



(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 I681523 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：106113400

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : H01L23/495 (2006.01)

H01L23/31 (2006.01)

(30)優先權：2016/04/26 美國

62/327,875

(71)申請人：美商線性科技股份有限公司 (美國) LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION
(US)

美國

(72)發明人：布萊佐 約翰大衛 BRAZZLE, JOHN DAVID (US)；畢維爾 弗雷德瑞克 E
BEVILLE, FREDERICK E. (US)；普魯特 大衛 A PRUITT, DAVID A. (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 5485037

US 2013/0214399A1

US 2013/0249051A1

US 2014/0154843A1

US 2015/0179626A1

審查人員：王世賢

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 31 頁

(54)名稱

用於封裝上元件之電路之機械相容的以及導電及導熱的引線架

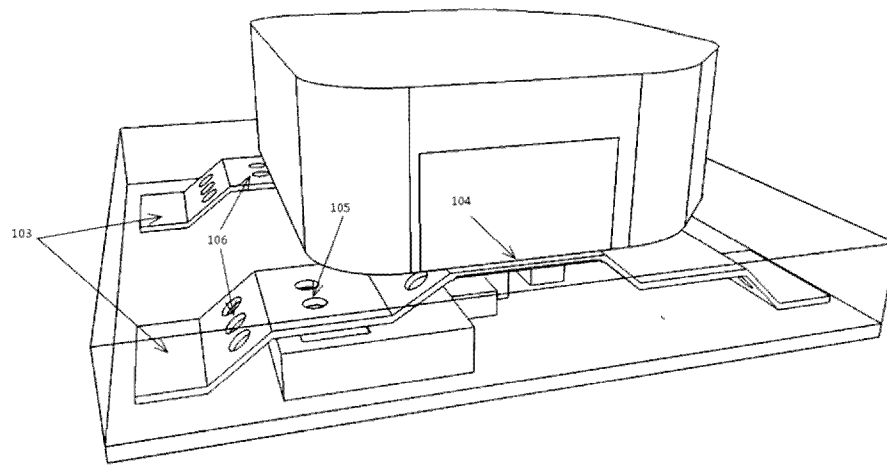
(57)摘要

一種封裝上元件電路可包括：用於電路的元件；及電路模組，附接至該元件。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。一種製作封裝上元件電路的方法可包括以下步驟：將用於電路的元件附接至電路模組。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架在該附接步驟之後將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。可在該電路模組已附接至該元件之後將該電路模組密封在模製材料中，同時不密封該元件。

A component-on-package circuit may include a component for an electrical circuit and a circuit module attached to the component. The circuit module may have circuitry and at least one leadframe which connects the circuitry to the component both electrically and thermally. The leadframe may have a high degree of both electrical and thermal conductivity and a non-planar shape that provides spring-like cushioning of force applied to the component in the direction of the circuit module. A method of making a component-on-package circuit may include attaching a component for an electrical circuit to a circuit module. The circuit module may have circuitry and at least one leadframe which connects the circuitry to the component after the attachment both electrically and thermally. The leadframe may have a high degree of both electrical and thermal conductivity and a non-planar shape that provides a spring-like cushioning of force applied to the component in the direction of the circuit module. The circuit module may be encapsulated in molding

material after the circuit module has been attached to the component, without encapsulation the component at the same time.

指定代表圖：



符號簡單說明：

103 . . . 內部引線架

104 . . . 元件

105 . . . 熱及電連接
件

106 . . . 開口

圖2

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於封裝上元件之電路之機械相容的以及導電及導熱的引線架

【英文發明名稱】MECHANICALLY-COMPLIANT AND ELECTRICALLY AND THERMALLY CONDUCTIVE LEADFRAMES FOR COMPONENT-ON-PACKAGE CIRCUITS

對相關申請案的交叉引用

【0001】 本案是基於於2016年4月26日所提出之標題為「MECHANICALLY-COMPLIANT AND ELECTRICALLY AND THERMALLY CONDUCTIVE LEADFRAMES FOR COMPONENT-ON-PACKAGE CIRCUITS」之第62/327,875號的美國臨時專利申請案（代理人案號081318-1003）且主張該美國臨時專利申請案的優先權。此申請案的整體內容以引用方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 此揭示案關於高功率密度的封裝中系統（systems-in-package, SIP）或模組、需要低阻抗的封裝及具有高熱效能需求的封裝。此揭示案亦關於具有高功率/高電流應用的模組封裝，該等應用需要大的外部安裝的元件及/或改良的散熱。

