





## 【發明說明書】

【中文發明名稱】堆疊型電感裝置

【英文發明名稱】STACKING INDUCTOR DEVICE

### 【技術領域】

【0001】 本案係有關於一種電感，且特別是有關於一種堆疊型電感裝置。

### 【先前技術】

【0002】 現有的各種型態之電感器皆有其優勢與劣勢，諸如螺旋狀(spiral-type)電感器，其品質因素(Q value)較高且具有較大之互感值(mutual inductance)，然其互感值及耦合均發生在線圈之間，而對八字型電感器來說，因其二線圈感應磁場方向相反，其耦合和互感值是發生在另一線圈的耦合磁場，此外，八字型電感器於裝置中佔用之面積較大。再者，堆疊型變壓器雖佔用之面積較小，然與其餘型態之變壓器相比，其品質因素無法達到最佳化，因此，上述電感器/變壓器之應用範圍皆有所限制。

【0003】 由此可見，上述現有的方式，顯然仍存在不便與缺陷，而有待改進。為了解決上述問題，相關領域莫不費盡心思來謀求解決之道，但長久以來仍未發展出適當的解決方案。

### 【發明內容】

【0004】 發明內容旨在提供本揭示內容的簡化摘要，以使閱讀者對本揭示內容具備基本的理解。此發明內容並非本揭示內容的完整概述，且其用意並非在指出本案實施例的重要/關鍵元件或界定本案的範圍。

【0005】 本案內容之一目的是在提供一種堆疊型電感裝置，藉以改善先前技術的問題。

【0006】 為達上述目的，本案內容之一技術態樣係關於一種堆疊型電感裝置，其包含第一電感單元及第二電感單元。第二電感單元配置於第一電感單元之上。第一電感單元包含第一線圈及第二線圈。第一線圈配置於第一電感單元之第一側。第二線圈配置於第一電感單元之相對於第一側的第二側。第二線圈包含第一開口，其配置於堆疊型電感裝置之第一側。第二電感單元包含第三線圈及第四線圈。第三線圈配置於第二電感單元之第一側，第二電感單元之第一側相應於第一電感單元之第一側。第三線圈包含第二開口，其配置於堆疊型電感裝置之相對於第一側的第二側。第四線圈配置於第二電感單元之相對於第一側的第二側，第二電感單元之第二側相應於第一電感單元之第二側。

【0007】 因此，根據本案之技術內容，本案實施例提供一種堆疊式電感裝置，藉以達到較佳之電性特性。

【0008】 在參閱下文實施方式後，本案所屬技術領域中具有通常知識者當可輕易瞭解本案之基本精神及其他發明目的，以及本案所採用之技術手段與實施態樣。

**【圖式簡單說明】**

**【0009】** 為讓本案之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第1圖係依照本案一實施例繪示一種堆疊型電感裝置的示意圖。

第2圖係依照本案另一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置的部分結構示意圖。

第3圖係依照本案再一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置的部分結構示意圖。

第4圖係依照本案又一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置的部分結構示意圖。

第5圖係依照本案另一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置的部分結構示意圖。

第6圖係依照本案一實施例繪示一種堆疊型電感裝置的示意圖。

第7圖係依照本案一實施例繪示一種堆疊型電感裝置的實驗數據圖。

根據慣常的作業方式，圖中各種特徵與元件並未依比例繪製，其繪製方式是為了以最佳的方式呈現與本案相關的具體特徵與元件。此外，在不同圖式間，以相同或相似的元件符號來指稱相似的元件/部件。

**【實施方式】**

**【0010】** 為了使本揭示內容的敘述更加詳盡與完備，下文針對了本案的實施態樣與具體實施例提出了說明性的描述；但

這並非實施或運用本案具體實施例的唯一形式。實施方式中涵蓋了多個具體實施例的特徵以及用以建構與操作這些具體實施例的方法步驟與其順序。然而，亦可利用其他具體實施例來達成相同或均等的功能與步驟順序。

【0011】 除非本說明書另有定義，此處所用的科學與技術詞彙之含義與本案所屬技術領域中具有通常知識者所理解與慣用的意義相同。此外，在不和上下文衝突的情形下，本說明書所用的單數名詞涵蓋該名詞的複數型；而所用的複數名詞時亦涵蓋該名詞的單數型。

【0012】 另外，關於本文中所使用之「耦接」，可指二或多個元件相互直接作實體或電性接觸，或是相互間接作實體或電性接觸，亦可指二或多個元件相互操作或動作。

【0013】 第1圖係依照本案一實施例繪示一種堆疊型電感裝置1000的示意圖。須說明的是，第1圖所示之堆疊型電感裝置1000係為將其所包含的第一電感單元1100及第二電感單元1200堆疊在一起所形成的整體結構(圖中對第一電感單元1100及第二電感單元1200之開口進行標示以利於區分兩者)。為使上述堆疊型電感裝置1000的結構易於瞭解，茲將其拆解繪式成第2圖以及第3圖所示之第一電感單元1100及第二電感單元1200結構，並詳細說明如後。須注意的是，雖然本案第1圖中繪式之第一電感單元1100及第二電感單元1200的開口是位於上下兩側，詳言之，第一電感單元1100之開口位於圖中右上側，而第二電感單元1200之開口位於圖中左下側。然而，本案並不以此為限，上述第一電感單元1100及第

二電感單元1200的開口亦可依據實際需求而設置於左右兩側，舉例來說，第一電感單元1100之開口可轉90度(如順時針旋轉90度)而設置於圖中之右側，而第二電感單元1200之開口可轉90度(如順時針旋轉90度)而設置於圖中之左側。

【0014】 第2圖係依照本案另一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置1000的部分結構示意圖。如圖所示，此為堆疊型電感裝置1000之第一電感單元1100，此第一電感單元1100包含第一線圈1110及第二線圈1120。於結構上，第一線圈1110配置於第一電感單元1100之第一側(如圖中左側)。第二線圈1120則配置於第一電感單元1100之相對於第一側的第二側(如圖中右側)。此外，第二線圈1120包含第一開口1128，其配置在對應於第1圖的堆疊型電感裝置1000之第一側(如圖中上側)。

