公告本

申請日期：	90.2.22	案號：	90104019
類別：	H01P 1/20		

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書 480770

一、發明名稱	中文	微型三角互耦帶通濾波結構
	英文	
二、發明人	姓名（中文）	1. 王錦荔
	姓名（英文）	1. Chin-Li Wang
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市光復路一段531巷72-2號六樓
三、申請人	姓名（名稱）（中文）	1. 財團法人工業技術研究院
	姓名（名稱）（英文）	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍	1. 中華民國
	住、居所（事務所）	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號
	代表人姓名（中文）	1. 林信義
	代表人姓名（英文）	1.

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
無			

有關微生物已寄存於

寄存日期	寄存號碼
無	

五、發明說明 (1)

發明背景

本發明係有關於一種濾波結構，特別是有關於一種三角交錯耦合帶通濾波結構，其係利用LC元件(inductance and capacitance devices)來設計該濾波結構，以縮小實體尺寸及提升產品良率。

濾波器在通訊系統中係常用的元件之一。濾波器具有調整波形、抑制諧波發射、降低系統鏡像雜訊之功能。在一通訊系統中依不同工作的需求，常常會有五個以上的濾波器。如此，為因應個人無線通訊裝置要求短、小、輕、薄的特性(features)，高頻帶選擇(high bandwidth selectivity)、小體積成為現今濾波器的發展方向。

根據濾波器設計原理，若增加諧振器(resonator)的階數(degree)，即可增加其頻帶的選擇性，但伴隨的是通帶損耗及體積的增加。例如，參考第1圖，係一串聯三角(CT：cascade trisection)帶通濾波架構原型圖。如第1圖所示，任一串聯三角(CT：cascade trisection)帶通濾波架構係提供非對稱性的頻率響應(asymmetric frequency response)。在J.-S. Hong及M.J. Lancaster所寫的"Microstrip Cross-coupled trisection bandpass filters with asymmetric frequency characters"的文章及Chu-Chen Yang及Chin-Yang Chang所寫的"Microstrip Cascade Trisection Filter"的文章中對此有進一步的說明。前者之諧振器R1a、R2a、及R3a如第2a圖所示地架構於一基板SUB上，其中，諧振器R1a具

五、發明說明 (2)

有一輸入埠IN而諧振器R3a則具有一輸出埠OUT。後者之諧振器R1b、R2b、R3b、R4b、及R5b係如第2b圖所示地配置於一基板上(未顯示)，其中，諧振器R1b具有一輸入埠P1而諧振器R5b則具有一輸出埠P2。如第2a圖所示，一應用1/2波長開路諧振器(open loop resonator)之三階濾波器應用在1、3階間的交錯耦合(cross-coupled)將損耗極點(attenuation pole)移至通帶低頻側。如第2b圖所示，一應用1/2波長開路諧振器(open loop resonator)之五階濾波器應用在1、3及3、5階間的交錯耦合(cross-coupled)，在通帶低頻側與高頻側產生損耗極點(attenuation pole)。藉此在不改變階數下，增加其頻帶選擇性。然而，這類結構的體積大(諧振器長度為1/2波長)且容易在通帶的奇倍頻處產生冗餘通帶(spurious)的現象(如附件A中之三個通帶)，致使濾波的執行結果無法令人滿意。

有鑑於此，本發明之一目的為提供一種濾波結構，其在圖1之架構下增加一串聯電容元件以縮小需求體積。

本發明之另一目的為提供一種微型三角帶通濾波結構，其應用半集總式電感電容型諧振器(semi-lumped LC resonator)，使之在電路響應之通帶奇倍頻處不會產生冗餘通帶(spurious)現象，且在通帶高頻側仍保有損耗極點(attenuation pole)。

本發明之另一目的為提供一種微型三角交錯耦合帶通濾波結構，其僅使用諧振器高阻抗傳輸線部份做耦合，不但適合多層結構(multi-layer)，且藉由調整1、3階高阻

五、發明說明 (3)