【先前技術】

【0003】 使SIP具有增加的功率及電流效能且同時最小化它們在系統電路板設計內的覆蓋區的需要可能對於設計師及模組封裝工程師呈現了大量的設計約束及限制。

【0004】 較高功率的元件可能需要大量的電路板空間且可能具有大的熱質量。例如，大的電感器可被整合進SIP，但模製的封裝的尺寸限制可能防止使用更大及更具功率能力的元件。由於它們的尺寸，該等大的元件可能不能被封進SIP內。它們亦可能需要盡量靠近SIP地附接在系統電路板上以最小化電路中的損失或雜訊。基於此理由，封裝設計及組裝方法學可能需要將更大的高功率的外部的有源及無源元件與模製的SIP整合，同時維持對於電路板上之佈局實體（real estate）的最小衝擊。

【0005】 此外，較高功率的封裝及元件可能將較大量的熱散進它們的周圍事物（主要是散進系統電路板），將熱分散進相鄰的封裝及元件。此可能影響整體的系統效率及可靠度。該等高功率的封裝可能需要高電流路徑，該等路徑在不使用額外的金屬層、固態金屬的層間通孔（via）及昂貴的散熱裝置的情況下可能超過封裝基板及系統電路板的熱及電流承載容量。基於高功率模組封裝上的此額外需求，可能需要在SIP封裝主體內提供高度傳導性的熱及電路徑的技術，該路徑不取決於基板及系統電路板架構的限制。

【發明內容】

【0006】 一種封裝上元件電路可包括：用於電路的元件；及電路模組，附接至該元件。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。

【0007】 一種製作封裝上元件電路的方法可包括以下步驟：將用於電路的元件附接至電路模組。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架在該附接步驟之後將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。可在該電路模組已附接至該元件之後將該電路模組密封在模製材料中，同時不密封該元件。

【0008】 藉由檢閱以下說明性實施例的詳細說明、隨附繪圖及申請專利範圍，該等以及其他元件、步驟、特徵、目的、益處及優點將變得清楚。

【圖式簡單說明】

【0009】 繪圖係屬於說明性實施例。它們並不繪示所有實施例。可補充地或替代性地使用其他實施例。可能是顯而易見的或不必要的細節可被忽略以節省空間或以供更有效地進行說明。可在有額外元件或步驟及/或沒有所繪示之所有元件或步驟的情況下實踐某些實施例。當相同的

標號出現在不同的繪圖中時，其指相同的或類似的元件或步驟。

【0010】 圖1A及圖1B繪示部分組裝的（圖1A）及完全組裝的（圖1B）封裝上元件（components-on-package, CoP）設備之實例的外部視圖。

【0011】 圖2繪示CoP模組封裝之實例的內部構造細節，該CoP模組封裝具有形成外部附接的元件之電及/或熱路徑的內部引線架。

【0012】 圖3A及圖3B繪示部分組裝的（圖3A）及完全組裝的（圖3B）多封裝上元件（multiple components-on-package, mCoP）設備之實例的外部視圖。

【0013】 圖4繪示mCoP模組封裝之另一實例的內部構造細節，該mCoP模組封裝可具有可形成通往一或更多個外部附接的元件連接件之電及/或熱路徑的一或更多個內部引線架。

