



(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 I628688 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：102130990

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 29 日

(51)Int. Cl. : H01H85/08 (2006.01)

H01H85/06 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/31 日本

2012-192157

(71)申請人：太谷電子日本合同公司 (日本) TYCO ELECTRONICS JAPAN G. K. (JP)
日本

(72)發明人：野村圭一郎 NOMURA, KEIICHIRO (JP)；柴原信行 SHIBAHARA, NOBUYUKI (JP)；橫田貴之 YOKOTA, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

(56)參考文獻：

CN 102089834A

CN 102568969A

JP 10-275546A

JP 2002-42632A

JP 2007-280807A

JP 2009-32696A

審查人員：徐新翰

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

保護元件、電氣裝置、2 次電池單元及墊圈

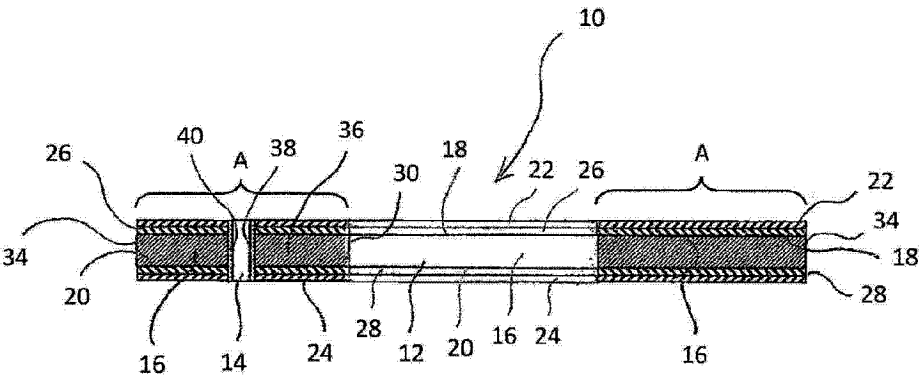
PROTECTIVE ELEMENT, ELECTRICAL APPARATUS, SECONDARY BATTERY CELL AND WASHER

(57)摘要

本發明係提供一種保護元件，其係具有：層狀要素 16，其係藉由絕緣性樹脂所形成，具有至少 1 個貫穿開口部；導電性金屬薄層 22 及 28，其係位於層狀要素的各主表面上；及保險層 40，其係位於定義該至少 1 個貫穿開口部的側面上，將導電性金屬薄層作電性連接的保險層，且至少包含：由高熔點金屬所成之第 1 金屬層 41、及由低熔點金屬所成之第 2 金屬層 42。本發明之保護元件係可一面可流通較大的電流，一面提供對過量電流的保護。

This invention provides a protection device which comprises a lamellar element 16 made of an insulating resin and having at least one penetrating-opens; an electrically conductive thin metal layers 22 and 28 respectively placed on respective main surfaces of the lamellar element; and a fuse layer 40 which is placed on a side surface defining at least one the penetrating-opens and electrically connects between the electrically conductive thin metal layers wherein comprises at least a first metal layer 41 of a metal with a high melting point and a second metal layer 42 of with a low melting point. The protection device can provide a protection from excess current with allowing a large current to flow.

指定代表圖：



第一圖

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 保護元件
 - 12 . . . 中心貫穿開口部
 - 14 . . . 周邊貫穿開口部
 - 16 . . . 層狀要素
 - 18、20 . . . 主表面
 - 22、24 . . . 導電性金屬薄層
 - 26、28 . . . 其他金屬層
 - 30 . . . 內側周
 - 34 . . . 外側周
 - 36 . . . 本體部分
 - 38 . . . 側面
 - 40 . . . 保險層

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

保護元件、電氣裝置、2次電池單元及墊圈 / PROTECTIVE ELEMENT,
ELECTRICAL APPARATUS, SECONDARY BATTERY CELL AND
WASHER

【技術領域】

【0001】 本發明係關於保護電氣裝置的保護元件，更詳言之，係關於保護電氣裝置所包含的電氣要素或電路的保護元件。例如關於在如2次電池般的電氣裝置內流動過量電流時，遮斷該電流流動的保護元件，亦即過電流保護元件。

