

公告本

申請日期	90.4.4
案號	90108079
類別	H01F 21/60

A4
C4

490690

(以上各欄由本局填註)

發明型專利說明書

一、發明名稱	中文	可變電感器
	英文	VARIABLE INDUCTOR
二、發明人創作	姓名	1.飯田 直樹 2.川口 正彥
	國籍	1.2.日本
三、申請人	住、居所	1.2.日本京都府長岡京市天神 2-26-10
	姓名 (名稱)	村田製作所股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本京都府長岡京市天神 2-26-10
	代表人姓名	村田充弘

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：2000.04.06.案號：2000-104790 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(一)

本發明之背景

1.本發明之領域

本發明大致相關於可變電感器，而且更特別於在行動通信裝置中使用的一種可變電感器。

2.習知技術之說明

被期望其係小型的電子裝置，特別是，例如行動電話及汽車電話的行動通信裝置，係需要納入小型元件。此外，由於裝置使用的頻率逐漸變高，因此電路變得更複雜，並且其中所納入的元件係需要窄的變動，嚴格的公差。然而，實際上每個元件均具有變異性，而且其上只是安裝這種元件的電路可能不正確地運作。為避免這種不方便，已經構想出其中係使用可變元件用於一些形成電路的元件的方法，如此係可以細微調整可變元件以正確地運作電路。一種方法係使用可變電感器，習知有一種具有一電感調整部分(微調圖樣部分)的電感器。

圖 8 係具有一電感調整部分的一例示可變電感器 1 的一立體圖。可變電感器 1 係包含在一絕緣基板 2 的表面上形成的螺旋線圈 3。電感調整部分係包含其係以一階梯形狀配置的複數微調電極 4，並且係配置在藉由線圈 3 界定的區域中。一個線圈 3 的終端 3a 係電連接於一外部電極 7，並且另一終端 3b 延伸橫越一絕緣體薄膜 5 且電連接於一外部電極 8。例如藉由來自上方的雷射光束照射可變電感器 1 來依序一個接著一個調整微調電極 4，如此係可以逐步細微調整在外部電極 7 及外部電極 8 之間之電感。

五、發明說明 (ㄎ)

圖 9 係另一習知可變電感器 11 的一立體圖。可變電感器 11 包含在一絕緣基板 12 的表面上形成的螺旋線圈 13。一電感調整部分係包含微調電極 14a 至 14d，並且微調電極 14a 至 14d 係從線圈 13 中間導向藉由線圈 13 界定的區域的外部。在絕緣體薄膜 15a 及 15b 上係分別配置微調電極 14c 及 14d。線圈 13 的一個終端 13a 係電連接於一外部電極 17，並且另一終端 13b 延伸橫越一絕緣體薄膜 15c 及係電連接於一外部電極 18。依序一個接著一個調整微調電極 14a 到 14d，如此係可以調整在外部電極 17 及外部電極 18 之間之電感。

然而，在圖 8 中所示的可變電感器 1 只有一個配置電感調整部分的小區域，因此提供對於電感的小可變範圍，使其難以取得電路調整所必需的可變電感範圍。這是因為增加配置電感調整部分的區域來獲得所需之可變電感範圍係妨礙了電感器的小型化。此外，在藉由線圈 3 界定的區域中配置電極 4 如此設計可變電感器 1，因而電極 4 變成藉由線圈 3 產生的磁場之障礙。因此，產生電感器 1 的 Q 因數係被衰減的問題。

在另外一方面，在圖 9 中所示的可變電感器 11 中，係每圈地調整電感，因而非細微地調整電感。因此，即使可變電感器包含對於在其中的可變範圍內一電路調整方式的最理想電感，但也有其中係無法取得的最理想數值的情況。此外，可變電感器 11 使其難以在一個線圈長度的大致均勻的間隔連接微調電極 14a 至 14d，導致其難以逐步細微

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（ ㄅ ）

調整電感一個大致固定的數值。此外，因為係不以微調順序成一系列地配置微調電極 14a 到 14d，因此微調運作係不方便，其係不適於大量生產。

本發明之概要

所以，本發明的一目標係提出一種具有一高 Q 因數及可以容易細微調整的寬闊可變範圍的電感的可變電感器。

爲了此目標，根據本發明，一種可變電感器係包含：一輸入外部電極以及一輸出外部電極；藉由在該輸入外部電極及輸出外部電極之間以串聯方式電連接至少二個螺旋線圈圖樣部分所形成的一個線圈；在每個該至少二個螺旋線圈圖樣部分中設置至少一個微調電極，每個微調電極具有一個終端連接於該螺旋線圈圖樣部分；及一連接於每個微調電極的另一終端之引出電極，其中該引出電極係連接於該輸入外部電極及輸出外部電極中之一。