【0015】 第3圖係依照本案再一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置1000的部分結構示意圖。如圖所示，此為堆疊型電感裝置1000之第二電感單元1200，此第二電感單元1200配置於第2圖的第一電感單元1100之上，以形成第1圖所示之堆疊型電感裝置1000。上述第二電感單元1200包含第三線圈1210及第四線圈1220。於結構上，第三線圈1210配置於第二電感單元1200之第一側(如圖中左側)，第二電感單元1200之第一側相應於第2圖之第一電感單元1100之第一側。第三線圈1210包含第二開口1212，其配置在對應於第1圖的堆疊型電感裝置1000之相對於第一側的第二側(如圖中下側)。此外，第四線圈1220配置於第二電感單元1200之相對於第一側

的第二側(如圖中右側)，第二電感單元1200之第二側相應於第2圖之第一電感單元1100之第二側。

**【0016】** 在一實施例中，第2圖所示之第一電感單元1100配置於第一金屬層，第3圖所示之第二電感單元1200配置於位於第一金屬層上的第二金屬層。在另一實施例中，第一金屬層可為但不限於超厚金屬 (Ultra Thick Metal, UTM) 層，第二金屬層可為但不限於重佈線層 (Re-Distribution Layer, RDL)。

**【0017】** 請一併參閱第2圖與第3圖，在一些實施例中，第一線圈1110與第二線圈1120於相鄰處1190交錯耦接。此外，第三線圈1210與第四線圈1220於相鄰處1290交錯耦接。

**【0018】** 請一併參閱第2圖與第3圖，在一些實施例中，第一線圈1110與第二線圈1120於相鄰處1190交錯耦接於第一交錯耦接點1192。此外，第三線圈1210與第四線圈1220於相鄰處1290交錯耦接於第二交錯耦接點1292。請回頭參閱第1圖，第一交錯耦接點1192與第二交錯耦接點1292未重疊。

**【0019】** 在一實施例中，請參閱第2圖，第一線圈1110與第二線圈1120耦接於第一耦接段1194。此外，第一電感單元1100更包含第一交錯件1130，此第一交錯件1130跨過第一耦接段1194以耦接第一線圈1110與第二線圈1120。在另一實施例中，請參閱第3圖，第三線圈1210與第四線圈1220耦接於第二耦接段1294。此外，第二電感單元1200更包含第二交錯件1230，此第二交錯件1230跨過第二耦接段1294以耦接第三線圈1210與第四線圈1220。在一些實施例中，請一併參閱第2

第二開口1212的相對側(如圖中上側)。此外，請一併參閱第2圖與第3圖，第一繞設件1214與第一線圈1110之第一圈1112及第二圈1114的交錯耦接處1116位於同一側(如圖中上側)，且第一繞設件1214未與第一圈1112及第二圈1114的交錯耦接處1116重疊。

【0025】 在另一實施例中，請參閱第3圖，第四線圈1220包含第二繞設件1224，此第二繞設件1224位於對應之第2圖的第二線圈1120的第一開口1128的相對側(如圖中下側)。此外，請一併參閱第2圖與第3圖，第二繞設件1224與第二線圈1120之第三圈1122及第四圈1124的交錯耦接處1126位於同一側(如圖中下側)，且第二繞設件1224未與第三圈1122及第四圈1124的交錯耦接處1126重疊。

【0026】 請一併參閱第1圖至第3圖，於第一線圈1110與第二線圈1120相鄰處1190，或者於第三線圈1210與第四線圈1220相鄰處1290，第一線圈1110之第一圈1112、第三線圈1210、第一線圈1110之第二圈1114、第四線圈1220、第二線圈1120之第二圈1124及第二線圈1120之第一圈1122依序排列。

【0027】 請一併參閱第1圖至第3圖，於第一線圈1110與第二線圈1120相鄰處1190，或者於第三線圈1210與第四線圈1220相鄰處1290，第一線圈1110之第一圈1112、第三線圈1210、第一線圈1110之第二圈1114、第四線圈1220、第二線圈1120之第二圈1124及第二線圈1120之第一圈1122之間彼此未重疊。

【0028】 第4圖係依照本案又一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置1000的部分結構示意圖。相較於第2圖，第4圖係將位於同一金屬層之結構繪式於同一圖中，以利於理解本案之結構。第5圖係依照本案另一實施例繪示一種如第1圖所示之堆疊型電感裝置1000的部分結構示意圖。相較於第3圖，第5圖係將位於同一金屬層之結構繪式於同一圖中，以利於理解本案之結構。第4圖及第5圖中之標號與第1圖至第3圖中相同者，係為相同之構件，各構件之關係已於上述實施例中說明，於此不作贅述。須說明的是，由第4圖與第5圖得以看出，堆疊型電感裝置1000中，位於同一層之結構十分對稱，因此，其相關電性特性均較一般電感結構為佳。

【0029】 第6圖係依照本案一實施例繪示一種堆疊型電感裝置1000A的示意圖。相較於第1圖所示之堆疊型電感裝置1000，第6圖之堆疊型電感裝置1000A的第一電感單元1100A的第一線圈1110A交錯耦接於圖中左側，第二電感單元1200A之第一繞設件1214A亦相應地配置於圖中左側。此外，第6圖之堆疊型電感裝置1000A的第一電感單元1100A的第二線圈1120A交錯耦接於圖中右側，第二電感單元1200A之第二繞設件1224A亦相應地配置於圖中右側。

【0030】 第7圖係依照本案一實施例繪示一種電感裝置的實驗數據圖。此實驗數據圖在於說明於不同頻率下，電感裝置之品質因素(Q)與電感值。如圖所示，曲線C1為本案之堆疊式電感裝置1000的第一電感單元1100之品質因素曲線圖，曲線C2為本案之堆疊式電感裝置1000的第二電感單元1200之品

質因素曲線圖，曲線C3為本案之第一電感單元1100之電感值曲線圖，曲線C4為本案之第二電感單元1200之電感值曲線圖。由第6圖之實驗數據可知，電感裝置的品質因素可達到約11。因此，本案之堆疊式電感裝置1000的電性特性較佳。然本案不以上述實施例所舉之數值為限，習其技藝者可依照實際需求調整上述數值以達到最佳的效能。