【先前技術】

【0002】 以當圓筒型鋰離子2次電池充電或放電時流動過量電流時，遮斷該電流流動的保護元件而言，使用溫度保險絲元件、電流保險絲元件、聚合物PTC(positive temperature coefficient：正溫度係數)元件等。其中，聚合物PTC元件係可組入在2次電池的封口板來作配置，因此尤其在藉由許多2次電池所構成的電池包會變得較為精簡方面較為有用。

【0003】 但是，市面販售的例如圓環狀PTC元件並無法將較大的電流（例如10A的電流）繼續通電。此外，PTC元件係具有若異常被消除而溫度降低時，成為低電阻的可恢復性，但是會有視用途而發生問題的情形。例如，若在以多並聯所使用的圓筒型鋰離子2次電池單元中使用PTC元件時，只要未去除使用PTC元件之呈短路的單元，該單元會持續發熱，結果會有電池單元破裂的可能性。

【0004】 考慮如上所示之問題，在圓筒型鋰離子2次電池單元中，例如在封口板的內側，使用間隔件來取代PTC元件已被提出（參照下述非專利文獻1）。但是，若使用間隔件，會有無法確保對過量電流的保護的問題。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0005】 【非專利文獻1】 Matsushita Technical Journal Vol. 52 No. 4
Aug. 2006 pp31-35

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

【0006】 此外，在過電流保護元件中，較佳為即使為不是那麼大地超過額定容量的過量電流，例如額定容量的2倍左右的過量電流，亦迅速且確實地遮斷過量電流。

因此，本發明所欲解決之課題在提供一面可流通較大的電流，一面對於不是那麼大地超過額定容量的過量電流，例如額定容量的 2 倍左右的過量電流，亦可提供確實且迅速的保護的保護元件。

（解決課題之手段）

【0007】 在第1要旨中，本發明係提供一種保護元件，其係具有以下而成：

層狀要素，其係藉由絕緣性樹脂所形成，具有至少 1 個貫穿開口部；

導電性金屬薄層，其係位於層狀要素的各主表面上；及

保險層(fuse layer)，其係位於定義該至少 1 個貫穿開口部的側面上，將導電性金屬薄層作電性連接的保險層，且至少包含：由高熔點金屬所成之

第 1 金屬層、及由低熔點金屬所成之第 2 金屬層。

【0008】 在第2要旨中，本發明係提供具有上述及後述之本發明之保護元件所成之電氣裝置，例如2次電池。

【0009】 本發明之保護元件係具有藉由絕緣性樹脂所形成的層狀要素而成，該層狀要素係具有至少1個貫穿開口部。該開口部係沿著層狀要素的厚度方向延伸而貫穿層狀要素，與該厚度方向呈垂直的方向的剖面形狀並未特別限定，但是以例如圓形為佳。但是，亦可為其他形狀，例如正方形、菱形、長方形、橢圓形。貫穿開口部的數量為至少1個。亦即，可為1個或2個以上，例如2個、3個、4個、5個、8個、9個，但是可按照保護元件所被要求的保護的程度來適當選擇。若具有1個貫穿開口部時，貫穿開口部係以位於層狀要素的中心部，亦即與厚度方向呈垂直的方向的剖面形狀的中心部為佳。

【0010】 構成層狀要素的絕緣性樹脂若為在電性上具有絕緣性的樹脂，則未特別限定。可例示例如聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯(PC：Polycarbonate)、氟化樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂樹脂(ABS resin：Acrylonitrile-Butadiene-Styrene resin)、聚碳酸酯/ABS複合樹脂(PC/ABS alloy resin)、聚對苯二甲酸丁二酯樹脂(PBT resin：polybutylene terephthalate resin)、彈性體等樹脂。尤其以使用如聚乙烯或聚偏二氟乙烯般的樹脂為佳，如上所示之樹脂係具有與聚合物PTC元件所使用的聚合物相同的柔軟性，亦可取代聚合物PTC元件而將本發明之保護元件組入至2次電池單元的封口板，此外，一般而言在電氣裝置中可可靠地使用的方面較為有利。在其他態樣中，可使用本發明之保護元件，以取代在上述2次電池單元的封口板的

內側所被使用的間隔件，此時，保護元件係可作為墊圈來使用。

【0011】 該層狀要素係具有被配置在其兩側之主表面上的導電性金屬薄層而成。該導電性金屬薄層若為具有導電性的金屬較薄的層（例如厚度為 $0.1\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 程度），則未特別限定，可藉由例如銅、鎳、鋁、金等金屬所構成，亦可藉由複數金屬薄層所形成。

