

【發明說明書】

【中文發明名稱】 可回焊式溫度保險絲

【英文發明名稱】 Reflowable thermal fuse

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種溫度保險絲(thermal fuse)，特別是關於一種可回焊式溫度保險絲(reflowable thermal fuse)。

【先前技術】

【0002】 隨著科學技術的發展，電力/電子產品日益多樣化、複雜化，所應用的電路保護元件已非限制於昔日的簡單的玻璃管保險絲，而是發展成為一個門種類繁多的新興電子元件領域。隨著電子產品的更新換代，對可靠性和安全性的要求日益提高，尤其人們對各種電路保護元件的發展和應用將更加關注。

【0003】 電路保護元件的重要性日益增加 在各類電子產品中，設置過電流保護和過電壓保護元件的趨勢日益增強。據統計，在電子產品出現的故障中，有75%以上是由於過電流或過電壓所造成的。隨著人們對電子產品安全性要求不斷提升，製造廠家因而已普遍採用電路保護元件。

【0004】 既存的玻璃管型保險絲因佔據較大空間，且其電極設計並不適合於電路板之應用。因此表面黏著型(SMD)溫度保險絲逐漸被開發出來，且其具有更小的體積。溫度保險絲的作用與典型的玻璃管保險絲類似。也就是說，在正常操作情況下該溫度保險絲形成導通，而在環境溫度(ambient temperature)超過臨界溫度時，該溫度保險絲的行為便像是斷路。換言之，操作時過高電流流通過

該溫度保險絲或鄰近元器件失效升溫。一旦溫度到達該臨界溫度，其將從導通狀態切換成非導通或斷路(open circuit)狀態。

【0005】 現有溫度保險絲的一項缺點是在安裝於電路板時，必須避免溫度保險絲達到臨界溫度，否則將形成斷路而無法使用。因此，一般的溫度保險絲無法直接經過回焊爐安裝至一電路板上，因為回焊爐的操作溫度動輒高達230°C至260°C以上，將使得該溫度保險絲成為斷路狀態而非致動狀態，故無法使用。

【0006】 如圖1所示，美國專利US 8,581,686揭示一種可回焊式溫度保險絲10，其包含傳導元件11。正常運作下，負載電流(load current)通過該傳導元件11而流經兩個安裝墊(mounting pad)14之間。該傳導元件11雖然具有向上彈開的彈性(resilience)，但被感測件12限制於該安裝墊14。該感測件12可包含焊料(solder)。回焊時，感測件12可能熔融而無法維持傳導元件11於其位置。為解決這個問題，使用一種可在回焊時產生拉力(tension)的線型(string-type)抑制件13，以在回焊時固定該傳導元件11。在正常運作時，負載電流通過位於該兩個安裝墊14之間的傳導元件11的拱形部分。在利用如2A~5A的電流熔斷抑制件13後，傳導元件11會通過感測件12保持於其位置。藉此，該可回焊式溫度保險絲10處於致動狀態(activated state)。若後續有例如過電流等錯誤發生，過熱會使得感測件12失去保持該傳導元件11位於原來位置的能力，接著該傳導元件11會彈開如虛線所示。抑制件13可為任何能夠傳導電力的材料，例如銅、不鏽鋼或合金材料。抑制元件13的線徑不能太大，以便能夠確保電流能熔斷或切斷該抑制件13。加熱件15可位於該感測件12下方使得傳導元件11更快失去彈性並成為斷路。然而，該可回焊式溫度保險絲10的結構複雜，其中該抑制件13和感測件12以不同

機制作動。該抑制件13通常為一條線來保持住該傳導元件11，不過因為線的拉力或強度可能隨著時間降低，而失去在回焊時固定住該傳導元件11的能力。

【發明內容】

【0007】 為解決前述問題，本發明提供一種可回焊式溫度保險絲，其為不含線型抑制件的簡單結構，因此可避免線型抑制件的劣化問題。另外，加熱件為電氣獨立設計，可以使用相對較小的電流來啟動。

【0008】 根據本發明一實施態樣，一種可回焊式溫度保險絲包含導電件、感測件、抑制件、加熱件和多個安裝墊。該導電件包含第一彈性部和第二彈性部，該第一彈性部在該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態時施力於該導電件。該感測件與該導電件的第一彈性部有機械性連結。該抑制件在該可回焊式溫度保險絲處於安裝狀態時固定住該第二彈性部，從而防止該第二彈性部施力於該導電件。該安裝墊用以表面黏著該可回焊式溫度保險絲。該加熱件通過致動電流（activating current）而發熱，並將熱傳遞至該抑制件，使得該抑制件失去彈性而釋放該第二彈性部，從而該可回焊式溫度保險絲處於該致動狀態。當後續發生錯誤時，該感測件失去維持該第一彈性部於其位置的能力，使得該導電件形成斷路。

