桃園市桃園區龜山工業區興華路 23 號

(72) 發明人：蔡調興 TSAI, TIAO HSING (TW)；邱建評 CHIU, CHIEN PIN (TW)；吳維揚 WU, WEI YANG (TW)；吳曉薇 WU, HSIAO WEI (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

CN 1745500A CN 101002362A

US 2012/0009983A1

審查人員：文治中

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：10 共 48 頁

(54) 名稱

行動裝置

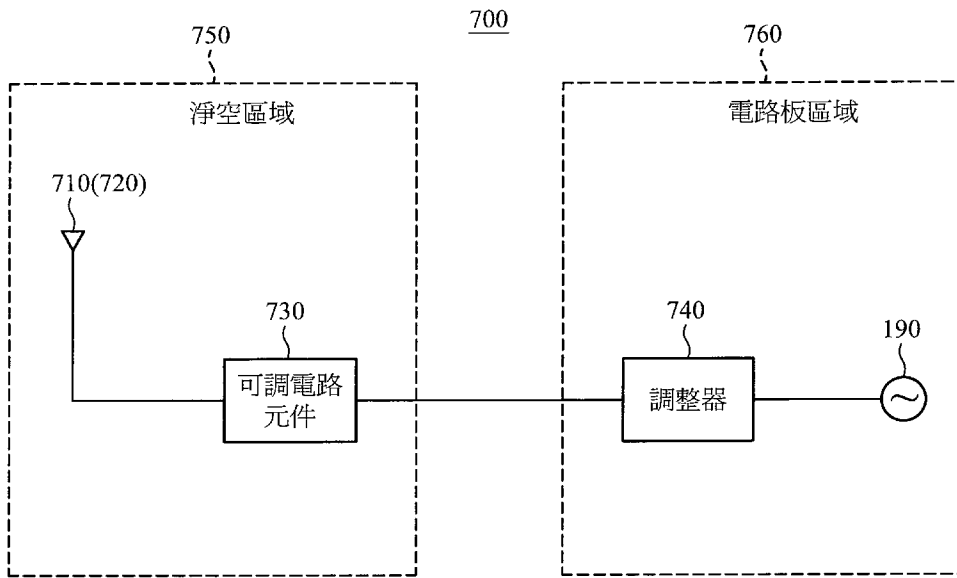
MOBILE DEVICE

(57) 摘要

一種行動裝置，包括：一天線結構、一信號源、一可調電路元件，以及一調整器。該天線結構包括一輻射部。該可調電路元件係耦接至該輻射部。該天線結構和該可調電路元件係設置於該行動裝置之一淨空區域內。該調整器具有一可變阻抗值，並耦接於該可調電路元件和該信號源之間。該調整器和該信號源係設置於該行動裝置之一電路板區域內。

A mobile device includes an antenna structure, a signal source, a tunable circuit element, and a tuner. The antenna structure includes a radiation element. The tunable circuit element is coupled to the radiation element. The antenna structure and the tunable circuit element are disposed in a clearance region of the mobile device. The tuner has a variable impedance value, and is coupled between the tunable circuit element and the signal source. The tuner and the signal source are disposed in a circuit board region of the mobile device.

指定代表圖：



符號簡單說明：

190 . . . 信號源

700 . . . 行動裝置

710 . . . 天線結構

720 . . . 輻射部

730 . . . 可調電路元
件

740 . . . 調整器

750 . . . 行動裝置之
淨空區域

760 . . . 行動裝置之
電路板區域

第 7 圖

發明摘要

※ 申請案號： 102125497

※ 申請日：

102. 7. 17

※IPC 分類：H01Q 1/4 (2006.01)

H01Q 5/10 (2015.01)

【發明名稱】 行動裝置

Mobile Device

【中文】

一種行動裝置，包括：一天線結構、一信號源、一可調電路元件，以及一調整器。該天線結構包括一輻射部。該可調電路元件係耦接至該輻射部。該天線結構和該可調電路元件係設置於該行動裝置之一淨空區域內。該調整器具有一可變阻抗值，並耦接於該可調電路元件和該信號源之間。該調整器和該信號源係設置於該行動裝置之一電路板區域內。

【英文】

A mobile device includes an antenna structure, a signal source, a tunable circuit element, and a tuner. The antenna structure includes a radiation element. The tunable circuit element is coupled to the radiation element. The antenna structure and the tunable circuit element are disposed in a clearance region of the mobile device. The tuner has a variable impedance value, and is coupled between the tunable circuit element and the signal source. The tuner and the signal source are disposed in a circuit board region of the mobile device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 7 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

190～信號源；

700～行動裝置；

710～天線結構；

720～輻射部；

730～可調電路元件；

740～調整器；

750～行動裝置之淨空區域；

760～行動裝置之電路板區域。

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 行動裝置

Mobile Device

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種行動裝置，特別係關於包括一多頻帶天線結構之行動裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著行動通訊技術的發達，手持裝置在近年日益普遍，常見的例如：手提式電腦、行動電話、多媒體播放器以及其他混合功能的攜帶型電子裝置。為了滿足人們的需求，手持裝置通常具有無線通訊的功能。有些涵蓋長距離的無線通訊範圍，例如：行動電話使用2G、3G、LTE(Long Term Evolution)系統及其所使用700MHz、850 MHz、900MHz、1800MHz、1900MHz、2100MHz、2300MHz以及2500MHz的頻帶進行通訊，而有些則涵蓋短距離的無線通訊範圍，例如：Wi-Fi、Bluetooth以及WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)系統使用2.4GHz、3.5GHz、5.2GHz和5.8GHz的頻帶進行通訊。

【0003】 但手機內部之空間有限，欲達成不同操作頻帶之天線支數卻愈來愈多，而其它電子零件並不會減少，如此迫使天線與零件之間的距離縮小，在這種環境下，對天線的效率與頻寬均有不良的影響。

【發明內容】

【0004】 在一實施例中，本發明提供一種行動裝置，包括：

一天線結構，包括一輻射部；一信號源；一可調電路元件，耦接至該輻射部，其中該天線結構和該可調電路元件係設置於該行動裝置之一淨空區域內；以及一調整器，具有一可變阻抗值，並耦接於該可調電路元件和該信號源之間，其中該調整器和該信號源係設置於該行動裝置之一電路板區域內。

【圖式簡單說明】

【0005】

第1圖係顯示根據本發明第一實施例所述之行動裝置之示意圖；

第2圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置之示意圖；

第3A圖係顯示根據本發明第三實施例所述之行動裝置之示意圖；

第3B圖係顯示根據本發明第四實施例所述之行動裝置之示意圖；

第3C圖係顯示根據本發明第五實施例所述之行動裝置之示意圖；

第4圖係顯示根據本發明第六實施例所述之行動裝置之示意圖；

第5圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置未具有可變電容器時之電壓駐波比圖；

第6圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置具有可變電容器時之電壓駐波比圖；

第7圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置之示

意圖；

第8A圖係顯示根據本發明第八實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8B圖係顯示根據本發明第九實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8C圖係顯示根據本發明第十實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8D圖係顯示根據本發明第十一實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8E圖係顯示根據本發明第十二實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8F圖係顯示根據本發明第十三實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8G圖係顯示根據本發明第十四實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8H圖係顯示根據本發明第十五實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8I圖係顯示根據本發明第十六實施例所述之行動裝置之示意圖；

第8J圖係顯示根據本發明第十七實施例所述之行動裝置之示意圖；

第9A圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置未具有可調電路元件和調整器時之電壓駐波比圖；

第9B圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置僅具

有可調電路元件但未具有調整器時之電壓駐波比圖；

第9C圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置同時具有可調電路元件和調整器時之電壓駐波比圖；

第10A圖係顯示根據本發明第十八實施例所述之行動裝置之示意圖；

第10B圖係顯示根據本發明第十九實施例所述之行動裝置之示意圖。

【實施方式】

【0006】 第1圖係顯示根據本發明第一實施例所述之行動裝置100之示意圖。行動裝置100可以是一手機、一平板電腦，或是一筆記型電腦。如第1圖所示，行動裝置100至少包括：一接地面110、一接地支路120，以及一饋入部150。在一些實施例中，接地面110、接地支路120，以及饋入部150皆以導體製成，例如：銀、銅，或鋁。行動裝置100更可包括其他必要元件，例如：至少一外殼、一觸控輸入模組、一顯示模組、一射頻模組、一處理器模組、一控制模組，以及一供電模組等(未圖示)。

【0007】 接地支路120係耦接至接地面110，其中一槽孔130係形成於接地面110和接地支路120之間。在本實施例中，接地支路120具有一開路端122和一接地端124，而接地端124係耦接至接地面110。接地支路120可以大致為一L字形。值得注意的是，本發明並不限於此。在其他實施例中，接地支路120亦可為其他形狀，例如：T字形、I字形，或是U字形。

【0008】 饋入部150係延伸跨越槽孔130，並耦接於接地支

路120和一信號源190之間。在一些實施例中，饋入部150可以和接地面110位於不同平面。接地支路120和饋入部150係共同形成一天線結構。饋入部150可包括一電容器152，而電容器152係耦接於接地支路120上之一饋入點128與信號源190之間。在較佳實施例中，電容器152具有較小之一電容值，並提供較高之一輸入阻抗。電容器152可以是一普通電容器或一可變電容器。藉由調整電容器152之電容值，該天線結構可以激發產生一或複數個操作頻帶。電容器150可以大致位於槽孔130上(如第1圖所示)，或是大致位於接地支路120上。

【0009】 更詳細地說，饋入部150係耦接至接地支路120上之饋入點128，而饋入點128係遠離接地支路120之接地端124。必須說明的是，在傳統之平面倒F形天線(Planar Inverted F Antenna)中，饋入點的位置通常都非常靠近接地端。在一些實施例中，饋入點128係大致位於接地支路120之一中間區域129上。當一使用者握持行動裝置100時，該使用者之手掌和頭部通常靠近接地面110和接地支路120之邊緣。因此，若饋入點128設置於接地支路120之中間區域129上，則可以降低該天線結構受到使用者之影響。在較佳實施例中，不會有除了饋入件150和電容器152以外之導體元件(例如：金屬佈線、銅箔)跨越槽孔130及其垂直投影面。

【0010】 第2圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置200之示意圖。和第1圖相比，行動裝置200更包括一介質基板240、一處理器260，或(且)一同軸電纜線270。介質基板240可以是一FR4基板或一軟硬複合板，其中接地面110和接地支路

120皆設置於介質基板240上。在本實施例中，饋入部150可包括一可變電容器252。相似地，可變電容器252可以大致位於槽孔130上，或是大致位於接地支路120上(如第2圖所示)，以與行動裝置200之天線結構電性連接。處理器260可用以調整可變電容器252之一電容值。在一些實施例中，處理器260係根據裝置被使用的狀態來調整可變電容器252之電容值，使得行動裝置200之天線結構操作於不同頻帶。另外，同軸電纜線270係耦接於饋入部150和信號源190之間。同第1圖所述，不會有除了饋入件150和可變電容器252以外之導體元件(例如：金屬佈線、銅箔)跨越槽孔130及其垂直投影面。在一些實施例中，槽孔130可以貫穿或不貫穿介質基板240。只要槽孔130及其垂直投影面內不設置其他導體元件，該天線結構便可具有較佳之效率與頻寬。

【0011】 第3A圖係顯示根據本發明第三實施例所述之行動裝置310之示意圖。第三實施例之行動裝置310和第一實施例之行動裝置100相似。兩者之差異在於，共有二槽孔316、318形成於行動裝置310內之接地面110和接地支路312之間，其中接地支路312大致為一T字形。槽孔316係大致與槽孔318分離。饋入部150可以延伸跨越槽孔316和槽孔318兩者之一，以激發行動裝置310之一天線結構。在本實施例中，槽孔316和槽孔318大致位於同一直線上，且槽孔316之長度和槽孔318之長度大致相等。

【0012】 第3B圖係顯示根據本發明第四實施例所述之行動裝置320之示意圖。第四實施例之行動裝置320和第一實施例之

行動裝置100相似。兩者之差異在於，共有二槽孔326、328形成於行動裝置320內之接地面110和接地支路322之間，其中接地支路322大致為一T字形。槽孔326係大致與槽孔328分離。饋入部150可以延伸跨越槽孔326和槽孔328兩者之一，以激發行動裝置320之一天線結構。在本實施例中，槽孔326和槽孔328大致位於同一直線上，且槽孔326之長度大於槽孔328之長度。在其他實施例中，亦可改為槽孔326之長度小於槽孔328之長度。

● 【0013】 第3C圖係顯示根據本發明第五實施例所述之行動裝置330之示意圖。第五實施例之行動裝置330和第一實施例之行動裝置100相似。兩者之差異在於，行動裝置330更包括一軟性電路板334，而一槽孔336將接地面110和接地支路332完全分離，其中接地支路332大致為一I字形。饋入部150可以延伸跨越槽孔336，以激發行動裝置330之一天線結構。在本實施例中，接地支路332係經由軟性電路板334耦接至接地面110之接地端124，故軟性電路板334可視為該天線結構之一部分。因此，軟性電路板334不會對該天線結構之輻射特性造成太大影響。

● 【0014】 第4圖係顯示根據本發明第六實施例所述之行動裝置400之示意圖。第六實施例之行動裝置400和第一實施例之行動裝置100相似。兩者之差異在於，行動裝置400更包括一或複數個電子零件，例如：一揚聲器410、一相機420，或(且)一耳機插孔430。該等電子零件係設置於行動裝置400之一天線結構之接地支路120上，與行動裝置400之天線結構電性連接，並

可以視為該天線結構之一部份。因此，該等電子零件不會對該天線結構之輻射特性造成太大影響。在本實施例中，天線區可承載該等電子零件並做適切地整合，故可有效地節省行動裝置400內部之設計空間。須特別注意的是，該等電子零件皆經由一走線區域126耦接至一處理器模組與一控制模組(未圖示)。

【0015】 第5圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置200未具有可變電容器252時之電壓駐波比(Voltage Standing Wave Ratio, VSWR)圖，其中橫軸代表操作頻率(GHz)，而縱軸代表電壓駐波比。如第5圖所示，當可變電容器252時由行動裝置200中移除時，行動裝置200之天線結構僅可涵蓋單一頻帶，且該頻帶無法輕易地調整。

【0016】 第6圖係顯示根據本發明第二實施例所述之行動裝置200具有可變電容器252時之電壓駐波比圖，其中橫軸代表操作頻率(GHz)，而縱軸代表電壓駐波比。如第6圖所示，當行動裝置200之天線結構係經由包括可變電容器252之饋入部150來作饋入時，該天線結構可激發產生一第一頻帶FB1和一第二頻帶FB2。在較佳實施例中，第一頻帶FB1約介於824MHz和960MHz之間，而第二頻帶FB2約介於1710MHz和2170MHz之間。藉由調整可變電容器252之電容值，該天線結構可涵蓋多重頻帶，並輕易地改變頻帶之範圍。