較佳的是，以一系列方式所配置的微調電極係連接於該等螺旋線圈圖樣部分，如此該等微調電極係從在一終端的一微調電極開始依序切割，藉此線圈的電感係因而增加。

所以，在輸入外部電極及輸出外部電極之間係以串聯方式電連接至少二個螺旋線圈圖樣部分以形成一線圈，其中係可以用微調的順序配置該等微調電極。此有助於微調運作，及避免這種如在微調期間錯誤的切割之不便，藉以提供更可靠的微調。這尚允許用於一電路調整所需要的一較寬闊可變電感範圍。依序一個接著一個調整（切割）微調電極，如此係可以逐步細微調整線圈的電感一個固定數

五、發明說明（ ψ ）

值。

附圖之簡略說明

將結合後續詳細的說明來參考附圖說明根據本發明的一可變電感器的一些說明實施例，其中：

圖 1 係根據本發明的一個實施例的一種可變電感器的立體圖；

圖 2 係其係在下一個程序期間所製造出的可變電感器的立體圖；

圖 3 係其係在下一個程序期間所製造出的可變電感器元件的立體圖；

圖 4 係根據本發明的一個實施例產生的可變電感器的外部外觀的立體圖；

圖 5 係說明微調一些微調電極，如此可調整圖 4 所揭示的可變電感器的電感的立體圖；

圖 6 係圖 4 所揭示的可變電感器的一可變電感範圍圖；

圖 7 係根據本發明的可變電感器的一種修改方式的平面圖；

圖 8 係一種習知可變電感器的立體圖；及

圖 9 係另一種習知可變電感器的立體圖。

[元件符號說明]

1. 可變電感器
2. 絕緣基板
3. 螺旋線圈

五、發明說明(ㄟ)

- 3a. 終端
- 3b. 終端
- 4. 微調電極
- 5. 絕緣體薄膜
- 7. 外部電極
- 8. 外部電極
- 11. 可變電感器
- 12. 絕緣基板
- 13. 螺旋線圈
- 13a. 終端
- 13b. 終端
- 14a. 微調電極
- 14b. 微調電極
- 14c. 微調電極
- 14d. 微調電極
- 15a. 絕緣體薄膜
- 15b. 絕緣體薄膜
- 15c. 絕緣體薄膜
- 17. 外部電極
- 18. 外部電極
- 21. 絕緣基板
- 22. 線圈
- 22a. 終端
- 22b. 終端

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

23.螺旋線圈圖樣部分

24.螺旋線圈圖樣部分

25.引出電極

30.絕緣保護薄膜

30a.縫隙

30b.縫隙

30c.縫隙

30d.縫隙

30e.縫隙

30f.縫隙

30g.縫隙

30h.縫隙

30i.縫隙

30j.縫隙

30k.縫隙

30l.縫隙

31a.微調電極

31b.微調電極

31c.微調電極

31d.微調電極

31e.微調電極

31f.微調電極

31g.微調電極

31h.微調電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (7)

- 35.引出電極
- 36.引出電極
- 37.外部電極
- 38.外部電極
- 39.可變電感器
- 40.微調槽
- 45.實線
- 46.虛線
- 54.螺旋線圈圖樣部分
- 55.螺旋線圈圖樣部分
- 56.螺旋線圈圖樣部分
- 61.繼電器圖樣部分
- 62.繼電器圖樣部分
- 63.引出電極

較佳實施例之說明

參考圖 1，在已經被拋光成平滑的一絕緣基板 21 的上方表面上，藉由例如濺射及沈積的厚膜印刷或薄膜形成方式形成一線圈 22 及一引出電極 25。

厚膜印刷係一種包含在絕緣基板 21 的上方表面上，設置例如具有以一種所要求的圖樣的開口之屏蔽，及塗上一導電膏到屏蔽上，以所要求的圖樣在絕緣基板 21 的上方表面曝露在屏蔽中的開口的部分上，形成相當厚的導體（在本實施例中的線圈 22 及引出電極 25）的技術。