【0012】 導電性金屬薄層位於各主表面上的層狀要素係可藉由將構成層狀要素的絕緣性樹脂，與構成金屬薄層的金屬薄片（或金屬箔）一起同時押出，而得在金屬薄片（或金屬箔）之間夾住絕緣性樹脂的狀態的押出物來製造。在其他態樣中，亦可例如藉由押出而得絕緣性樹脂的層狀物，將該層狀物夾在金屬薄片（或金屬箔）之間，將該等一體進行熱壓接而得壓接物來製造。如上所示之押出物（或壓接物）係可在兩側之主表面具有導電性金屬薄層之絕緣性樹脂的層狀要素有許多個鄰接而呈集合的狀態，將押出物（或壓接物）裁切成預定的形狀、尺寸，而得單一之具有導電性薄層的層狀要素。

【0013】 此外，在其他態樣中，亦可藉由對絕緣性樹脂的層狀要素施行導電性金屬的鍍敷，在兩側之主表面上形成導電性金屬薄層。此時亦較佳為取得如上所述之集合狀態者，之後分割成個別的層狀要素。

【0014】 如上所示，若進行鍍敷時，層狀要素係將其他金屬層，尤佳為金屬箔，例如與上述同樣地押出或熱壓接在其主表面，藉此預先使其他金屬層密接在層狀要素為尤佳。此時，以在該其他金屬層之上，藉由鍍敷來形成導電性金屬薄層為佳。藉由鍍敷來形成該導電性金屬薄層時，作為導電性金屬薄層的鍍敷層，在可密接於與層狀要素相密接的其他金屬層方

面較為有利。例如，本發明之保護元件係在層狀要素的兩側主表面具有鍍箔或鍍鍍敷銅箔作為其他金屬層，具有藉由鍍鍍敷及鍍鍍敷所形成之構成導電性金屬薄層及保險層的金屬層。

【0015】 層狀要素的形態若為厚度方向的尺寸小於其他尺寸，較佳為相當小者（例如薄片狀形態），則未特別限定。層狀要素的平面形狀（由正上方觀看層狀要素時的圖形，例如第二圖所示之保護元件的輪廓形狀）或與層狀要素的厚度方向呈垂直的方向的剖面形狀，以具有在幾何學上形成為線對稱及／或點對稱的形狀，例如圓形、正方形、長方形、菱形、環狀（尤其圓環狀，所謂甜甜圈狀）等形狀的主表面為佳。

【0016】 其中亦以層狀要素為環狀，以圓環狀為尤佳。若為環狀，中央的開口部，例如圓環狀時的中央的圓形開口部亦可為本發明之貫穿開口部。此外，層狀要素亦可在定義環形狀的內側周與外側周之間的部分（例如其中間部），具有1或1以上的追加的貫穿開口部，例如剖面為圓形的貫穿開口部。

【0017】 本發明之保護元件係具有位於定義如上所示之至少1個貫穿開口部的側面上，且將位於層狀要素之兩側主表面的導電性金屬薄層作電性連接的保險層。該保險層係包含熔點相互不同的至少2種金屬層（以下在2種金屬層之中，將由高熔點金屬所成之層稱為「第1金屬層」、由低熔點金屬所成之層稱為「第2金屬層」）。該保險層亦可由3層以上的金屬層所成。若該保險層由3層以上的金屬層所成時，形成該等之層的金屬並不需要全部不同，若至少2種不同即可。較佳為第1金屬層及第2金屬層以外的其他金屬層的熔點為第2金屬層的熔點以上的溫度，更佳為第1金屬層的熔點以下、

及第2金屬層的熔點以上的溫度。若積層上述金屬層時，積層順序並未限定，可按照製品要求等來適當設定。例如，若被要求抗腐蝕性時，可將形成最外層的金屬設為Ni等。此外，該金屬層係以被積層為佳，惟並非限定於此，例如亦可在貫穿開口部的半周形成1個層，剩下的半周形成其他層。本發明之保護元件係藉由採取如上所示之構造，即使在流通保護元件的額定容量的1.2~4倍、較佳為1.5~2.0倍的過量電流的情形下，亦可抑制電弧發生，而可迅速且確實地遮斷過量電流。