【0017】 請參考第2圖。關於天線操作原理方面，行動裝置200之天線結構主要有二條共振路徑。一第一共振路徑係由接地支路120之接地端124經過饋入點128至接地支路120之開路端122，而一第二共振路徑係由饋入點128至接地支路120之開

路端 122。在一些實施例中，較長之該第一共振路徑係激發產生低頻之第一頻帶 FB1，而較短之該第二共振路徑係激發產生高頻之第二頻帶 FB2。改變可變電容器 252 之電容值和槽孔 130 之長度 L1 可控制第一頻帶 FB1 之範圍。改變饋入點 128 和接地端 124 之間之距離可控制第二頻帶 FB2 之範圍。改變槽孔 130 之寬度 G1 可控制第一頻帶 FB1 和第二頻帶 FB2 之頻寬。對低頻而言，因饋入點 128 係遠離接地支路 120 之接地端 124，故該天線結構之整體阻抗值變得較高。當具有小電容值之一電容器 152 耦接至饋入部 150 時，更形成了具有高阻抗之一饋入結構。由於小電容值對高頻的影響較小，故該天線結構仍可維持高頻之共振模態以形成多重頻帶。相反地，當具有大電容值之另一電容器耦接至饋入部 150 時，該天線結構之低頻之共振模態將會受到影響，致使該天線結構無法操作於所需之多重頻帶。

【0018】 在一實施例中，行動裝置 200 之元件尺寸和元件參數如下列所述。接地面 110 之長度約為 108mm。接地面 110 之寬度約為 60mm。介質基板 240 之厚度約為 0.8mm。槽孔 130 之長度 L1 約介於 45mm 和 57mm 之間。槽孔 130 之寬度 G1 約介於 0.6mm 和 2.5mm 之間。可變電容器 252 之最大電容值約為其最小電容值之 3 倍。例如：可變電容器 252 之電容值約介於 0.5pF 至 1.5pF 之間，或是約介於 0.9pF 至 2.7pF 之間。在其他實施例中，可變電容器 252 亦可用一普通電容器取代。經實測後可知，在第一頻帶 FB1 中，天線結構之天線效率大於 49.7%；而在第二頻帶 FB2 中，天線結構之天線效率大於 35.3%。

【0019】 在第 1-4 圖之實施例中，行動裝置之天線結構係經

由一電容器來饋入高阻抗之環境，而天線結構可操作於多重頻帶。因為天線結構之饋入點係遠離接地面之接地端，天線結構可在使用者接近之情況下仍然保持良好之輻射特性。另外，天線結構亦可用於承載一些電子零件，從而節省行動裝置內部之設計空間。

【0020】 第7圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置700之示意圖。行動裝置700可以是一手機、一平板電腦，或是一筆記型電腦。如第7圖所示，行動裝置700至少包括：一天線結構710、一可調電路元件730、一調整器740，以及一信號源190。天線結構710之種類在本發明中並不限制。例如，天線結構710可以包括一單極天線(Monopole Antenna)、一偶極天線(Dipole Antenna)、一迴圈天線(Loop Antenna)、一平面倒F形天線(Planar Inverted F Antenna, PIFA)、一補釘天線(Patch Antenna)，或是一晶片天線(Chip Antenna)。在較佳實施例中，天線結構710至少包括一輻射部720。輻射部720係以導體製成，例如：銀、銅，或鋁。輻射部720可以具有任意形狀，例如：一直條形、一L字形、一U字型，或是一S字形。信號源190可以是一射頻模組，用於產生一射頻信號，以激發天線結構710。必須注意的是，行動裝置700更可包括其他必要元件，例如：至少一外殼、一觸控輸入模組、一顯示模組、一射頻模組、一處理器模組、一控制模組，以及一供電模組等(未圖示)。

【0021】 行動裝置700之內部空間可以劃分為一淨空區域750和一電路板區域760。淨空區域750較佳地為一無金屬區域，以避免影響到天線結構710之輻射特性，而電路板區域760

主要用於設置一系統電路板、複數條金屬佈線，以及各種金屬元件。電路板區域760更可包括行動裝置700之一接地面，而電路板區域760及該接地面係配置於一介質基板上(未顯示)。在較佳實施例中，天線結構710和可調電路元件730係設置於行動裝置700之淨空區域750內並形成一天線組合，而一處理器(未顯示)、調整器740，以及信號源190係設置於行動裝置700之電路板區域760內。該處理器可用於調整可調電路元件730和調整器740，以激發和控制該天線組合，使得行動裝置700可操作於不同頻帶。

【0022】 可調電路元件730係耦接至輻射部720。在一些實施例中，可調電路元件730係以一可變電容器或(且)一可變電感器實施之。調整器740具有一可變阻抗值，並係耦接於可調電路元件730和信號源190之間，用以調整天線結構710之阻抗匹配。在一些實施例中，調整器740包括一或複數個可變電容器、可變電感器，以及切換器。行動裝置700更可包括一處理器(未顯示)。該處理器係用於控制可調電路元件730和調整器740之阻抗值，使得天線結構710能操作於不同頻帶。

【0023】 第8A圖係顯示根據本發明第八實施例所述之行動裝置810之示意圖。第八實施例之行動裝置810和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置810中，前述之可調電路元件730包括一可變電容器815。可變電容器815之一第一端係耦接至輻射部720，而可變電容器815之一第二端係耦接至調整器740。藉由調整可變電容器815之一電容值或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置810之天線結構710可以激發產生多重頻帶，

以達成所需之寬頻操作。

【0024】 第8B圖係顯示根據本發明第九實施例所述之行動裝置820之示意圖。第九實施例之行動裝置820和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置820中，前述之可調電路元件730包括一可變電容器815。可變電容器815之一第一端係耦接至輻射部720和調整器740，而可變電容器815之一第二端係耦接至一接地電位VSS。在一些實施例中，接地電位VSS係由行動裝置820之一接地面(未顯示)所提供。藉由調整可變電容器815之一電容值或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置820之天線結構710可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。

【0025】 第8C圖係顯示根據本發明第十實施例所述之行動裝置830之示意圖。第十實施例之行動裝置830和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置830中，前述之可調電路元件730包括一可變電感器835。可變電感器835之一第一端係耦接至輻射部720，而可變電感器835之一第二端係耦接至調整器740。藉由調整可變電感器835之一電感值或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置830之天線結構710可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。

【0026】 第8D圖係顯示根據本發明第十一實施例所述之行動裝置840之示意圖。第十一實施例之行動裝置840和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置840中，前述之可調電路元件730包括一可變電感器835。可變電感器835之一第一端係耦接至輻射部720和調整器740，而可變電感器835之一第二端係耦接至一接地電位VSS。在一些實施例中，接地電位VSS係由

行動裝置 840 之一接地面 (未顯示) 所提供。藉由調整可變電感器 835 之一電感值或 (且) 調整器 740 之該可變阻抗值，行動裝置 840 之天線結構 710 可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。

【0027】 第 8E 圖係顯示根據本發明第十二實施例所述之行動裝置 850 之示意圖。第十二實施例之行動裝置 850 和第七實施例之行動裝置 700 相似。在行動裝置 850 中，前述之可調電路元件 730 包括一可變電容器 815 和一電感器 855。電感器 855 可以是一普通電感器或一可變電感器。可變電容器 815 和電感器 855 係並聯耦接於輻射部 720 和調整器 740 之間。藉由調整可變電容器 815 之一電容值或 (且) 調整器 740 之該可變阻抗值，行動裝置 850 之天線結構 710 可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。若電感器 855 是一可變電感器 (未圖示)，則於上述調整過程中可一併調整其電感值，同樣可達成所需之寬頻操作。

【0028】 第 8F 圖係顯示根據本發明第十三實施例所述之行動裝置 860 之示意圖。第十三實施例之行動裝置 860 和第七實施例之行動裝置 700 相似。在行動裝置 860 中，前述之可調電路元件 730 包括一可變電容器 815 和一電感器 855。電感器 855 可以是一普通電感器或一可變電感器。可變電容器 815 和電感器 855 係串聯耦接於輻射部 720 和調整器 740 之間，而可變電容器 815 和電感器 855 之位置可以對調。藉由調整可變電容器 815 之一電容值或 (且) 調整器 740 之該可變阻抗值，行動裝置 860 之天線結構 710 可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。若電感器 855 是一可變電感器 (未圖示)，則於上述調整過程中可一併調

整其電感值，同樣可達成所需之寬頻操作。

【0029】 第8G圖係顯示根據本發明第十四實施例所述之行動裝置870之示意圖。第十四實施例之行動裝置870和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置870中，前述之可調電路元件730包括一可變電感器835和一電容器875。電容器875可以是一普通電容器或一可變電容器。可變電感器835和電容器875係並聯耦接於輻射部720和調整器740之間。藉由調整可變電感器835之一電感值或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置870之天線結構710可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。若電容器875是一可變電容器(未圖示)，則於上述調整過程中可一併調整其電容值，同樣可達成所需之寬頻操作。

【0030】 第8H圖係顯示根據本發明第十五實施例所述之行動裝置880之示意圖。第十五實施例之行動裝置880和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置880中，前述之可調電路元件730包括一可變電感器835和一電容器875。電容器875可以是一普通電容器或一可變電容器。可變電感器835和電容器875係串聯耦接於輻射部720和調整器740之間，而可變電感器835和電容器875之位置可以對調。藉由調整可變電感器835之一電感值或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置880之天線結構710可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。若電容器875是一可變電容器(未圖示)，則於上述調整過程中可一併調整其電容值，同樣可達成所需之寬頻操作。

【0031】 第8I圖係顯示根據本發明第十六實施例所述之行動裝置890之示意圖。第十六實施例之行動裝置890和第七實施

例之行動裝置700相似。在行動裝置890中，前述之可調電路元件730包括一可變電容器815和一可變電感器835。可變電容器815之一第一端係耦接至輻射部720和調整器740，而可變電容器815之一第二端係耦接至一接地電位VSS。在一些實施例中，接地電位VSS係由行動裝置890之一接地面(未顯示)所提供。相似地，可變電感器835之一第一端係耦接至輻射部720和調整器740，而可變電感器835之一第二端係耦接至接地電位VSS。換言之，輻射部720係經由並聯之可變電容器815和可變電感器835耦接至接地電位VSS。在一些實施例中，可調電路元件730可由以下之組合方式之一者來實施：(1)一可變電容器815並聯具有固定電感值之一電感器835；(2)具有固定電容值之一電容器815並聯一可變電感器835；以及(3)一可變電容器815並聯一可變電感器835(如第8I圖之實施例所示)。藉由調整可變電容器815之一電容值、可變電感器835之一電感值，或(且)調整器740之該可變阻抗值，行動裝置890之天線結構710可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。

【0032】 第8J圖係顯示根據本發明第十七實施例所述之行動裝置895之示意圖。第十七實施例之行動裝置895和第七實施例之行動裝置700相似。在行動裝置895中，前述之可調電路元件730包括一可變電容器815和一可變電感器835。可變電容器815之一第一端係耦接至輻射部720和調整器740，可變電容器815之一第二端係耦接至可變電感器835之一第一端，而可變電感器835之一第二端係耦接至一接地電位VSS。換言之，輻射部720係經由串聯之可變電容器815和可變電感器835耦接至接地

電位 VSS。在一些實施例中，接地電位 VSS 係由行動裝置 895 之一接地面 (未顯示) 所提供。在一些實施例中，可變電容器 815 和可變電感器 835 之位置可以對調。在一些實施例中，可調電路元件 730 可由以下之組合方式之一者來實施：(1) 一可變電容器 815 串聯具有固定電感值之一電感器 835；(2) 具有固定電容值之一電容器 815 串聯一可變電感器 835；以及 (3) 一可變電容器 815 串聯一可變電感器 835 (如第 8J 圖之實施例所示)。藉由調整可變電容器 815 之一電容值、可變電感器 835 之一電感值，或 (且) 調整器 740 之該可變阻抗值，行動裝置 895 之天線結構 710 可以激發產生多重頻帶，以達成所需之寬頻操作。

【0033】 第 9A 圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置 700 未具有可調電路元件 730 和調整器 740 時之電壓駐波比 (Voltage Standing Wave Ratio, VSWR) 圖。在此情況下，曲線 CC1 代表天線結構 710 之電壓駐波比對頻率之作圖。如第 9A 圖所示，當可調電路元件 730 和調整器 740 由行動裝置 700 中移除而僅具有匹配電路 (未顯示) 時，行動裝置 700 之天線結構 710 僅能操作於單一頻帶，而無法完全地涵蓋一所需頻寬。

【0034】 第 9B 圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置 700 僅具有可調電路元件 730 但未具有調整器 740 時之電壓駐波比圖。曲線 CC2 代表當可調電路元件 730 具有一第一電容值或 (且) 一第一電感值時，天線結構 710 之電壓駐波比對頻率之作圖。曲線 CC3 代表當可調電路元件 730 具有一第二電容值或 (且) 一第二電感值時，天線結構 710 之電壓駐波比對頻率之作圖。曲線 CC4 代表當可調電路元件 730 具有一第三電容值或 (且) 一

第三電感值時，天線結構710之電壓駐波比對頻率之作圖。如第9B圖所示，在可調電路元件730加入行動裝置700後，行動裝置700之天線結構710可操作於多重頻帶，其較接近該所需頻寬。

【0035】 第9C圖係顯示根據本發明第七實施例所述之行動裝置700同時具有可調電路元件730和調整器740時之電壓駐波比圖。曲線CC5代表當可調電路元件730具有該第一電容值或(且)該第一電感值，且調整器740提供適當之阻抗匹配時，天線結構710之電壓駐波比對頻率之作圖。曲線CC6代表當可調電路元件730具有該第二電容值或(且)該第二電感值，且調整器740提供適當之阻抗匹配時，天線結構710之電壓駐波比對頻率之作圖。曲線CC7代表當可調電路元件730具有該第三電容值或(且)該第三電感值，且調整器740提供適當之阻抗匹配時，天線結構710之電壓駐波比對頻率之作圖。如第9C圖所示，在可調電路元件730和調整器740皆加入行動裝置700後，行動裝置700之天線結構710可操作於更多頻帶，其完整地涵蓋該所需頻寬。

