



(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 I408379B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：100122682 (22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 28 日
 (51) Int. Cl. : G01R19/32 (2006.01) H01L23/495 (2006.01)
 (30) 優先權：2010/06/30 美國 12/827,455
 (71) 申請人：線性科技股份有限公司 (美國) LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION (US)
 美國
 (72) 發明人：波特艾德森偉恩 PORTER, EDSON WAYNE (US)；洽洽羅柏特 C CHIACCHIA,
 ROBERT C. (US)；盧運華 LOH, WAN WAH (US)
 (74) 代理人：蔡坤財；李世章
 (56) 參考文獻：
 TW 200300211A JP 2007-267246A
 US 6150714 US 6225684B1
 審查人員：張慧娜
 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 0 頁

(54) 名稱

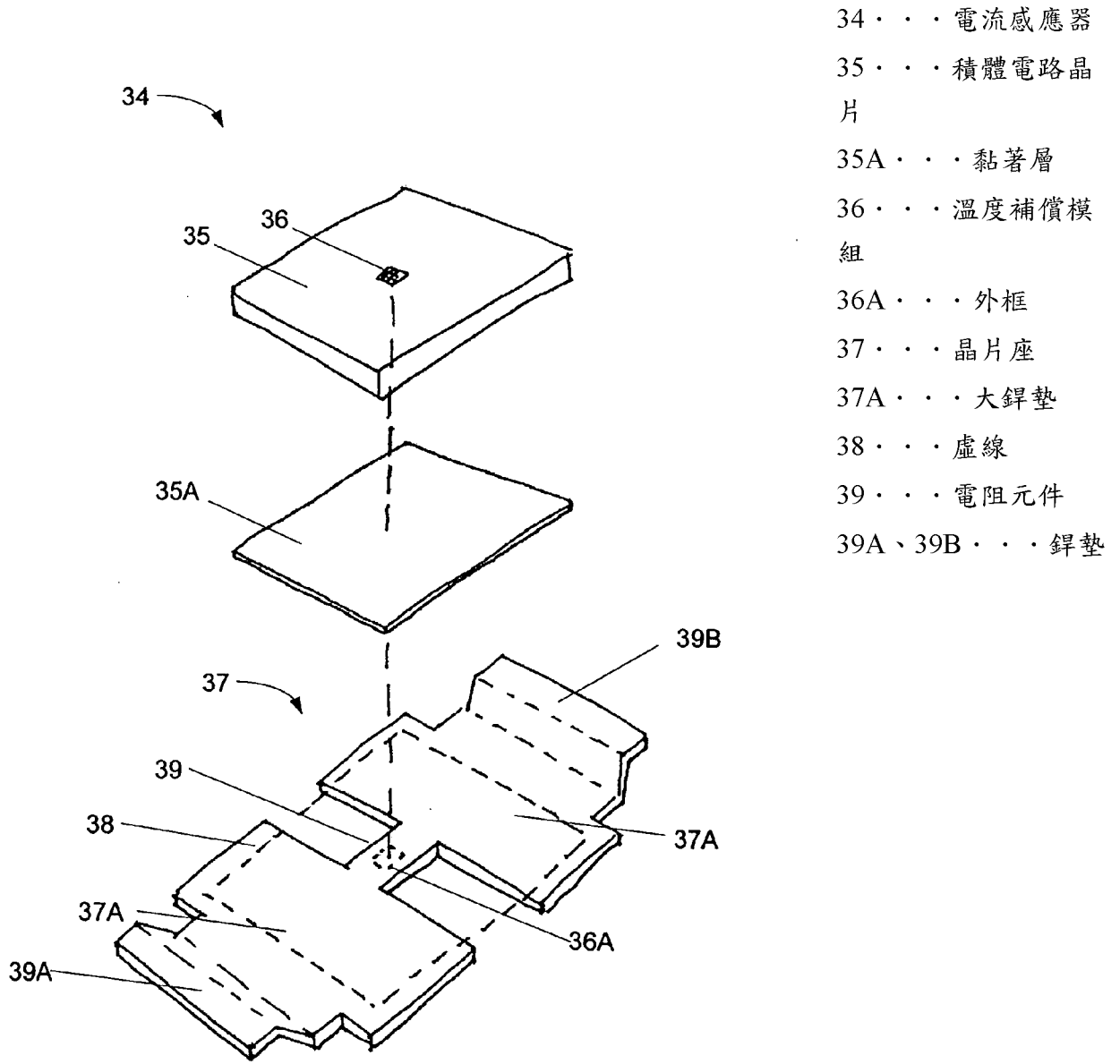
導線架電流感應器

LEADFRAME CURRENT SENSOR

(57) 摘要

揭露一種電流感應器。電流感應器包含導線架，導線架具有晶片座，晶片座的一部分被設置成電阻元件，通過電阻元件電流可以流動，積體電路(IC)晶片附著並熱耦合於晶片座。積體電路晶片包含電流感應模組，電流感應模組的設置在於用來量測穿過電阻元件的電壓降，並將電壓降量測值轉變為電流測定信號，以及溫度補償模組電耦合於電流感應模組。溫度補償模組的設置在於用來調整電流測定信號以補償電阻元件因溫度而引起的變化。溫度補償模組包含熱敏元件，其中，熱敏元件的一部分直接設置在電阻元件的一部分之上。

A current sensor is disclosed. The current sensor includes a leadframe having a die paddle, a portion of the die paddle being configured as a resistive element through which current can flow, and an integrated circuit (IC) die attached and thermally coupled to the die paddle. The IC die includes a current sensing module configured to measure a voltage drop across the resistive element and convert the voltage drop measurement to a current measurement signal and a temperature compensation module electrically coupled to the current sensing module. The temperature compensation module is configured to adjust the current measurement signal to compensate for temperature-dependent changes in the resistive element. The temperature compensation module includes a temperature-sensitive element, with a portion of the temperature-sensitive element located directly over a portion of the resistive element.