抗傳輸線的距離即可調整損耗極點的頻率，而不會改變通帶特性，因此容易調整損耗極點以配合系統需求。

本發明係一種微型三角交錯耦合帶通濾波結構，該帶通濾波結構包括：一第一諧振單元(first resonance unit)；一第二諧振單元(second resonance unit)；及一第三諧振單元(third resonance unit)。其中，每一三角帶通濾波單元包含一電感元件，如一傳輸線，及一電容元件，如一電容器，且其中二個之三角帶通諧振單元的高阻抗傳輸線部份係共平面且分別具有一輸入埠及一輸出埠。

圖示之簡單說明

為讓本發明之上述及其它目的、特徵、與優點能更顯而易見，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第1圖顯示一典型串聯三角(CT：cascade trisection)帶通濾波架構原型圖；

第2a圖顯示根據第1圖中之一傳統等效電路；

第2b圖顯示根據第1圖中之另一傳統等效電路；

第3圖顯示本發明之等效電路圖；

第4圖係根據本發明第3圖顯示之一實施例；

第5圖係根據本發明第3圖中有關高阻抗傳輸線之另一實施例；及

第6圖係根據本發明第3圖中有關高阻抗傳輸線之另一實施例。

較佳實施例之詳細說明

五、發明說明 (4)

參考第3圖，係本發明根據該串聯三角(CT：cascade trisection)帶通濾波架構原型並利用半集總式電感電容型諧振器(semi-lumped LC resonator)所設計之等效電路圖。在第3圖中，包括：三個分別由一高阻抗傳輸線及一串接電容所構成之諧振單元，其中，每一高阻抗傳輸線可分別由二電感元件來表示。

如第3圖所示，係屬於一3階帶通濾波結構之等效電路。在此等效電路中，其諧振器的高阻抗傳輸線係相互耦合。一第一三角帶通諧振單元(first trisection bandpass resonance unit)係由高阻抗傳輸線L11、L12及一電容C1所組合。一第二三角帶通諧振單元(second trisection bandpass resonance unit)係由高阻抗傳輸線L21、L22及一電容C2所組合。一第三三角帶通諧振單元(third trisection bandpass resonance unit)係由一高頻高阻抗傳輸線L31、L32及一電容C3所組合。其中，諧振傳輸線L11與L22的耦合及諧振傳輸線L21與L32的耦合是主要耦合，而在諧振傳輸線L11與L32之間或在該第一諧振單元與該第三諧振單元之間的耦合是為交錯耦合(cross-coupled)。另外，電容C1、C2及C3均為接地電容(ground capacitance)，一埠Port1位在諧振傳輸線L11與L12之間，用以輸入信號，以及另一埠Port2位在諧振傳輸線L31與L32之間，用以輸出信號。

[第一實施例]

參考第4圖，係第3圖之一實施例。在第4圖中，以低

五、發明說明 (5)

溫共燒陶瓷製程(Low Temperature Cofire Ceramic)技術實作一尺寸為3.2mm x 2.5mm x 1.3mm且工作於2.1GHz之濾波結構並顯示其分解件(exploded members)。

如第4圖所示，在此實施例中，共使用九層介質層，其從上至下各層厚度依序為3.6、3.6、3.6、3.6、7.2、11.8、7.2、3.6及3.6(mil)。其中，第1、5、8及10層係一上具金屬線路層之陶瓷基板SG，其中第1及10層用來接地而第3、5及8層，使用邊緣接地作為隔離。上述金屬線路層可以是銀、銅等具電傳導性材料。前述等效電路的接地電容在本實施例中係以線路層-絕緣層-線路層(Metal-Insulator-Metal)來實現，如第3圖所示之電容C2，係以第4圖中第8、9層的線路層與中間之絕緣層(未顯示)，第9、10層的線路層與中間之絕緣層(未顯示)，所形成的MIM結構方式來達成。第3圖中，電容C1及C3結構，亦是以類似方式達成。若需加大電容值，則可藉增加使用層數的方式來達成。前述高阻抗傳輸線的耦合部份(電感)則由第5、6層的線路組合來達成。其中，諧振傳輸線L11、L22與L21、L32間的主要耦合係使用非共平面的耦合線(未顯示)來達成，耦合量則由此帶通濾波器所需的頻寬決定，改變耦合線重疊的寬度或介於耦合線間的介質厚度即可改變其耦合量。諧振傳輸線L11、L12與L31、L32之間的耦合，由共平面的耦合線(未顯示)使用邊緣耦合來實現，此耦合量可調整損耗極點(attenuation pole)的頻率，但不會改變此帶通濾波器的頻寬與中心頻率(如附件B中由A點1.7GHz