【0018】 本發明並未受到任何理論的限制，本發明之保護元件被認為如下所述遮斷過量電流。若過量電流欲由其中一方主表面上的導電性金屬薄層朝向另一方主表面上的導電性金屬薄層流通時，過量電流集中在保險層流通而發熱的結果，首先，由低熔點金屬所成之第2金屬層會熔斷。結果，原在第2金屬層流動的電流亦流至第1金屬層，流至第1金屬層的電流會增大，因此即使為流通保護元件的額定容量的低倍率的過量電流，例如額定容量的1.5~2.0倍的過量電流的情形下，亦為第1金屬層快速熔斷，過量電流迅速且確實地被遮斷。保險層包含3層以上的金屬層的情形下亦與上述同樣地，最初熔點最低的金屬層熔斷，電流轉流至剩餘的金屬層，流至該等金屬層的電流會增大。接著，如上所示之熔斷與轉流依序反覆，藉此保險層快速熔斷，過量電流迅速且確實地被遮斷。

【0019】 以形成上述金屬層的金屬而言，若為導電性，則未特別限定，列舉例如Ni、Cu、Ag、Au、Al、Zn、Rh、Ru、Ir、Pd、Pt、Ni-P合金、Ni-B合金、Sn、Sn-Ag合金、Sn-Cu合金、Sn-Ag-Cu合金、Sn-Ag-Cu-Bi合金、Sn-Ag-Cu-Bi-In合金、Sn-Ag-Bi-In合金、Sn-Ag-Cu-Sb合金、Sn-Sb合金、

Sn-Cu-Ni-P-Ge合金、Sn-Cu-Ni合金、Sn-Ag-Ni-Co合金、Sn-Ag-Cu-Co-Ni合金、Su-Bi-Ag合金、Sn-Zn合金、Sn-In合金、Sn-Cu-Sb合金、Sn-Fe合金、Zn-Ni合金、Zn-Fe合金、Zn-Co合金、Zn-Co-Fe合金、Sn-Zn合金、Pd-Ni合金及Sn-Bi合金。

【0020】 其中，以上述高熔點金屬而言，並未限定，列舉例如Ni、Cu、Ag、Au、Al、Zn、Sn、Rh、Ru、Ir、Pd、Pt、Sn、Ni-Au合金、Ni-P合金及Ni-B合金。上述第1金屬層係以藉由將該高熔點金屬進行無電解鍍敷而形成佳，但是並非限定於此。

【0021】 以上述低熔點金屬而言，並未限定，列舉例如Sn、Sn-Ag合金、Sn-Cu合金、Sn-Ag-Cu合金、Sn-Ag-Cu-Bi合金、Sn-Ag-Cu-Bi-In合金、Sn-Ag-Bi-In合金、Sn-Ag-Cu-Sb合金、Sn-Sb合金、Sn-Cu-Ni-P-Ge合金、Sn-Cu-Ni合金、Sn-Ag-Ni-Co合金、Sn-Ag-Cu-Co-Ni合金、Su-Bi-Ag合金、Sn-Zn合金及Sn-Bi合金。該低熔點金屬較佳為具有低於構成層狀要素的絕緣性樹脂的分解溫度的熔點的導電性金屬。藉由使用具有低於構成層狀要素的絕緣性樹脂的分解溫度的熔點的導電性金屬，若流通過量電流時，保險層在達到絕緣性樹脂的分解溫度之前即被切斷，可防止絕緣性樹脂分解。絕緣性樹脂的分解溫度係指絕緣性樹脂熱分解的溫度，可藉由例如示差熱重同時測定裝置（TG-DTA）來測定。例如，若絕緣性樹脂為高密度聚乙烯，發現在空氣中在300～550℃之間階段式的重量減少，尤其在400℃以上會發生急遽的重量減少。亦即，400℃為分解溫度。上述第2金屬層較佳為藉由在上述第1金屬層上，將上述低熔點金屬進行電解鍍敷而形成，但是並非限定於此。

【0022】 保險層的厚度並未特別限定，以例如 $0.001\sim 0.02\text{mm}$ 為佳，較佳為 $0.002\sim 0.015\text{mm}$ 。若保險層的厚度未達 0.001mm ，難以成形均一的鍍敷層，可能產生針孔等。另一方面，若保險層的厚度超過 0.02mm ，鍍敷成形的時間及成本會變大。若在如上所示之情形下，係以藉由使貫穿開口部的數量或貫穿開口部的直徑增加來調整元件特性為佳。

