





## 【發明說明書】

【中文發明名稱】內嵌保護構件的印刷電路板

【英文發明名稱】PRINTED CIRCUIT BOARD EMBEDDED

PROTECTION COMPONENTS

【技術領域】

【0001】 本發明大體而言是有關於蓄電池保護元件，且更具體而言是有關於內嵌於及/或包封於例如印刷電路板（printed circuit board，PCB）等基板內的保護構件。

【先前技術】

【0002】 隨著電子工業、通訊工業及電腦工業的快速發展，越來越多地使用到可攜式電子元件。諸多可攜式電子元件採用二次（例如，可再充電的）蓄電池作為電源。

【0003】 例如鋰蓄電池等蓄電池對於由外部短路、不受控的充電（uncontrolled charging）、過度使用過充電（abuse of over-charging）等所造成的故障敏感。為對蓄電池單元提供超溫保護或過電流保護，已開發出各種保護元件。一種此類保護元件包括正溫度係數（positive temperature coefficient，PTC）元件，正溫度係數元件可含有 PTC 組件，所述 PTC 組件例如是 PTC 導電聚合物（例如，包含有機聚合物且分散於或以另一種方式分佈於其中的成分）、微粒導電填料（例如，碳黑（carbon black））、或者金屬或導電金屬化合物。此種元件可被稱作聚合物 PTC，或者 PPTC 電阻器或電

阻元件。

【0004】 當前的蓄電池單元保護元件位於蓄電池單元外部以力求使對蓄電池單元的損傷最小化。然而，蓄電池單元保護元件定位於外部會妨礙對例如電流、溫度條件等蓄電池參數的直接感測。

【發明內容】

【0005】 綜上所述，需要一種其中內嵌有及/或包封有包括主動保護構件（例如，積體電路（integrated circuit，IC）或感測器）及被動保護構件（例如，PTC、負溫度係數（negative temperature coefficient，NTC）、及/或熔絲）的保護電路的 PCB。

【0006】 根據本發明實施例的一個方式包括一種裝置，所述裝置具有第一印刷電路板（PCB）層及第二 PCB 層，以及多個保護構件，所述多個保護構件形成於所述第一 PCB 層與所述第二 PCB 層之間。所述裝置更包括核心殼體、第一包封體層及第二包封體層，所述核心殼體包圍所述多個保護構件，所述第一包封體層形成於所述核心殼體的第一側之上，所述第二包封體層形成於所述核心殼體的第二側之上。

【0007】 根據本發明實施例的另一方式包括一種印刷電路板（PCB），所述印刷電路板具有第一 PCB 層及第二 PCB 層，以及多個保護構件，所述多個保護構件形成於所述第一 PCB 層與所述第二 PCB 層之間。所述 PCB 更包括包圍所述多個保護構件的核心殼體，所述核心殼體設置於所述第一 PCB 層與所述第二 PCB 層之間。所述 PCB 可更包括第一包封體層及第二包封體層，所述第一

包封體層耦合至所述核心殼體的第一側，所述第二包封體層耦合至所述核心殼體的第二側。

**【0008】** 根據本發明實施例的又一方式包括一種方法，所述方法包括：在第一印刷電路板（PCB）層與第二 PCB 層之間提供多個保護構件；以及將所述多個保護構件包圍於核心殼體的一組開口內。所述方法更包括將第一包封體層耦合至所述核心殼體的第一側，且將第二包封體層耦合至所述核心殼體的第二側。