【0036】 第7、8A-8J圖所示之實施例可與第1-4圖所示之實施例互相結合。請參考下列段落和圖式之說明。

【0037】 第10A圖係顯示根據本發明第十八實施例所述之行動裝置900之示意圖。第十八實施例之行動裝置900和第一實施例之行動裝置100、第七實施例之行動裝置700皆相似，並可視為兩者之一特定組合。如第10A圖所示，行動裝置900至少包括一接地面110、一天線結構710、一可調電路元件730、一調整器740，以及一信號源190。接地面110、調整器740，以及信

號源190係設置於行動裝置900之一電路板區域960內，而天線結構710和可調電路元件730係設置於行動裝置900之一淨空區域950內。更詳細地說，天線結構710包括一接地支路120和一饋入部150。接地支路120係耦接至接地面110，並形成一輻射部720，其中一槽孔130係形成於接地面110和接地支路120之間。饋入部150係延伸跨越槽孔130。可調電路元件730係內嵌於饋入部150中，並串聯耦接至饋入部150。在一些實施例中，可調電路元件730至少包括一可變電容器、一可變電感器，或是兩者之一組合。可調電路元件730可以設置於槽孔130內。信號源190係經由調整器740、可調電路元件730，以及饋入部150耦接至接地支路120(亦即，輻射部720)，以激發天線結構710並產生多重頻帶。在上述一些實施例中，以行動裝置900為例來說明，其更可包括一或複數個電子零件(未顯示)，例如：一揚聲器、一相機，或(且)一耳機插孔。該等電子零件係設置於行動裝置900之天線結構710之接地支路120上，並可以視為天線結構710之一部份。換言之，雖然該等電子零件或其它零件(例如：可調電路元件730)係設置於淨空區域950內，但因其配置於天線結構710之範圍內並係電性連接至天線結構710，故可將其視為天線結構710之一部份。因此，該等電子零件不會對天線結構710之輻射特性造成太大影響。在本實施例中，天線結構710可承載該等電子零件並做適切地整合，故可有效地節省行動裝置900內部之設計空間。須特別注意的是，該等電子零件皆經由一走線區域126耦接至一處理器模組與一控制模組(未顯示)。在第十八實施例之行動裝置900中，可調電路元件730

之一配置方式可以對應至第8A、8C、8E-8H圖所示之實施例。必須注意的是，第1-4、7、8A、8C、8E-8H圖之前述實施例之所有細部特徵均可套用至第10A圖之行動裝置900，故在此不再重複說明。

【0038】 第10B圖係顯示根據本發明第十九實施例所述之行動裝置950之示意圖。第十九實施例之行動裝置950和第十八實施例之行動裝置900相似。兩者之差異僅在於，行動裝置950之可調電路元件730係耦接於饋入部150和接地面110之間(亦即，可調電路元件730之一第一端係耦接至饋入部150，而可調電路元件730之一第二端係耦接至接地面110或一接地電位(VSS)，而非為串聯耦接至饋入部150。在第十九實施例之行動裝置950中，可調電路元件730之一配置方式可以對應至第8B、8D、8I、8J圖所示之實施例。必須注意的是，第1-4、7、8B、8D、8I、8J圖之前述實施例之所有細部特徵均可套用至第10B圖之行動裝置950，故在此不再重複說明。

【0039】 值得注意的是，本發明並不限於此。以上所述之元件尺寸、元件參數，以及頻帶範圍，皆可由設計者根據不同需求而進行調整。由於設計方式類似，本發明各個實施例中之行動裝置及其天線結構均可在微調後達到相似之操作效果。

【0040】 在本說明書以及申請專利範圍中的序數，例如「第一」、「第二」、「第三」等等，彼此之間並沒有順序上的先後關係，其僅用於標示區分兩個具有相同名字之不同元件。

【0041】 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之

精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】**【0042】**

100、200、310、320、330、400、700、810、820、830、840、850、860、870、880、900、950～行動裝置；

110～接地面；

120、312、322、332～接地支路；

122～接地支路之開路端；

124～接地支路之接地端；

126～走線區域；

128～饋入點；

129～接地支路之中間區域；

130、316、318、326、328、336～槽孔；

150～饋入部；

152、875～電容器；

190～信號源；

240～介質基板；

252～可變電容器；

260～處理器；

270～同軸電纜線；

334～軟性電路板；

410～揚聲器；

420～相機；

- 430～耳機插孔；
- 710～天線結構；
- 720～輻射部；
- 730～可調電路元件；
- 740～調整器；
- 750、950～行動裝置之淨空區域；
- 760、960～行動裝置之電路板區域；
- 815～可變電容器；
- 835～可變電感器；
- 855～電感器；
- CC1、CC2、CC3、CC4、CC5、CC6、CC7～曲線；
- FB1～第一頻帶；
- FB2～第二頻帶；
- L1～槽孔之長度；
- G1～槽孔之寬度。
- VSS～接地電位。

申請專利範圍

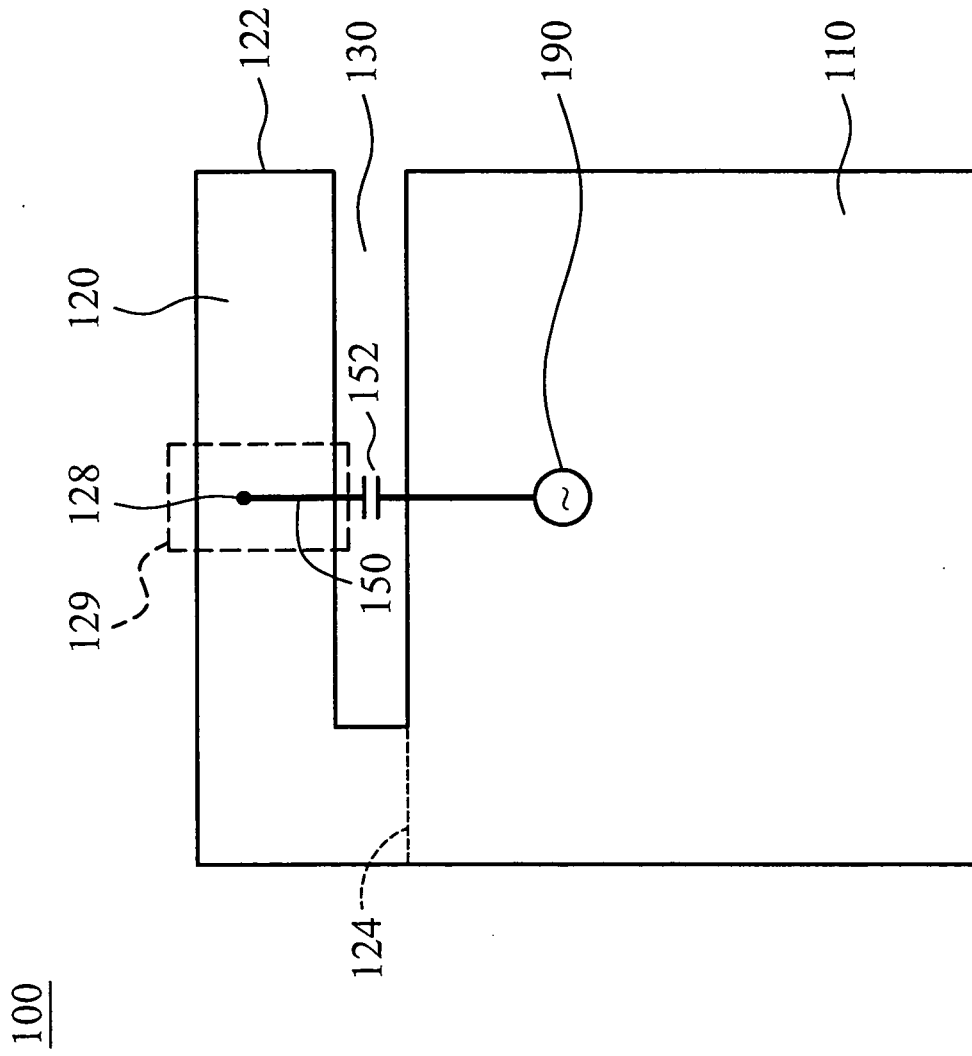
1. 一種行動裝置，包括：
 - 一天線結構，包括一輻射部；
 - 一信號源；
 - 一可調電路元件，耦接至該輻射部，其中該天線結構和該可調電路元件係設置於該行動裝置之一淨空區域內；
 - 一調整器，具有一可變阻抗值，並耦接於該可調電路元件和該信號源之間，其中該調整器和該信號源係設置於該行動裝置之一電路板區域內；以及
 - 一處理器，設置於該電路板區域內，並用於控制該可調電路元件和該調整器，使得該天線結構操作於不同頻帶。
2. 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，其中該可調電路元件包括一可變電容器。
3. 如申請專利範圍第2項所述之行動裝置，其中該可變電容器之一第一端係耦接至該輻射部，而該可變電容器之一第二端係耦接至該調整器。
4. 如申請專利範圍第2項所述之行動裝置，其中該可調電路元件更包括一電感器，而該電感器和該可變電容器係並聯耦接或串聯耦接於該輻射部和該調整器之間。
5. 如申請專利範圍第2項所述之行動裝置，其中該可變電容器之一第一端係耦接至該輻射部和該調整器，而該可變電容器之一第二端係耦接至一接地電位。
6. 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，其中該可調電路元件包括一可變電感器。

第 102125497 號申請專利範圍修正本

7. 如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該可變電感器之一第一端係耦接至該輻射部，而該可變電感器之一第二端係耦接至該調整器。
8. 如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該可調電路元件更包括一電容器，而該電容器和該可變電感器係並聯耦接或串聯耦接於該輻射部和該調整器之間。
9. 如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該可變電感器之一第一端係耦接至該輻射部和該調整器，而該可變電感器之一第二端係耦接至一接地電位。
10. 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，其中該可調電路元件包括一可變電容器和一可變電感器。
11. 如申請專利範圍第10項所述之行動裝置，其中該可變電容器之一第一端係耦接至該輻射部和該調整器，該可變電容器之一第二端係耦接至一接地電位，該可變電感器之一第一端係耦接至該輻射部和該調整器，而該可變電感器之一第二端係耦接至該接地電位。
12. 如申請專利範圍第10項所述之行動裝置，其中該可變電容器之一第一端係耦接至該輻射部和該調整器，該可變電容器之一第二端係耦接至該可變電感器之一第一端，而該可變電感器之一第二端係耦接至一接地電位。
13. 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，更包括：
一接地面，設置於該行動裝置之該電路板區域內。
14. 如申請專利範圍第13項所述之行動裝置，其中該天線結構更包括：

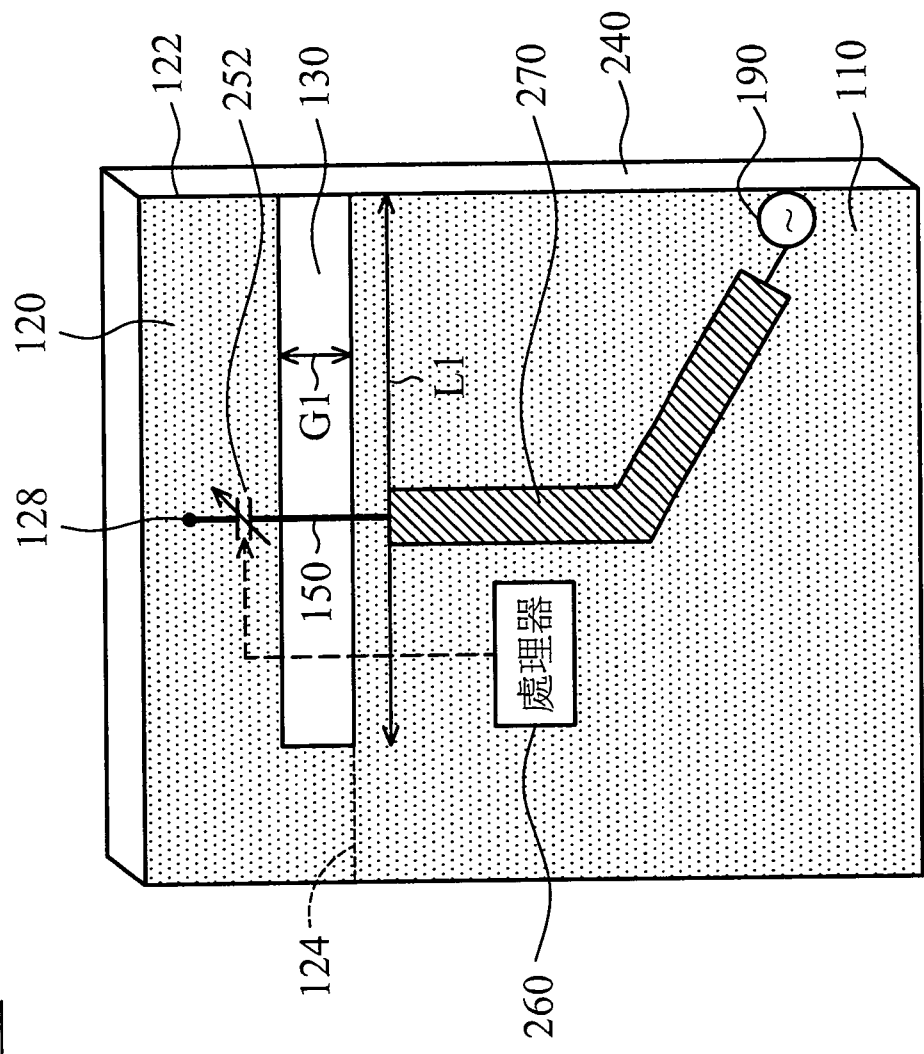
- 一 接地支路，耦接至該接地面，並形成該輻射部，其中一槽孔係形成於該接地面和該接地支路之間；以及
- 一 饋入部，延伸跨越該槽孔，其中該信號源係經由該調整器、該可調電路元件，以及該饋入部耦接至該接地支路。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之行動裝置，其中該可調電路元件係內嵌於該饋入部中。
16. 如申請專利範圍第 14 項所述之行動裝置，其中該可調電路元件係串聯耦接至該饋入部。
17. 如申請專利範圍第 14 項所述之行動裝置，其中該可調電路元件係耦接於該饋入部和該接地面之間。
18. 如申請專利範圍第 14 項所述之行動裝置，更包括：
- 一 介質基板，其中該電路板區域及該接地面係設置於該介質基板上。
19. 如申請專利範圍第 14 項所述之行動裝置，更包括：
- 一 或複數電子零件，設置於該天線結構之該接地支路上，並耦接至該天線結構。