【0009】 一實施例中，當該可回焊式溫度保險絲的環境溫度超過一臨界值時，該感測件失去彈性，該導電件受該第一彈性部的施力而成斷路。

【0010】 一實施例中，該導電件為包含二個拱形部分的彎曲結構，該二個拱形部分對應於該第一和第二彈性部。

【0011】 一實施例中，該加熱件電氣獨立於該抑制件及導電件。

【0012】 一實施例中，該第一彈性部的第一端部和第二端部電氣連接該多個安裝墊中的第一安裝墊和第二安裝墊，以形成該可回焊式溫度保險絲的負載電流路徑。

【0013】 一實施例中，該第一彈性部的第二端部通過該感測件連接於該第二安裝墊。

【0014】 一實施例中，該第二彈性部的第一端部通過該感測件連接於該第二安裝墊，該第二彈性部的第二端部通過該抑制件連接於該加熱件上的結合板。

【0015】 一實施例中，該感測件及抑制件包含焊料。

【0016】 一實施例中，該抑制件的熔點高於該安裝狀態時的回焊溫度。

【0017】 一實施例中，該抑制件的熔點高於該感測件的熔點。

【0018】 一實施例中，該抑制件的熔點高於該感測件的熔點 $20\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。

【0019】 一實施例中，該加熱件為電阻元件或正溫度係數(PTC)元件。

【0020】 一實施例中，當該第二彈性部釋放時，該致動電流自動關閉。

【0021】 根據本發明另一個實施態樣，一種可回焊式溫度保險絲包含導電件、感測件、抑制件、加熱件及基座。該導電件包含第一彈性部和第二彈性部，該第一彈性部在該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態時施力於該導電件。該感測件與該導電件的第一彈性部有機械性連結。該抑制件在該可回焊式溫度保險絲處於安裝狀態時固定住該第二彈性部，從而防止該第二彈性部施力於該導電件。該基座包含多個安裝墊，該安裝墊用以表面黏著該可回焊式溫度保險絲。該多個安裝墊中的第一和第二安裝墊至少部分露出該基座底部。該第一彈性部的第一端部和第二端部電氣連接該第一安裝墊和第二安裝墊，以形成該可回焊

式溫度保險絲的負載電流路徑。該加熱件通過致動電流而發熱，並將熱傳遞至該抑制件，使得該抑制件失去彈性而釋放該第二彈性部，從而該可回焊式溫度保險絲處於該致動狀態。當後續發生錯誤時，該感測件失去維持該第一彈性部於其位置的能力，使得該導電件形成斷路。

【0022】 一實施例中，該可回焊式溫度保險絲另包含可與該基座結合的外罩，以形成容納該導電件、感測件、抑制件和加熱件的內部空間。

【0023】 本發明之該感測件和抑制件可包含焊料而在相同機制下作動，因此可簡化可回焊式溫度保險絲的結構。本發明的抑制件取代習知的線型抑制件，可避免抑制件的拉力降低，從而確實且精確地固定或維持該導電件於其位置。

【圖式簡單說明】

【0024】

圖1顯示習知的可回焊式溫度保險絲之結構示意圖；

圖2顯示本發明一實施例之可回焊式溫度保險絲的示意圖；

圖3至圖5顯示本發明之可回焊式溫度保險絲於不同狀態下的情況；

圖6顯示本發明一實施例之可回焊式溫度保險絲的底部視圖；

圖7顯示本發明另一實施例之可回焊式溫度保險絲的部分示意圖；以及

圖8顯示圖7之可回焊式溫度保險絲的底部視圖。

【實施方式】

【0025】 為讓本發明之上述和其他技術內容、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出相關實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0026】 圖2顯示本發明一實施例之可回焊式溫度保險絲20，其係處於致動狀態。基座21搭配外罩22以形成一可容納該可回焊式溫度保險絲20必要構件的內部空間。導電件23設置於基座21上，且包含第一彈性部23a和第二彈性部23b。基座21的側壁設有凸塊24，該凸塊24可咬合於外罩22側壁的缺口25，以進行兩者的結合。導電件23可以由單一金屬片彎折形成兩個拱形部分，其分別對應於第一彈性部23a和第二彈性部23b。拱形的第一彈性部23a和第二彈性部23b提供可施力於該導電件23的彈性。位於基座21上的接合板30用於固定該第二彈性部23b。