【0023】 保險層中的各金屬層的比率若可得所希望的特性，則未特別限定，例如若保險層由第1金屬層及第2金屬層所成時，第1金屬層與第2金屬層的比（厚度比）為 $1:100\sim 5:1$ ，較佳為 $1:25\sim 3:5$ ，更佳為 $1:25\sim 3:10$ 。

【0024】 若設置1個在側面上具有保險層的貫穿開口部時，層狀要素較佳為圓形或其他適當之原本沒有孔洞的平板形狀，在其中心部（如平面形狀為圓形（亦即圓板狀）之層狀要素般存在如上所示之中心部時）設置貫穿開口部（亦稱為「中心貫穿開口部」）。結果，層狀要素嚴謹而言具有環狀形狀。在如上所示之具有環狀形狀的層狀要素的一方主表面的導電性金屬薄層流通的電流係朝向貫穿開口部的一方端部流動，之後，通過保險層，由貫穿開口部的另一方端部在層狀要素的另一方主表面的導電性金屬薄層上以放射狀流動。

【0025】 如上所示在層狀要素設置1個貫穿開口部的態樣中，與之後詳加說明之設置複數貫穿開口部的態樣相比較，以將更大的貫穿開口部設在環狀要素的中心部來作為中心貫穿開口部為佳，且在該貫穿開口部的側面上設置保險層。如上所示之保護元件係可減小電阻值，因此藉由選擇適當的金屬層材料，可適於使用在流通大容量電流（較佳為大於 20A 的電流，

例如30～40A或比其大的電流，例如50A）時。此外，由於僅設置1個貫穿開口部，因此保護元件的製造較為簡單。

【0026】 在較佳態樣中，層狀要素係如第二圖或第五圖中所示，為藉由內側周30及外側周34所定義的圓環狀。定義層狀要素的內側周的圓的直徑較佳為例如6～16mm，定義該外側周的圓的直徑較佳為例如13～24mm。以流通20～30A的電流時的保護元件而言，內側周的圓的直徑較佳為例如6.5mm，保險層的厚度較佳為例如0.008mm。

【0027】 若設置複數貫穿開口部時，較佳為以通過層狀要素的電流儘可能均等地在各貫穿開口部的保險層流動的方式配置貫穿開口部。例如，在具有中心貫穿開口部的圓環狀層狀要素的周狀部分（亦即藉由內側周與外側周所定義的層狀要素的本體部分），設置複數具有相同剖面形狀及尺寸的貫穿開口部（亦稱為「周邊貫穿開口部」）即可，此時，關於定義圓環的內側周的圓的中心，以等角度設置貫穿開口部為佳。例如，每180° 設1個共設置2個、每120° 設1個共設置3個、每90° 設1個共設置4個、每60° 設1個共設置6個貫穿開口部。但是，按照保護元件的使用條件，層狀要素亦可僅具有1個周邊貫穿開口部。因此，周狀貫穿開口部的數量亦可為例如1～6。

【0028】 定義圓環狀層狀要素的內側周的圓，亦即中心貫穿開口部的剖面圓的直徑與其他貫穿開口部，亦即周邊貫穿開口部的直徑為相同或比其為小時，亦可在定義如上所示之中心貫穿開口部的側面亦設置保險層。相反地，若中心貫穿開口部的剖面圓的直徑大於周邊貫穿開口部的剖面圓的直徑時，以在中心貫穿開口部未設置保險層為佳。

【0029】 是否如上所示在中心貫穿開口部設置保險層，係依在設在保

護元件之各貫穿開口部的保險層流動的電流是否實質上成為等量來判斷。簡言之，若中心貫穿開口部具有大於周邊貫穿開口部的圓形剖面時，若中心貫穿開口部設置保險層，在保護元件流動的電流的實質大部分容易在該保險層流動，電流難以在設在具有較小圓形剖面的其他貫穿開口部的保險層流動，因此在其他貫穿開口部設置保險層並不太具有意義。

【0030】 在1個較佳態樣中，層狀要素係藉由外側周及內側周所定義的環狀要素，藉由內側周面定義貫穿開口部，此外，其他貫穿開口部亦可貫穿層狀要素的內部，亦即定義層狀要素的內側周與外側周之間（亦即定義層狀要素的絕緣性樹脂的部分）而存在作為周邊貫穿開口部。因此，此時，在層狀要素存在藉由內側周所定義的中心貫穿開口部（1個）及貫穿層狀要素的本體部分中的至少1個貫穿開口部（對應上述周邊貫穿開口部）。