第 3 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100122682

G01R 19/32 (2006.01)

※申請日：2011年6月28日

※IPC分類：H01L 23/495 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

導線架電流感應器/LEADFRAME CURRENT SENSOR

二、中文發明摘要：

揭露一種電流感應器。電流感應器包含導線架，導線架具有晶片座，晶片座的一部分被設置成電阻元件，通過電阻元件電流可以流動，積體電路(IC)晶片附著並熱耦合於晶片座。積體電路晶片包含電流感應模組，電流感應模組的設置在於用來量測穿過電阻元件的電壓降，並將電壓降量測值轉變為電流測定信號，以及溫度補償模組電耦合於電流感應模組。溫度補償模組的設置在於用來調整電流測定信號以補償電阻元件因溫度而引起的變化。溫度補償模組包含熱敏元件，其中，熱敏元件的一部分直接設置在電阻元件的一部分之上。

三、英文發明摘要：

A current sensor is disclosed. The current sensor includes a leadframe having a die paddle, a portion of the die paddle being configured as a resistive element through which current can flow, and

an integrated circuit (IC) die attached and thermally coupled to the die paddle. The IC die includes a current sensing module configured to measure a voltage drop across the resistive element and convert the voltage drop measurement to a current measurement signal and a temperature compensation module electrically coupled to the current sensing module. The temperature compensation module is configured to adjust the current measurement signal to compensate for temperature-dependent changes in the resistive element. The temperature compensation module includes a temperature-sensitive element, with a portion of the temperature-sensitive element located directly over a portion of the resistive element.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

34：電流感應器

37：晶片座

35：積體電路晶片

37A：大鐳墊

35A:黏著層

38:虛線

36：溫度補償模組

39：電阻元件

36A：外框

39A、39B：鐳墊

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】

本發明大體而言涉及一種安裝在導線架上的積體電路(IC)晶片，尤其是利用導線架的一部分作為感應元件進行電流感應。

【先前技術】

積體電路(IC)元件以某些或其他形式用來完成幾乎每一個電子功能。如第 1 圖所示，積體電路元件的結構經常使用導線架 2，其中，積體電路晶片（未繪示）安裝在晶片座 4 上，如第 1 圖所示，晶片座 4 可以從連接鍵 6 的平面上被朝下設置。積體電路晶片的電路可通過打線接合的跳線（未繪示）與連接鍵 6 連接。

如馬達速度控制或定位系統之應用頻繁地需要積體電路元件來量測電路中的電流量。量測電流的一種方法是在電路中插入低阻值的電阻，然後量測電阻兩端間的電壓降。只要電阻值不變，測得的電壓將線性地正比於電流。因為不希望在感應電阻中消耗功率，所以感應電阻的電阻值一般少於 1 歐姆，從而導致量測的電壓降小，所以需要精密的量測。此種量測電流的方法的缺點在於，不可避免地會在感應電阻中消耗功率而使感應電阻的溫度升高，此種溫度的變化將引起電阻的阻值變化。

第 2 圖圖示了一種示例性設計（來自美國專利案第 6,150,714

號)，其中感應電阻 26 是導線架 10 的一部分且與安裝在晶片座 14 上的積體電路晶片 12 相鄰。兩條跳線 30 連接位於積體電路晶片 12 上的鐸墊 32 與感應電阻 26 的端點 28。在此例子中，電流從外部引線 1、2 和 3 中穿過左邊的傳導元件 24，經過電阻 26，然後穿過右邊的傳導元件 24 以及外部引線 14、15 和 16。積體電路晶片 12 上的電路藉由與端點 28 相連的引線 30 量測電阻 26 兩端間的電壓降。

溫度補償電路經常用來提高電流量測的準確度。該等電路可能包括一或多個熱敏元件，該等熱敏元件用來產生補償信號，當補償信號與來自電阻的量測值結合時，可提供更準確的量測。從第 2 圖圖示的例子中可以看出，電阻 26 和積體電路晶片 12 實體上是分開的。位於積體電路晶片 12 上的任何一個溫度補償電路都可能處於連接電阻 26 不同的溫度下，因為連接電阻 26 與積體電路晶片 12 之間的熱傳遞通道是塑膠封裝 22。溫度補償電路和感應電阻 26 的此種分開的設置降低了補償的準確性。

【發明內容】

對電流感應器而言，在積體電路元件中，對電流感應元件中與溫度相關的變化作出準確的補償是必要的。

在一些實施例中，揭露電流感應器。電流感應器包含具有晶片座的導線架，該晶片座的一部分被配置成電阻元件，電流可以流過該電阻元件；以及附著並熱耦合於晶片座的積體電路晶片。積體電路晶片包括電流感應模組，電流感應模組的配置是用來量測電阻元件兩端間的電壓降，並將電壓降量測值變為電流測定信號；以及溫度補償模組，溫度補償模組電性耦合於電流感應模組。溫度補償模組的配置是用來調整電流測定信號，以為電阻元件中基於溫度的變化做補償。溫度補償模組包括熱敏元件，其中，熱敏元件的一部分直接位於部分電阻元件之上。

在一些實施例中，揭露了積體電路的封裝。積體電路的封裝包括外殼、具有晶片座的導線架，其中，晶片座的一部分設置成電阻元件，電流可以流過電阻元件。導線架被附著於外殼內，積體電路晶片被附著並熱耦合於晶片座。積體電路晶片包括電流感應模組，電流感應模組的配置是用來量測電阻元件兩端間的電壓降，並將電壓降量測值變為電流測定信號；以及溫度補償模組，溫度補償模組電性耦合於電流感應模組。溫度補償模組的配置是用來調整電流測定信號以為電阻元件中基於溫度的變化做補償。熱敏元件直接位於部分電阻元件之上。

在一些實施例中，揭露一種量測電流的方法。量測電

流的方法包括，附著積體電路晶片於導線架上的步驟，其中導線架的一部分設置成電流可以流過的電阻元件，積體電路晶片包括具有輸出端的溫度補償模組，溫度補償模組相對於導線架的配置用來對電阻元件中與溫度相關的變化做補償，積體電路晶片的附著使溫度補償模組直接放置在導線架的部分電阻元件之上；連接電阻元件的步驟，以使電阻元件形成電流通道的一部分而得以被量測；量測電阻元件兩端的電壓降的步驟，將電壓降量測值轉化為電流測定信號；以及至少部分地基於溫度補償模組的輸出來調整電流測定信號的步驟。

【實施方式】

在此揭露的電流感應器提供了一種能對感應電阻中與溫度相關的變化進行補償的電流量測能力。

在下面的詳細說明中，提出了許多詳細的細節，以提供對本發明的充分理解。然而顯而易見的是，中，本領域普通技藝人士可實施本發明已揭露的實施例，而無需具體的細節。在其他的例子中，眾所周知的結構和技術將不具體的顯示出來，以便使本案揭示內容不被掩蓋。