改變至B點1.45GHz)。上述各諧振傳輸線係使用傳導材料，例如，金、銅、錫。此外，各陶瓷板層間係利用各層的通孔(via)如XR線所示地接合在一起。

在多層結構下，因為耦合線的應用而使本實施例具有體積小及良率(yield)高的優點。

[第二實施例]

參考第5圖，係第3圖之高阻抗傳輸線部份之另一實施例。有關電容C1、C2、C3的實作結構因與第4圖中電容的部份完全相同，在此省略之，僅就高阻抗傳輸線(電感)的實作結構說明於第5圖中。如第5圖所示，本實施例的高阻抗傳輸線係佈局(layout)於絕緣層-線路層-絕緣層(Insulator-Metal-Insulator)三層中。第1及3層係一上具金屬線路層的陶瓷板SG，其使用邊緣接地作為隔離。上述金屬線路層可以是銀、銅類的電傳導材料。第2層為線路層，內含第3圖之L1、L2、及L3三級(degree)傳輸線之佈局。不同於第一實施例的是在本實施例中，不論是諧振傳輸線L11、L22與L21、L32之間的耦合或諧振傳輸線L11、L12與L31、L32之間的耦合，皆是由共平面的耦合線(未顯示)使用邊緣耦合來實現，此耦合量一樣可調整損耗極點(attenuation pole)的頻率，但不會改變此帶通濾波器的頻寬與中心頻率。上述各諧振傳輸線係使用傳導材料，例如，金、銅、錫。

由於本實施例的諧振傳輸線佈局皆在同一平面上(同一層)，因此若將電容佈局於同一平面，此濾波器架構可

五、發明說明 (7)

使用單層雙面板來實現。

[第三實施例]

參考第6圖，係第3圖中高阻抗傳輸線部份之另一實施例。有關電容C1、C2、C3的實作結構也與第4圖中電容的部份完全相同，在此亦省略之，僅就高阻抗傳輸線(電感)的實作結構說明於第6圖中。如第6圖所示，本實施例的佈局係較相似於第一實施例。與第一實施例相較僅在佈局時的順序(order)及三級諧振傳輸線的外形(profile)上有所不同而已。先將第3圖的第5層及第8層互換，成為本實施例在圖中所示之第1層及第4層。接著，將第3圖中第7層的U形(U-shaped)佈局變成本實施例中第2層的線形(linear)。最後，將第3圖中第7層的二相對(face-to-face) T形佈局變成本實施例中第3層的二相對梳形(comb-like)。根據本實施例所產生之濾波結構雖因為諧振傳輸線的外形及佈局順序而使其主要耦合值及交錯耦合值可能會異於第3圖中的主要耦合值及交錯耦合值，但是，此問題可經由非共平面的耦合線及共平面耦合線(未顯示)的調整而獲得解決。因此，本實施例也如前二實施例一樣具有可調整損耗極點(attenuation pole)的頻率，但不會改變此帶通濾波器的頻寬與中心頻率的特徵。

換言之，只要分別具有輸入埠及輸出埠之二諧振傳輸線係位在共平面上，且在二接地層間之線路層及絕緣層是交替出現(alternately presented)於電路佈局中，則本發明可以有許多種佈局上的變化。

五、發明說明 (8)

綜上所述，本發明提供一種微型三角交錯耦合帶通濾波結構，其利用多層架構(multi-layer)以縮小化的帶通濾波結構(bandpass filtering structure)，並可利用交錯耦合(cross-coupled)來調整靠近通帶兩側之損耗極點(attenuation pole)，以避開在電路響應中通帶奇倍頻處所產生之冗餘通帶(spurious)現象(如附件C中僅有一個通帶)，使設計出之濾波系統符合規格要求。