【0027】 圖3顯示處於安裝狀態的可回焊式溫度保險絲20的剖面示意圖。基座21包含多個安裝墊，用來將可回焊式溫度保險絲20表面黏著於一電路板（圖未示）上。第一彈性部23a的第一端部和第二端部分別電連接第一安裝墊31和第二安裝墊32，以形成該可回焊式溫度保險絲20的負載電流路徑。該第一安裝墊31和第二安裝墊32的至少部分設置於該基座21的底部之外以供表面黏著之用，如圖6所示之基座21的底部。第一彈性部23a的第一端部可使用點焊連接安裝墊31，第一彈性部23a的第二端部可通過感測件33連接於該第二安裝墊32。換言之，感測件33以機械方式連接於導電件23的第一彈性部23a。因為導電件23是一個連續件，該第一彈性件23a的第二端部實質等同於其鄰近的第二彈性件23b的第一端部。因此，第二彈性件23b的第一端部也是通過感測件33連接於第二安裝墊32。第二彈性部23b的第二端部通過抑制件35固定於位於加熱件34上的接合板30。一實施例中，絕緣層29(例如glaze層)設置於接合板30和加熱件34之間提供絕緣。加熱件34電連接於連接墊36和37，以允許施加電流於加熱件34。本實施例

中，加熱件34電氣獨立於抑制件35和導電件23，以避免電氣衝突的問題。相較於習知設計需要大電流來燒斷抑制件，本發明只需要較小的電流或功率就可以致動該加熱件34以熔融該抑制件35。加熱件34可為電阻元件或PTC元件。

【0028】 本實施例中，感測件33可包含焊料，且抑制件35也可包含焊料。該抑制件35的熔點高於可回焊式溫度保險絲20的後續回焊製程的溫度。如此一來，抑制件35能在回焊時維持住該第二彈性部23b於其位置，從而防止該可回焊式溫度保險絲20於安裝狀態時該第二彈性件23b施力於該導電件23。一實施例中，抑制件35相較於感測件33有較高的熔點。此時因為導電件23沒有變形，即使回焊時感測件33已熔融或失去彈性，感測件33仍維持於原來位置。

【0029】 一實施例中，抑制件35的熔點約240~290°C，其高於回焊溫度的230~260°C。抑制件35可包含焊料如Sn-Cu、Sn-Bi-Ag、Pb-Sn-Ag、Pb-In-Ag等合金。感測件33的熔點約150~230°C，可包含焊料如Sn-In-Ag、Sn-Ag-Cu、Sn-Pb或Sn-In合金。通常抑制件35的熔點高於感測件33的熔點約有20~160°C的差距。

【0030】 回焊後，一電流（例如由3~60V、4~200W所產生的電流1.5A）係施加於該加熱件34以產生熱，且之後將該熱傳遞至抑制件35。抑制件35被加熱而失去彈性，從而釋放該第二彈性部23b，如圖4所示，使得該可回焊式溫度保險絲20位於致動狀態。在致動狀態下，第二彈性部23b和接合板30分離，且該第一彈性件23a雖然仍被感測件33限制移動，第一彈性件23a會施力於該導電件23。如圖6所示，電氣連接於接合板30的測試墊38可另外設置於基板21的下表面。位於安裝墊32和測試墊38之間可進行電阻值量測，以確定安裝墊32和測試

墊38之間的第二彈性部23b的電氣路徑為斷路，也就是說第二彈性件23b自接合件30分離。

【0031】 當有錯誤情況時，例如過電流發生，感測件33失去維持住第一彈性部23a於其位置的能力，而允許該導電件23打開成斷路，如圖5所示。另外，當可回焊式溫度保險絲20的環境溫度超過一臨界值時，亦即過溫度時，該導電件23受其第一彈性部23a的彈力而打開形成電氣斷路。