薄膜形成方式可以包含下面說明的一種技術。在絕緣

五、發明說明 (8)

基板 21 大致全部的上方表面上形成一相當薄的導電薄膜，及然後藉由旋轉塗覆或印刷在大致全部的導電薄膜上形成例如一感光樹脂薄膜的光阻薄膜。一具有預定影像圖樣的遮罩薄膜係覆蓋在光阻薄膜的上方表面上，及然後係例如藉由曝露於紫外線之下固化光阻薄膜的一所要求的部分。在固化的部分被留住之下剝離光阻薄膜，及移除導電薄膜的露出的部分以在所要求的圖樣下形成一導體（在本實施例的線圈 22 及引出電極 25）。以後，接著移除固化的光阻薄膜。

另一種可能形成方式可以是一種包含塗覆一感光導電膏在絕緣基板 21 的上方表面上，並且用具有一預定影像圖樣的遮罩薄膜來覆蓋其，接著藉由曝光及顯影的技術。

線圈 22 係藉由以串聯方式電連接二個螺旋線圈圖樣部分 23 及 24 所形成。以絕緣基板 21 的縱向並列地配置螺旋線圈圖樣部分 23 及 24。如圖 1 所示，在絕緣基板 21 的右側上曝露引出電極 25 的一個終端。

絕緣基板 21 的材料包含玻璃、玻璃陶瓷、礬土、鐵氧體、Si 及 SiO₂。線圈 22 及引出電極 25 的材料包含 Ag、Ag-Pd、Cu、Ni 及 Al。

現在參考圖 2，形成具有開口 30a 到 30f 的絕緣保護薄膜 30。明確的說，液態絕緣材料係藉由旋轉塗覆或印刷來覆蓋在絕緣基板 21 全部的上方表面上，而且係加以乾燥及燒製以形成絕緣保護薄膜 30。在此所使用之絕緣材料包含感光聚醯亞氨樹脂及感光玻璃膏。然後，具有一預定影

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

像圖樣的遮罩薄膜係覆蓋絕緣保護薄膜 30 的上方表面，並且例如係藉由曝露其於紫外線之下來固化絕緣保護薄膜 30 之所要求的部分。然後移除絕緣保護薄膜 30 未固化的部分，如此開口 30a 到 30f 可以顯露出。在開口 30a 中所暴露的是配置於螺旋線圈圖樣部分 23 的內側的線圈 22 的一個終端 22a。在開口 30g 中所暴露的是配置於螺旋線圈圖樣部分 24 的內側的線圈 22 的另一終端 22b。其次，在開口 30b 到 30f 中所暴露的是線圈 22 的預定部分，及在開口 30h 到 30i 中所暴露的係引出電極 25 的預定部分。

現在參考圖 3，如係類似於其中形成線圈 22 的情況，藉由例如濺射及沈積的厚膜印刷或薄膜形成方式形成微調電極 31a 到 31e 及引出電極 35 及 36。引出電極 35 係經過在絕緣保護薄膜 30 中的開口 30a 電連接於線圈 22 的終端 22a。引出電極 36 係經過在絕緣保護薄膜 30 中的開口 30g 電連接於線圈 22 的終端 22b。同樣，微調電極 31a 到 31e 的一個終端係分別經過在絕緣保護薄膜 30 中的開口 30b 到 30f 電連接於線圈 22 的預定部分。微調電極 31a 到 31e 的另一終端係分別經過開口 30h 到 30i 電連接於引出電極 25 的預定部分。

如圖 3 所示，在絕緣基板 21 的後方，即配置在線圈 22 的一側，以一梯形形狀配置微調電極 31a 到 31e，以便在引出電極 25 及線圈 22 之間橋接。在絕緣基板 21 的右側係暴露引出電極 36 時，在絕緣基板 21 的左側係暴露引出電極 35。

五、發明說明(10)