**【圖式簡單說明】**

**【0009】** 附圖示出截至目前為止為實際應用所揭露實施例的原理而設計的所揭露實施例的示例性方式，且在附圖中：

**【0010】** 圖 1 是根據本發明示例性方式的裝置（例如 PCB）的俯視圖。

**【0011】** 圖 2 是根據本發明示例性方式的圖 1 所示裝置的側剖視圖。

**【0012】** 圖 3 是根據本發明示例性方式的圖 1 所示裝置的分解圖。

**【0013】** 圖 4A 至圖 4B 是根據本發明示例性方式的耦合至圖 1 所示裝置以形成保護電路模組的大量構件的立體圖。

**【0014】** 圖 5 是根據本發明另一示例性方式的蓄電池組及裝置的立體圖。

**【0015】** 圖 6A 至圖 6E 繪示根據本發明示例性方式來形成裝置的方式。

【0016】 圖 7 繪示根據本發明示例性方式來形成裝置的製程。

【0017】 各圖式未必是按比例繪製。各圖式僅為代表圖，而並不旨在描繪本發明的具體參數。各圖式旨在繪示本發明的典型實施例，且因此不應被視為在範圍上存在限制。在各圖式中，相同的編號代表相同的組件。

【0018】 此外，為清晰示出，可省略或可不按比例地示出一些圖中的特定組件。此外，為清晰起見，可在特定圖式中省略一些參考編號。

#### 【實施方式】

【0019】 現將在下文中參照附圖更詳細地闡述根據本發明的實施例。系統/電路可實施為諸多不同形式且不應被視為僅限於本文中所述實施例。確切而言，提供該些實施例是為使此揭露內容將透徹及完整，且將向熟習此項技術者充分傳達系統及方法的範圍。

【0020】 為方便及清晰起見，本文中將使用例如「頂部」、「底部」、「上部」、「下部」、「垂直」、「水平」、「側向」、及「縱向」等用語來闡述各種組件及其各構成部件的相對放置及取向。所述術語將包括所特別提及的詞語、其派生詞、及為相似含義的詞語。

【0021】 除非明確陳述排除複數個元件或操作，否則本文中所使用的以單數形式陳述且以詞語「一 (a 或 an)」開頭的元件或操作應被理解為不排除複數個元件或操作。此外，提及本發明的「一個實施例」並非旨在被解釋為排除亦包括所陳述特徵的附加實施例的存在。

【0022】 如上所述，慮及先前技術，需要一種其中內嵌有及/或包封有包括主動保護構件（例如，積體電路或感測器）及被動保護構件（例如，PTC、負溫度係數（NTC）、及/或熔絲）的保護電路的 PCB。主動構件及/或被動構件可與導電層及/或通孔連接以形成積體 PCM。由於存在諸多蓄電池組變型，因此各個保護電路模組通常被設計成分別滿足各個蓄電池組。由於正構件及被動構件通常為保護電路的更具影響性的態樣，因此將正構件與被動構件一起整合於 PCB 內（此為 PCM 的基礎）將會簡化 PCM 設計。對設計者而言，所剩的工作就只有視需要來選擇電阻器及電容器以完成保護電路。

【0023】 如上所述，本文中闡述一種其中內嵌有包括主動保護構件（例如，積體電路或感測器）及被動保護構件（例如，PTC、負溫度係數（NTC）、或熔絲）的保護電路的一些部分的裝置（例如基板/PCB）。PCB 可包括由 PCB FR-4 材料製成或藉由模塑製成的核心殼體，且利用第一包封體層及第二包封體層（例如環氧樹脂或包封體）包封保護構件。主動構件及被動構件與導電層及/或通孔連接以形成保護電路。

【0024】 在一些實施例中，一種裝置包括第一 PCB 層及第二 PCB 層，以及多個保護構件，所述多個保護構件形成於所述第一 PCB 層與所述第二 PCB 層之間。所述裝置更包括核心殼體及一組包封體層，所述核心殼體包圍所述多個保護構件，所述一組包封體層形成於所述核心殼體的第一側及第二側之上。在一些方式中，所

述多個保護構件是選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路、及/或感測器。藉由端子連接、迴焊焊接、或其他方式，所述裝置可連接至外部電路及/或例如蓄電池等外部設備。