【0014】 圖5繪示多封裝上元件（mCoP）設備之另一實例的外部視圖，該多封裝上元件設備具有可附接至mCoP模組封裝之頂部的四個單獨元件。

【0015】 圖6繪示mCoP模組封裝的另一實例的內部構造細節，該mCoP模組封裝具有可形成外部附接的元件連接件之電及/或熱路徑的機械相容的內部引線架。

【0016】 圖7繪示多封裝上元件（mCoP）設備之另一實例的外部視圖，該多封裝上元件設備可具有附接至模組封裝之頂部的多個有源及/或無源元件。

【0017】 圖8繪示mCoP模組封裝之另一實例的內部構造細節，該mCoP模組封裝可具有形成外部附接的元件連接件之電及/或熱路徑的內部引線架。

【實施方式】

【0018】 現描述說明性實施例。可補充性地或替代性地使用其他實施例。可能是清楚的或不必要的細節可被忽略以節省空間或以供更有效地進行說明。可在有額外元件或步驟及/或沒有所述之所有元件或步驟的情況下實踐某些實施例。

【0019】 所揭露的是可整合機械相容的穿模的（through-mold）傳導性引線架以供熱及/或電互連大的高功率的外部附接的有源及無源元件的封裝設計及組裝方法學。

【0020】 有源及/或無源元件可藉由使用嵌入在模組封裝內的內部引線架來附接至模製及/或未模製（unmolded）的SIP及具有完整電氣機能之模組的頂部。該等外部安裝的元件可與高度傳導性的引線架結合以提供用於散熱的額外熱路徑，且可強化熱特性及改良功率效率。

【0021】 高度傳導性的引線架可為機械相容的及彈簧狀的。它們彈簧狀的行為可在組裝期間或之後吸收以模組

的方向置於外部安裝的元件上的壓縮力，及/或可將該等力重定向為遠離基板、內部元件及/或受暴露的元件襯墊。

【0022】 可藉由使用機械相容的引線架來提供電及/或熱路徑。引線架可經由模製化合物從模製的模組基板觸點內延伸以與內部元件接觸。引線架可延伸穿過到達模組的頂部以形成接觸墊以供連接至頂部安裝的有源或無源元件。

【0023】 圖1A及圖1B繪示部分組裝的（圖1A）及完全組裝的（圖1B）封裝上元件（components-on-package, CoP）設備之實例的外部視圖。元件102可為附接至CoP模組封裝100之頂部的電感器或其他類型的無源或有源元件或元件集合。CoP模組封裝100可為完全模製的電路且可被建構為具有內部引線架，以形成一或更多個受暴露的金屬墊101以供電及/或熱連接至外部安裝的元件102。元件102可電、熱及/或機械地附接至封裝。

【0024】 元件102可具有兩個接觸終端，且可電、熱及/或機械地附接至模組封裝的頂部。可藉由內部引線架來提供從模組到元件進行的電接連，該內部引線架可在塑性模製過程期間嵌在模組封裝內。

【0025】 圖2繪示CoP模組封裝之實例的內部構造細節，該CoP模組封裝具有形成外部附接的元件104之電及/或熱路徑的內部引線架103。該實例可與圖1中所示的實例相同。引線架103可各為完成從基板上達元件104之電

路的機械相容的穿模引線架，且可針對內部元件（例如具有受暴露墊的四扁平無導線（quad flat no-lead, QFN）封裝）提供額外的熱及電連接件105。引線架中的一或更多者亦可包含可各為圓形、卵形、矩形或任何其他形狀的一或更多個開口106。開口106可改良模製過程期間的塑性模製化合物流量及/或模製化合物的互鎖。

【0026】圖2中所繪示的內部引線架103可在模製過程之後各在模組頂表面處形成可焊接的接觸區域。它們亦可各提供從外部附接的元件104向下穿過模製化合物的高電流電連接件以連接到電路。

【0027】此引線架電路連接件可向下焊接到模組基板，且亦可連接至多個內部元件。此電路徑可提供供熱逸出模組封裝的熱路徑。

【0028】元件104可使用後模製SMT組裝過程藉由使用焊料及/或環氧樹脂附接材料來固定至模組頂部。黏著劑或其他類型的附接材料可用以針對額外的機械穩定性而將元件的主體附接至模組的塑性主體。