**【0031】** 由上述本案實施方式可知，應用本案具有下列優點。本案實施例提供一種堆疊式電感裝置，藉以達到較佳之電性特性(如電感具有較高之品質因素)，以增進堆疊式電感裝置之效能。

**【0032】** 雖然上文實施方式中揭露了本案的具體實施例，然其並非用以限定本案，本案所屬技術領域中具有通常知識者，在不悖離本案之原理與精神的情形下，當可對其進行各種更動與修飾，因此本案之保護範圍當以附隨申請專利範圍所界定者為準。

### **【符號說明】**

#### **【0033】**

1000：堆疊型電感裝置	1192：第一交錯耦接點
1000A：堆疊型電感裝置	1194：第一耦接段
1100、1100A：第一電感單元	1200、1200A：第二電感單元
1110、1110A：第一線圈	1210、1210A：第三線圈
1112：第一圈	1212：第二開口
1114：第二圈	1214、1214A：第一繞設件

1116：交錯耦接處

1120、1120A：第二線圈

1122：第三圈

1124：第四圈

1126：交錯耦接處

1128：第一開口

1130：第一交錯件

1190：相鄰處

1220、1220A：第四線圈

1224、1224A：第二繞設件

1230：第二交錯件

1290：相鄰處

1292：第二交錯耦接點

1294：第二耦接段

C1、C2、C3、C4：曲線

# 公告本

I643218

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】堆疊型電感裝置

【英文發明名稱】STACKING INDUCTOR DEVICE

### 【中文】

一種堆疊型電感裝置，其包含第一電感單元及配置於第一電感單元之上的第二電感單元。第一電感單元包含第一線圈及第二線圈。第一線圈配置於第一電感單元之第一側。第二線圈配置於第一電感單元之第二側。第二線圈之第一開口配置於堆疊型電感裝置之第一側。第二電感單元包含第三線圈及第四線圈。第三線圈配置於第二電感單元之第一側，第二電感單元之第一側相應於第一電感單元之第一側。第三線圈之第二開口配置於堆疊型電感裝置的第二側。第四線圈配置於第二電感單元之第二側，第二電感單元之第二側相應於第一電感單元之第二側。

### 【英文】

A stacking inductor device includes a first inductor unit and a second inductor unit which is disposed above the first inductor unit. The first inductor unit includes a first wire and a second wire. The first wire is disposed at a first side of the first inductor device. The second wire is disposed at a second side of the first inductor device. A first opening of the second wire is disposed at a first side of the stacking inductor device. The

second inductor unit includes a third wire and a fourth wire. The third wire is disposed at a first side of the second inductor device, and the first side of the second inductor device corresponds to the first side of the first inductor device. A second opening of the third wire is disposed at a second side of the stacking inductor device. The fourth wire is disposed at a second side of the second inductor device, and the second side of the second inductor device corresponds to the second side of the first inductor device.