【0025】 因此，本發明的實施例可將保護電路設計簡化成電子構件選擇工作以滿足各個蓄電池組容量，從而使客戶端裝配及安裝技術及製程簡化而降低成本。此外，將一些保護構件包封於核心殼體內，且對所述保護構件施加保護分層（**protective layering**），從而提高現有產品的效能及增強產品可靠性。

【0026】 現轉至圖 1 至圖 3，示出根據本發明的裝置 100 的示例性實施例。如所示，裝置 100（例如被包括而作為蓄電池保護電路模組的一部分的基板或 PCB）可包括第一 PCB 層 102A 及第二 PCB 層 102B，以及多個保護構件 104A 至 104B，所述多個保護構件 104A 至 104B 形成於第一 PCB 層 102A 與第二 PCB 層 102B 之間。保護構件 104A 至 104B 可設置於核心殼體 110 內（例如設置於核心殼體 110 中的一組開口 112A 至 112B 內）。保護構件 104A 至 104B 可被形成於核心殼體 110 的第一側 116（例如，頂表面）之上的第一包封體層 114A 進一步包圍，且被形成於核心殼體 110 的第二側 118（例如，底表面）之上的第二包封體層 114B 包圍。

【0027】 如進一步示出，裝置 100 可包括第一導電層 120A 及第二導電層 120B，第一導電層 120A 設置於第一 PCB 層 102A 與第一包封體層 114A 之間，第二導電層 120B 設置於第二 PCB 層 102B 與第二包封體層 114B 之間。第一 PCB 層 102A 可包括一或多個開



□ 122A 至 122B 以暴露出且容許接達第一導電層 120A 的外表面 124（例如，上表面）來與一組端子進行貼合，如以下將更詳細闡述。相似地，第二 PCB 層 102B 可包括一或多個開口 126A 至 126B 以暴露出且容許接達第二導電層 120B 的外表面 129（例如，底表面）。

【0028】 裝置 100 可更包括第一組引線 130，第一組引線 130 是穿過第一導電層 120A 中的開口 132 及第一包封體層 114A 中的開口 134 形成。引線 130 在所述多個保護構件 104A 至 104B 與耦合至第一導電層 120A 的一組端子（未示出）之間提供電性路徑。相似地，穿過第二導電層 120B 中的開口 142 及第二包封體層 114B 中的開口 144 可形成第二組引線 140。

【0029】 在一些實施例中，所述多個保護構件 104A 至 104B 是選自由以下組成的非限制性群組：熔絲、PTC、NTC、IC、及感測器。在該些保護構件中，IC 及感測器被視為主動保護構件，而 PTC、NTC、及熔絲被視為被動構件。在所示實施例中，保護構件 104-A 可為 PTC，且保護構件 104-B 可為 IC（例如，可與金屬氧化物半導體場效電晶體（metal oxide semiconductor field effect transistor，MOSFET）進行整合）。然而，應理解，此種構造是非限制性的，且保護構件的數目及配置可視應用而有所變化。

【0030】 保護構件 104-A 的 PTC 材料可由包括聚合物及導電填料的正溫度係數導電成分製成。PTC 材料的聚合物可為選自由聚乙烯、聚丙烯、聚辛烯、聚偏二氯乙烯、或其混合物組成的群組的

結晶聚合物。導電填料可分散於聚合物中且是選自由碳黑、金屬粉末、導電陶瓷粉末、及其混合物組成的群組。此外，為改善 PTC 材料的敏感性及物理性質，PTC 導電成分亦可包括例如光起始劑 (photo initiator)、交聯劑 (cross-link agent)、耦合劑 (coupling agent)、分散劑 (dispersing agent)、穩定劑 (stabilizer)、抗氧化劑 (anti-oxidant) 及/或非導電抗弧填料 (nonconductive anti-arcing filler) 等添加劑。