【0032】 本發明另一實施例的可回焊式溫度保險絲如圖7和圖8所示，其中圖7顯示可回焊式溫度保險絲的抑制件部分的詳細結構，圖8顯示該可回焊式溫度保險絲的底部視圖。本實施例中，導電件23的第一彈性部和第二彈性部及安裝墊31和32等同於圖2至圖6所示者。加熱件44連接設置於基座21上的兩個電極51，且一個絕緣層47例如玻璃層或釉層(glaze)係設置於加熱件44的表面。兩個接合板48設置於絕緣層47表面，且導電層49例如銅層通過抑制件45連接於兩個接合板48，該抑制件45包含2個分離的區塊分別連接於兩個接合板48。導電件23和導電層49由設置於其間的絕緣層50進行隔離，該絕緣層50可為例如環氧樹脂層，藉此導電件23電氣獨立於抑制件45。導電層49通過位於基座21中的導電線路電氣連接於安裝墊32。右側的接合板48電氣連接於加熱件44的一端，而加熱件44的另一端則通過電極51電氣連接於基座21下表面的連接墊46，該連接墊46係電氣接地。據此，形成依序包含安裝墊32、抑制件45、加熱件44和連接墊46的導電路徑，如圖7箭號所示。回焊後，一致動電流或例如10~20W的致動功率施加於該安裝墊32以啟動該加熱件44，該加熱件44產生的熱傳遞至抑制件45。抑制件45加熱熔融以致於失去彈性，該抑制件45不再維持該導電件23之第二彈

性部於其位置，該導電件23伴隨著絕緣層50和導電層49與接合板48分離，使得該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態。該導電件23的分離導致從安裝墊32至連接墊46的導電路徑成斷路，因此施加於加熱件44的電流將自動關閉。換言之，當導電件23的第二彈性部被釋放後，通過加熱件44的致動電流將自動關閉。因此若該致動電流或施加功率自動關閉，表示該導電件23的第二彈性部和接合板48確定分離，故不需要進一步進行前述的電阻值量測。

【0033】 綜言之，於回焊時（亦即安裝狀態）抑制件35或45維持該第二彈性部23b於其原位置，回焊後抑制件35或45被加熱而失去彈性，從而釋放第二彈性部23b且置該可回焊式溫度保險絲20於致動狀態。當有錯誤情況例如過電流或過溫度時，感測件33失去維持該第一彈性部23a於原位置的能力，使得該導電件23打開成電氣斷路。

【0034】 本發明的導電件的第一彈性部和第二彈性部並不是於同時間釋放。回焊後且當第二彈性部被釋放，該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態。當有錯誤情況時，第一彈性部不再由感測件固定於其位置。換言之，該第二彈性件的啟動或釋放發生於第一彈性件的啟動或釋放之前。藉由此兩階段啟動方式，溫度保險絲可進行回焊而不喪失固定該導電件的能力。沒有使用線型抑制件，抑制件拉力降低不會是個問題，且可回焊式溫度保險絲的結構可以簡化。另外，只要一個較小的電流，例如小於2A，就可以用來釋放導電件的第二彈性部。

【0035】 本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而本領域具有通常知識之技術人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之

替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【符號說明】

【0036】

- 10 可回焊式溫度保險絲
- 11 傳導元件
- 12 感測件
- 13 抑制件
- 14 安裝墊
- 15 加熱件
- 20 可回焊式溫度保險絲
- 21 基座
- 22 外罩
- 23 導電件
- 23a 第一彈性部
- 23b 第二彈性部
- 24 凸塊
- 25 缺口
- 29 絕緣層
- 30 接合板
- 31 第一安裝墊
- 32 第二安裝墊
- 33 感測件

- 34 加熱件
- 35 抑制件
- 36 連接墊
- 37 連接墊
- 38 測試墊
- 44 加熱件
- 45 抑制件
- 46 連接墊
- 47 絕緣層
- 48 接合板
- 49 導電層
- 50 絕緣層
- 51 電極



201911358

【發明摘要】

申請日: 106/08/03

IPC分類: H01H 85/04 (2006.01)

【中文發明名稱】可回焊式溫度保險絲

【英文發明名稱】Reflowable thermal fuse

【中文】

一種可回焊式溫度保險絲包含導電件、感測件、抑制件、加熱件和多個安裝墊。導電件包含第一彈性部和第二彈性部。該第一彈性部在該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態時施力於該導電件。該感測件與該第一彈性部有機械性連結。該抑制件在該可回焊式溫度保險絲處於安裝狀態時固定住該第二彈性部，從而防止該第二彈性部施力於該導電件。該加熱件通過致動電流而發熱，並將熱傳遞至該抑制件，使得該抑制件失去彈性而釋放該第二彈性部，從而該可回焊式溫度保險絲處於該致動狀態。當後續發生錯誤時，該感測件失去維持該第一彈性部於其位置的能力，使得該導電件形成斷路。

【英文】

A reflowable thermal fuse comprises a conduction element with first and second elastic portions, a sensor, a restraining element, a heating element and mounting pads. The first elastic portion is adapted to apply force on the conduction element in an activated state of the thermal fuse. The sensor is in mechanical communication with the first elastic portion of the conduction element. The restraining element is adapted to secure the second elastic portion of the conduction element and thereby prevent the second elastic portion from applying force on the conduction element in an installation state of the thermal fuse. Application of an activating current through the heating element causes heat generated and transferred to the restraining element and makes the

restraining element to lose resilience, thereby releasing the second elastic portion and placing the thermal fuse in the activated state. The sensor loses its ability to hold the first elastic portion in place and allows the conduction element to open during a subsequent fault condition.