**【指定代表圖】第1圖**

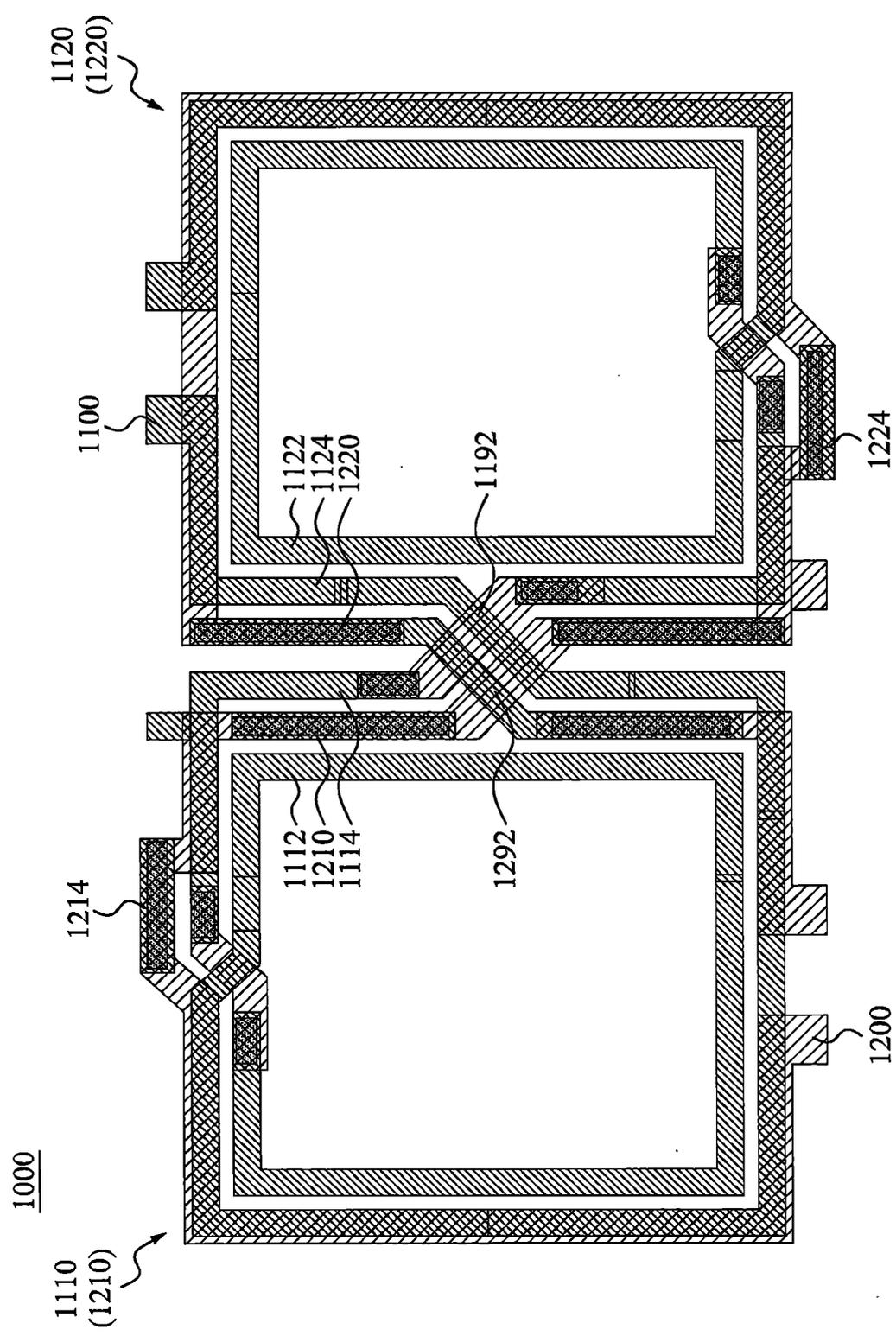
**【代表圖之符號簡單說明】**

1000：堆疊型電感裝置	1192：第一交錯耦接點
1100：第一電感單元	1200：第二電感單元
1110：第一線圈	1210：第三線圈
1112：第一圈	1214：第一繞設件
1114：第二圈	1220：第四線圈
1120：第二線圈	1224：第二繞設件
1122：第三圈	1292：第二交錯耦接點
1124：第四圈	