圖式

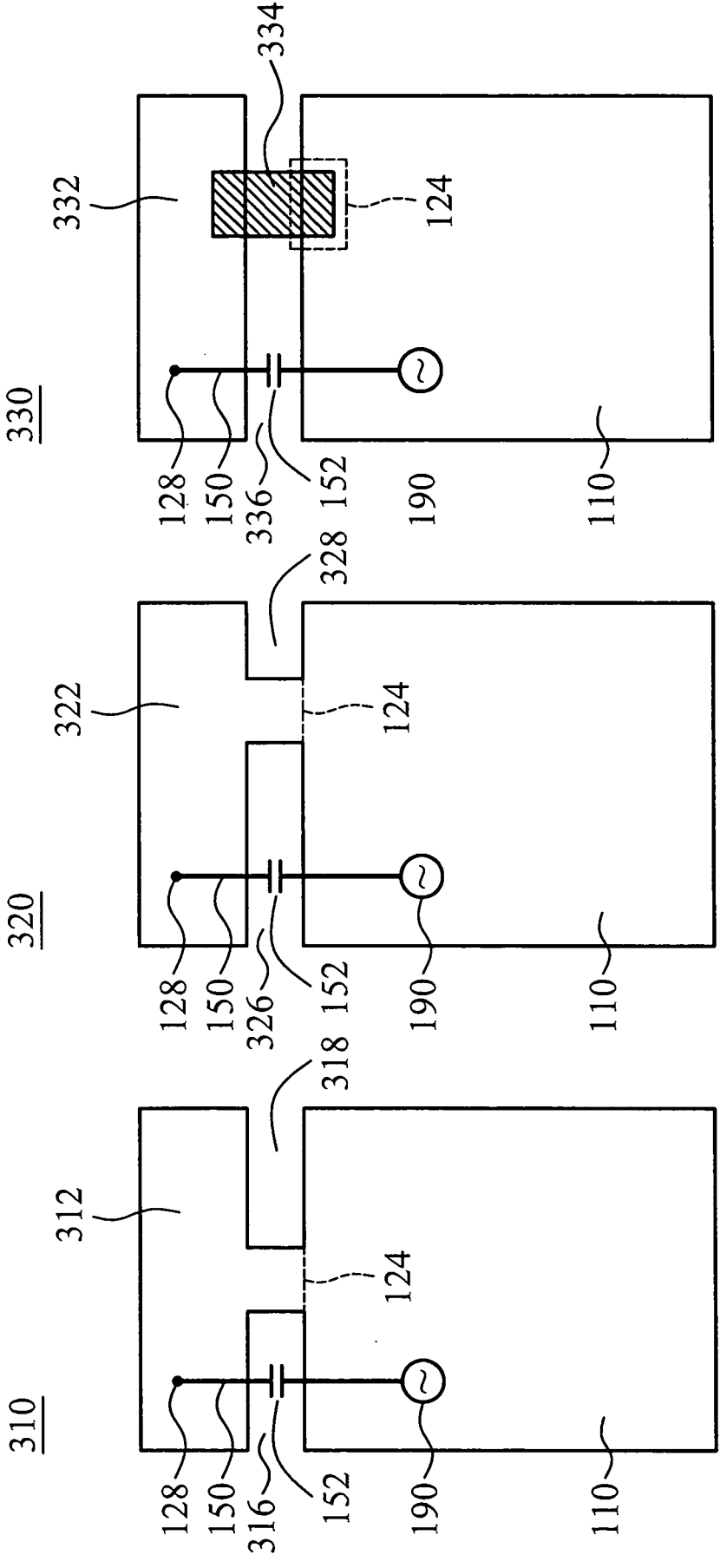


第 1 圖

200



第2圖

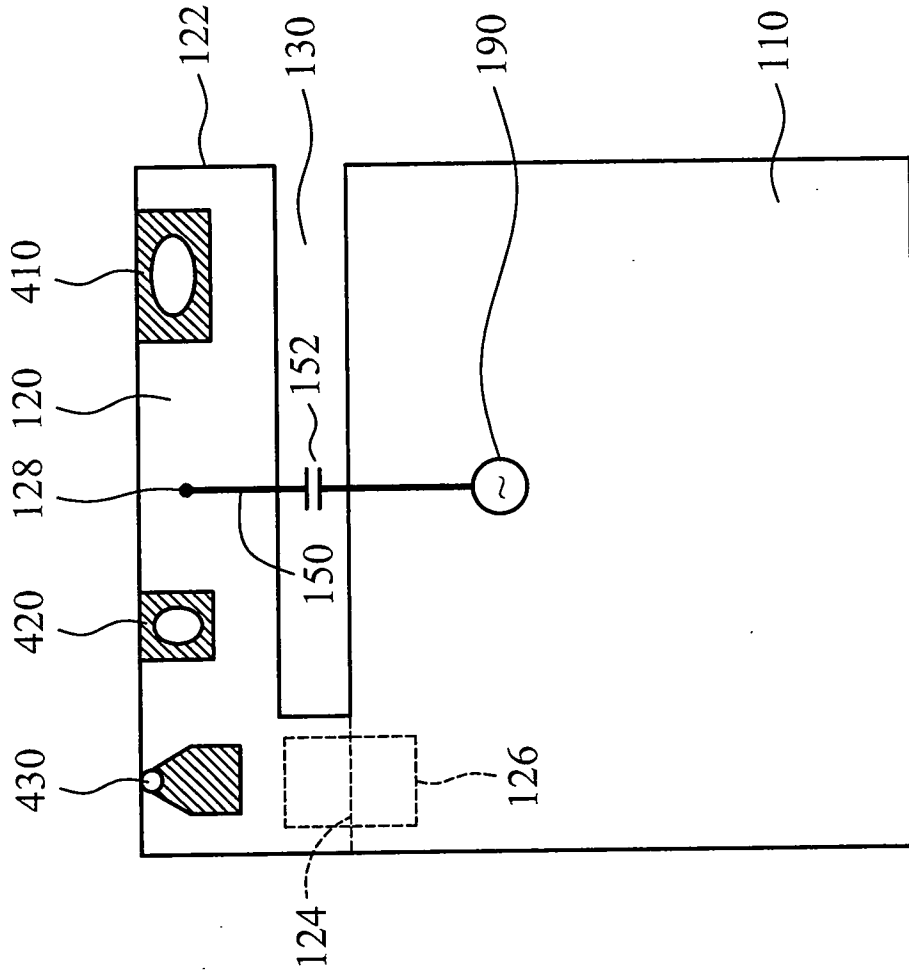


第3A圖

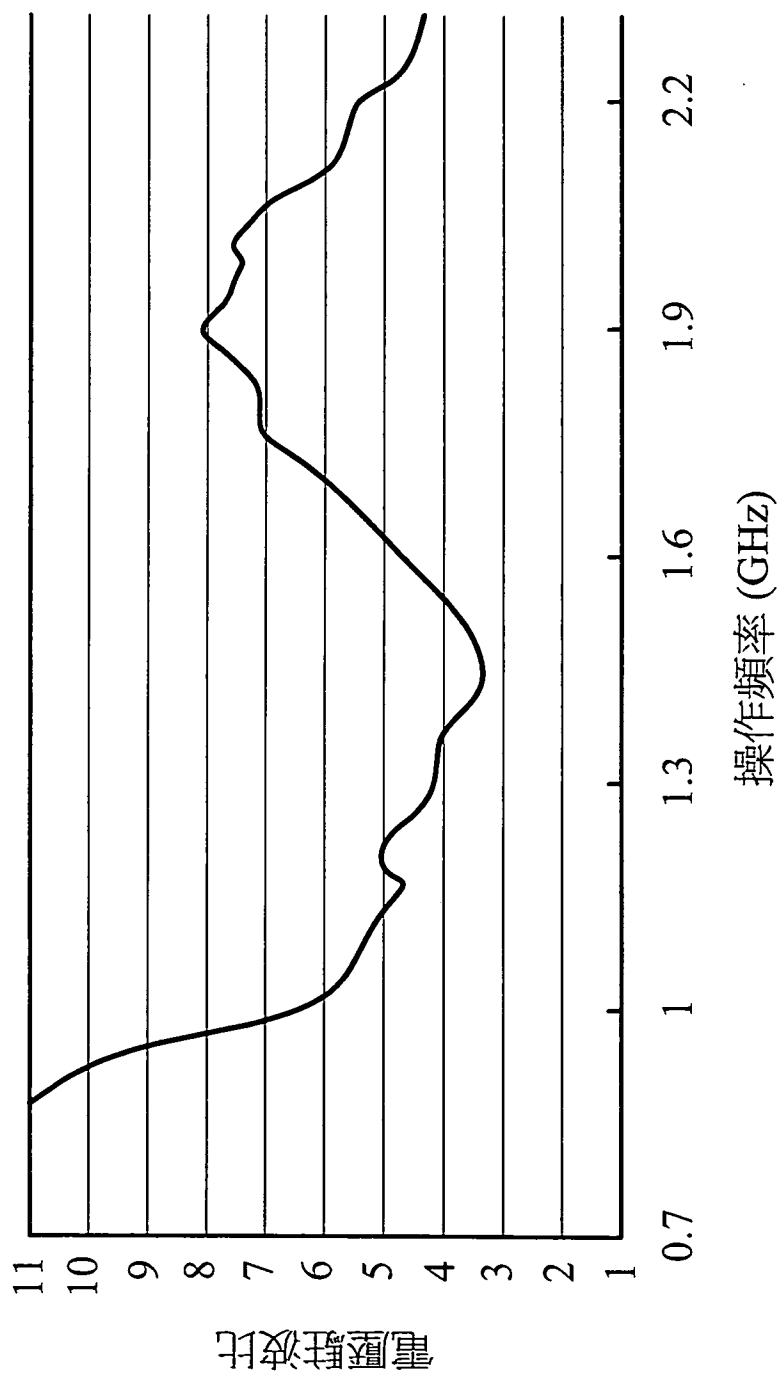
第3B圖

第3C圖

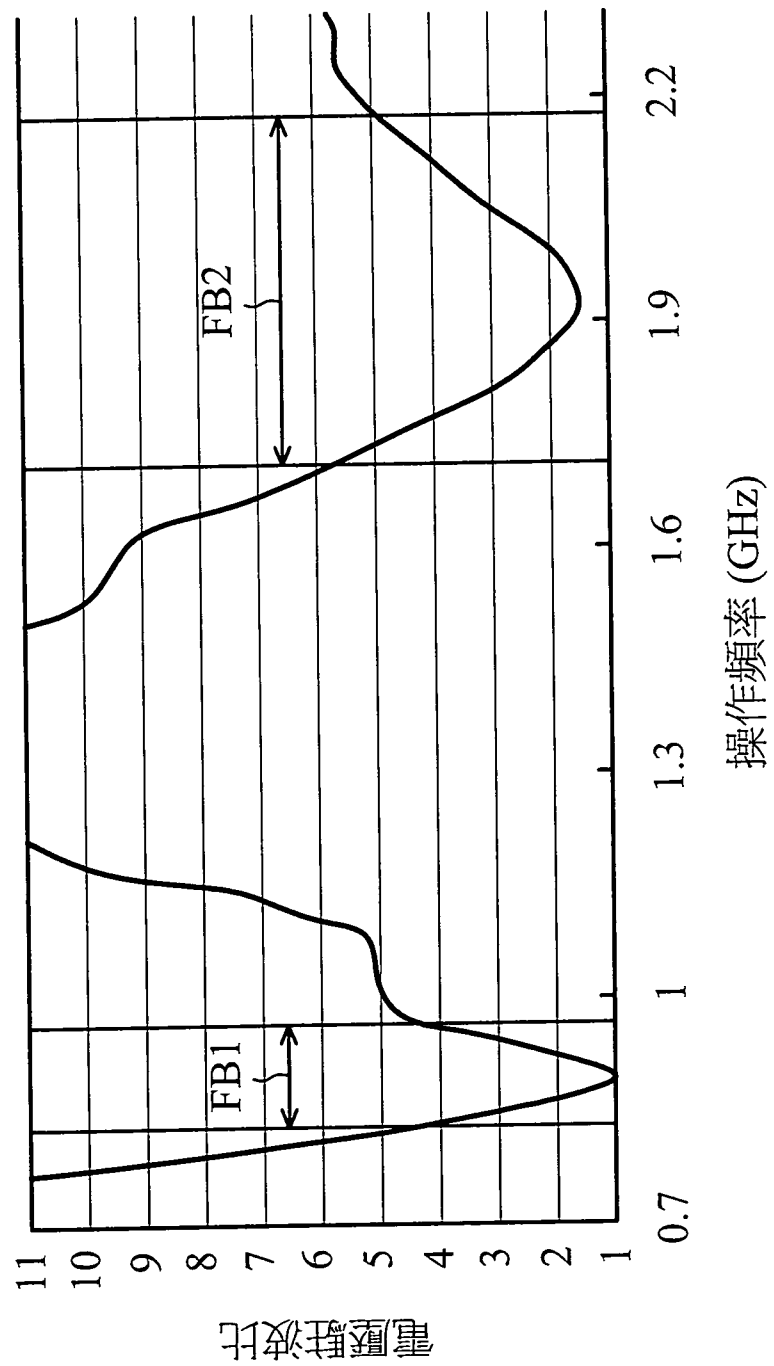