如圖 4 所示，在絕緣基板 21 全部的上方表面上係藉由旋轉塗覆或印刷來覆蓋以液態絕緣材料，而且其產物係加以乾燥及燒製，如此絕緣保護薄膜 30 係覆蓋微調電極 31a 到 31e 及引出電極 35 及 36。然後，在絕緣基板 21 縱向的終端上形成外部電極 37 及 38。外部電極 37 係電連接於引出電極 35，及外部電極 38 係電連接於引出電極 25 及 36。外部電極 37 及 38 係藉由塗覆由 Ag、Ag-Pd、NiCr、NiCu、Ni 或類似材料所製成的導電膏所形成的，而且燒製該產物，接著藉由溼式電解電鍍以形成由 Ni、Sn、Sn-Pb、或類似材料所製成的金屬薄膜。藉由濺射或是沈積係可以用其它方式形成外部電極 37 及 38。

所獲得的可變電感器 39 包含其中在絕緣基板 21 上電連接線圈 22 及電感可調整部分（微調電極 31a 到 31e）的一個電路。因為只有微調電極 31a 到 31e 的一小部分配置在藉由在絕緣基板 21 上的線圈 22 所界定的區域中，因此由線圈 22 所產生的磁場係較不被微調電極 31a 到 31e 所阻擋。因此，達到具有一高 Q 因數的電感器 39。

之後係在印刷電路板或類似物上安裝可變電感器 39，並且微調該等微調電極 31a 到 31e。明確的說，如圖 5 所示，例如藉由從可變電感器 39 上方照射雷射光束，在可變電感器 39 中形成一微調槽 40。微調電極 31a 到 31e 係以從配置在一終端的微調電極 31a 開始如此類推的順序一個接著一個依序地切割。將注意的是圖 5 係說明兩個微調電極 31a 及 31b 係被切割。因此，可以經由逐步少量來增加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（11）

在外部電極 37 及 38 之間的電感一個固定數值。

圖 6 係揭示相關於在具有 $2.0\text{mm}\times 1.25\text{mm}$ 的尺寸的可變電感器 39 上，在電感方面的改變之測量的結果圖，如藉由實線 45 所顯示。在圖 6 中，爲了比較，藉由虛線 46 顯示在圖 9 所示的習知可變電感器 11 上的測量結果。本實施例的可變電感器 39 具有從大約 3nH 的低電感到大約 15nH 的高電感的一個寬闊的可變範圍。比較起來，習知可變電感器 11 具有從大約 9nH 到 15nH 的相對高電感的較狹窄之可變範圍。

因爲設置有其中係分別連接微調電極 31a 及 31b，以及 31d 及 31e 的二個螺旋線圈圖樣部分 23 及 24 所形成的線圈 22 的可變電感器 39，因此可以用微調的順序來配置微調微調電極 31a 到 31e，因此方便調整運作。此外，係可以用線圈長度的大致均勻間隔連接微調電極 31a 到 31e，此係允許逐步地，即線性地細微調整電感一個大致固定數值。

爲了更細微調整電感，可以增加微調電極 31a 到 31e 的數目。不只藉由雷射光束而是藉由例如噴沙的任何方法來微調該等微調電極 31a 到 31e。對於每個微調電極 31a 到 31e 被電氣切割，並且微調槽 40 可以不具有一實體凹進的型態是足夠的。尤其，在開口 30 係以玻璃或玻璃陶瓷所製成時，因爲雷射光束的照射而熔化的玻璃可以進入微調部分，以在微調之後形成保護薄膜。這防止暴露微調後的電極部分。

五、發明說明（ ν ）

根據本發明的可變電感器係不受限於說明實施例，並且可以在不脫離本發明的精神及範圍下完成多種修改。

構成線圈之超過一個的任意數目的螺旋線圈圖樣部分係可以調適，並且如圖 7 所示，例如以串聯方式電連接的三個螺旋線圈圖樣部分 54、55 及 56 係可以形成線圈 22。在圖 7 中，揭示有八個微調電極 31a 到 31h 及通過其而以串聯方式電連接的線圈圖樣部分 54 到 56 的繼電器圖樣部分 61 及 62。使用一引出電極 63 來連接線圈 22 到外部電極 38。因此，螺旋線圈圖樣部分的數目增加係允許更細微調整電感。

並不需要連接微調電極 31a 到 31h 到所有螺旋線圈圖樣部分 54 到 56，並且例如可以省略微調電極 31g 及 31h，如此係沒有微調電極連接於線圈圖樣部分 56。

說明的實施例已經描述相關個別製造的情況。為了大量生產，一種有效的方法係關於製造具有複數個可變電感器的主機板（晶圓），及對於每種產品尺寸藉由例如切成小方塊、劃線及折斷來切割主機板成片，及在最後階段期間使用雷射的技術。