【0031】 在一些實施例中，核心殼體 110 整體地圍繞保護構件 104A 至 104B 中的每一者的外周界延伸。舉例而言，核心殼體 110 可具有框架 150，框架 150 界定所述一組開口 112A 至 112B，所述一組開口 112A 至 112B 中接納有保護構件 104A 至 104B。如所示，保護構件 104A 至 104B 在核心殼體 110 的第一側 116 及第二側 118 下方稍微凹陷，以便不干擾耦合至核心殼體 110 的第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B。儘管不限於任何特定形狀或配置，然而核心殼體 110 可具有大致為矩形的形狀。在一些實施例中，核心殼體 110 是由 FR-4 玻璃加強型環氧層壓體 (FR-4 glass-reinforced epoxy laminate) 製成。在其他實施例中，核心殼體 110 是由陶瓷或可模塑材料製成。

【0032】 在一些實施例中，第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 是直接耦合至核心殼體 110 的框架 150 的相對兩側 (例如，頂側與底側) 以充分包封容納於框架 150 中的所述多個保護構件 104A 至 104B 的結合層。在一些實施例中，第一結合層包封體層

114A 及第二結合層包封體層 114B 是可分別設置有形成於其中的通孔 134 及 144 的環氧樹脂層。通孔 134 及 144 可藉由機械鑽孔 (mechanical drilling)、隨後進行電鍍 (electro plating) 或無電鍍覆 (electroless plating) 來形成。在其他實施例中，通孔 134 及 144 可利用導電膏 (conductive paste) 來填充。在一些實施例中，第一包封體層及第二包封體層 114A 至 114B 例如藉由注射模塑 (injection molding) 而耦合至核心殼體 110。

【0033】 如圖 4A 至圖 4B 中所示，裝置 100 可更包括一或多個端子 155A 至 155B，所述一或多個端子 155A 至 155B 耦合至第一導電層 120A 以形成保護電路模組 168。在一個非限制性實施例中，端子 155A 至 155B 可藉由引線 130 連接至保護構件 104A 至 104B，引線 130 穿過第一導電層 120A 中的開口 132 及第一包封體層 114A 的開口 134 延伸，且其中引線 130 可被設計成滿足特定蓄電池組應用要求。如所示，例如電阻器 164A 至 164B 及電容器 165A 至 165B 等電子構件亦可耦合至第一導電層 120A 以與保護構件 104A 至 104B 一起完成保護電路。在一些實施例中，根據蓄電池容量及相關效能要求，可對電阻器 164A 至 164B 及電容器 165A 至 165B 進行調整，且當發生故障時可將該些構件替換。然而，應理解，此種構造是非限制性的，且在外部耦合至裝置 100 的保護構件的數目及配置可視應用而有所變化。在一些實施例中，如圖 5 中所示，裝置 100 利用端子 155A 至 155B 耦合至蓄電池組 170。保護構件 104A 至 104B 與裝置 100 的電子構件構成用於蓄電池組 170

的保護電路。

【0034】 現轉至圖 6A 至圖 6E，將更詳細闡述裝配圖 1 至圖 5 中所示裝置 100 的示例性製程。首先，如圖 6A 中所示，可將所述多個保護構件 104A 至 104B 插入核心殼體 110 的開口 112A 至 112B 中。開口 112A 至 112B 可為不同大小，且可被各別地確定尺度以在其中容置保護構件 104A 至 104B。在一些實施例中，如圖 6B 中所示，使保護構件 104A 至 104B 在核心殼體 110 的第一側 116 及第二側 118 下方稍微凹陷，以便不干擾被接著耦合至核心殼體 110 的第一包封體層 114A 至第二包封體層 114B。第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 可具有與核心殼體 110 的佔用面積（footprint）相同或相似的佔用面積，且可為實質上平面的或與核心殼體 110 的第一側 116 及第二側 118 齊平。一旦固定至核心殼體 110 的各個側，保護構件 104A 至 104B 便會被第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 以及核心殼體 110 包封。在一些實施例中，可在將保護構件 104A 至 104B 放置於核心殼體 110 中之前首先將第二包封體層 114B 貼合至核心殼體 110 的第二側/底側 118。