400



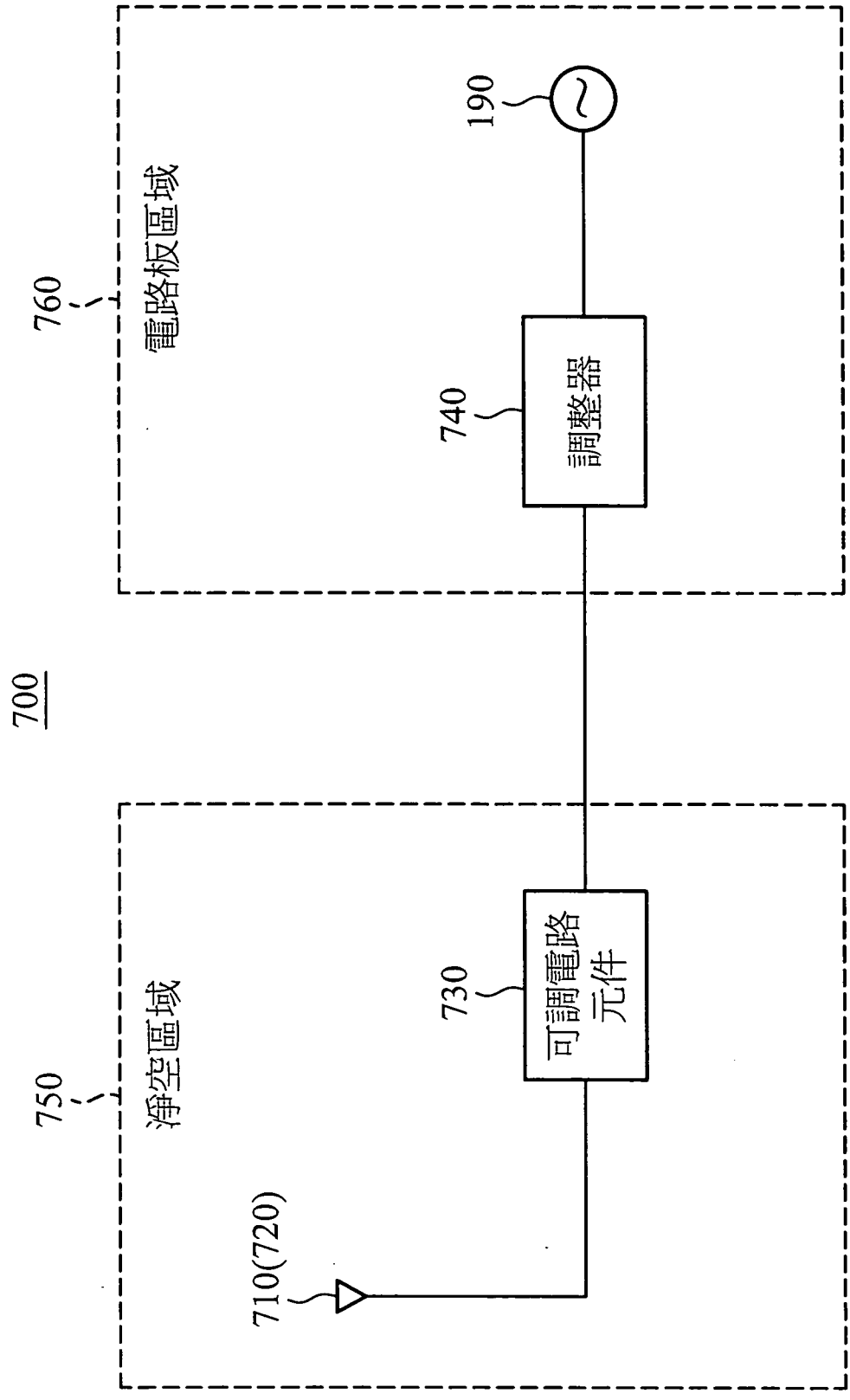
第4圖



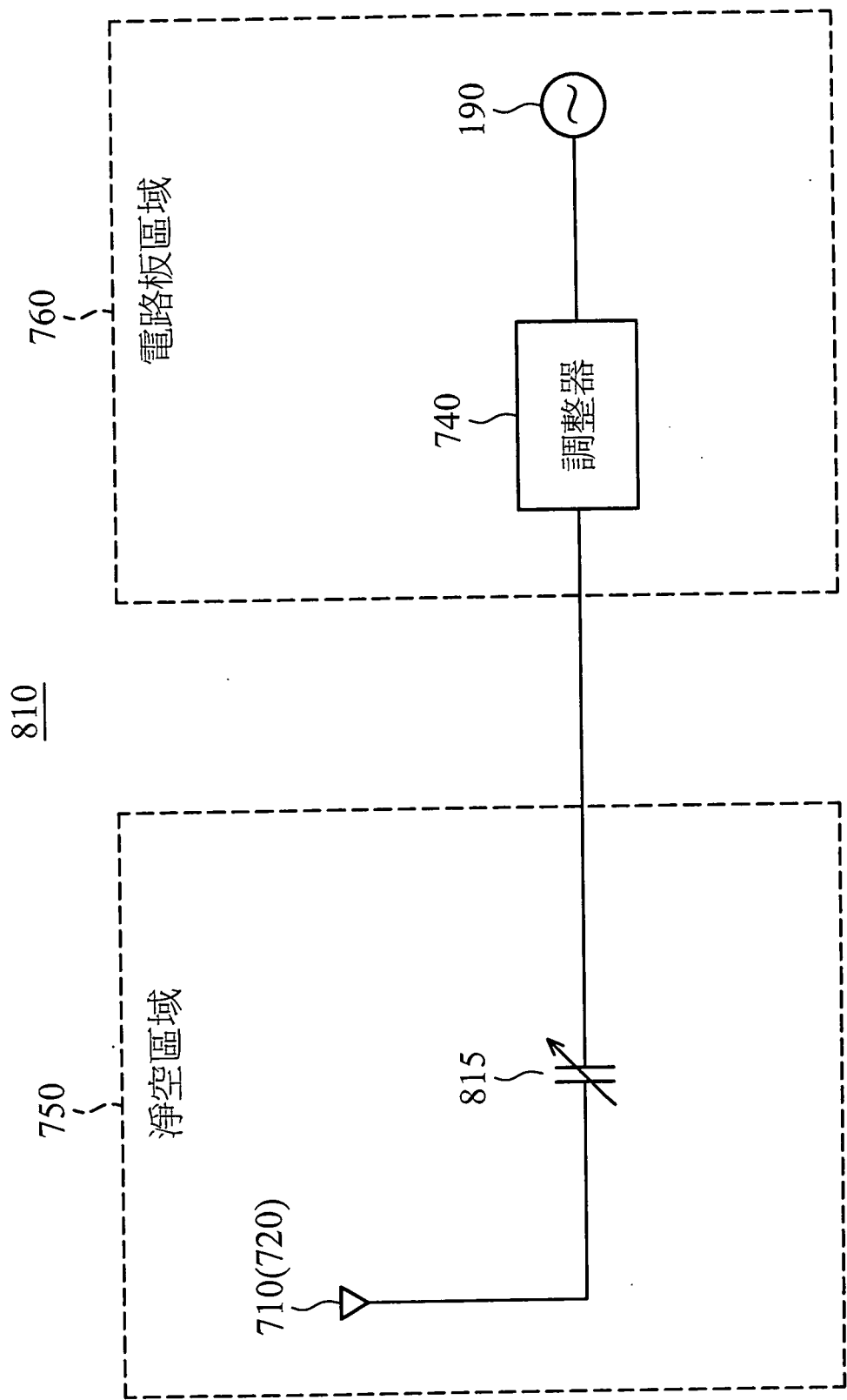
第 5 圖



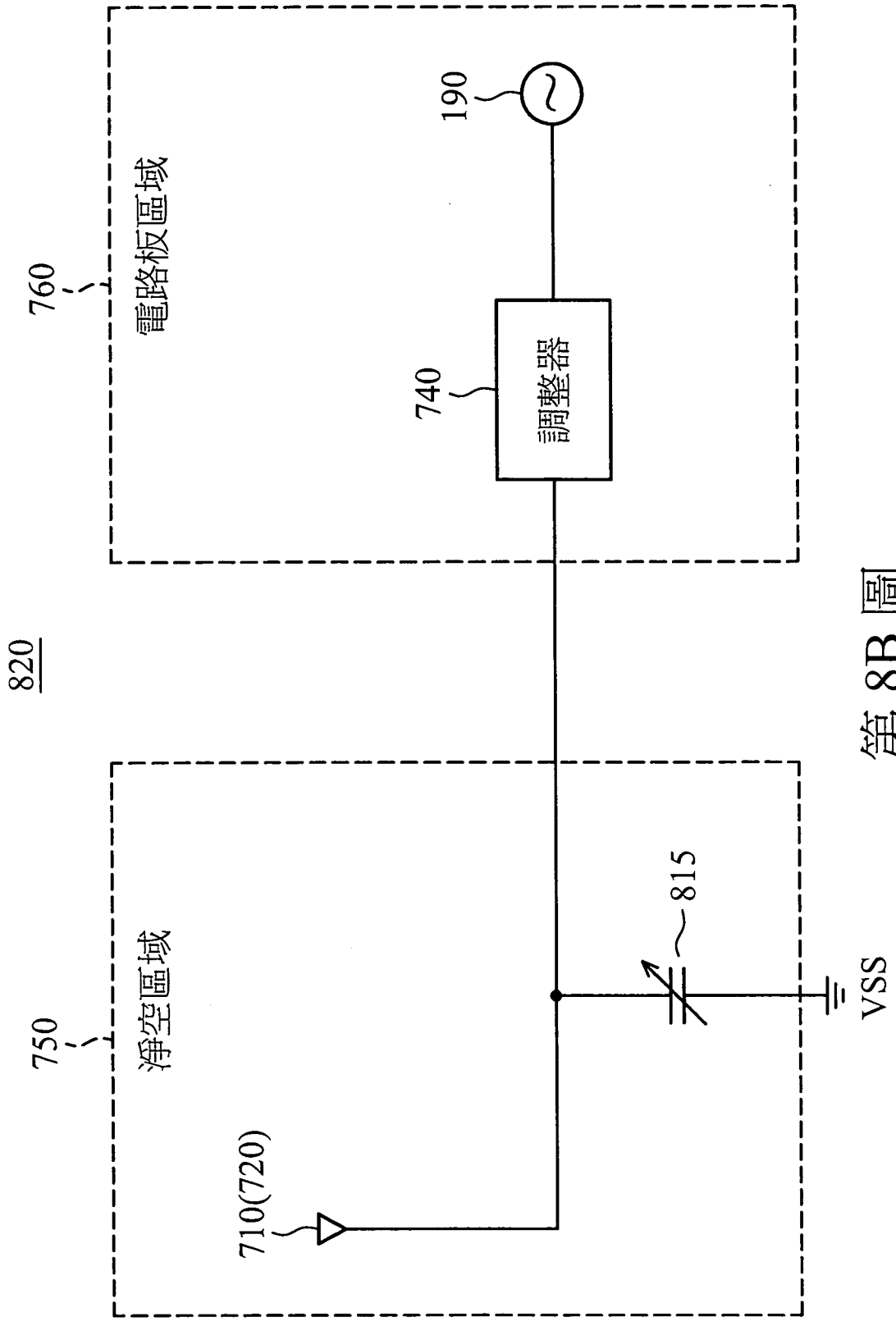
第6圖



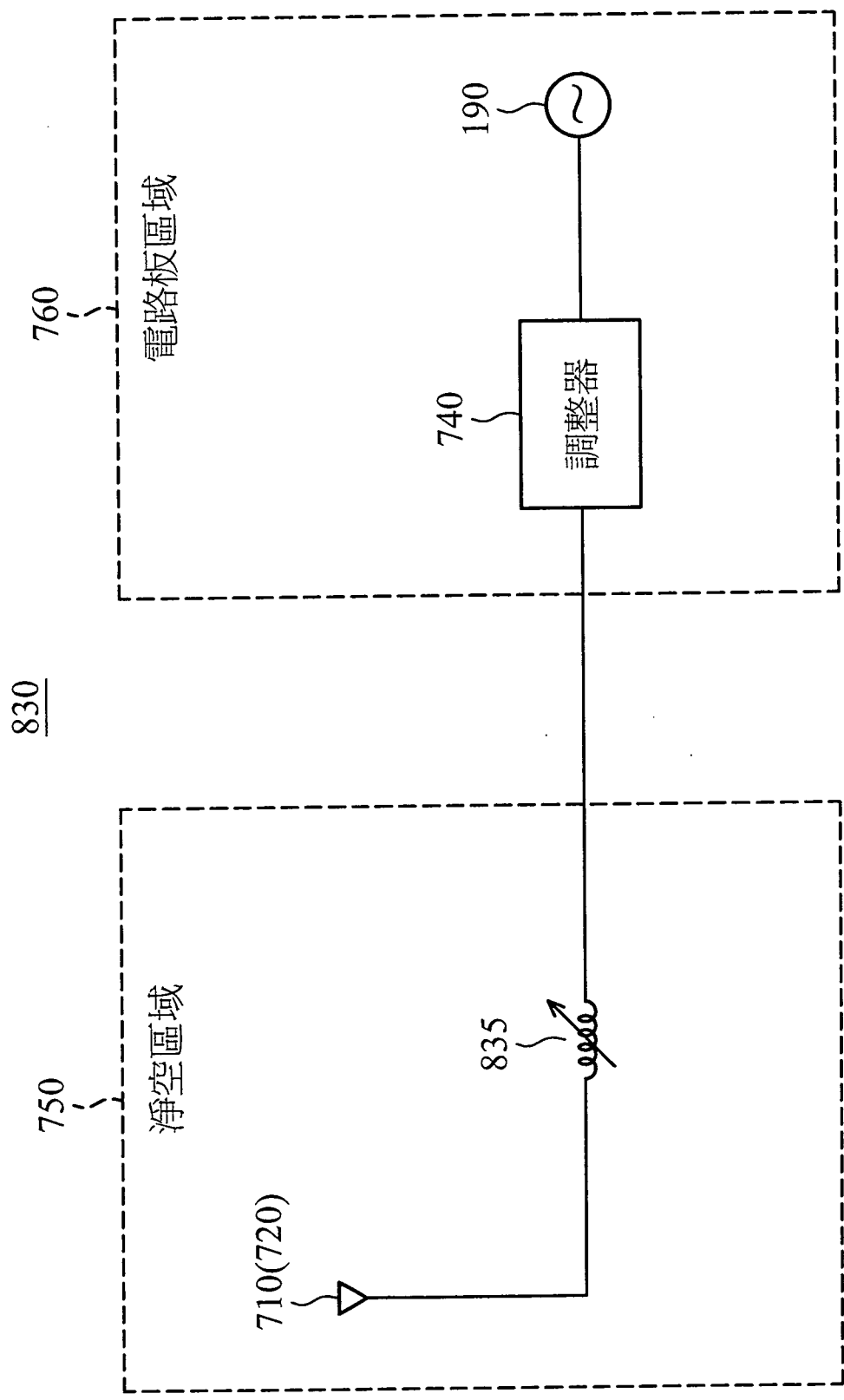
第7圖