可變電感器也可以如此設計，其上已經形成電路圖樣的印刷板係具有在其上面直接形成超過一個的螺旋線圈圖樣。

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

可變電感器

一種可變電感器係包含一輸入外部電極、一輸出外部電極、及藉由在輸入外部電極及輸出外部電極之間以串聯方式電連接至少二個螺旋線圈圖樣部分所形成的一線圈。在每個螺旋線圈圖樣部分中係進一步設置至少一個微調電極。每個微調電極的一個終端及另一終端係分別連接於螺旋線圈圖樣部分及一引出電極，如此微調電極在引出電極及線圈之間橋接。微調電極係藉由例如照射一雷射光束，從接近於一邊緣的一微調電極開始一個接著一個依序微調，藉此於是增加線圈的電感。

英文發明摘要(發明之名稱：VARIABLE INDUCTOR)

A variable inductor includes an input external electrode, an output external electrode, and a coil formed by electrically connecting at least two spiral coil pattern portions in series between the input external electrode and the output external electrode. At least one trimming electrode is further provided in each of the spiral coil pattern portions. One end and the other end of each trimming electrode are connected to the spiral coil pattern portion, and a lead out electrode, respectively, so that the trimming electrode bridges between the lead out electrode and the coil. The trimming electrodes are sequentially trimmed one-by-one, such as by irradiating a laser beam, starting from a trimming electrode closer to an edge, whereby the inductance of the coil is increased accordingly.

六、申請專利範圍

1. 一種可變電感器，其係包含：

一輸入外部電極；

一輸出外部電極；

藉由在該輸入外部電極及該輸出外部電極之間以串聯方式電連接至少二個螺旋線圈圖樣部分所形成的一線圈；

在每個該至少二個螺旋線圈圖樣部分中設置至少一個微調電極，每個微調電極係具有一個終端連接至該螺旋線圈圖樣部分；以及

一引出電極，其係連接至每個微調電極的另一終端，

其中該引出電極係連接於該輸入外部電極及該輸出外部電極中的一個。

2. 如申請專利範圍第 1 項的可變電感器，其中係以一系列的方式配置該等微調電極。

3. 如申請專利範圍第 2 項的可變電感器，其中以一系列方式配置的微調電極係連接至該等螺旋線圈圖樣部分，使得該等微調電極係從在一終端處的一微調電極開始依序地切割，藉此於是增加該線圈的電感。