【0031】 在該態樣中，保險層係存在於定義周邊貫穿開口部的側面（亦即壁）上。中心貫穿開口部的直徑與周邊貫穿開口部的直徑沒有太大差別，若保險層存在於中心貫穿開口部，若預測在該保險層，電流與周邊貫穿開口部的保險層相同地流通時，亦可在中心貫穿開口部設置保險層。中心貫穿開口部的直徑大於周邊貫穿開口部的直徑，若保險層存在於中心貫穿開口部時，若預測比周邊貫穿開口部的保險層遠為大量的電流在該保險層流動時，即沒有在周邊貫穿開口部設置保險層的意義，因此在中心貫穿開口部未設置保險絲。

【0032】 因此，在具有複數貫穿開口部的環狀層狀要素，例如具有圓環狀層狀要素的保護元件的1個態樣中，中心貫穿開口部並未具有保險層，在其周圍具有以周狀配置的複數周邊貫穿開口部。設置周邊貫穿開口部之

周通常為1層為較佳，但是亦可視情形而為複數層的周，例如2層的周或3層的周。如上所示，僅在周邊貫穿開口部設置保險層的態樣，係可按照所設置的周邊貫穿開口部的數量來控制保護元件的電阻值。因此，與僅在上述之中心貫穿開口部設置保險層的態樣相比較，具有藉由僅改變所設置的貫穿開口部的數量，即可容易且精密地改變保護元件的電阻值的優點。

【0033】 周邊貫穿開口部係若層狀要素為環形狀，例如圓環狀時，關於層狀要素的中心，以對稱位置較佳。若周邊貫穿開口部存在複數時，例如在環狀要素的中心，亦即定義內側周的圖形，例如圓的中心的周圍，以等角度，例如每 180° 一個共存在2個、每 120° 一個共存在3個、每 90° 一個共存在4個為佳。

【0034】 在具體態樣中，中心貫穿開口部（未設置保險層）的直徑為6～16mm，其周圍的周邊貫穿開口部（設置保險層）的剖面圓的直徑為0.2～1mm。在如上所示之態樣中，層狀要素的外徑係以例如13～24mm為佳。以流通20～30A的電流時的保護元件而言，較佳為例如設置8個直徑0.6mm的周邊貫穿開口部，保險層的厚度為例如0.008mm。

【0035】 其中，在任何態樣中，貫穿開口部係具有任何適當的其他剖面形狀，通常以具有圓形剖面為佳。在其他態樣中，亦可為正方形、長方形、菱形、三角形等。此時，上述直徑係與其他剖面形狀的相當直徑相對應。

【0036】 因此，以對應所假想的過量電流量而熔融的方式，選擇貫穿開口部的剖面形狀、貫穿開口部的大小（通常為直徑）及其厚度方向的長度、保險層的厚度、保險層中的各金屬層的材料及各金屬層的比、以及貫

穿開口部的數量及配置等各種因素，如預定選擇其數值等。該選擇若為該領域中熟習該項技術者，關於該等因素，可藉由例如試驗和失敗來實施。

【0037】 在1個較佳態樣中，導電性金屬薄層及保險層藉由高熔點金屬的鍍敷及低熔點金屬的鍍敷，更佳為藉由Ni鍍敷及Sn鍍敷而一體形成。在該態樣中，保險層係由第1金屬層（Ni鍍敷）及第2金屬層（Sn鍍敷）所構成。此時，將具有貫穿開口部的層狀要素以高熔點金屬及低熔點金屬進行鍍敷，藉此可將導電性金屬薄層及保險層同時且一體形成，因此較為有利。亦即，保險層與導電性金屬薄層係以相同種類的金屬形成。以形成保險層及導電性金屬薄層的鍍敷法而言，係可使用電解鍍敷或無電解鍍敷法，但是關於高熔點金屬，較佳為使用無電解鍍敷法，關於低熔點金屬，較佳為使用電解鍍敷法。

【0038】 在尤佳的態樣中，在層狀要素與導電性金屬薄層之間，存在預先與層狀要素相密接的金屬箔，較佳為鎳箔或鎳鍍敷銅箔。此時，作為鍍敷層所形成的導電性金屬薄層可與金屬箔相密接，結果具有導電性金屬薄層透過金屬箔而強固地與層狀要素相結合的優點。