雖然本發明已以一些較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟知此技術之人士，在不脫離本發明之精神及範圍內，當可做更動與潤飾，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。

四、中文發明摘要　（發明之名稱：微型三角互耦帶通濾波結構）

本發明係一種濾波裝置，係利用多層架構(multi-layer)以縮小化的帶通濾波結構(band pass filtering structure)，在靠近通帶兩側均有損耗極點(attenuation pole)，並可利用交錯耦合(cross-coupled)來調整損耗極點位置以符合系統規格的需求。

英文發明摘要　（發明之名稱：）

六、申請專利範圍

1. 一種微型三角交錯耦合帶通濾波結構，包括:

一第一諧振單元(first resonance unit)，具有一第一電感元件與一耦接一第一接地電容元件之第二電感元件；

一第二諧振單元(second resonance unit)，具有一與該第二電感元件產生主要耦合(main couple)作用之第三電感元件，及一耦接一第二接地電容元件之第四電感元件；及

一第三諧振單元(third resonance unit)，具有一與該第四電感元件產生主要耦合作用之第五電感元件，及一耦接一第三接地電容元件之第六電感元件。

2. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，在該第一電感元件及該第六電感元件之間產生一交錯耦合作用。

3. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，在該第一諧振單元及該第三諧振單元之間產生一交錯耦合作用。

4. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，在該第一電感元件及該第二電感元件之間具有一輸入埠。

5. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，在該第五電感元件及該第六電感元件之間具有一輸出埠。

6. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，該第一諧振單元與該第三諧振單元是在共平面。

7. 如申請專利範圍第1項之濾波結構，其中，所有諧振單元是在共平面。

8. 一種微型三角互耦帶通濾波結構，包括：

六、申請專利範圍

一第一電容元件層，包括至少一第一金屬板及一連接至該第一金屬面之第一線路板，其中，該第一金屬板具有一接地用之絕緣邊緣，而該第一線路板具有產生至少一電容元件之線路佈局(layout)；

一電感元件層，包括一對金屬板，其中之一係連接至該第一線路板、及至少連接在該對金屬板間之一第二線路板，其中，該對金屬板分別具有一接地用之絕緣邊緣，而該第二線路板具有產生一預置電感元件之線路佈局(layout)；及

一第二電容元件層，包括一連接至該對金屬板中另一個之第三線路板及一連接至該第三電路板之第二金屬板，其中，該第二金屬板具有一接地用之絕緣邊緣，而該第一線路板具有產生至少一電容元件之線路佈局(layout)。

9. 如申請專利範圍第8項之濾波結構，其中，該預置之電感元件是一三階濾波結構。

10. 如申請專利範圍第9項之濾波結構，其中，在該三階濾波結構包括具有一輸入埠之第一階濾波結構及具有一輸出埠之第二階濾波結構，及一第三階濾波結構。

11. 如申請專利範圍第10項之濾波結構，其中，該第一階及該第二階係共平面。

12. 如申請專利範圍第10項之濾波結構，其中，該第三階濾波結構與其它階濾波結構係共平面。

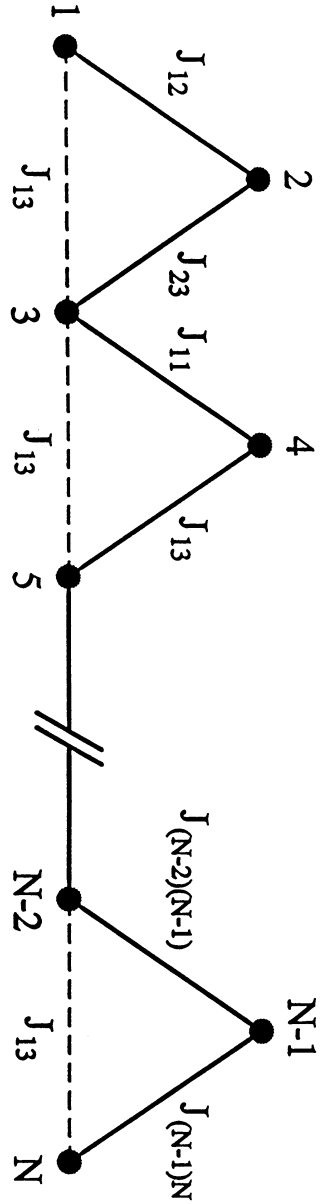
13. 如申請專利範圍第10項之濾波結構，其中，該第三階濾波結構與其它階濾波結構不是共平面。