第3圖係繪示依據本發明的一些態樣的實施例的導線架電流感應器34的分層立體圖。電流感應器34包含積體電路晶片35，

其中，積體電路晶片 35 包含溫度補償模組 36。積體電路晶片 35 安裝在晶片座 37 上虛線 38 所示的區域內。在該實施例中，積體電路晶片 35 利用黏著層 35A 附著在晶片座 37 上，黏著層 35A 不僅提供機械黏著而且在積體電路晶片 35 和晶片座 37 之間提供了電性絕緣。在該實施例中，電阻元件 39 形成在晶片座 37 上。黏著層 35A 可以是一種黏著分離層或覆蓋層，並在晶片分割之前應用于晶片 35 的下表面。在該實施例中，電流從鉅墊 39A 流向鉅墊 39B，且與穿過電阻元件 39 的電壓降相比，經過大的鉅墊 37A 的電壓降將被忽略。電阻元件 39 直接位於溫度補償模組 36 的下面並由框線 36A 所指出，框線 36A 指出在組裝時晶片座 37 上為溫度補償模組 36 遮蓋的區域。

在一些實施例中，溫度補償模組 36 的全部實際尺寸要大於電阻元件 39 的面積，並且可能只有一部分溫度補償模組 36 直接覆蓋在電阻元件 39 上。在一些設置中，溫度補償模組 36 可能包括一種元件，該元件對溫度敏感，並和額外的、對溫度不敏感的諸如數位電路的元件一起將溫度輸入溫度補償模組 36 中。溫度補償模組 36 不具有溫度敏感性的部分可能位於部分積體電路晶片 35 上，該部分積體電路晶片 35 遠離電阻元件 39 所在位置之上面，只要電路的溫度敏感部分或溫度敏感部分中的一部分位於電阻元

件 39 之上面，遠離的該部分對溫度補償的準確性不具有不利影響。

對於二維的物體例如晶片座 37 來說，運用例如“之上”、“在...上面”、“在...下面”之類的描述性詞語，隨著一個沿著垂直於晶片座 37 平面的軸向的物體移動，在此晶片座被視為“水準的”。此術語被用來當做一種指示相對位置的方便的方法，相對於涉及的重力框架並不意味著確定的方向。

當積體電路晶片 35 被安裝在晶片座 37 上時，電流感應元件 39 和溫度補償模組 36 的協同定位在電流感應元件 39 和溫度補償模組 36 之間提供了極佳的熱耦合。另外，電流感應元件 39 兩邊也都也熱連接在大的鐳墊 37A 上，並且溫度接近大的鐳墊 37A 的溫度。電流感應元件 39 產生的熱量將被傳導進鐳墊 37A 內，並越過大的結合區進入積體電路晶片 35 內。此將減小積體電路晶片 35 和晶片座 37 之間的溫度差。因此，溫度補償模組 36 的溫度將會非常接近電流感應元件 39 的溫度，此會提高補償準確度。

第 4 圖至第 6 圖係繪示依據本發明的一些態樣的實施例的晶片座結合電流感應元件的平面視圖。第 4 圖為第 3 圖中所示的同一晶片座 37，其中框線 38 指出為積體電路晶片 35（未繪示）所覆蓋的區域，以及由縮小截面 39 的區域形成電阻元件。在可替代的

實施例中，電阻元件 39 可能包括多個平行的元件，該等平行的元件設置在第 4 圖所示的單獨元件 39 的位置，或遠離第 4 圖中的中心位置。第 5 圖是一個替代實施例，在此整個晶片座 40 形成量測電阻。電流從區域 41A 流到區域 41B，電壓降同樣在 41A 到 41B 的區域內量測。第 6 圖圖示的是具有鍵 44 以及降低截面的電阻元件 43 的晶片座 42。電流從 43A 流經電阻元件 43 到達 43B。藉由鍵 44 量測電阻元件 43 兩端間的電壓降，因為在每個鍵 44 與電阻元件 43 近端之間的大的墊的電壓降是可以被忽略的。在一個電路中電壓降的量測類型被稱為“凱文方法”或者阻抗的“4 點感應”量測。如果沒有電流經過電壓量測線路，假使和量測電路上的高阻抗輸入端連接，不管感應線路的長度有多長都不會在感應線路上產生電壓降。

第 7 圖係繪示依據本發明的一些態樣的示例性實施例中導線架 70 結合電流感應元件 45 的底部的平面視圖。在圖中，可看到連接鍵 6 環繞在晶片座 71 周圍。鍍墊 45A 和 45B 將成為外部電路的連接點，在外部電路中，當電流流經鍍墊 45A 和 45B 時積體電路將對電流進行量測。此種連接多個引線的使用允許更高的電流並且能夠方便對鍍墊 45A 和 45B 的鍍錫連接物做檢查。連接鍵 44 將成為打線（未繪示）的接觸點，或者晶片座與電流感應模組（未

繪示) 之間其他的電性連接, 晶片座與電流感應模組的設置是用來進行凱文方法量測穿過電流感應元件 45 的電壓降。在此實施例中, 與區域 46 的厚度和寬度相較, 電阻元件 45 的橫截面不僅厚度減縮了, 寬度 (與電流方向垂直) 也減小了, 其中, 區域 46 形成了位於電阻元件 45 兩側大部分的晶片座。

第 8 圖至第 10 圖係繪示依據本發明的一些態樣的一些替代的實施例中導線架結合電流感應元件的平面視圖。第 8 圖圖示了具有電阻元件 82 的晶片座 80, 電阻元件 82 沿著以虛線 86 指出的電流中心線的路徑較電阻元件 82 本身更長。電阻元件 82 的結構可用來增加阻值以適用於低電流的應用。第 9 圖是一個替代實施例, 其中晶片座 90 具有沿著路徑設置的電阻元件 92, 路徑沒有設置在晶片座 90 的中央位置。電阻元件 92 的複雜路徑由邊界 94 界定。在此實施例中, 溫度感應模組的的投射位置 36A 在邊界 94 界定的區域之內但沒有直接位於電阻元件 92 之上面。此種將溫度感應模組直接設置於電阻元件 92 之上面的結構, 提供了與將熱耦合於溫度補償模組 (未繪示) 的電阻元件 92 設置於被邊界 94 界定的完整區域之上的結構同樣有益效果的。第 10 圖圖示了另一個實施例, 在此實施例中, 晶片座 100 具有一被邊界 104 界定的很長並且迂回的電阻元件 102。