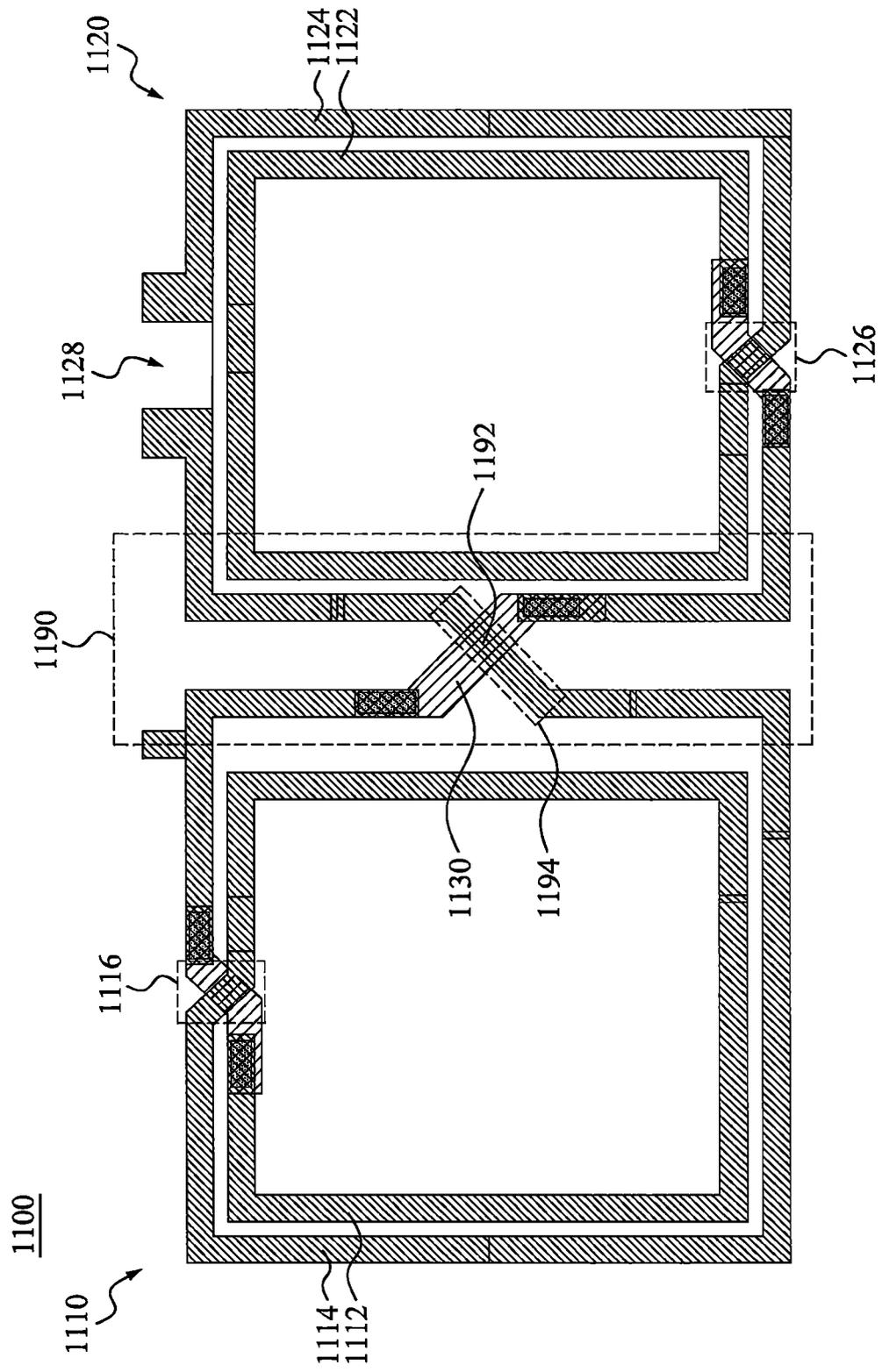
**【特徵化學式】**

無

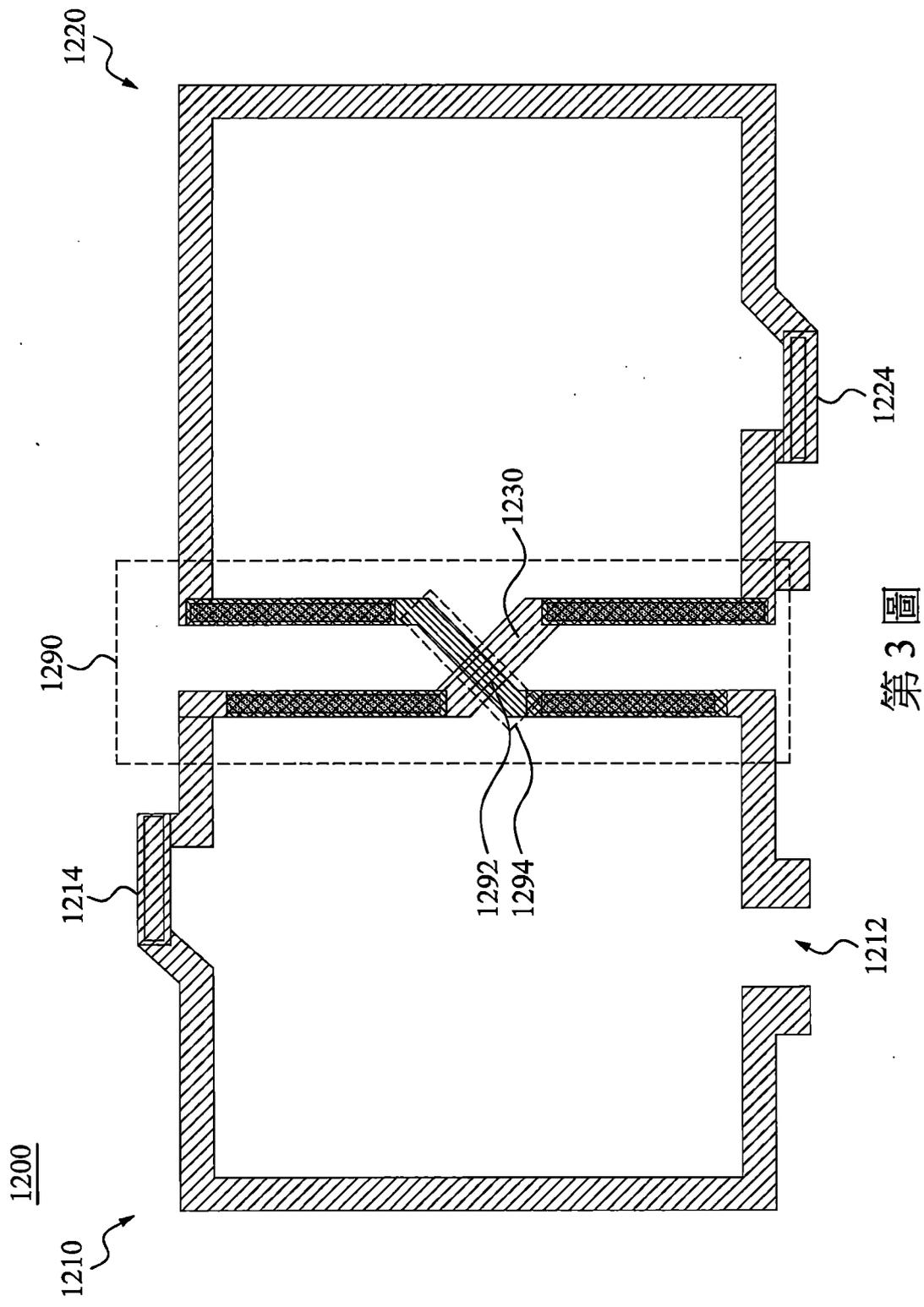
圖式



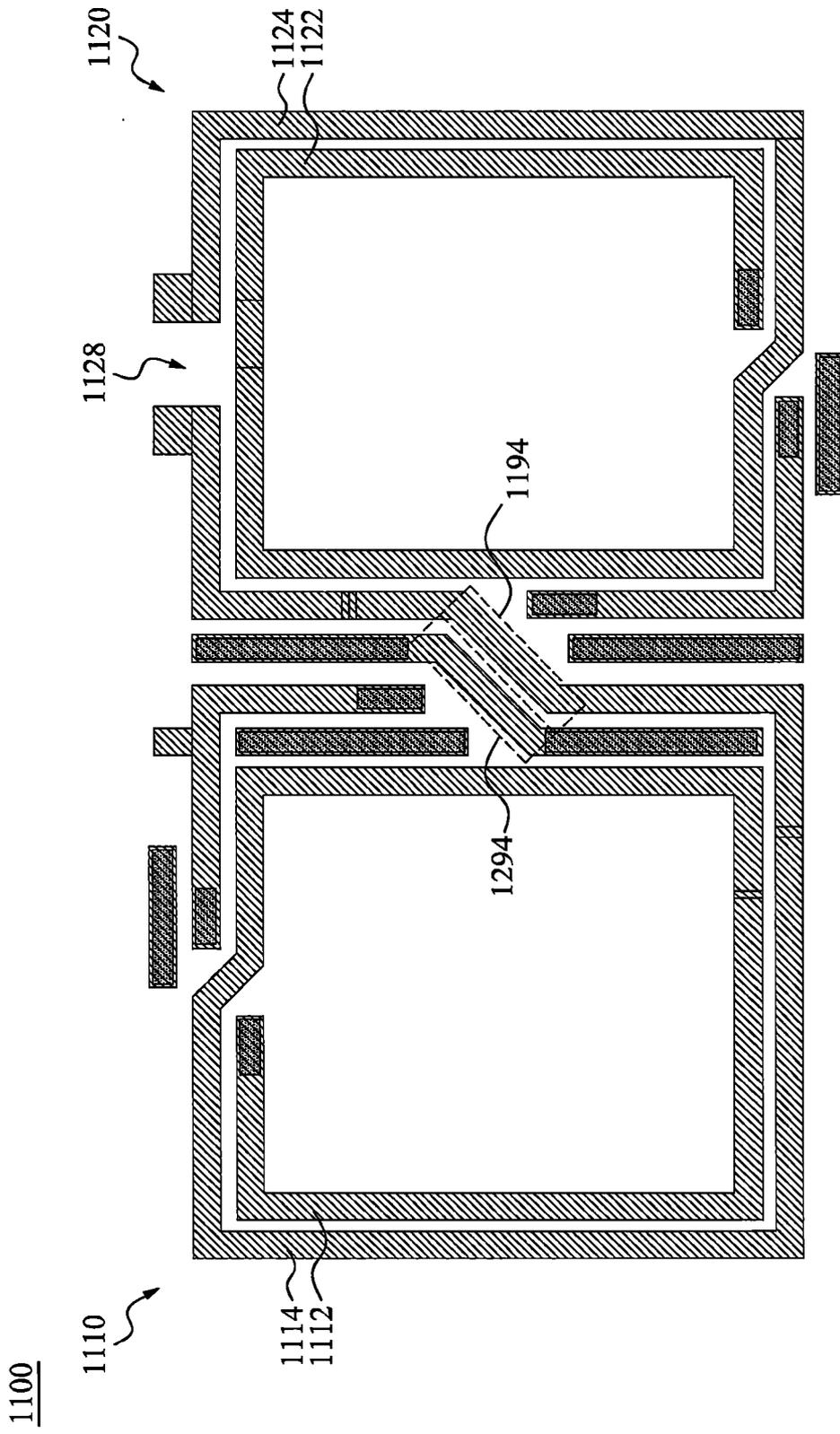
第 1 圖



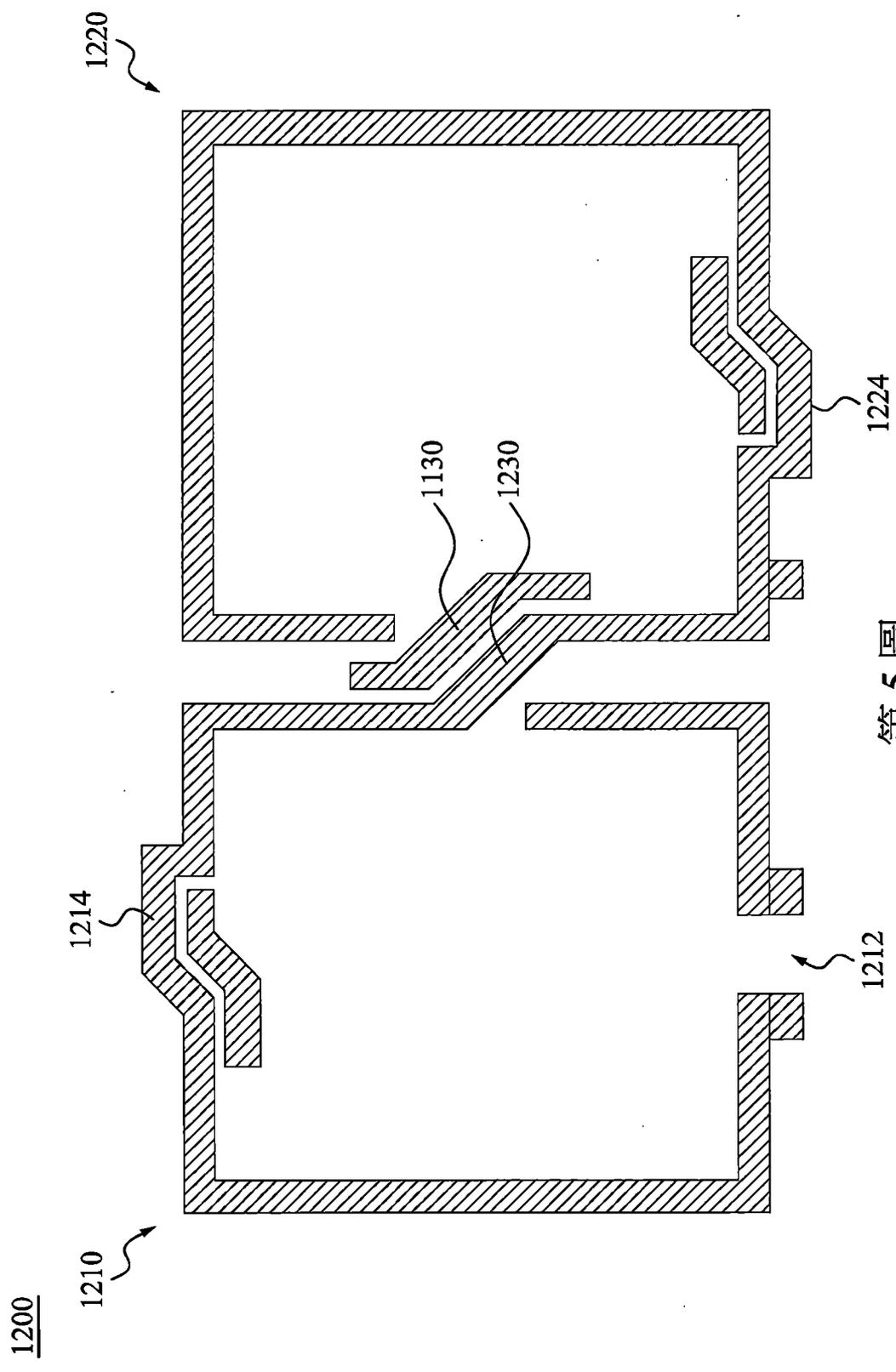
第2圖



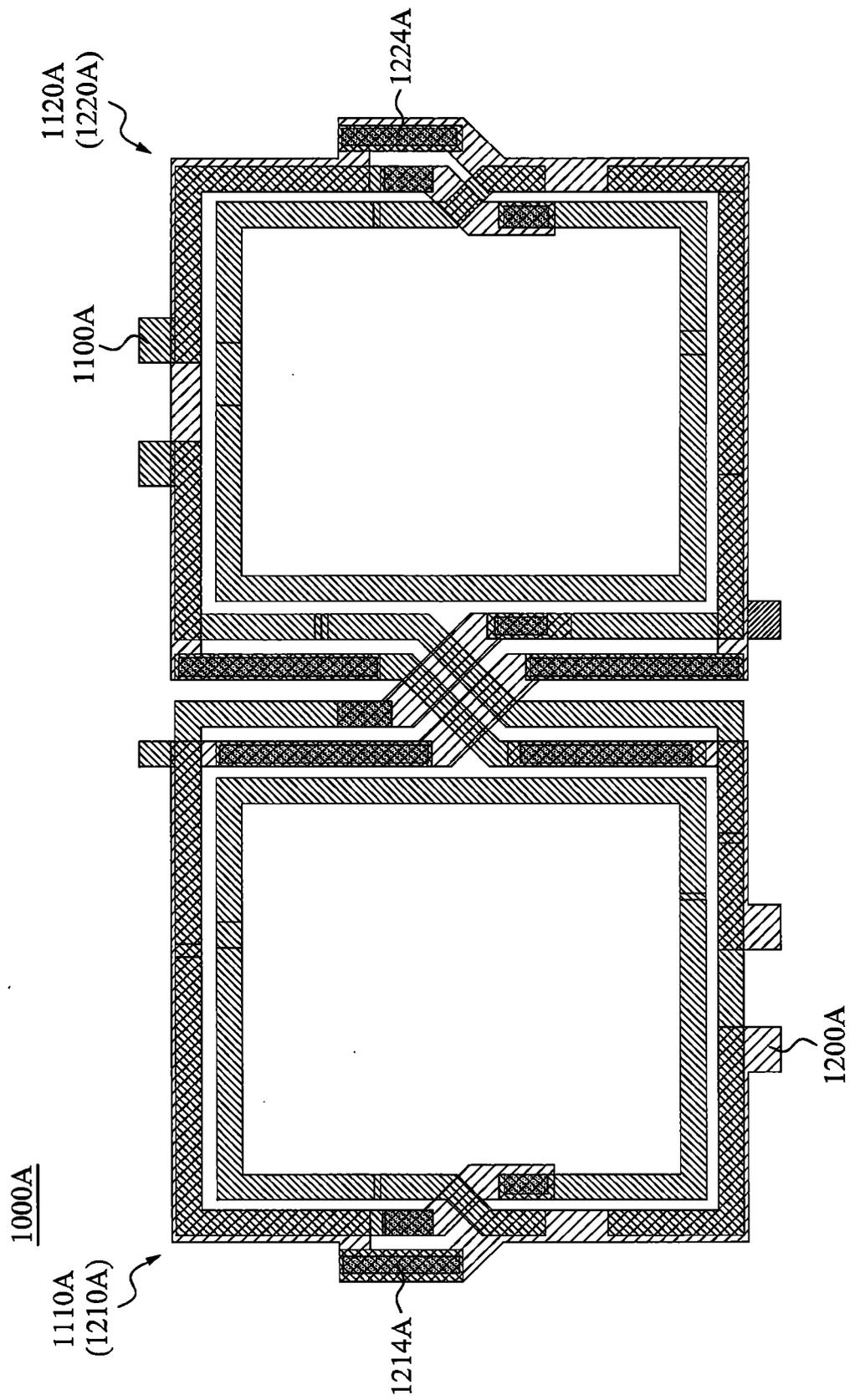
第 3 圖



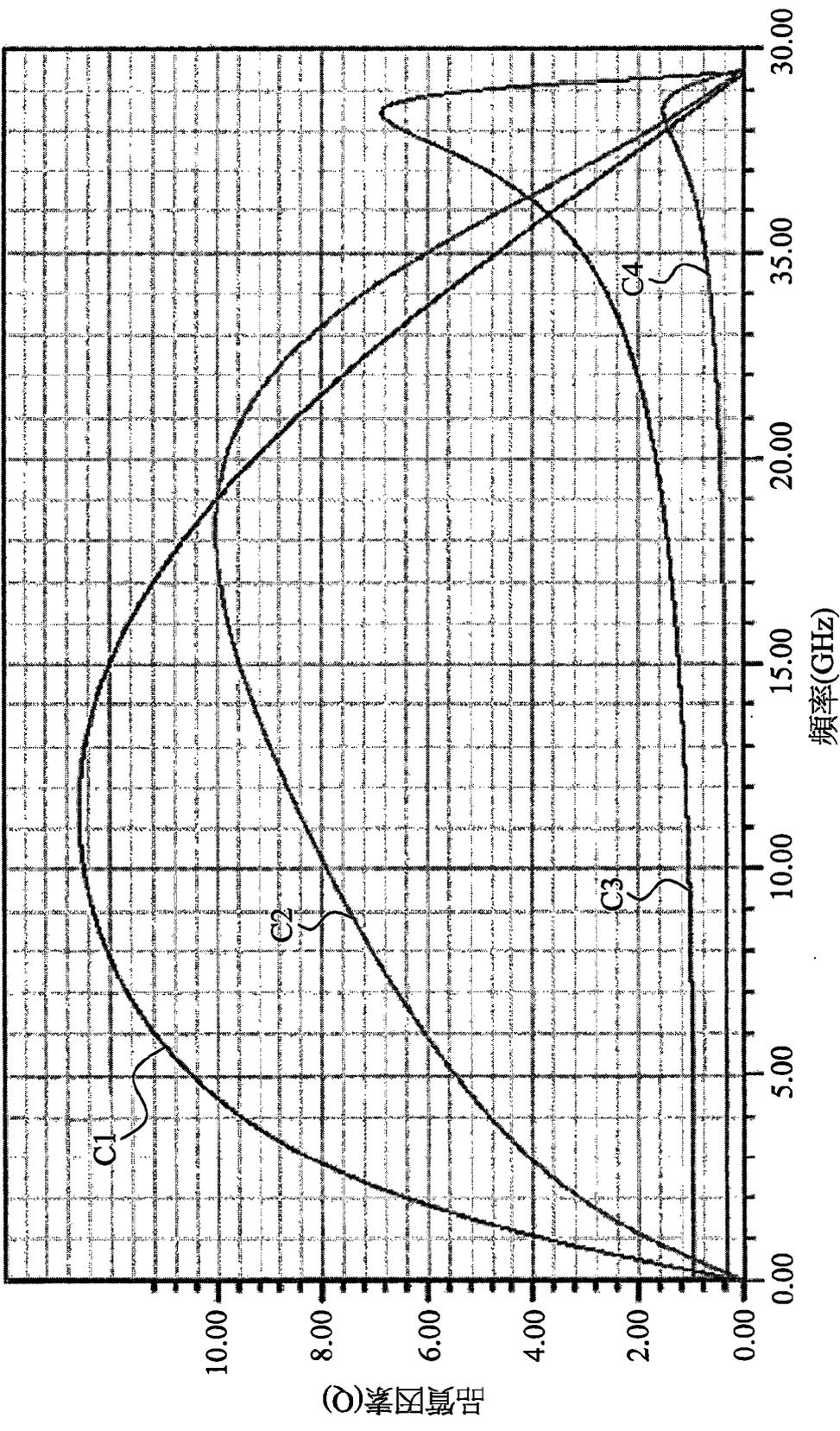
第4圖



第 5 圖



第6圖



第 7 圖

頻率(GHz)

品質因素(Q)

second inductor unit includes a third wire and a fourth wire. The third wire is disposed at a first side of the second inductor device, and the first side of the second inductor device corresponds to the first side of the first inductor device. A second opening of the third wire is disposed at a second side of the stacking inductor device. The fourth wire is disposed at a second side of the second inductor device, and the second side of the second inductor device corresponds to the second side of the first inductor device.