【0029】用以附接元件的焊料及環氧樹脂材料可為導電及/或導熱的，以提供通往模製的SIP的高電流（例如>50安培）及高度導熱的連接件（例如>每攝氏溫度每米25瓦特）。附接過程及材料可結合以提供足以及在運作及可靠性測試期間的高溫熱循環下生存的壓制強度及熱工作特性。

【0030】 元件104或多個元件可為無源及/或有源的。它們的數量可取決於由引線架設計所提供之穿模連接件的數量。

【0031】 圖3A及圖3B及圖5圖示多封裝上元件（mCoP）設備的實例，該等多封裝上元件設備可包括電及/或熱附接至完全模製的SIP或模組之頂部的多個無源元件。

【0032】 圖3A及圖3B繪示部分組裝的（圖3A）及完全組裝的（圖3B）多封裝上元件（multiple components-on-package, mCoP）設備之實例的外部視圖。附接的外部元件202可各為可附接至mCoP模組封裝200之頂部的電感器及/或其他類型的一或更多個元件。mCoP模組封裝200可為具有內部引線架的完全模製的電路，該等內部引線架形成一或更多個受暴露的墊201以供電及/或熱連接至外部元件202。外部元件可電、熱及/或機械附接至模組封裝200。

【0033】 圖4繪示mCoP模組封裝之另一實例的內部構造細節，該mCoP模組封裝可具有可形成通往一或更多個外部附接的元件連接件204之電及/或熱路徑的一或更多個內部引線架203。該實例可與圖3A及圖3B中所示的實例相同。一或更多個機械相容的穿模引線架206可完成從基板上達元件連接件204中的各者的電路，且可提供通往內部元件（例如QFN）的額外的熱及/或電連接件205。引線架206中的該一或更多者亦可包含可各為圓形、卵

形、矩形或任何其他形狀的一或更多個開口 206。開口 206 可改良模製過程期間的塑性模製化合物流及 / 或改良模製化合物的互鎖。

【0034】 圖 5 繪示多封裝上元件 (mCoP) 設備之另一實例的外部視圖，該多封裝上元件設備具有可附接至 mCoP 模組封裝 300 之頂部的四個單獨元件 302。mCoP 模組封裝 300 可為具有內部引線架的完全模製的電路，該等內部引線架形成受暴露的墊 301 以供電及 / 或熱連接至所有外部元件 302。所有外部元件 302 可經由引線架電、熱及 / 或機械附接至封裝。可替代地使用不同數量的元件。

【0035】 圖 6 繪示 mCoP 模組封裝的另一實例的內部構造細節，該 mCoP 模組封裝具有可形成外部附接的元件連接件 304 之電及 / 或熱路徑的機械相容的內部引線架 303。該實例可與圖 5 中所示的實例相同。機械相容的穿模引線架可完成從基板上達元件的電路，且可提供內部元件的額外的熱及 / 或電連接件 305。引線架中的一或更多者亦可包含可為圓形、卵形、矩形或任何其他形狀的開口 306。該等開口 306 可改良模製過程期間的塑性模製化合物流及 / 或模製化合物的互鎖。

【0036】 所採用的引線架 (圖 4 及圖 6) 可針對各個附接的元件提供電及 / 或熱路徑，且可具有開口，該等開口可藉由強化塑性模製過程期間的模製流量及 / 或藉由將引線架模鎖 (mold lock) 在模製的結構內提供額外的機械穩定性來協助組裝過程。引線架設計亦可針對各元件的

完整機能提供所有元件導線的絕緣及個別的連接件，如由模組封裝內之電路的功能所需求的。

【0037】 圖7繪示多封裝上元件（mCoP）設備400之另一實例的外部視圖，該多封裝上元件設備可具有附接至模組封裝400之頂部的多個有源及/或無源元件402。mCoP模組封裝400可為具有內部引線架的完全模製的電路，該等內部引線架形成受暴露的墊401以供電及/或熱連接至一或更多個外部附接的元件402。