訂

線

圖 1

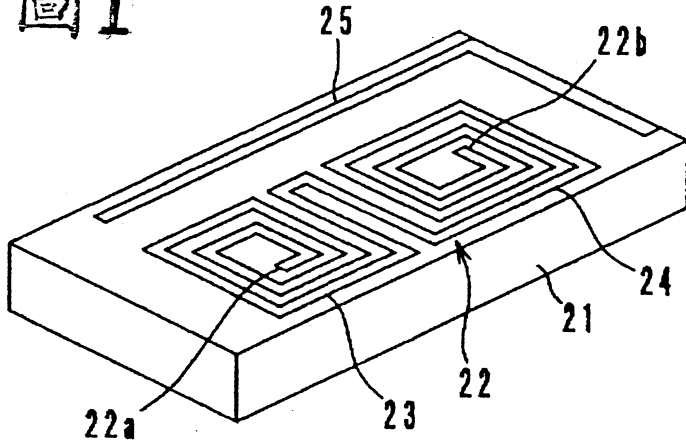


圖 2

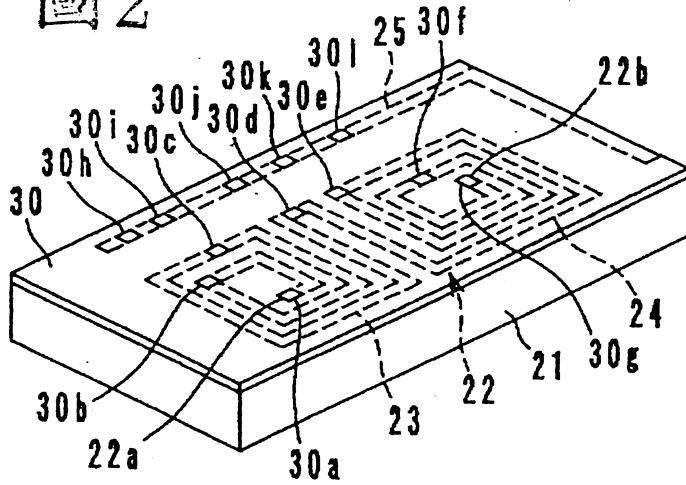


圖 3

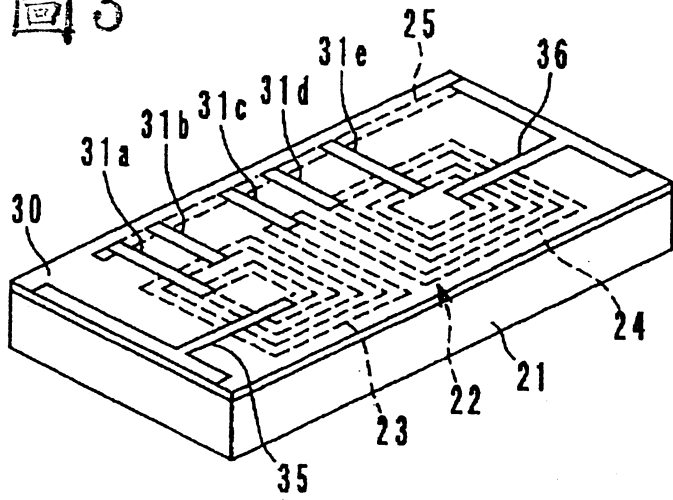


圖 4

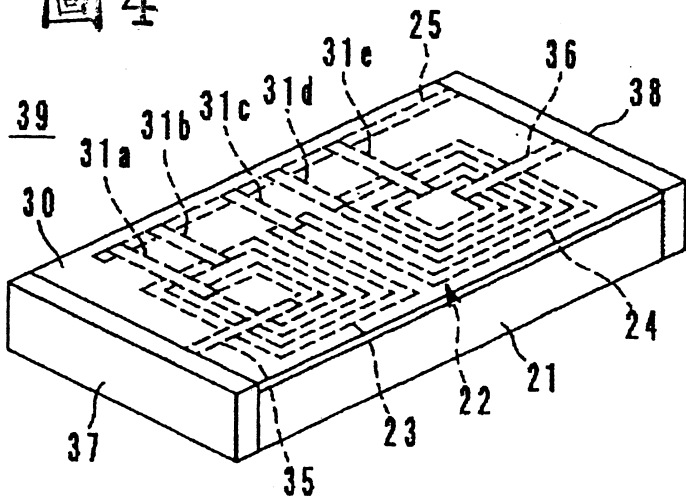