【0035】 接下來，如圖 6C 中所示，可將第一導電層 120A 及第二導電層 120B 耦合至第一包封體層 114A 的外表面及第二包封體層 114B 的外表面。在一些實施例中，第一導電層 120A 及第二導電層 120B 中的每一者可為作為連續材料片材而分別形成於第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 上的層壓體銅箔（laminated copper foil）。

copper foil)。如所示，可對第一導電層 114A 及第二導電層 114B 進行蝕刻以形成各個分立區段。如圖 6D 中所示，可接著穿過第一包封體層 114A 及設置於第一包封體層 114A 中的所述多個引線 130 形成所述多個開口/通孔 132。最終，如圖 6E 中所示，第一 PCB 層 102A 及第二 PCB 層 102B 可耦合至第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 中的每一者以形成裝置 100。如所示，第一 PCB 層 102A 與第二 PCB 層 102B 可具有相同的或相似的佔用面積，且可為實質上平面的或與第一包封體層 114A 及第二包封體層 114B 以及核心殼體 110 齊平。

【0036】 現參照圖 7，將更詳細闡述一種形成例如圖 1 至圖 6E 中所示裝置 100 等裝置的方法 200。如方塊 201 處所示，方法 200 包括在第一 PCB 層與第二 PCB 層之間提供多個保護構件。在一些實施例中，第一 PCB 層及第二 PCB 層包括一或多個開口以使第一導電層及第二導電層的外表面暴露至所述裝置的外部。

【0037】 如方塊 203 處所示，方法 200 更包括將所述多個保護構件包圍於核心殼體的一組開口內。在一些實施例中，所述多個保護構件是選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路、及/或感測器。在一些實施例中，所述裝置的保護構件及電子構件構成用於外部蓄電池組的保護電路。

【0038】 如方塊 205 處所示，方法 200 更包括將第一包封體層耦合至核心殼體的第一側且將第二包封體層耦合至核心殼體的第二側。在一些實施例中，第一包封體層及第二包封體層是直接耦合

至核心殼體的框架的相對兩側（例如，頂側與底側）以充分包封容納於框架中的所述多個保護構件的結合層。在一些實施例中，第一結合層包封體層及第二結合層包封體層是可設置有形成於其中的通孔的環氧樹脂層。

**【0039】** 如方塊 207 處所示，方法 200 可更包括在第一 PCB 層與第一包封體層之間提供第一導電層且在第二 PCB 層與第二包封體層之間提供第二導電層。在一些實施例中，將第一導電層的外表面（例如，上表面）耦合至一組端子。在一些實施例中，第一導電層及第二導電層中的每一者為銅箔，所述銅箔用以將核心殼體內的保護構件與定位於外部的構件（例如電容器、電阻器、及/或端子）連接。在一些實施例中，第一 PCB 層包括一或多個開口以暴露出第一導電層的外表面且其中第二 PCB 層包括一或多個開口以暴露出第二導電層的外表面。

**【0040】** 本文中揭露用於將蓄電池保護構件及元件包封於 PCB 板內的元件及方法。第一個優點是設計簡化，乃因無需考量多種保護構件配置。相反，保護構件早已在電路內固定到位。

**【0041】** 第二個優點是設計靈活性，乃因定位於外部的電阻器及電容器可被選擇/修改以滿足不同的蓄電池容量要求。第三個優點是大小微型化，乃因保護構件是最大的 PCB 安裝構件，所述保護構件被自 PCB 的表面移動至核心殼體 110 的內層。此種位置變化可使總 PCB 自由空間提升達近似 60%。第四個優點是更高的可靠性效能，乃因保護構件被包封於 PCB 內，從而避免了環境污染。