【0038】 圖8繪示mCoP模組封裝之另一實例的內部構造細節，該mCoP模組封裝可具有形成外部附接的元件連接件404之電及/或熱路徑的內部引線架403。該實例可與圖7中所示的實例相同。機械相容的穿模引線架406可完成從基板上達元件的電路，且可提供內部元件的額外的熱及/或電連接件405。引線架406中的一或更多者可包含可各為圓形、卵形、矩形或任何其他形狀的開口。該等開口406可改良模製過程期間的塑性模製化合物流及/或模製化合物的互鎖。

【0039】 圖7及圖8圖示mCoP設備的實例，該mCoP設備具有附接至模組封裝之頂面的多個有源及/或無源元件。此設備可能需要更複雜的引線架設計及/或後模製處理及/或後模製加工，但可提供如本文中先前所揭露的全部相同的功能特性。

【0040】 在針對mCoP的適當電路運作而需要進一步電氣絕緣的情況下，一旦引線架被嵌在模製化合物內，可

執行引線架的額外的加工及/或蝕刻。此加工步驟可包括藉由機械及電氣的手段來對於嵌入/附接的引線架進行添加性及減去性更改兩者。例如，研磨機、雷射加工、化學蝕刻及/或鋸蝕引線架的步驟可用以獲取外部安裝的元件的絕緣及/或路由的（*routed*）連接件。

【0041】 已描述的機械相容的內部引線架可提供分佈在模組內之內部元件及電路以及附接的外部元件之間的導電及/或導熱路徑。角彎曲（*angular bend*）可在準確的位置處，且可用以解耦及重新分散肇因於組裝及模製包裝壓力的任何向下力，該向下力原本可能損傷基板及/或附接的元件。引線架中的開口可為圓形、卵形、矩形或任何其他形狀，且可促進模鎖、模流（*mold flow*）、及/或最小化模具空隙及/或防止大的剝層區域。

【0042】 引線架亦可在包含薄化區域（一般是被加工及/或蝕刻所移除之厚度的一半）的各側上沿長度具有各種區域。該等半蝕刻的特徵可被提供在特定位置處以進一步減少後續回流期間的剝層的機會及其他可靠性相關的考量。

【0043】 已論述的元件、步驟、特徵、目的、益處及優點僅為說明性的。它們或關於它們的論述沒有一個是要用來以任何方式限制保護範圍。亦考慮許多其他實施例。該等包括具有更少、額外及/或不同元件、步驟、特徵、目的、益處及/或優點的實施例。該等亦包括不同地佈置及/或排序之元件及/或步驟的實施例。

【0044】 例如，內部引線架可用以在模組封裝內重新分佈電氣訊號，有效地在元件之間提供額外的訊號層。該等內部引線架會不一定需要暴露於封裝的頂表面。該等引線架可被視為中間傳導層，該等中間傳導層可用以橋接來自在封裝之一側處之元件的電氣訊號且延伸在許多內部元件上方以製作通往封裝之另一側處之其他元件的高電流連接件。形成從倒裝晶片（flip chip）矽晶粒的背側通往其他內部元件之內部連接件的引線架會是一個實例。將垂直的FET連接在一起及連接到基板會是另一實例。另一實例會是跨越封裝長度的整個距離以針對任何數量的元件提供電及熱連接件的引線架。

【0045】 為了元件的表面連接而被暴露及/或顯露的內部引線架亦可形成通往外部散熱材料（例如散熱器、熱管及/或其他的導電及/或導熱材料）的連接件。例如為該等連接件的連接件可進一步強化從封裝內進行的散熱，且可能允許在較高的功率密度及電流下運作。

【0046】 已描述者的變型可包括針對基板、內部元件及/或外部元件的各種附接方法。該等方法可包括（但不限於）對於熱及/或電力是傳導性或非傳導性的環氧樹脂、焊料及/或任何黏著劑。並且，內部引線架可包括可針對封裝的相關運作形成傳導路徑的任何數量的多個引線架及/或結構。引線架結構可連接/附接至中介層（interposer）、扣具、金屬支座（stand-off）及/或能夠針對熱及/或電力提供傳導路徑之材料結構的任何