六、申請專利範圍

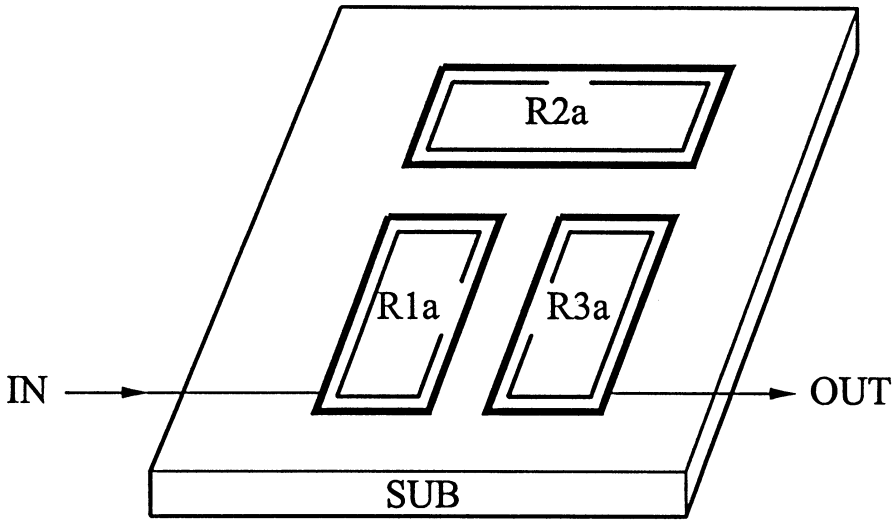
14. 如申請專利範圍第10項之濾波結構，其中，每一階濾波結構包括一電感元件及一電容元件。