**【0042】** 儘管已參照特定方式闡述了本發明，然而在不背離如隨附申請專利範圍中所界定的本發明的範疇及範圍的條件下，可對所述方式作出諸多潤飾、變更及改變。因此，本文旨在使本發明不限於所述方式，而是具有由以下申請專利範圍的語言所界定的全部範圍及其等效範圍。儘管已參照特定方式闡述了本發明，然而在不背離如隨附申請專利範圍中所界定的本發明的精神及範圍的條件下，可對所述方式作出諸多潤飾、變更及改變。因此，本文旨在使本發明不限於所述方式，而是具有由以下申請專利範圍的語言所界定的全部範圍及其等效範圍。

**【符號說明】**

**【0043】**

100：裝置

102A：第一 PCB 層

102B：第二 PCB 層

104A、104B：保護構件

110：核心殼體

112A、112B、122A、122B、126A、126B、142：開口

114A：第一包封體層

114B：第二包封體層

116：第一側

118：第二側/底側

120A：第一導電層

- 120B：第二導電層
- 124、129：外表面
- 130：引線/第一組引線
- 132、134、144：開口/通孔
- 140：第二組引線
- 150：框架
- 155A、155B：端子
- 164A、164B：電阻器
- 165A：電容器
- 168：保護電路模組
- 170：蓄電池組
- 200：方法
- 201、203、205、207：方塊





201904154

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 內嵌保護構件的印刷電路板**【英文發明名稱】** PRINTED CIRCUIT BOARD EMBEDDED**PROTECTION COMPONENTS**

**【中文】** 本文中提供將一或多個保護構件內嵌於例如印刷電路板 (PCB) 等基板內的方式。在一種方式中，一種裝置包括第一印刷電路板層及第二印刷電路板層，以及多個保護構件，所述多個保護構件形成於所述第一印刷電路板層與所述第二印刷電路板層之間。所述裝置更包括核心殼體及一組包封體層，所述核心殼體包圍所述多個保護構件，所述一組包封體層形成於所述核心殼體的第一側及第二側之上。在一些方式中，所述多個保護構件是選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路、及/或感測器。例如電阻器及電容器等電子構件可表面安裝於印刷電路板的頂側上以與保護構件一起完成保護電路。藉由端子連接、迴焊焊接、或其他方式，所述裝置可連接至蓄電池組以保護蓄電池操作。

**【英文】** Provided herein are approaches for embedding one or more protection components within a substrate, such as a printed circuit board (PCB). In one approach, an apparatus includes a first PCB layer and a second PCB layer, and a plurality of protection components formed between the first and second PCB layers. The

apparatus further includes a core housing encasing the plurality of protection components, and a set of encapsulation layers formed over first and second sides of the core housing. In some approaches, the plurality of protection components are selected from the group consisting of: fuses, positive temperature coefficient devices, integrated circuits, and/or sensors. Electronic components, such as resistors and capacitors may be surface mounted on the top side of PCB to complete the protection circuit with the protection components. Through terminal connection, reflow soldering or other approaches, the apparatus may be connected to a battery pack to protect battery operation.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：裝置

102A：第一 PCB 層

120A：第一導電層

130：引線/第一組引線

132：開口/通孔

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種裝置，包括：

第一印刷電路板（PCB）層及第二印刷電路板層；

多個保護構件，形成於所述第一印刷電路板層與所述第二印刷電路板層之間；

核心殼體，包圍所述多個保護構件；以及

第一包封體層及第二包封體層，所述第一包封體層形成於所述核心殼體的第一側之上，所述第二包封體層形成於所述核心殼體的第二側之上。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，更包括第一導電層及第二導電層，所述第一導電層設置於所述第一印刷電路板層與所述第一包封體層之間，所述第二導電層設置於所述第二印刷電路板層與所述第二包封體層之間。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項所述的裝置，其中所述第一印刷電路板層包括一或多個開口以暴露出所述第一導電層的外表面。