總之，堆疊的導線架裝置揭露的實施例在電流感應電阻和溫度補償模組之間提供了改善的熱耦合，電流感應電阻形成於導線架的晶片座上，以及溫度補償模組設置在附著於晶片座的積體電路晶片之上。此是通過將溫度補償模組直接設置在電阻元件之上表面，或者在電阻元件比較複雜的情況下將溫度補償模組設置於電阻元件區域內來實現的。溫度補償模組具有與電阻元件非常接近的溫度，此使為電阻元件在電流量測中受溫度的變化影響的電流量測信號的準確補償得以實現。

前述提到的技術能夠使本領域的發明人員實施在此描述的技術的各個態樣。既然先前描述的技術被認為是最佳範本和/或其他實施例，那麼應理解該等態樣的很多變形對本領域技藝人士而言都將是顯而易見的，並且在此所定義的一般原則可能都被運用在其他態樣。因此，申請專利範圍並沒有試圖限制在此所顯示的態樣，但是與符合所述的申請專利範圍的全部範圍是一致的，除非明確規定，其中提及的單數元件不是指“有且僅有一個”，而是指“一或多個”。另外除非特別規定，術語“一些”是指一或多個。陽性詞（如，他的）中的代詞包括陰性詞和中性詞（如，她的和它的），反之亦然。標題或者副標題（如果有標題或者副標題的話）僅僅用來指代方便而並不限制發明，。

可以理解的是，所揭露的流程中步驟的特定順序或層次是一種示例性方法的說明。基於設計偏好，流程中步驟的特定順序或層次是可以重新安排的。一些步驟可以同時執行。附隨的申請專利範圍方法項在作為例子的順序中提出各個步驟的一小部分，並且並不意味著限制於特定順序或層次。

在此發明中用到的術語例如“頂部”、“底部”、“正面”、“背面”等等應該被理解為是關於任意參考標準，而並非關於一般重力參考標準。因此，上表面、下表面、正面、背面可以在重力參考標準內向上、向下、對角或水平地延伸。

用語如“態樣”並不意味著此態樣對主要技術是必要的，或者此態樣適用於主要技術所有的組態。有關於一態樣的揭露內容可以適用於所有的組態，或者一或多個組態。用語如一態樣可能涉及一或多個態樣，反之亦然。用語如“實施例”並不意味著此實施例對主要技術是必要的，或者此實施例適用於主要技術所有的組態。有關於一個實施例的揭露內容可以適用於所有的實施例，或者一或多個實施例。用語如實施例可能涉及一或多個實施例，反之亦然。

詞語“示例性”是指“用作例子或者說明”。在此作為“示例

性”的任一態樣或者描述的設計都不必解釋為比其他態樣或設計優選或有利。

貫穿整個發明所描述的各態樣元件的所有結構和功能的均等物為本技術領域內普通技藝人士已知或以後將獲知的，該等結構和功能的均等物明確地併入本文，以及有意的為申請專利範圍所涵蓋。此外，在此沒有任何揭露內容意欲奉獻給社會大眾，無論此揭露內容在申請專利範圍中有沒有被明確地列舉。沒有申請專利範圍元件被《美國法典》第 35 編第 112 節第六段的條款解釋，除非元件明確的使用用語手段用於”，或者在一個申請專利範圍方法項中元件使用用語“步驟用於”。此外，在此範圍內“包括”、“具有”諸如此類的習慣術語被用在說明書和申請專利範圍中。當“包含”在申請專利範圍中作為一個連接詞來解釋時，此類術語的用法在某種程度上類似於術語“包含”。

【圖式簡單說明】

以下所附圖示闡釋了揭露的實施例以及說明書來解釋揭露的實施例的原則，包括提供更進一步的理解，以及融入並組成說明書的一部分。在該等圖示中，

第 1 圖係繪示具有向下設置的晶片座的導線架立體視圖。

第 2 圖係繪示安裝在導線架上的積體電路晶片的平面視圖，其中導線架的一部分形成感應電阻。

第 3 圖係繪示依據本發明的一些態樣的實施例的導線架電流感應器的分層立體圖。

第 4 圖至 6 圖係繪示依據本發明的一些態樣的實施例的晶片座結合電流感應元件的平面視圖。

第 7 圖係繪示依據本發明的一些態樣的示例性實施例中導線架結合電流感應元件的底部的平面視圖。

第 8 圖至 10 圖係繪示依據本發明的一些態樣的一些替代的實施例中導線架結合電流感應元件的平面視圖。

【主要元件符號說明】

2、10、70：導線架

4、14、37、40、42、71、80、90、100：晶片座

6、44：連接鍵

1、2、3：引線

14、15、16：外部引線

12、35：積體電路晶片

22：封塑

24：傳導元件

26：量測電阻

28：端點

30：跳線

32：鐳墊

34：電流感應器

35A:黏著層

36：溫度補償模組

36A：外框

37A：大鐳墊

38、86：虛線

39、41、43、45：電阻元件

39A、39B、41A、41B、43A、43B、45A、45B:鐳墊

46：區域

94、104：邊界

七、申請專利範圍：

1. 一種電流感應器，該電流感應器包含：

一導線架，該導線架具有一晶片座，該晶片座之一部分作為電阻元件設置，電流可以流過該電阻元件；及

一積體電路(IC)晶片，該積體電路晶片附著並熱耦合於該晶片座，該積體電路晶片包含：

一電流感應模組，該電流感應模組設置用來量測電阻元件兩端間的電壓降，並將該電壓降的量測值轉變為電流量測信號；及

一溫度補償模組，該溫度補償模組電耦合於該電流感應模組，該溫度補償模組的設置用來調整該電流量測信號以補償該電阻元件依溫度產生的變化，該溫度補償模組包含一熱敏元件，該熱敏元件之一部分直接設置在部分該電阻元件之上面。

2. 如申請專利範圍第1項之電流感應器，其中該溫度補償模組的設置是使用凱文方法量測電阻元件兩端間的電壓降。

3. 如申請專利範圍第1項之電流感應器，其中該電阻元件包含整個晶片座。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電流感應器，其中與位於該電阻元件兩側之晶片座之橫截面相比，該電阻元件具有減縮之橫截面，其中該橫截面之方向與該電流之方向是垂直的。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電流感應器，其中沿著該電流中心線之路徑，該電阻元件之長度比該電阻元件垂直於該電流流向之平均寬度要長。