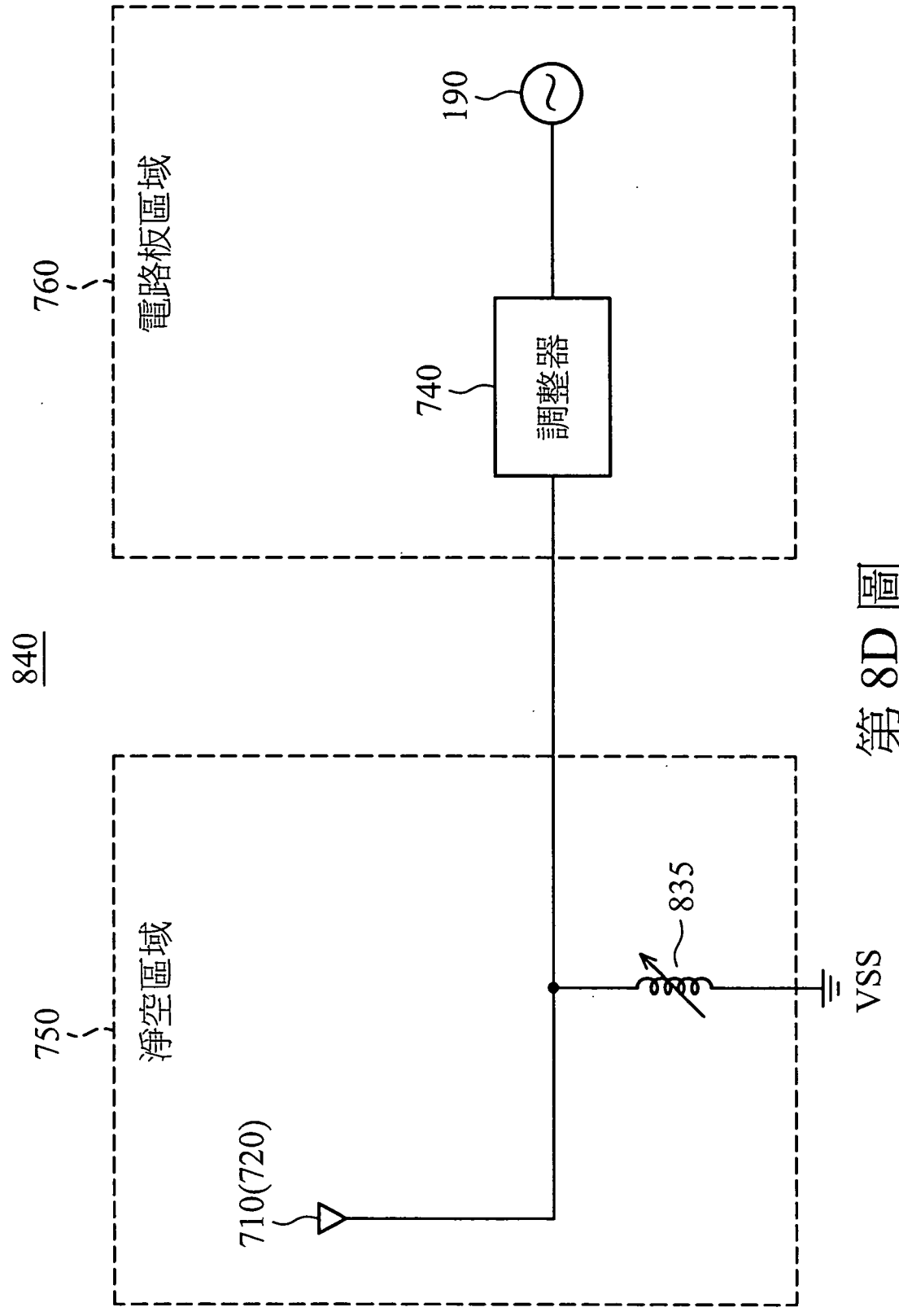
第 8A 圖



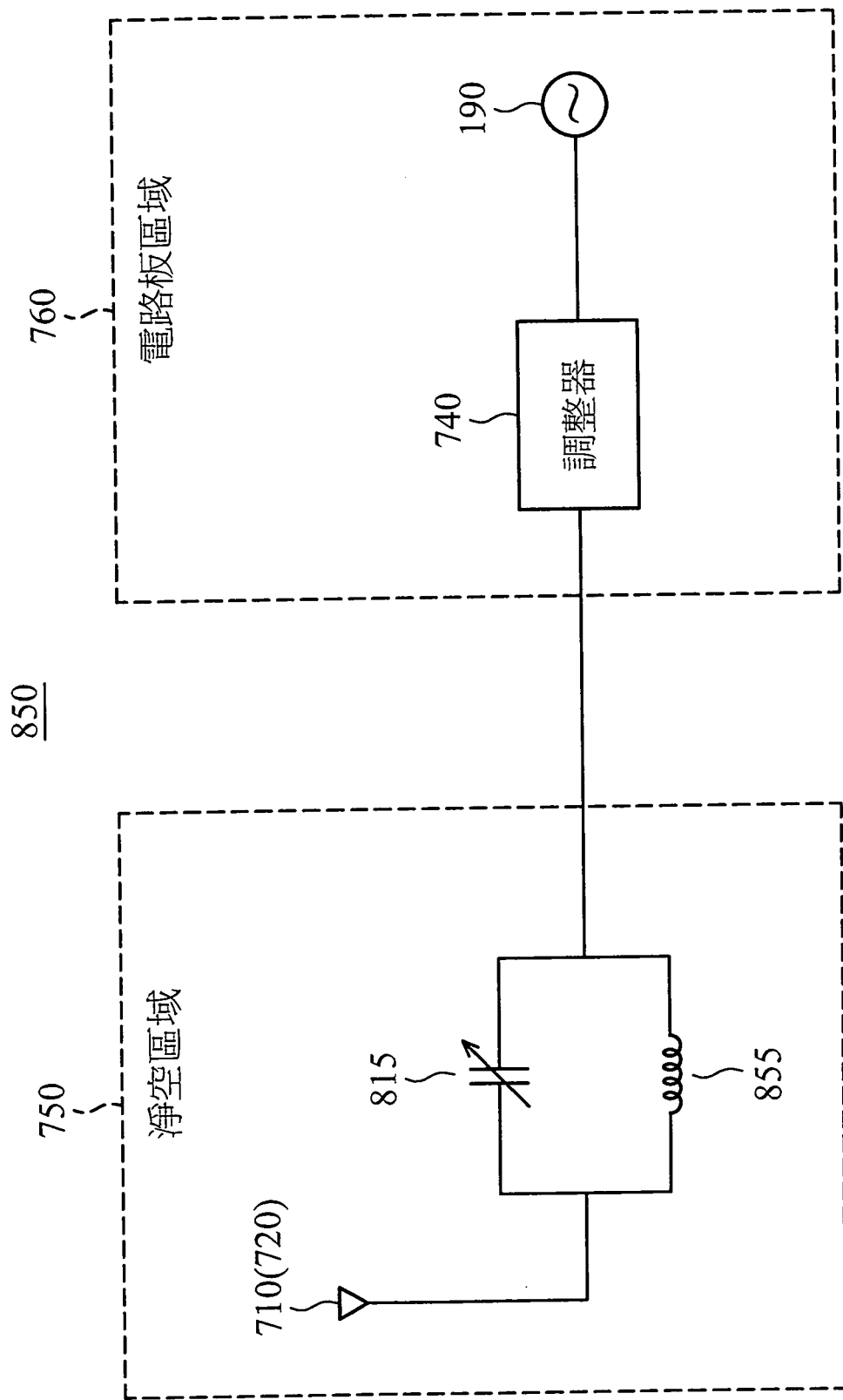
第 8B 圖



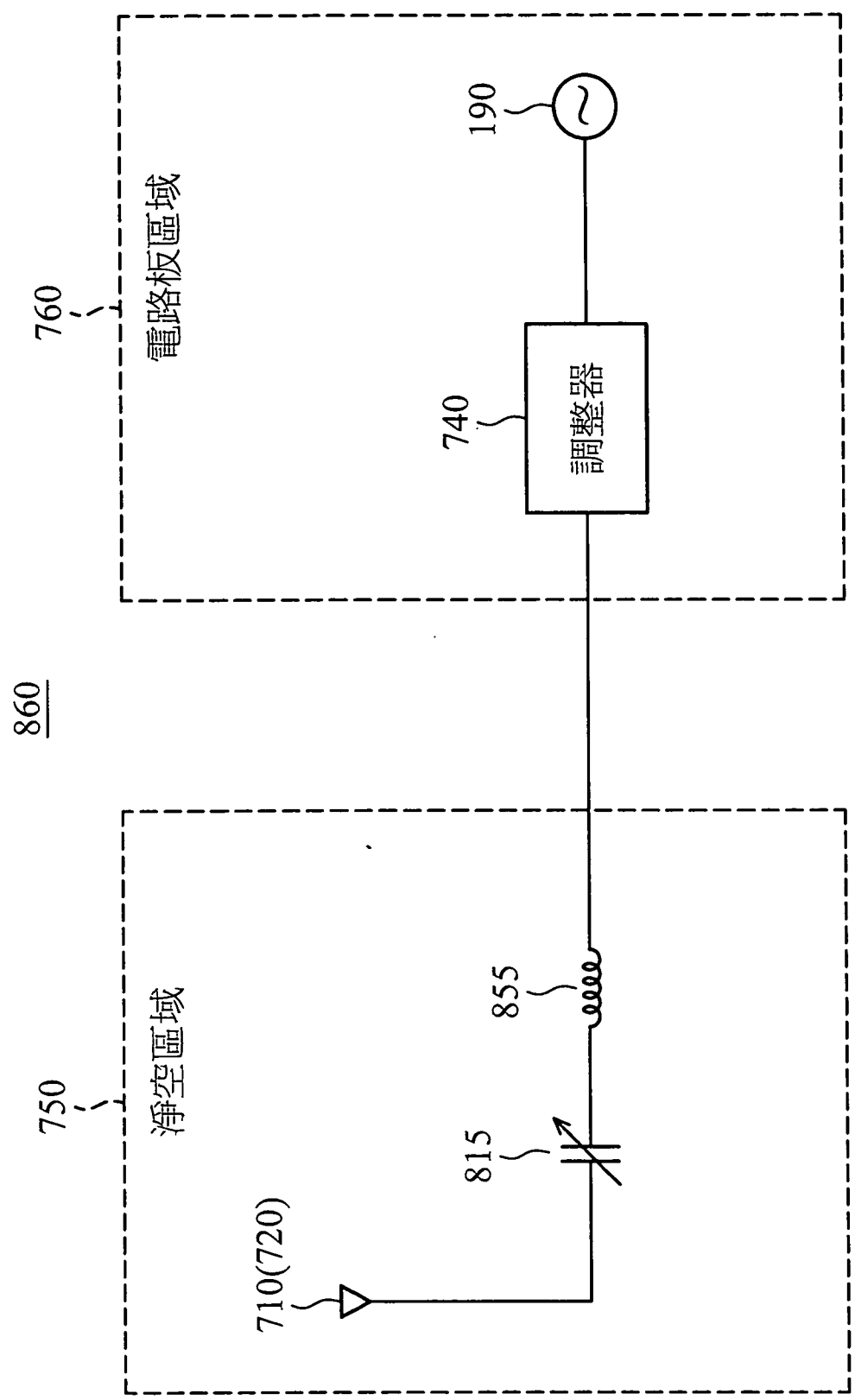
第8C圖



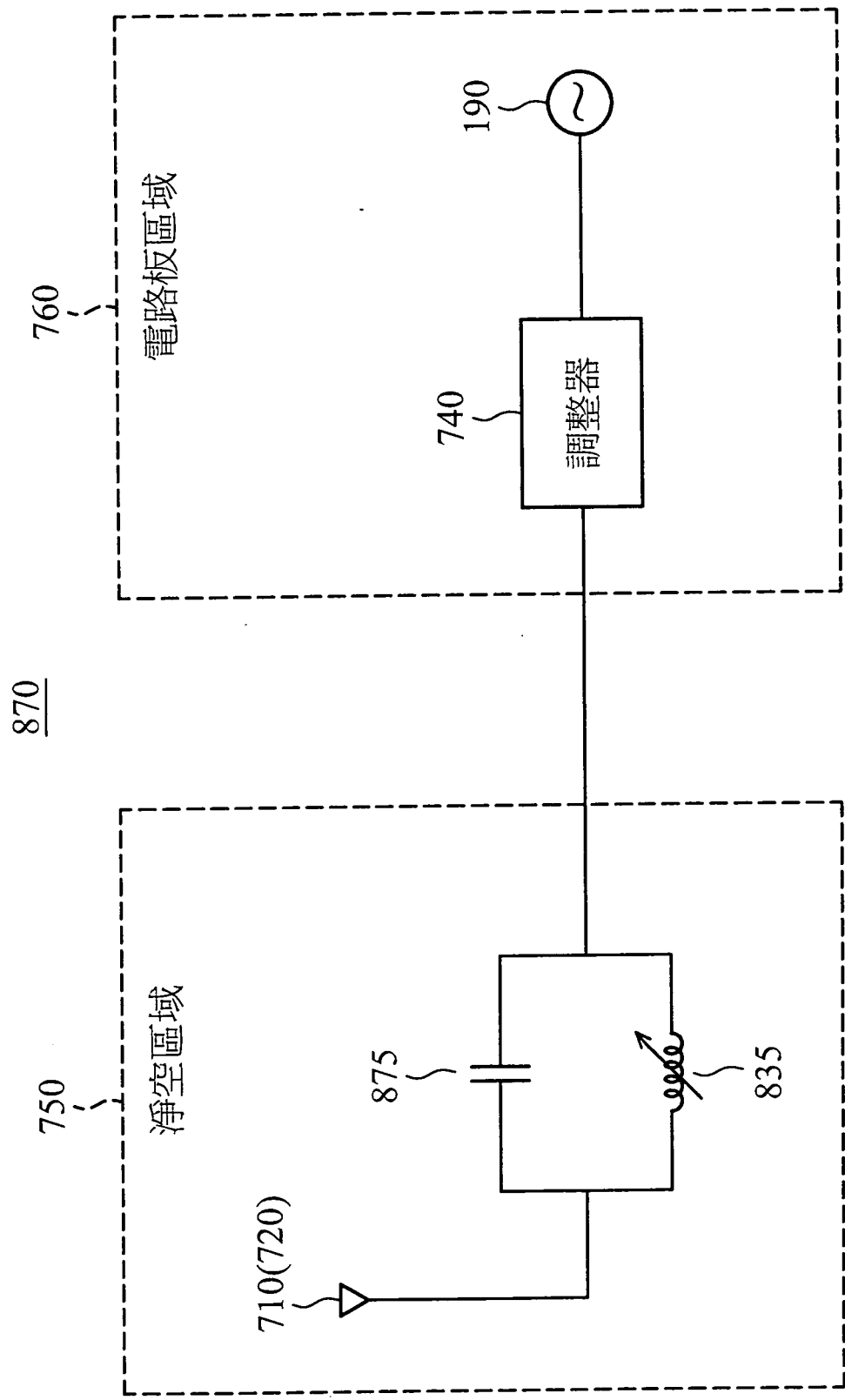
第8D圖