15. 如申請專利範圍第14項之濾波結構，其中，該電感元件及該電容元件之串聯值係在通帶(passband)上。

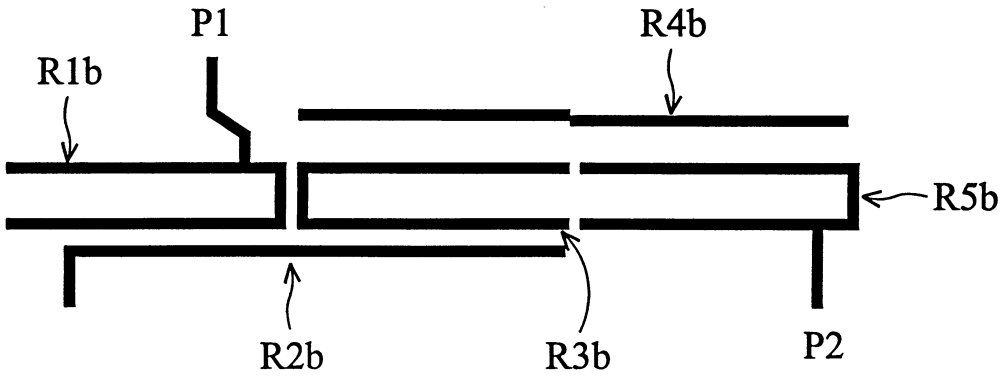
480770



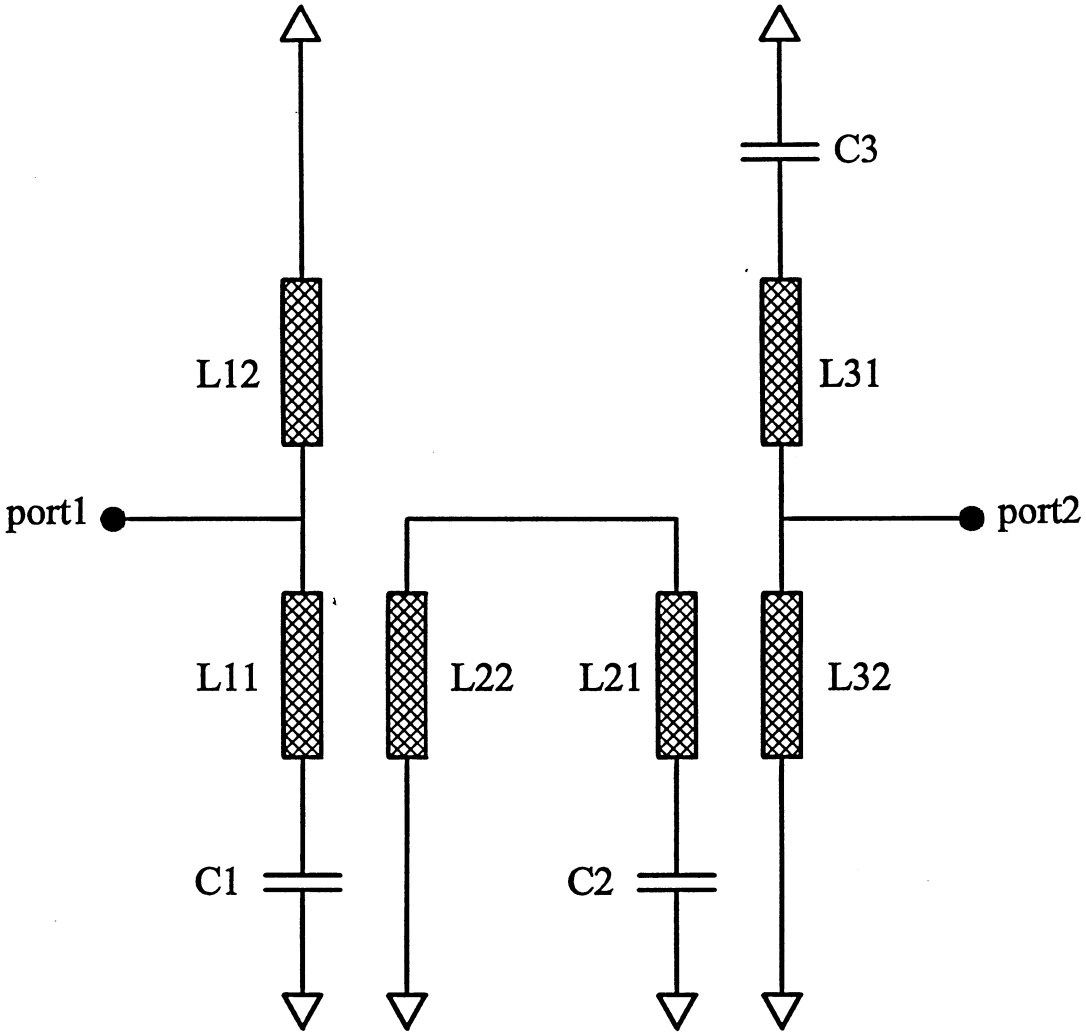
第 1 圖



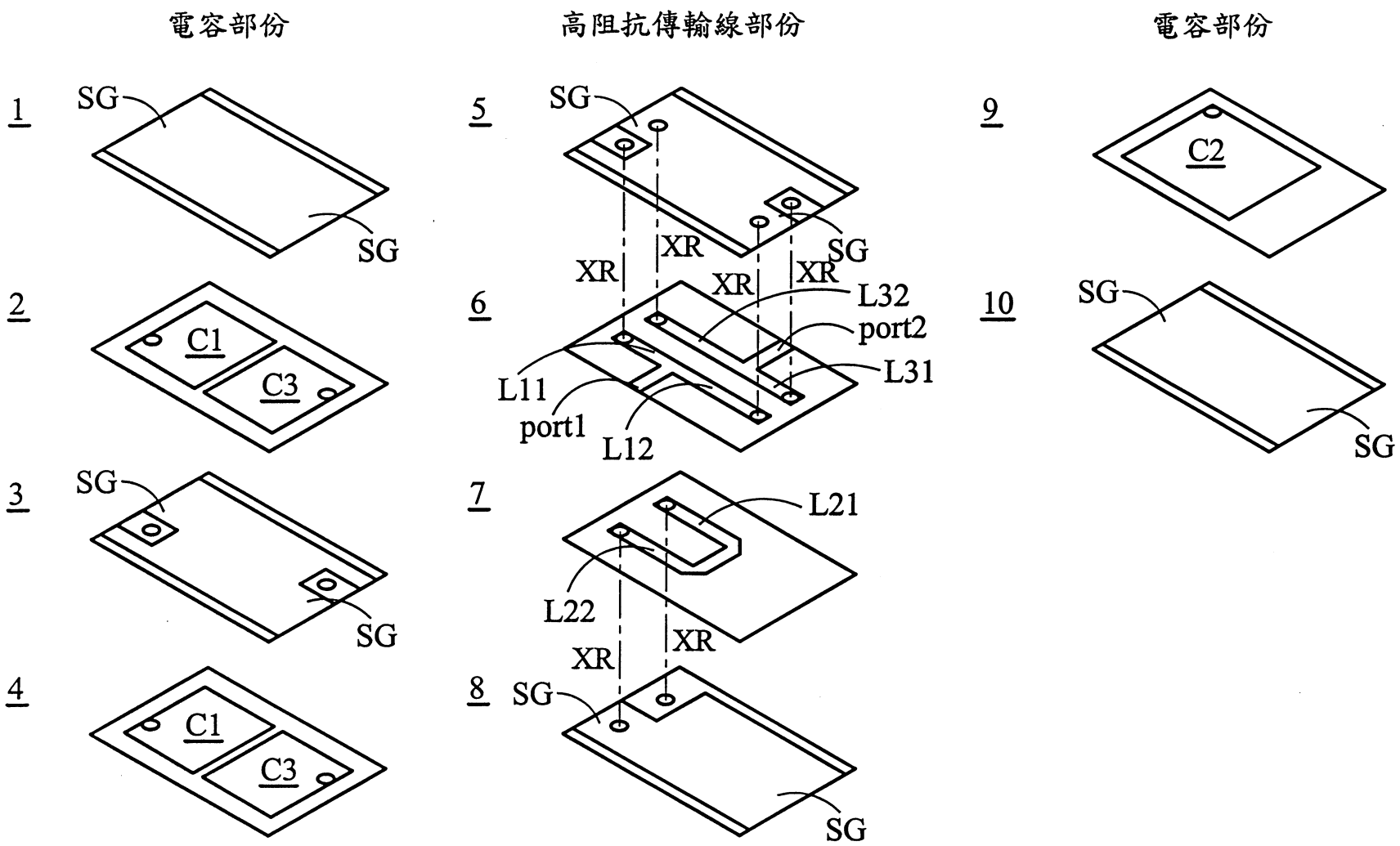