圖5

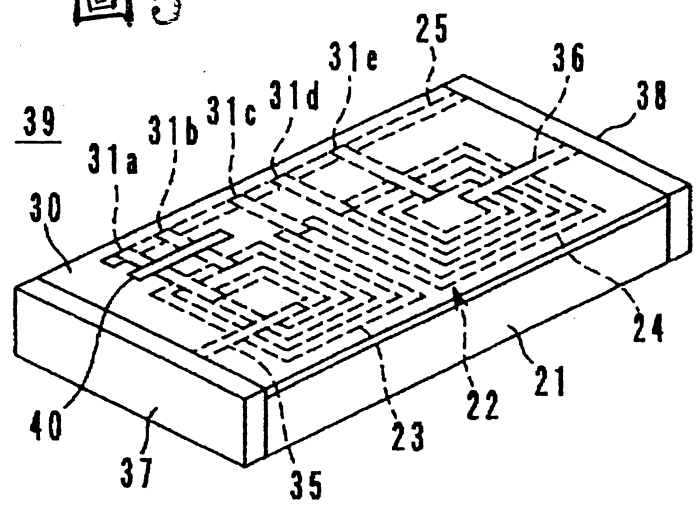


圖6

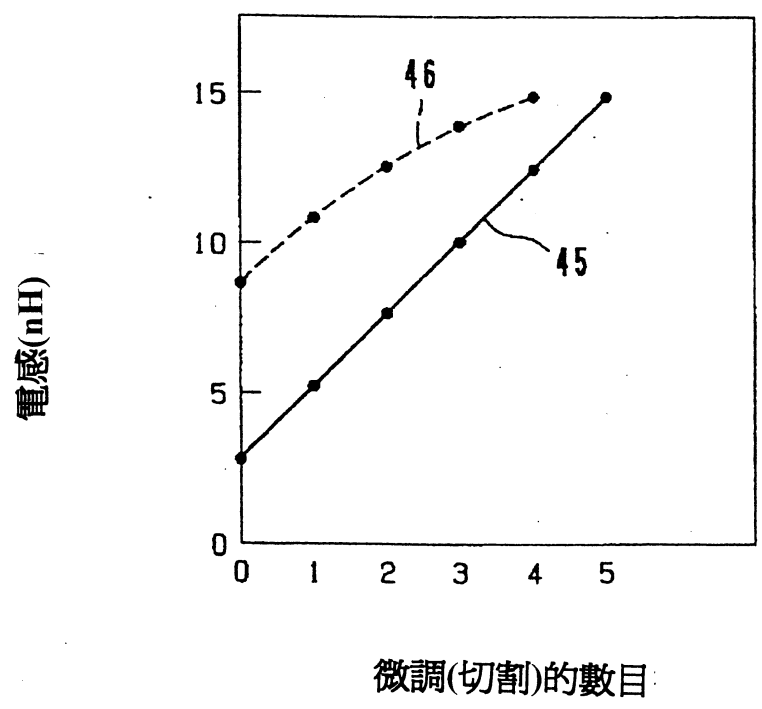


圖 7

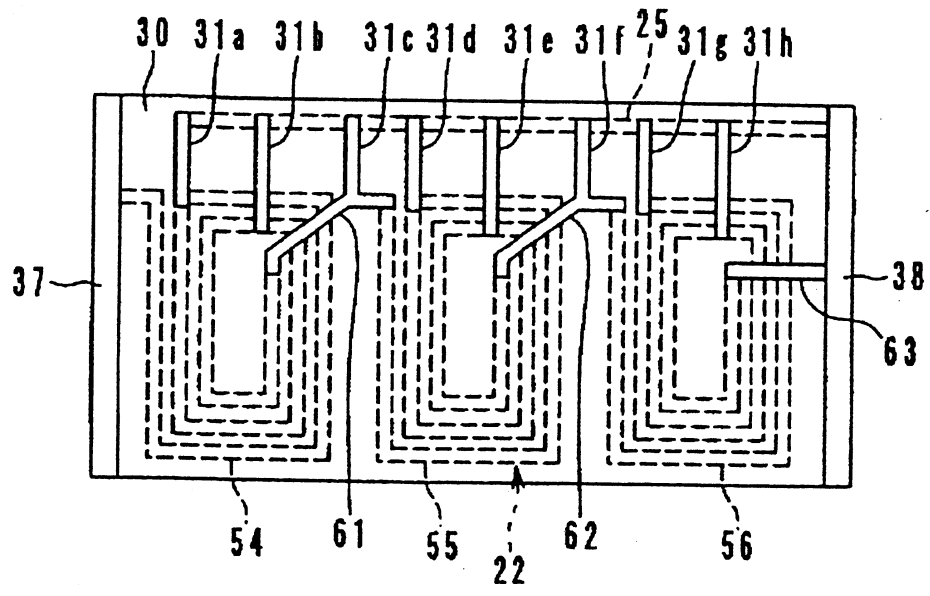


圖 8

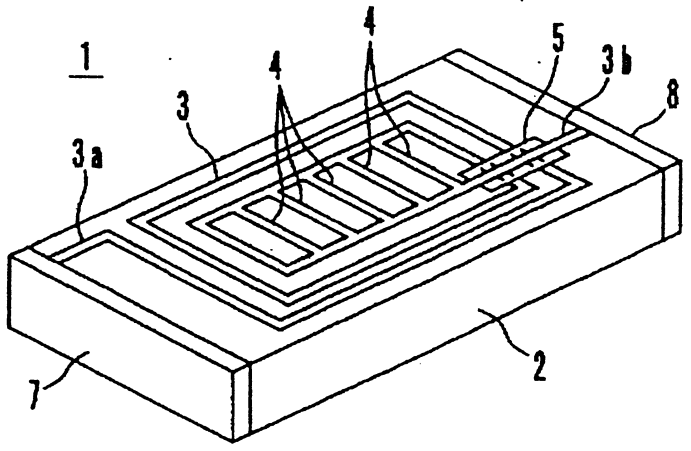


圖 9