6. 如申請專利範圍第 5 項之電流感應器，其中該電阻元件為基本為直線之邊界所環繞，並且其中該溫度補償模組設置在為該邊界界定之區域之一部分之上面。

7. 如申請專利範圍第 1 項之電流感應器，其中該電阻元件在該溫度補償模組下面直接與晶片熱連接。

8. 如申請專利範圍第 1 項之電流感應器，該溫度補償模組之整個區域都位於該電阻元件之上面。

9. 一種積體電路封裝，該積體電路封裝包含：

一外殼；

一導線架，該導線架具有一晶片座，該晶片座之一部分作為電阻元件設置，電流可以流過該電阻元件，該導線架附著在該外

殼上；及

一積體電路晶片，該積體電路晶片附著並熱耦合於該晶片座上，該積體電路晶片包含：

一電流感應模組，該電流感應模組設置用來量測電阻元件兩端間的電壓降，並將該電壓降的量測值轉變為電流量測信號；以及

一溫度補償模組，該溫度補償模組電耦合於該電流感應模組，該溫度補償模組設置用來調整該電流量測信號以補償該電阻元件依溫度產生的變化，該溫度補償模組包含一熱敏元件，該熱敏元件之一部分直接設置在部分該電阻元件之上面。

10.如申請專利範圍第9項之積體電路封裝，其中該溫度補償模組的設置是使用凱文方法量測電阻元件兩端間的電壓降。

11.如申請專利範圍第9項之積體電路封裝，其中該電阻元件包含整個晶片座。

12.如申請專利範圍第9項之積體電路封裝，其中與位於該電阻元件兩側之晶片座之橫截面相比，該電阻元件具有減縮之橫截面，其中該橫截面之方向與該電流之方向是垂直的。

13.如申請專利範圍第 12 項之積體電路封裝，其中沿著該電流中心線之路徑，該電阻元件之長度比該電阻元件垂直於該電流流向之平均寬度要長。

14.如申請專利範圍第 13 項之積體電路封裝，其中該電阻元件為基本為直線之邊界所環繞，並且其中該溫度補償模組設置在為該邊界界定之區域之一部分之上面。

15.如申請專利範圍第 9 項之積體電路封裝，其中該電阻元件在該溫度補償模組下面直接與晶片熱連接。

16.如申請專利範圍第 9 項之積體電路封裝，其中該溫度補償模組之整個區域都位於該電阻元件之上面。

17.如申請專利範圍第 9 項之積體電路封裝，其中該導線架之一部分通過該外殼被暴露在外面。

18.一種量測電流的方法，該方法包含以下步驟：

附著積體電路晶片於一導線架上，其中該導線架的一部分設置成電流可以流過的一電阻元件，該積體電路晶片包括一溫度補償模組，該溫度補償模組具有一輸出端和一熱敏元件，該溫度補償模組相對於該導線架的配置用來對該電阻元件中與溫度相關的變

化做補償，該積體電路晶片的附著使該溫度補償模組的部份溫度敏感元件直接放置在該導線架的部分該電阻元件之上；

連接該電阻元件以使該電阻元件形成電流路徑的一部分而得以被量測；

量測該電阻元件兩端的電壓降；

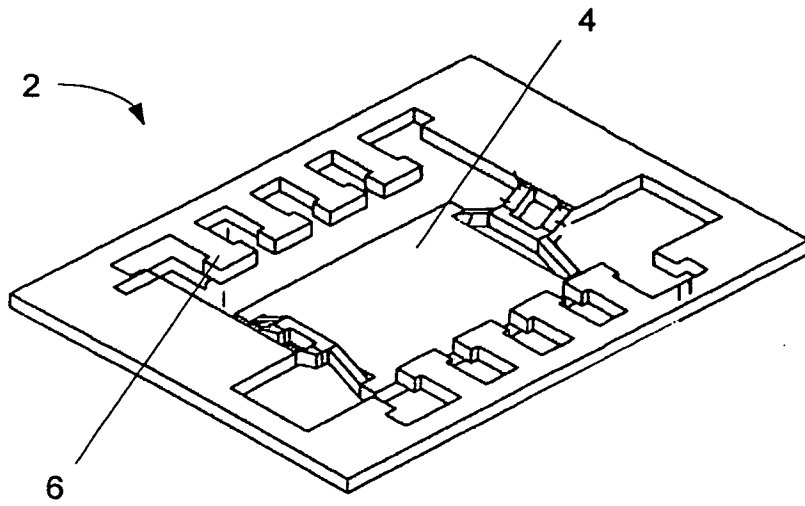
轉化電壓降量測值為電流測定信號；及

至少部分地基於溫度補償模組的輸出來調整電流測定信號。

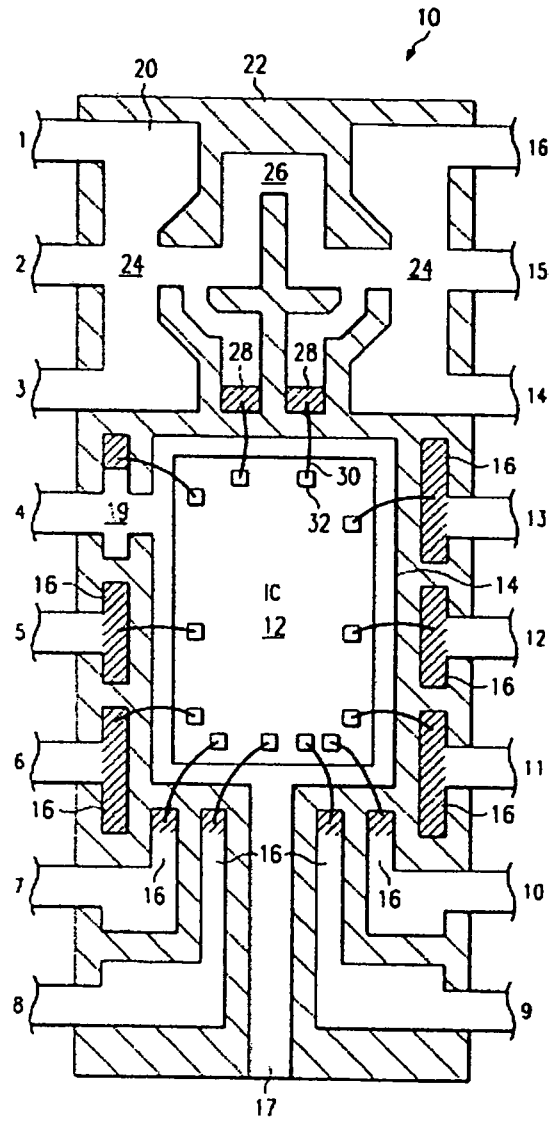
19.如申請專利範圍第 18 項之量測電流之方法，其中量測電壓降之步驟包含以下步驟：採用凱文方法量測穿過該電阻元件之電壓降。