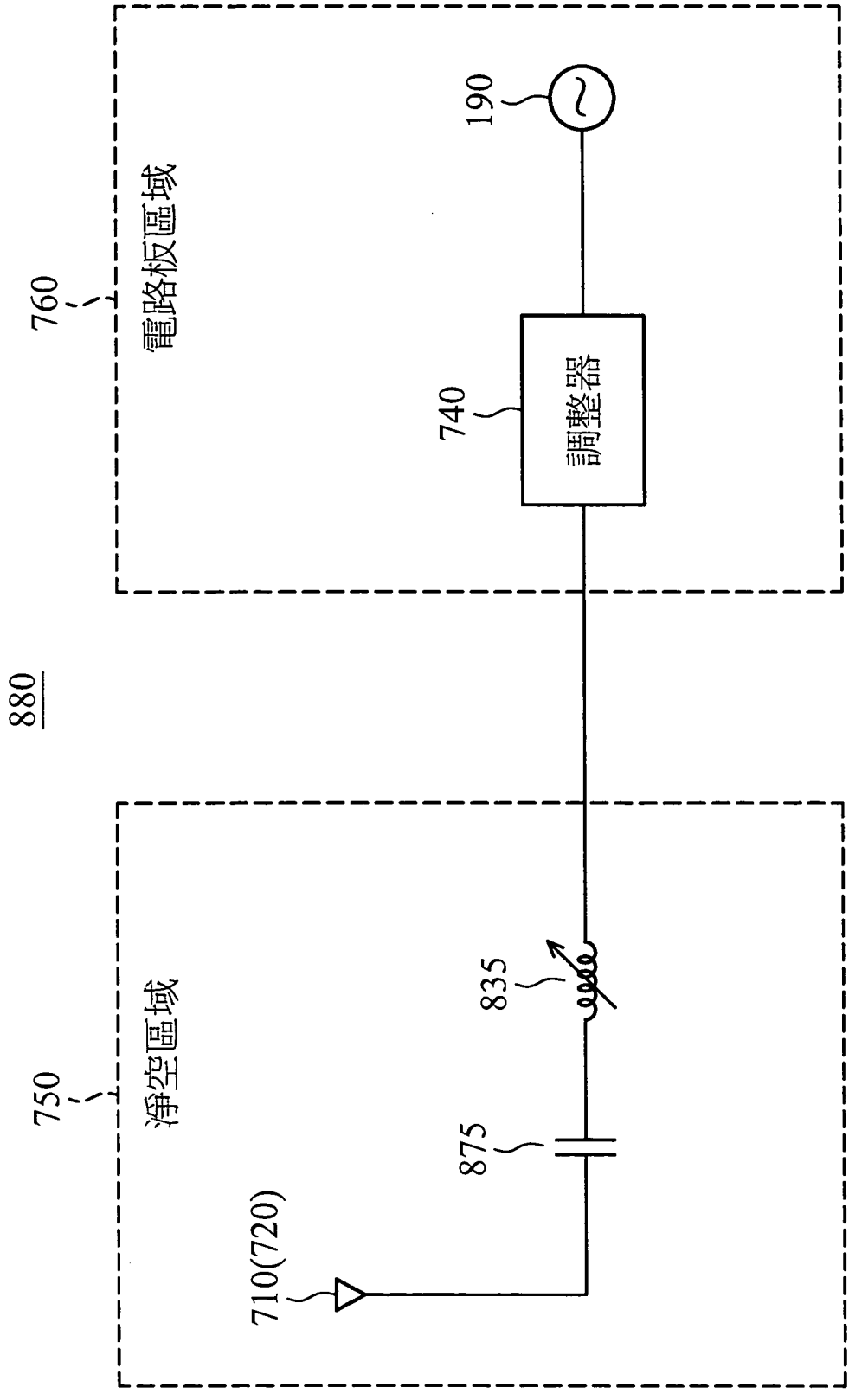
第8E圖



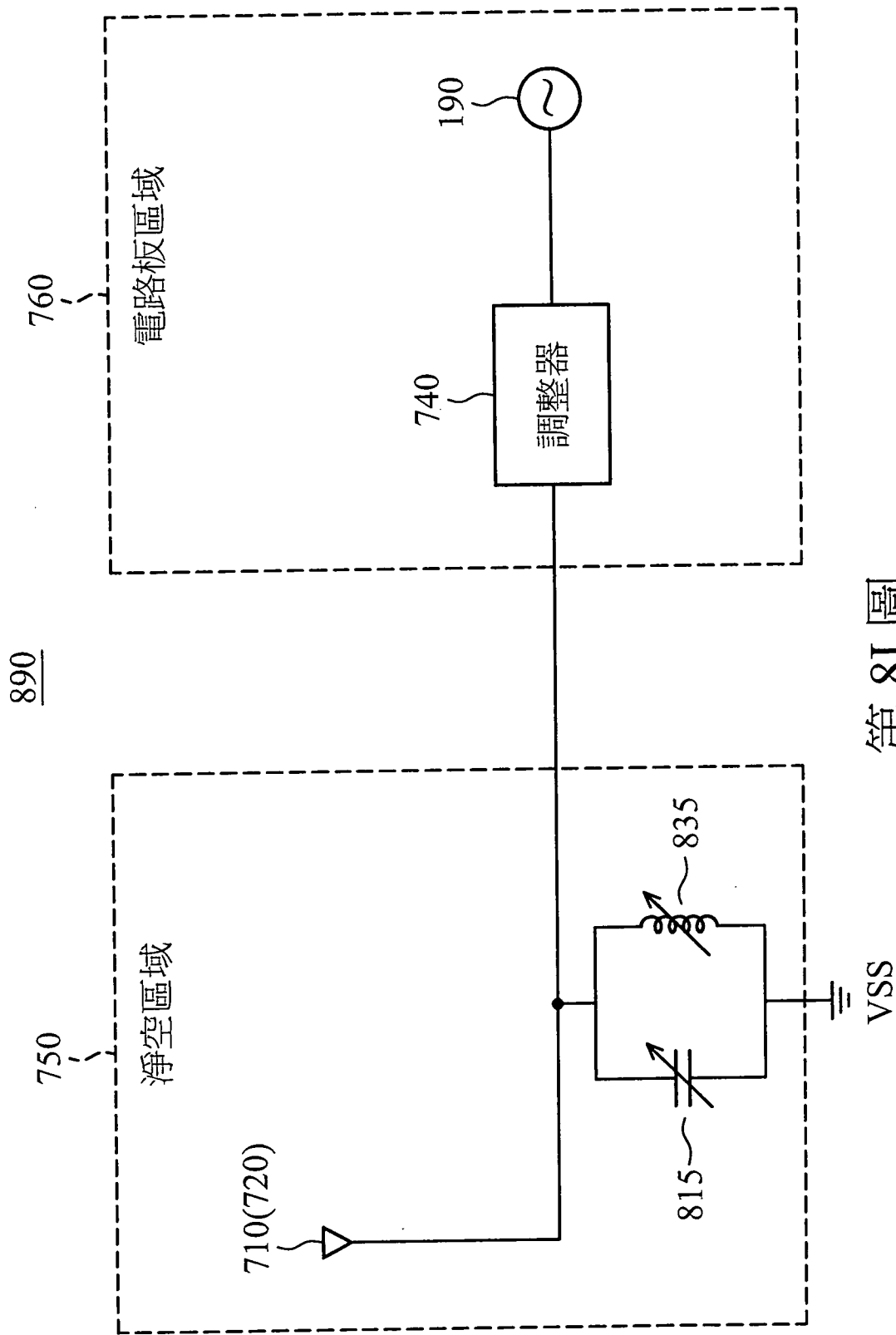
第8F圖



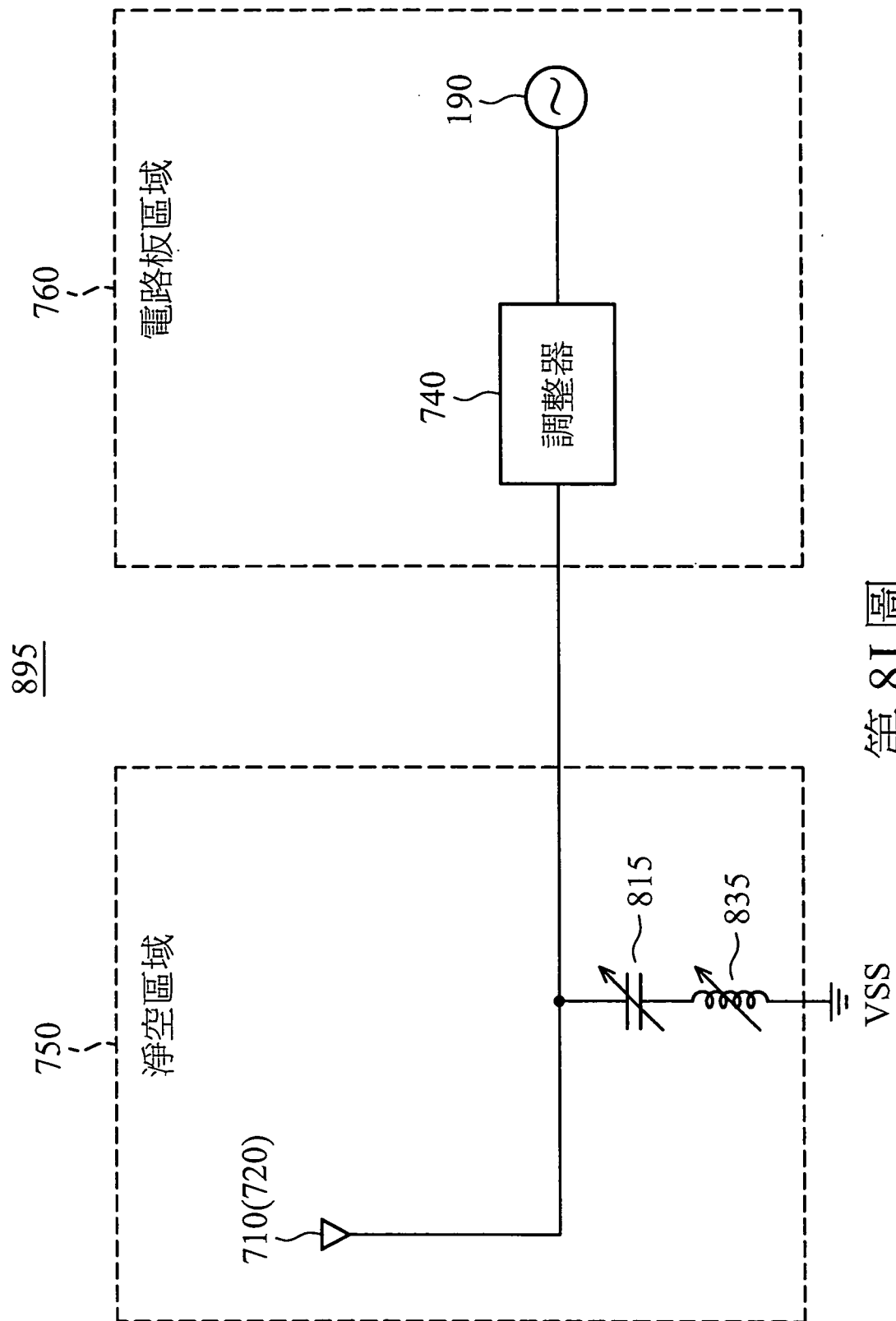
第8G圖



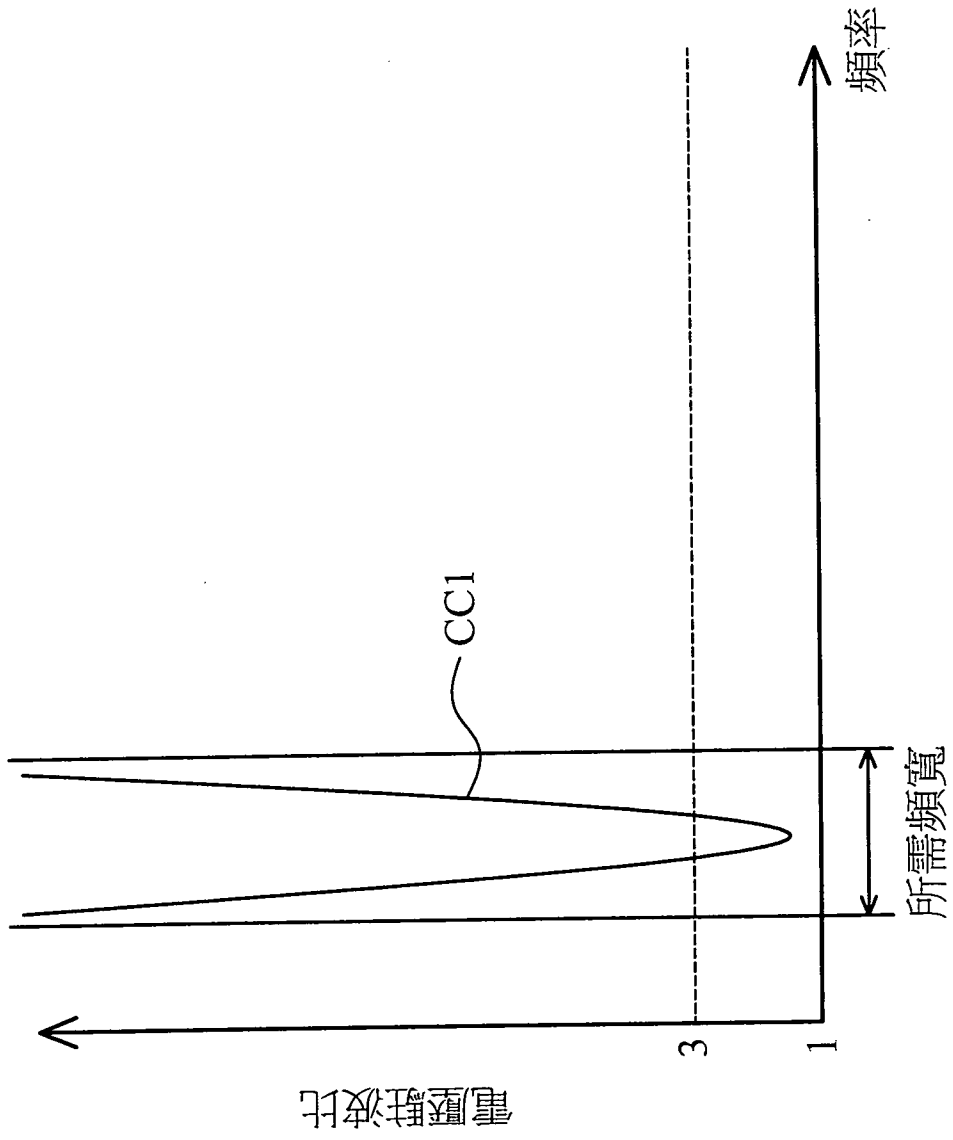
第8H圖