【指定代表圖】圖 4

【代表圖之符號簡單說明】

- 21 基座
- 22 外罩
- 23a 第一彈性部
- 23b 第二彈性部
- 29 絕緣層
- 30 接合板
- 31 第一安裝墊
- 32 第二安裝墊
- 33 感測件
- 34 加熱件
- 35 抑制件
- 36 連接墊
- 37 連接墊

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種可回焊式溫度保險絲，包含：

一導電件，包含第一彈性部和第二彈性部，該第一彈性部在該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態時施力於該導電件；

一感測件，與該導電件的第一彈性部有機械性連結；

一抑制件，在該可回焊式溫度保險絲處於安裝狀態時固定住該第二彈性部，從而防止該第二彈性部施力於該導電件；

一加熱件；及

多個安裝墊，用以表面黏著該可回焊式溫度保險絲；

其中該加熱件通過致動電流而發熱，並將熱傳遞至該抑制件，使得該抑制件失去彈性而釋放該第二彈性部，從而該可回焊式溫度保險絲處於該致動狀態；

其中當後續發生錯誤時，該感測件失去維持該第一彈性部於其位置的能力，使得該導電件形成斷路。

【第2項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中當該可回焊式溫度保險絲的環境溫度超過一臨界值時，該感測件失去彈性，該導電件受該第一彈性部的施力而成斷路。

【第3項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該導電件為包含二個拱形部分的彎曲結構，該二個拱形部分對應於該第一彈性部和第二彈性部。

【第4項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該加熱件電氣獨立於該抑制件及導電件。

【第5項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該第一彈性部的第一端部和第二端部電氣連接該多個安裝墊中的第一安裝墊和第二安裝墊，以形成該可回焊式溫度保險絲的負載電流路徑。

【第6項】 根據請求項 5 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該第一彈性部的第二端部通過該感測件連接於該第二安裝墊。

【第7項】 根據請求項 6 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該第二彈性部的第一端部通過該感測件連接於該第二安裝墊，該第二彈性部的第二端部通過該抑制件連接於該加熱件上的結合板。

【第8項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該感測件及抑制件包含焊料。

【第9項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該抑制件的熔點高於該安裝狀態時的回焊溫度。

【第10項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該抑制件的熔點高於該感測件的熔點。

【第11項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該抑制件的熔點高於該感測件的熔點 20~160°C。

【第12項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中該加熱件為電阻元件或 PTC 元件。

【第13項】 根據請求項 1 所述之可回焊式溫度保險絲，其中當該第二彈性部釋放時，該致動電流自動關閉。

【第14項】 一種可回焊式溫度保險絲，包含：

一導電件，包含第一彈性部和第二彈性部，該第一彈性部在該可回焊式溫度保險絲處於致動狀態時施力於該導電件；

一感測件，與該導電件的第一彈性部有機械性連結；

一抑制件，在該可回焊式溫度保險絲處於安裝狀態時固定住該第二彈性部，從而防止該第二彈性部施力於該導電件；

一加熱件；及

一包含多個安裝墊的基座，該安裝墊用以表面黏著該可回焊式溫度保險絲，該多個安裝墊中的第一安裝墊和第二安裝墊至少部分露出該基座底部，該第一彈性部的第一端部和第二端部電氣連接該第一安裝墊和第二安裝墊，以形成該可回焊式溫度保險絲的負載電流路徑；

其中該加熱件通過致動電流而發熱，並將熱傳遞至該抑制件，使得該抑制件失去彈性而釋放該第二彈性部，從而該可回焊式溫度保險絲處於該致動狀態；

其中當後續發生錯誤時，該感測件失去維持該第一彈性部於其位置的能力，使得該導電件形成斷路。

【第15項】 根據請求項 14 所述之可回焊式溫度保險絲，其另包含可與該基座結合的外罩，以形成容納該導電件、感測件、抑制件和加熱件的內部空間。

【第16項】 根據請求項 14 所述之可回焊式溫度保險絲，其中當該第二彈性部釋放時，該致動電流自動關閉。