20. 如申請專利範圍第 18 項之量測電流之方法，其中附著該積體電路晶片的步驟包含以下步驟：固定該積體電路晶片以使該溫度補償模組之整個區域都位於該電阻元件之上面。

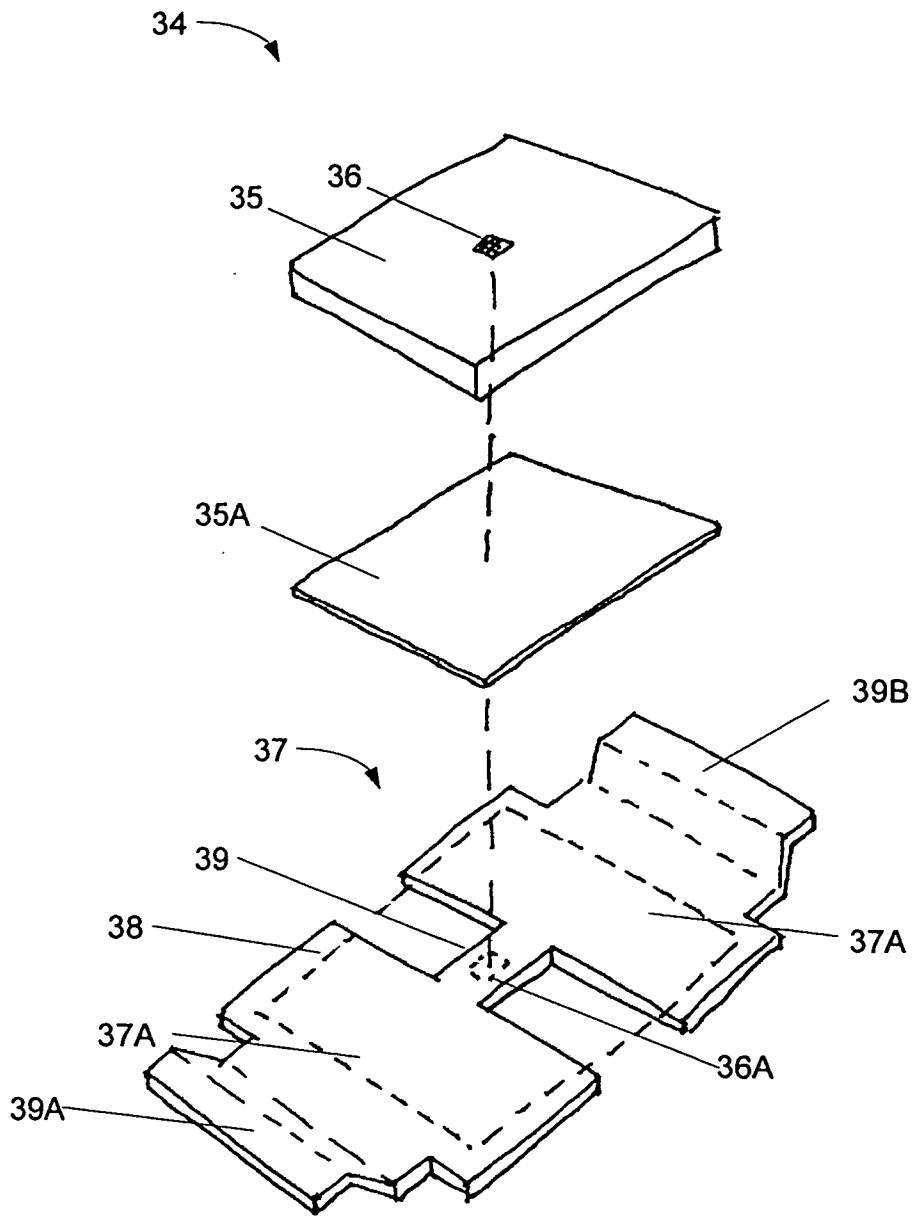
八、圖式：



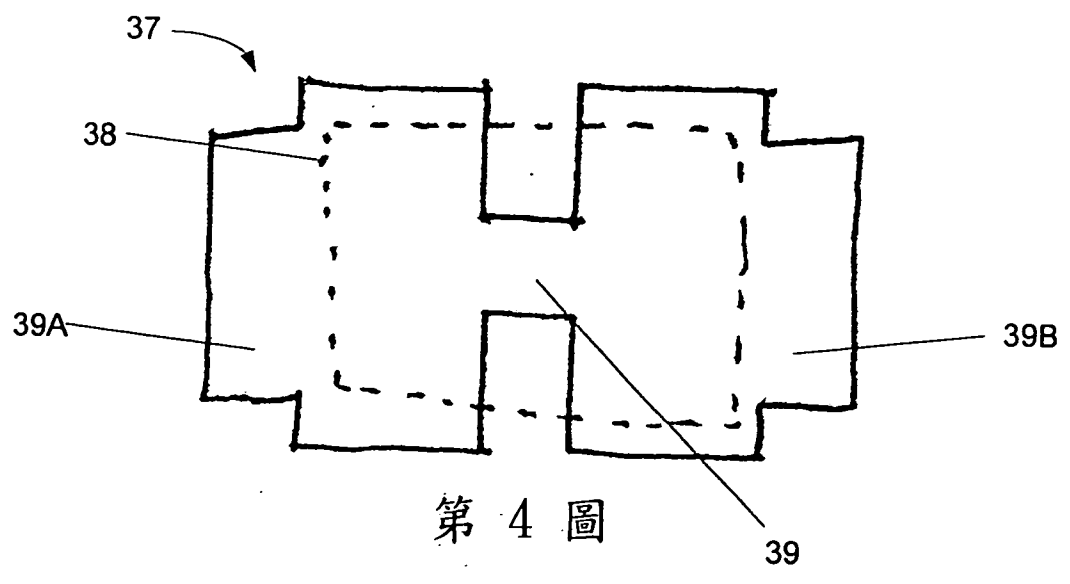
先前技術