第2a圖



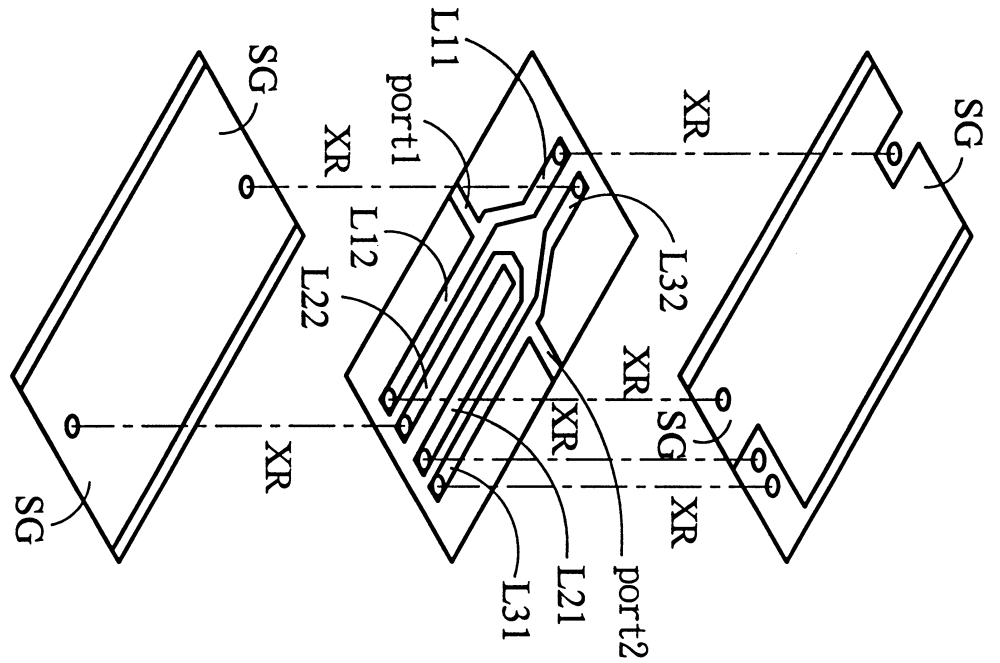
第2b圖



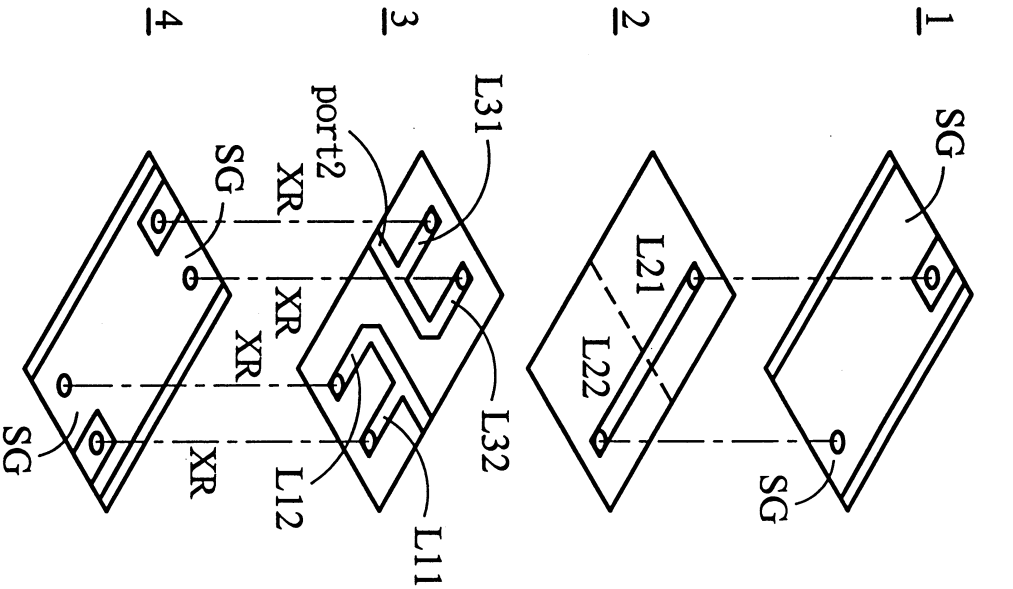
第 3 圖


電容部份
高阻抗傳輸線部份
電容部份
1
SG
SG
2
C1
C3
3
SG
SG
4
C1
C3
5
SG
XR
XR
SG
6
XR
XR
L32
port2
L31
L11
port1
L12
7
L21
L22
XR
XR
8
SG
SG
9
C2
10
SG
SG

第 4 圖


SG
XR
L11
port1
L12
L22
L32
port2
L21
L31

第 5 圖


1
2
3
4
SG
L21
L22
L31
port2
L32
L12
L11
XR

第 6 圖