變型。外部安裝/附接的元件可包括（但不限於）無源元件、有源元件及/或導熱及/或導電材料的任何變型以包括散熱設備、熱管、中間冷卻器及/或外部附接的帕耳帖（Peltier）及/或能量收集及控制設備。

【0047】 除非另有敘述，此說明書中所闡述、包括在以下請求項中的所有量測、值、等級、位置、幅度、尺寸及其他規格是近似的而非精確的。它們要具有與它們所相關的功能一致且與它們所屬領域中所慣用者一致的合理範圍。

【0048】 已於此揭示案中所引用的所有文章、專利、專利申請案及其他出版品係以引用方式併入本文中。

【0049】 用句「用於...的手段」當用於請求項中時係欲且應被解讀為包括已描述的相對應結構及材料及它們的等效物。類似地，用句「用於...的步驟」當用於請求項中時係欲且應被解讀為包括已描述的相對應行動及它們的等效物。請求項沒有出現該等用句意指該請求項不欲且不應被解讀為受限於該等相對應結構、材料或行動，或受限於它們的等效物。

【0050】 保護範圍僅由就在以下的請求項所限制。當基於此說明書及以下的審查歷史來解讀時（除非已闡述特定意義），該範圍係欲且應被解讀為如同與請求項中所使用之語言的通常意義一致一樣地寬廣，且包括所有結構性及功能性等效物。

【0051】 在不一定需要或不暗示實體或動作間之任何實際關係或順序的情況下，關係性用詞例如「第一」及「第二」及類似物可僅用以從另一實體或動作區隔一個實體或動作。用詞「包括」、「包含」及其任何其他變型當在說明書或請求項中與構件清單結合使用時，係欲指示該清單係非排他性的，且可包括其他構件。類似地，前置「一（a/an）」的構件在無進一步約束的情況下並不排除相同類型之額外構件的存在。

【0052】 請求項中沒有一個是欲包括無法滿足專利法之需求的標的，或不應以此種方式來解讀。特此否認如此標的的任何不要的涵蓋範圍。除了如此段落中剛敘述的，已敘述或說明者係完全不欲或不應被解讀為使得將任何元件、步驟、特徵、目的、益處、優點或等效物貢獻給公眾，無論其是否載於請求項中。

【0053】 係提供摘要以幫助讀者快速探明技術揭示的本質。係在了解摘要將不用以解讀或限制請求項的範圍或意義的情況下提出該摘要。此外，上述詳細說明中的各種特徵係在各種實施例中群集在一起以精簡本揭示案。此揭示方法不應被解讀為相較於各請求項中所明確記載的而言要所請求的實施例需要更多特徵。事實上，如以下的請求項所反映的，進步性的標的係在於少於單一揭露實施例的所有特徵。因此，在各請求項本身如同單獨請求的標的的情況下，特此將以下請求項併入詳細說明。

【符號說明】

【 0 0 5 4 】

1 0 0 C o P 模 組 封 裝

1 0 1 受 暴 金 屬 墊

1 0 2 元 件

1 0 3 內 部 引 線 架

1 0 4 元 件

1 0 5 熱 及 電 連 接 件

1 0 6 開 口

2 0 0 m C o P 模 組 封 裝

2 0 1 受 暴 露 的 墊

2 0 2 外 部 元 件

2 0 3 內 部 引 線 架

2 0 4 外 部 附 接 的 元 件 連 接 件

2 0 5 熱 及 / 或 電 連 接 件

2 0 6 機 械 相 容 的 穿 模 引 線 架

3 0 0 m C o P 模 組 封 裝

3 0 1 受 暴 露 的 墊

3 0 2 外 部 元 件

3 0 3 機 械 相 容 的 內 部 引 線 架

3 0 4 外 部 附 接 的 元 件 連 接 件

3 0 5 熱 及 / 或 電 連 接 件

3 0 6 開 口

4 0 0 m C o P 模 組 封 裝

4 0 1 受 暴 露 的 墊

4 0 2 外 部 附 接 的 元 件

4 0 3 內 部 引 線 架

4 0 4 外 部 附 接 的 元 件 連 接 件

4 0 5 熱 及 / 或 電 連 接 件

4 0 6 機 械 相 容 的 穿 模 引 線 架

【生物材料寄存】

【 0 0 5 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 6 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註