【第4項】 如申請專利範圍第 2 項所述的裝置，其中所述第二印刷電路板層包括一或多個開口以暴露出所述第二導電層的外表面。

【第5項】 如申請專利範圍第 2 項所述的裝置，更包括第一組引線及第二組引線，所述第一組引線穿過所述第一導電層及所述第一包封體層形成，所述第二組引線穿過所述第二導電層及所述第二包封體層形成。

【第6項】 如申請專利範圍第 2 項所述的裝置，更包括一組端子，

所述一組端子耦合至所述第一導電層或所述第二導電層。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中所述核心殼體包括一組開口，所述一組開口接納所述多個保護構件，且其中所述保護構件在所述核心殼體的所述第一側及所述第二側下方凹陷。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中所述多個保護構件選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路及感測器。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中所述核心殼體、所述第一包封體層及所述第二包封體層封閉所述保護構件。

【第10項】一種印刷電路板，包括：

第一印刷電路板（PCB）層及第二印刷電路板層；

多個保護構件，形成於所述第一印刷電路板層與所述第二印刷電路板層之間；

核心殼體，包圍所述多個保護構件，所述核心殼體設置於所述第一印刷電路板層與所述第二印刷電路板層之間；以及

第一包封體層及第二包封體層，所述第一包封體層耦合至所述核心殼體的第一側，所述第二包封體層耦合至所述核心殼體的第二側。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述的印刷電路板，更包括第一導電層及第二導電層，所述第一導電層設置於所述第一印刷電路板層與所述第一包封體層之間，所述第二導電層設置於所述第

二印刷電路板層與所述第二包封體層之間。

【第12項】如申請專利範圍第 11 項所述的印刷電路板，其中所述第一印刷電路板層包括一或多個開口以容許接達所述第一導電層的外表面，且其中所述第二印刷電路板層包括一或多個開口以容許接達所述第二導電層的外表面。

【第13項】如申請專利範圍第 11 項所述的印刷電路板，更包括第一組引線及第二組引線，所述第一組引線穿過所述第一導電層及所述第一包封體層形成，所述第二組引線穿過所述第二導電層及所述第二包封體層形成，其中所述第一組引線及所述第二組引線連接至所述多個保護構件。

【第14項】如申請專利範圍第 11 項所述的印刷電路板，其中所述核心殼體包括第一開口及第二開口，所述第一開口及所述第二開口接納所述多個保護構件，且其中所述保護構件在所述核心殼體的所述第一側及所述第二側下方凹陷。

【第15項】如申請專利範圍第 10 項所述的印刷電路板，其中所述多個保護構件選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路及感測器。

【第16項】一種方法，包括：

在第一印刷電路板（PCB）層與第二印刷電路板層之間提供多個保護構件；

將所述多個保護構件包圍於核心殼體的一組開口內；以及

將第一包封體層耦合至所述核心殼體的第一側，且將第二包

封體層耦合至所述核心殼體的第二側。

【第17項】如申請專利範圍第 16 項所述的方法，更包括：在所述第一印刷電路板層與所述第一包封體層之間提供第一導電層，以及在所述第二印刷電路板層與所述第二包封體層之間提供第二導電層。

【第18項】如申請專利範圍第 17 項所述的方法，其中所述第一印刷電路板層包括一或多個開口以暴露出所述第一導電層的外表面，且其中所述第二印刷電路板層包括一或多個開口以暴露出所述第二導電層的外表面。

【第19項】如申請專利範圍第 17 項所述的方法，更包括：提供穿過所述第一導電層及所述第一包封體層的第一組引線，以及提供穿過所述第二導電層及所述第二包封體層的第二組引線，其中所述第一組引線及所述第二組引線連接至所述多個保護構件。

【第20項】如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中所述多個保護構件選自由以下組成的群組：熔絲、正溫度係數元件、積體電路及感測器。



