**【指定代表圖】第1圖**

**【代表圖之符號簡單說明】**

1000：堆疊型電感裝置	1192：第一交錯耦接點
1100：第一電感單元	1200：第二電感單元
1110：第一線圈	1210：第三線圈
1112：第一圈	1214：第一繞設件
1114：第二圈	1220：第四線圈
1120：第二線圈	1224：第二繞設件
1122：第三圈	1292：第二交錯耦接點
1124：第四圈	

**【特徵化學式】**

無

圖與第3圖，第一耦接段1194、第二耦接段1294與第一電感單元1100位於同一層，例如皆位於第一金屬層。第一交錯件1130、第二交錯件1230與第二電感單元1200位於同一層，例如皆位於第二金屬層。

**【0020】** 請一併參閱第2圖與第3圖，第一線圈1110與第二線圈1120分別繞成至少兩圈，第三線圈1210與第四線圈1220分別繞成至少一圈。

**【0021】** 請參閱第2圖，在一實施例中，第一電感單元1100之第一線圈1110包含第一圈1112及第二圈1114。於結構上，第二圈1114配置於第一圈1112之外圍，上述第一圈1112與第二圈1114於對應第1圖之堆疊型電感裝置1000的第一側(如圖中上側)交錯耦接。此外，第一電感單元1100之第二線圈1120包含第三圈1122及第四圈1124。於結構上，第四圈1124配置於第三圈1122之外圍，上述第三圈1122與第四圈1124於對應第1圖之堆疊型電感裝置1000的第二側(如圖中下側)交錯耦接。

**【0022】** 在一實施例中，第二線圈1120之第一開口1128位於第二線圈1120的第三圈1122及第四圈1124之交錯耦接處1126的相對側(如圖中上側)。

**【0023】** 請一併參閱第1圖至第3圖，第三線圈1210配置於第一線圈1110的第二圈1114上方，第四線圈1220配置於第二線圈1120的第四圈1124上方。

**【0024】** 在一實施例中，請參閱第3圖，第三線圈1210包含第一繞設件1214，此第一繞設件1214位於第三線圈1210的

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種堆疊型電感裝置，包含：

一第一電感單元，包含：

一第一線圈，配置於該第一電感單元之一第一側；及

一第二線圈，配置於該第一電感單元之相對於該第一側的一第二側，包含：

一第一開口，配置於該堆疊型電感裝置之一第一側；及

一第二電感單元，配置於該第一電感單元之上，包含：

一第三線圈，配置於該第二電感單元之一第一側，其中該第二電感單元之該第一側相應於該第一電感單元之該第一側，其中該第三線圈包含：

一第二開口，配置於該堆疊型電感裝置之相對於該第一側的一第二側；

一第四線圈，配置於該第二電感單元之相對於該第一側的一第二側，其中該第二電感單元之該第二側相應於該第一電感單元之該第二側；

其中該第一線圈與該第二線圈於相鄰處交錯耦接，該第三線圈與該第四線圈於相鄰處交錯耦接。

【第2項】 如請求項 1 所述之堆疊型電感裝置，其中該第一電感單元配置於一第一金屬層，該第二電感單元配置於位在該第一金屬層上的一第二金屬層。

【第3項】 如請求項 1 所述之堆疊型電感裝置，其中該第一線圈與該第二線圈於相鄰處交錯耦接於一第一交錯耦接點，該第三線圈與該第四線圈於相鄰處交錯耦接於一第二交錯耦接點，其中該第一交錯耦接點與該第二交錯耦接點未重疊。

【第4項】 如請求項 1 所述之堆疊型電感裝置，其中該第一線圈與該第二線圈耦接於一第一耦接段，其中該第一電感單元更包含一第一交錯件，該第一交錯件跨過該第一耦接段以耦接該第一線圈與該第二線圈。

【第5項】 如請求項 4 所述之堆疊型電感裝置，其中該第三線圈與該第四線圈耦接於一第二耦接段，其中該第二電感單元更包含一第二交錯件，該第二交錯件跨過該第二耦接段以耦接該第三線圈與該第四線圈。

【第6項】 如請求項 5 所述之堆疊型電感裝置，其中該第一耦接段、該第二耦接段與第一電感單元位於同一層，其中該第一交錯件、該第二交錯件與該第二電感單元位於同一層。

【第7項】 如請求項 1 所述之堆疊型電感裝置，其中該第一線圈與該第二線圈分別繞成至少兩圈，該第三線圈與該第四線圈分別繞成至少一圈。

【第8項】 如請求項7所述之堆疊型電感裝置，其中該第一電感單元之該第一線圈包含：

一第一圈；以及

一第二圈，配置於該第一圈之外圍，其中該第一圈與該第二圈於該堆疊型電感裝置之該第一側交錯耦接；

其中該第一電感單元之該第二線圈包含：

一第三圈；以及

一第四圈，配置於該第三圈之外圍，其中該第三圈與該第四圈於該堆疊型電感裝置之該第二側交錯耦接。

【第9項】 如請求項7所述之堆疊型電感裝置，其中該第一電感單元之該第一線圈包含：

一第一圈；以及

一第二圈，配置於該第一圈之外圍，其中該第一圈與該第二圈交錯耦接於該第一線圈與該第二線圈相鄰側之相對另一側；

其中該第一電感單元之該第二線圈包含：

一第三圈；以及

一第四圈，配置於該第三圈之外圍，其中該第三圈與該第四圈交錯耦接於該第二線圈與該第一線圈相鄰側之相對另一側。