記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無



公告本

E 申請日:

I IPC分類:

I681523

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於封裝上元件之電路之機械相容的以及導電及導熱的引線架

【英文發明名稱】MECHANICALLY-COMPLIANT AND ELECTRICALLY AND THERMALLY CONDUCTIVE LEADFRAMES FOR COMPONENT-ON-PACKAGE CIRCUITS

【中文】

一種封裝上元件電路可包括：用於電路的元件；及電路模組，附接至該元件。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。

一種製作封裝上元件電路的方法可包括以下步驟：將用於電路的元件附接至電路模組。該電路模組可具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架在該附接步驟之後將該電路系統皆電及熱地連接至該元件。該引線架可具有高度的導電性及導熱性兩者及非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了以該電路模組之方向施加至該元件之力的彈簧狀緩衝。可在該電路模組已附接至該元件之後將該電路模組密封在模製材料中，同時不密封該元件。

【英文】

A component-on-package circuit may include a component for an electrical circuit and a circuit module attached to the component. The circuit module may have

申請案號：

申請日：

IPC 分類：

circuitry and at least one leadframe which connects the circuitry to the component both electrically and thermally. The leadframe may have a high degree of both electrical and thermal conductivity and a non-planar shape that provides spring-like cushioning of force applied to the component in the direction of the circuit module.

A method of making a component-on-package circuit may include attaching a component for an electrical circuit to a circuit module. The circuit module may have circuitry and at least one leadframe which connects the circuitry to the component after the attachment both electrically and thermally. The leadframe may have a high degree of both electrical and thermal conductivity and a non-planar shape that provides a spring-like cushioning of force applied to the component in the direction of the circuit module. The circuit module may be encapsulated in molding material after the circuit module has been attached to the component, without encapsulation the component at the same time.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 3 內 部 引 線 架

1 0 4 元 件

1 0 5 熱 及 電 連 接 件

1 0 6 開 口

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種封裝上元件電路，包括：

一襯墊，用於安裝一電元件；及

一電路模組，附接至該襯墊，該電路模組具有：

電路系統；及

一引線架，將該電路系統皆電連接及熱連接至該襯墊，該引線架具有一高度的導電性及一高度的導熱性兩者且包括一頂表面，該頂表面與一第一足部及一第二足部平行且通過該引線架的至少一個非平坦的延伸部設置在該第一足部與該第二足部之間，該至少一個非平坦的延伸部提供了在該電路模組的方向上施加至該襯墊之力的彈簧狀緩衝，

其中該引線架的延伸於該足部與跟該足部平行的該頂表面之間的一部分包括延伸通過該部分的複數個開口。

【第2項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中該引線架更包括該第一足部或該第二足部中的至少一者。

【第3項】 如請求項2所述之封裝上元件電路，其中該第一足部或該第二足部中的該至少一者被電耦接至該電路系統。

【第4項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中該頂表面被電耦接及熱耦接至該襯墊。

【第5項】 如請求項4所述之封裝上元件電路，其中該引線架更包括耦接至該襯墊的一第二頂表面。

【第6項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中該引線架更包括：

該第一足部或該第二足部中的至少一個足部，該至少一個足部被電耦接至該電路系統；

至少一個頂表面，電耦接及熱耦接至該襯墊；及

至少一個階梯，在該至少一個足部與該頂表面之間。

【第7項】 如請求項6所述之封裝上元件電路，其中該引線架具有至少兩個相異的階梯。

【第8項】 如請求項7所述之封裝上元件電路，其中該至少兩個相異的階梯處於該至少一個足部與該至少一個頂表面之間的不同高度。

【第9項】 如請求項7所述之封裝上元件電路，其中該至少兩個相異的階梯處於相同的高度。

【第10項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中：

該電路模組具有一第二引線架，該第二引線架將該電路系統皆電耦接及熱耦接至一第二襯墊；及

該第二引線架具有一非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了在該電路模組之方向上施加至該第二襯墊之力的彈簧狀緩衝。