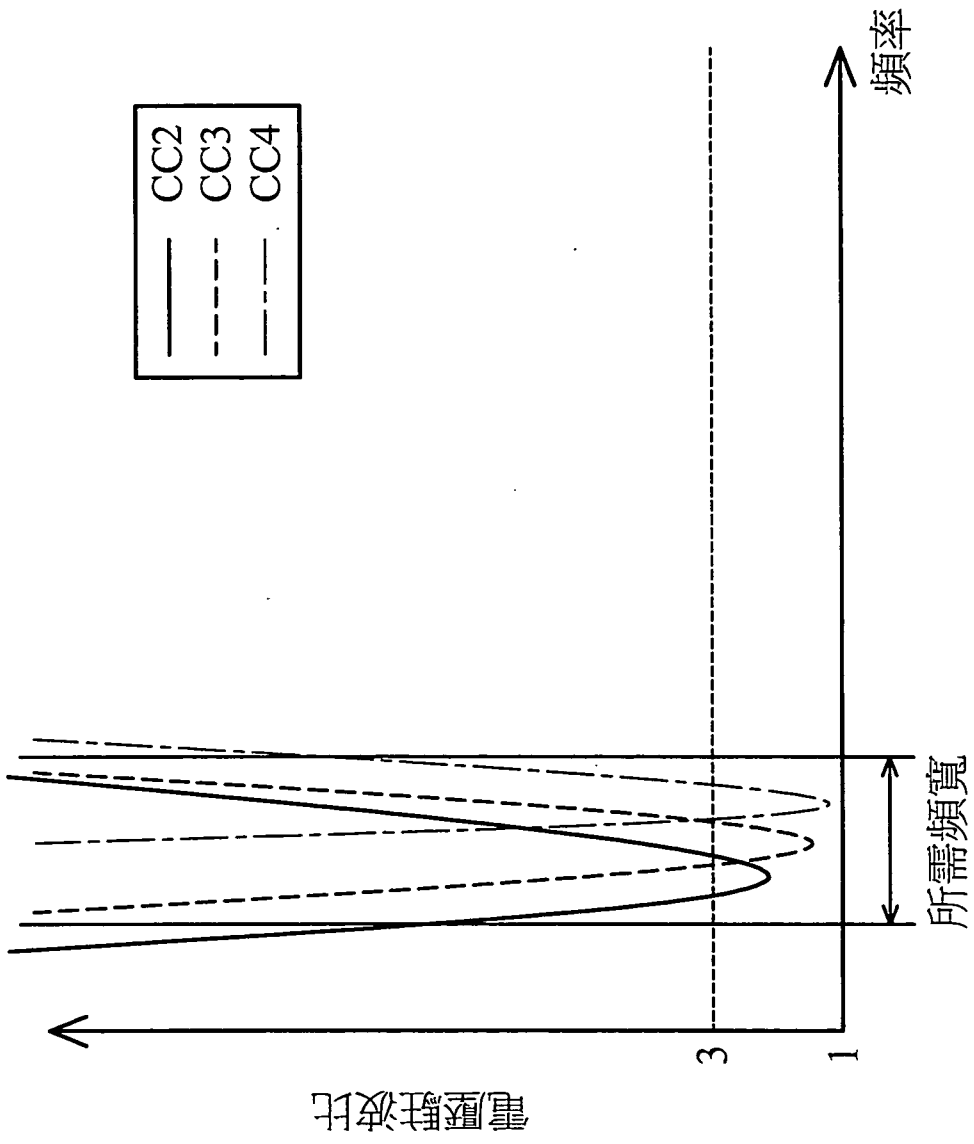
第8I圖



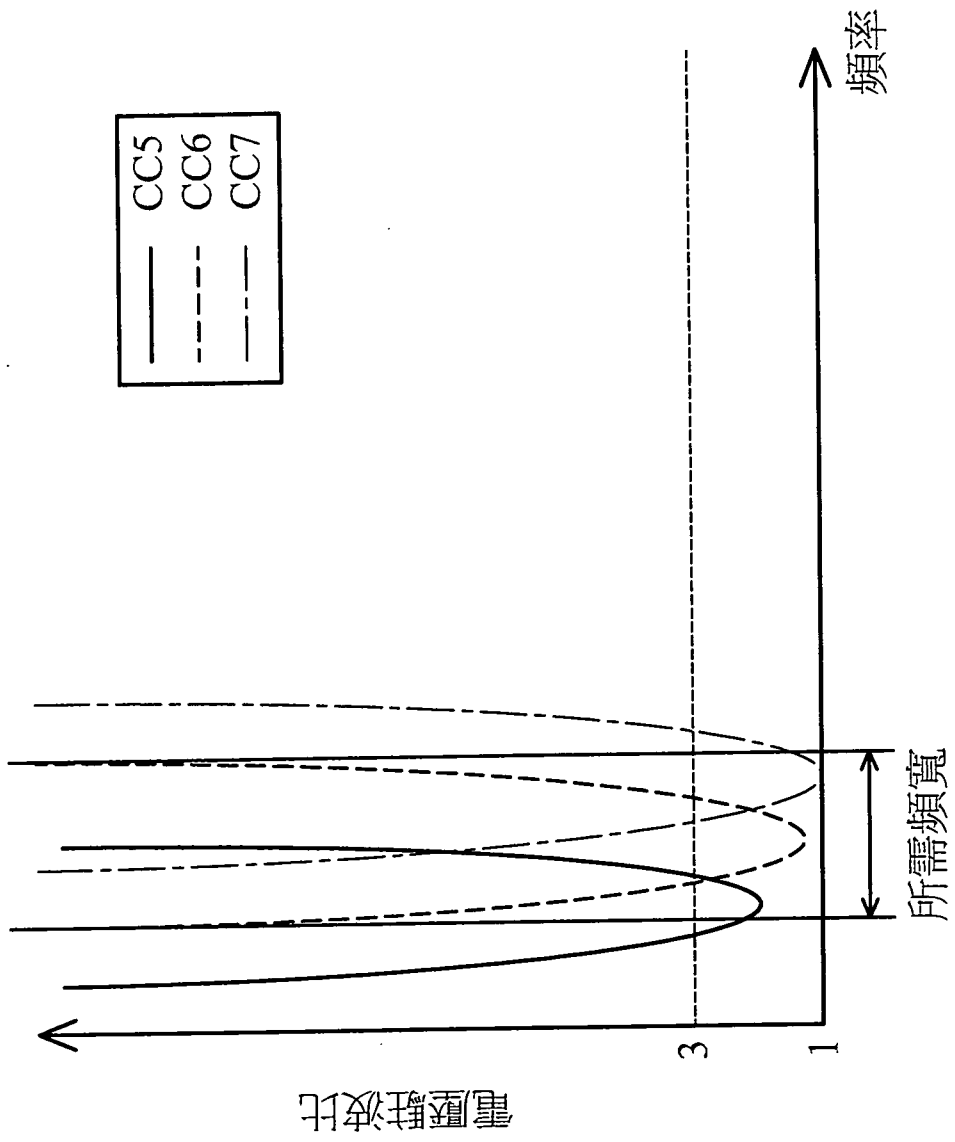
第 8J 圖



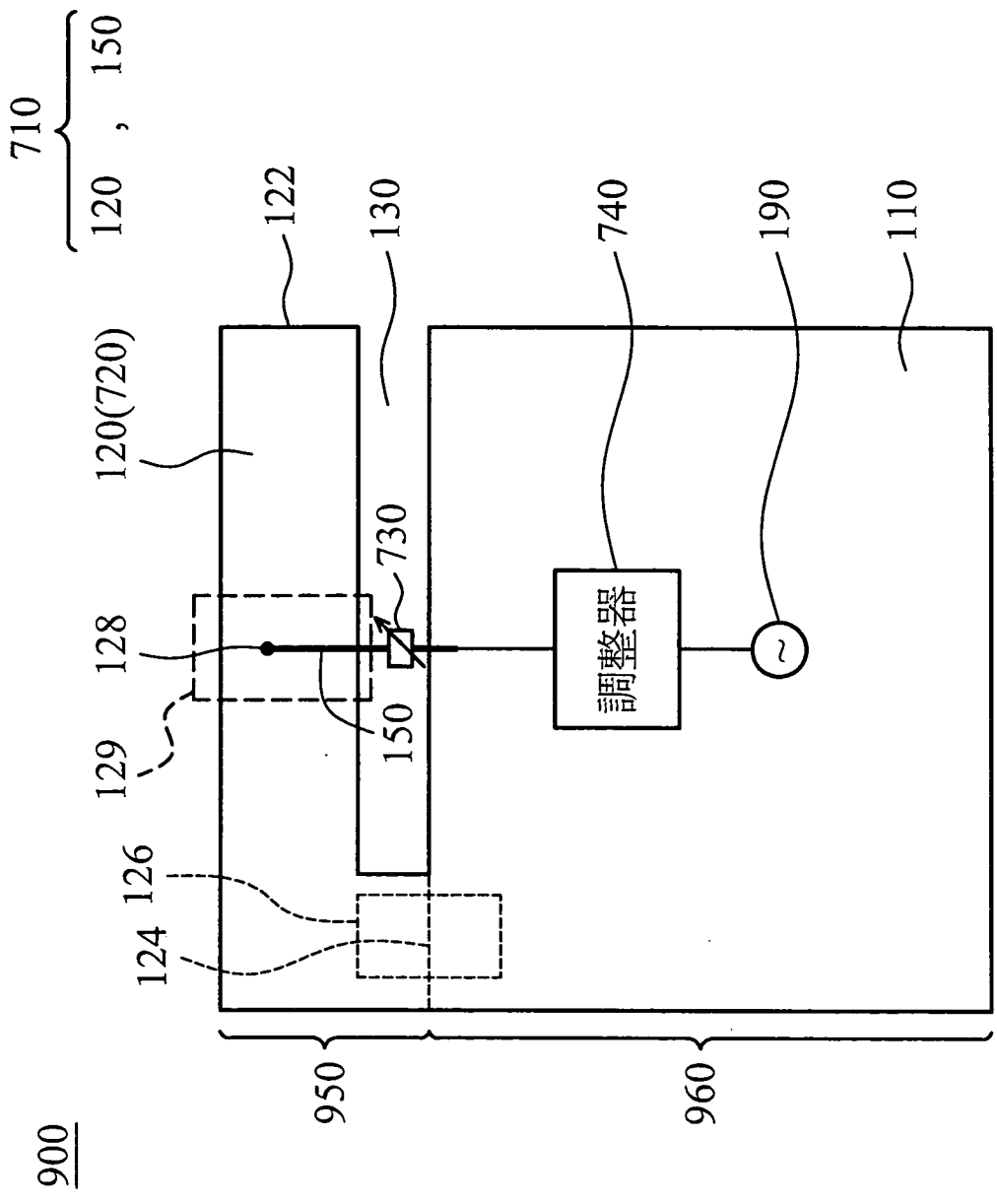
第9A圖



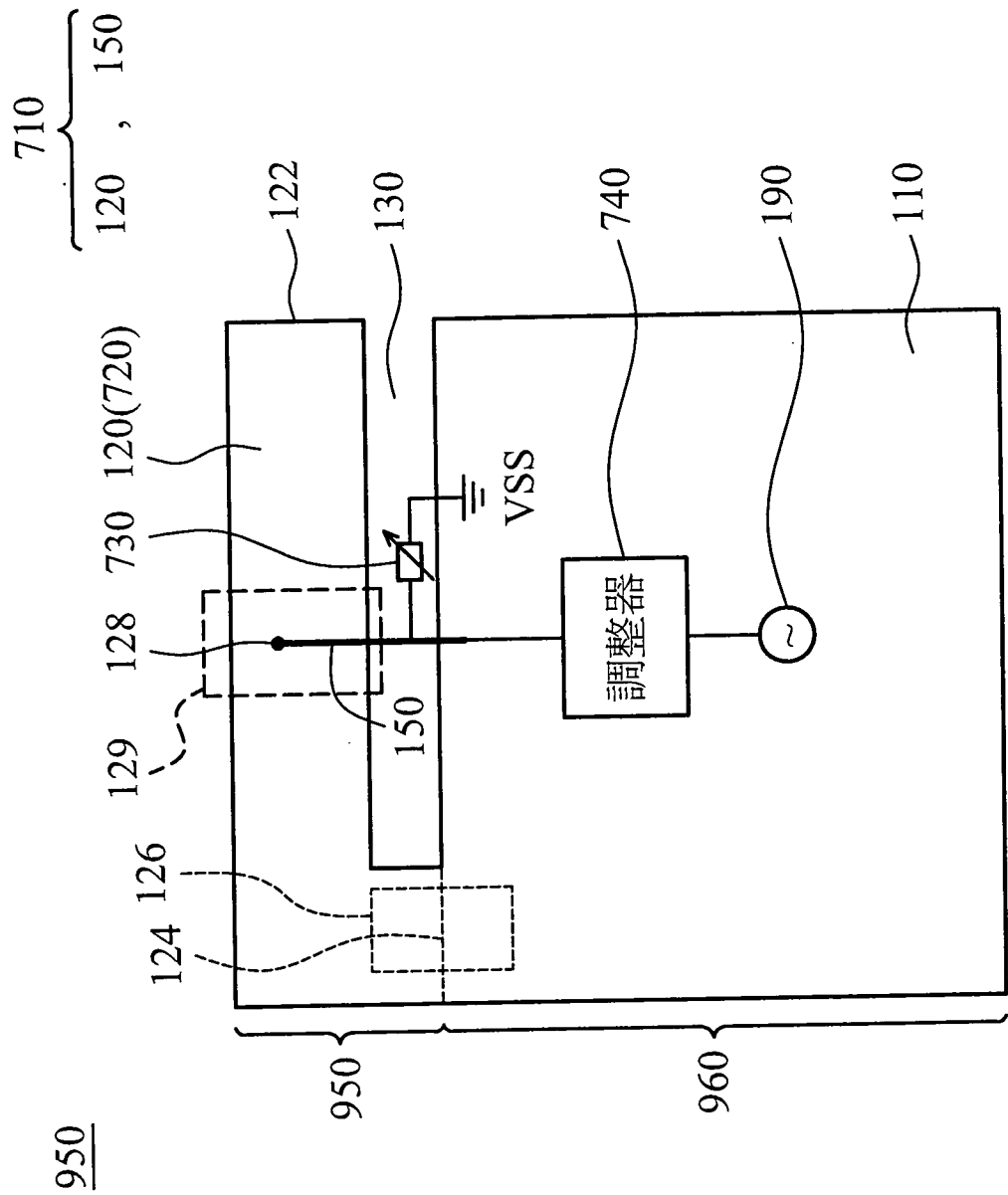
第 9B 圖



第9C圖



第 10A 圖



第 10B 圖