第 1 圖



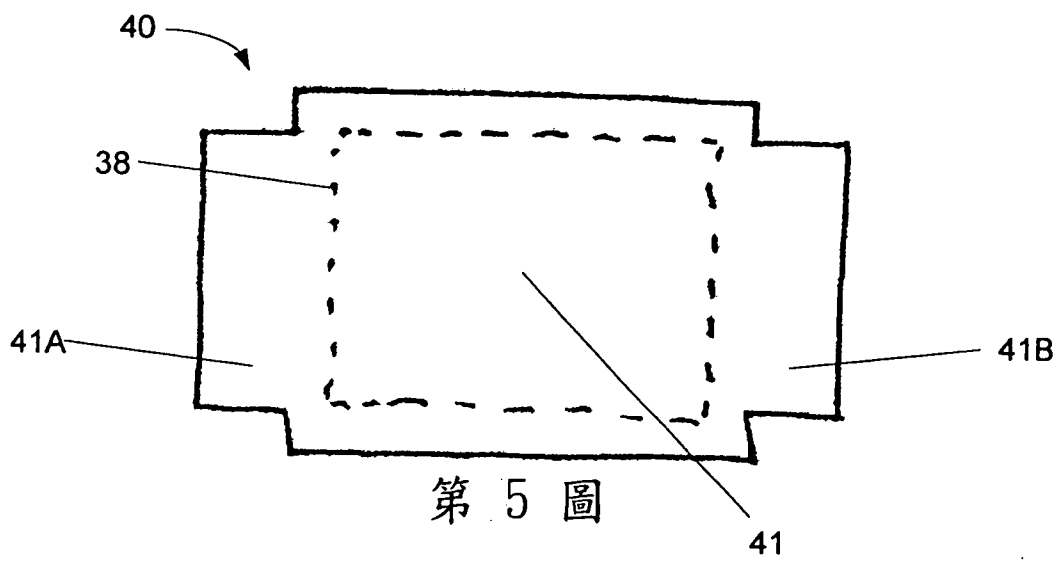
先前技術
第 2 圖



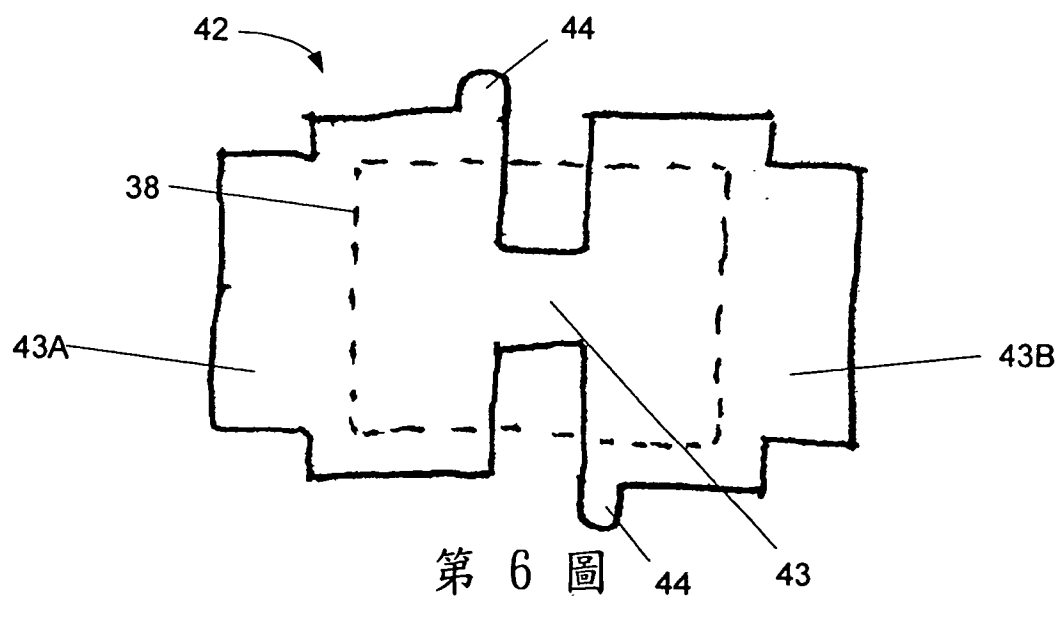
第 3 圖



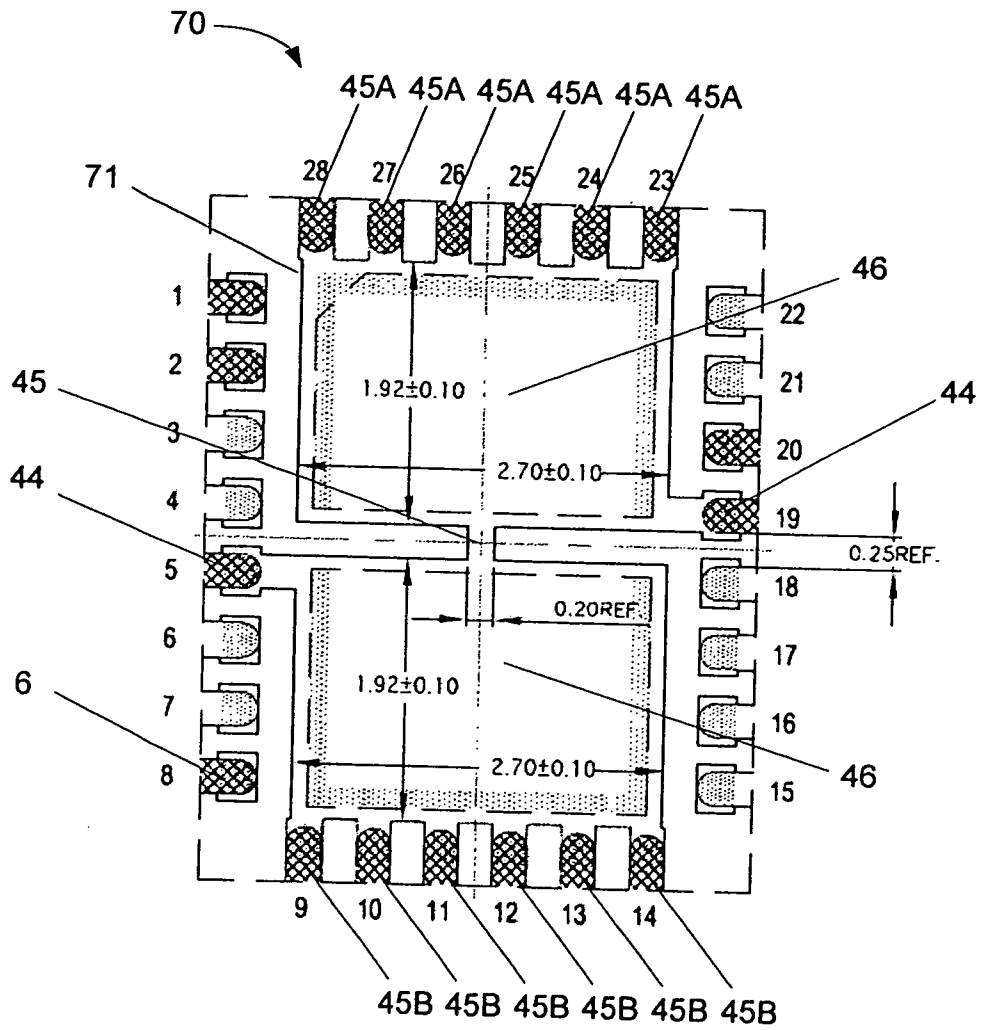
第 4 圖