【第11項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中：

包括該引線架的該電路模組被密封在模製材料中；
及

該頂表面不被該模製材料覆蓋。

【第12項】 如請求項11所述之封裝上元件電路，其中該襯墊被耦接至不被該模製材料密封的一元件。

【第13項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中該引線架的該至少一個非平坦延伸部包括延伸通過該至少一個非平坦延伸部的二或更多個開口。

【第14項】 如請求項13所述之封裝上元件電路，其中該二或更多個開口允許一模製材料穿過該至少一個非平坦延伸部。

【第15項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中：

該引線架更包括一中間階梯、及第一斜部及第二斜部，該中間階梯與該頂表面、及該第一足部或該第二足部中的至少一者實質平行且在該頂表面與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間，該第一斜部及該第二斜部分別延伸於該中間階梯與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間及該中間階梯與該頂表面之間，及

該複數個開口被設置在該第一斜部及該第二斜部中且延伸通過該第一斜部及該第二斜部。

【第16項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中：

該引線架更包括一中間階梯、及第一斜部及第二斜部，該中間階梯與該頂表面、及該第一足部或該第二足部中的至少一者實質平行且在該頂表面與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間，該第一斜部及該第二斜部分別延伸於該中間階梯與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間及該中間階梯與該頂表面之間，及

該複數個開口被設置在該中間階梯中且延伸通過該中間階梯。

【第17項】 如請求項1所述之封裝上元件電路，其中：

該引線架更包括一中間階梯、及第一斜部及第二斜部，該中間階梯與該頂表面、及該第一足部或該第二足部中的至少一者實質平行且在該頂表面與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間，該第一斜部及該第二斜部分別延伸於該中間階梯與該第一足部或該第二足部中的至少一者之間及該中間階梯與該頂表面之間，及

該引線架的該中間階梯為該電路模組內部的一第二電元件提供一電連接。

【第18項】 如請求項17所述之封裝上元件電路，其中該電路模組內部的該第二電元件的一電襯墊被附接至該引線架的該中間階梯。

【第19項】 一種製作一封裝上元件電路的方法，包括以下步驟：

將用於一電路的一元件附接至一電路模組，該電路模組具有電路系統及至少一個引線架，該至少一個引線架在該附接步驟之後將該電路系統皆電連接及熱連接至該元件，該引線架具有一高度的導電性及一高度的導熱性兩者及一非平坦的形狀，該非平坦形狀提供了在該電路模組的方向上施加至該元件之力的彈簧狀緩衝；及

在該電路模組已被附接至該元件之後將該電路模組密封在模製材料中，同時不密封該元件。

【第20項】 一種系統，包括：

一元件襯墊；及

一電路模組，耦接至該襯墊，該電路模組具有：

一電路系統；及

複數個引線架，用於將該電路系統皆電連接及熱連接至該元件襯墊，各引線架具有一高度的導電性及一高度的導熱性兩者以及一非平坦的形狀，該非平坦的形狀延伸於一足部與跟該足部平行的一頂表面之間且提供在該電路模組的方向上施加至該襯墊之力的彈簧狀緩衝，

其中各引線架的延伸於該足部與跟該足部平行的該頂表面之間的一部分包括延伸通過該部分的複數個開口，

其中：

每個引線架更包括一中間階梯、及第一斜部及第二斜部，該中間階梯與該足部及該頂表面實質平行且在該足部與該頂表面之間，該第一斜部及該第二斜部分別延伸於該足部與該中間階梯之間及該中間階梯與該頂表面之間，及

該複數個開口被設置在該第一斜部及該第二斜部中且延伸通過該第一斜部及該第二斜部。