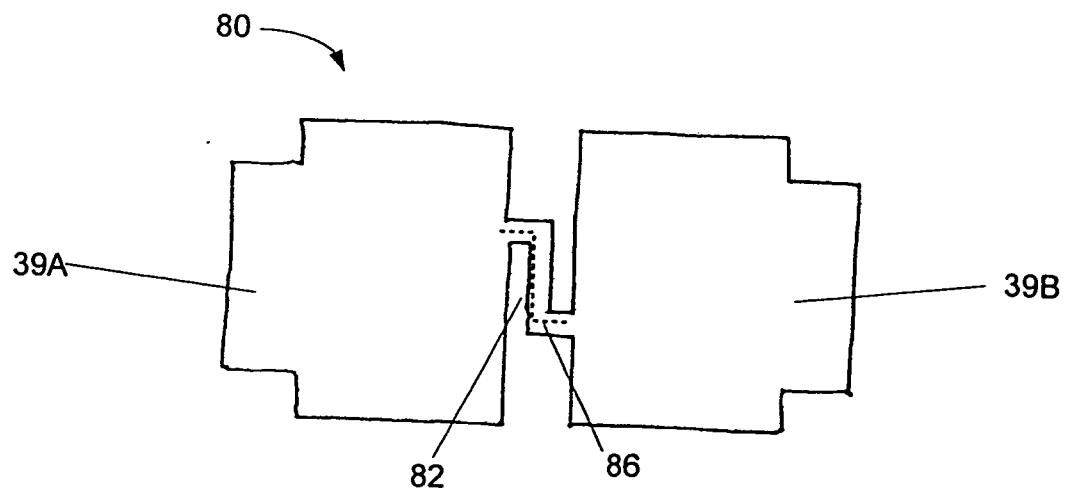
第 5 圖



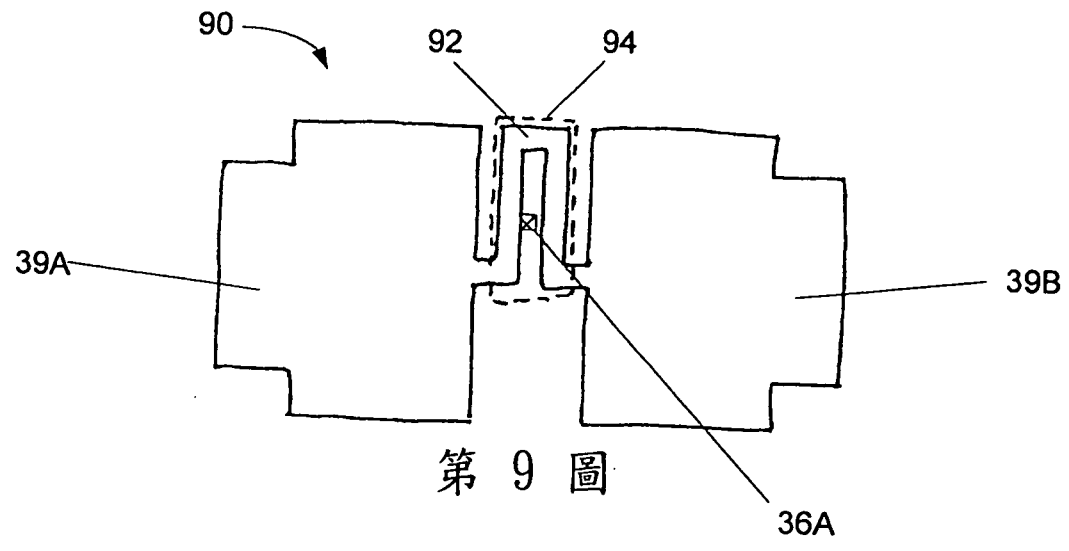
第 6 圖



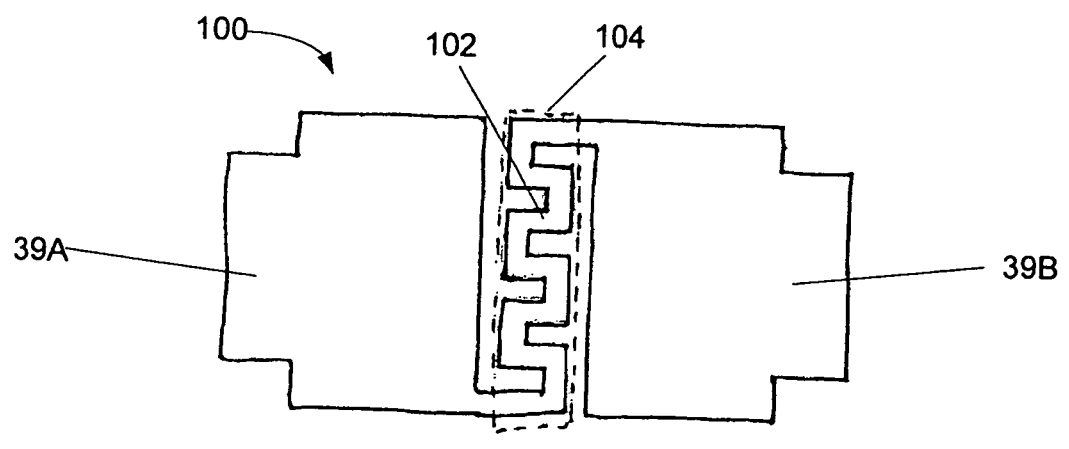
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