【0039】 本發明之保護元件係為了保護應保護的電路或構成該電路的電氣要素，為了將第1電氣要素（例如2次電池）及作為其他電氣要素的第2電氣要素（例如充電器）直接或間接作電性連接而位於該等之間，結果，其中一方導電性金屬薄層係直接或間接與第1電氣要素相接觸，另一方導電性金屬薄層係與第2電氣要素直接或間接相接觸。因此，本發明亦提供本發明之保護元件、以及具有藉由該保護元件而作電性連接的電路及／或電氣要素而成之電氣裝置。

(發明之效果)

【0040】 本發明之保護元件係在層狀要素之兩側的主表面上具有導電性金屬薄層，保險層將該等作電性連接，藉此一面可流通較大的電流，一面流通過量電流時，係電流集中流至保險層，結果，保險層溶融而電路被遮斷，可藉此來遮斷電流流動。

【圖式簡單說明】

【0041】 第一圖係以沿著厚度方向的剖面圖來概略顯示本發明之保護元件。

第二圖係以平面圖概略顯示第一圖所示之保護元件。

第三圖係以剖面圖概略顯示第一圖及第二圖所示之保護元件中的保險層。

第四圖係以沿著厚度方向的剖面圖來概略顯示本發明之其他態樣的保護元件。

第五圖係以平面圖概略顯示第四圖所示之保護元件。

第六圖係以剖面圖概略顯示第四圖及第五圖所示之保護元件中的保險層。

【實施方式】

【0042】 參照圖示，更加詳細說明本發明之保護元件。第一圖中以沿著厚度方向的剖面圖來概略顯示本發明之保護元件之1個態樣（以A表示呈現為切剖面的部分），此外，在第二圖中以平面圖概略顯示第一圖所示之保護元件。此外，第三圖中以剖面圖概略顯示第一圖及第二圖所示之保護元件之保險層。

【0043】 圖示之保護元件10係藉由絕緣性樹脂所形成，具有圓環狀層狀要素16而成，該圓環狀層狀要素16具有至少1個貫穿開口部，在圖示之態樣中係具有剖面圓形的中心貫穿開口部12及剖面圓形的周邊貫穿開口部14的2個貫穿開口部。具有位於層狀要素16的兩側的主表面18及20上的導電性金屬薄層22及24。其中，在圖示之態樣中，在層狀要素16與導電性金屬薄層之間存在其他金屬層26及28。

【0044】 在圖示之態樣中，在定義中心貫穿開口部的圓環的內側周30上，亦即圓環的內側的側面上並不存在保險層。在圖示之態樣中，在定義位於圓環的內側周30與外側周34之間的層狀要素的本體部分36的周邊貫穿開口部14的圓周狀側面38上存在保險層40。

【0045】 在圖示之態樣中，保險層40係由定義周邊貫穿開口部14的圓周狀側面38上所存在的第1金屬層41、第1金屬層41上所存在的第2金屬層42所構成。

【0046】 在圖示之態樣中，具有保險層40的周邊貫穿開口部14係僅有沿著通過層狀要素的中心O的直徑（第二圖中以虛線圖示）設在本體部分36的中間的1個，但是沿著直徑方向，在相反側亦可設置如上所示之周邊貫穿開口部。此時，在中心的周圍每隔180°設置周邊貫穿開口部。另外在其他態樣中，亦可以圓的中心O為基準，例如每120°設1個共設置3個、每90°設1個共設置4個、每60°設1個共設置6個、或每45°設1個共設置8個之以等角度設置具有保險層的周邊貫穿開口部。

【0047】 其中，在圖示之態樣中，由於中心貫穿開口部的直徑遠大於周邊貫穿開口部的直徑，因此在圓環的內側周30的側面上並不存在保險

層，但是若中心貫穿開口部的直徑與周邊貫穿開口部的直徑相等或較小時，亦可視需要，在圓環的內側周30的側面上設置保險層。其中，在某態樣中，若在應配置保護元件的電氣裝置設置與中心貫穿開口部相對應的凸部，會有如上所示之凸部嵌入在中心貫穿開口部的較大的直徑部分內，藉此可將保護元件定位在電氣裝置的情形。例如，可在2次電池單元的封口板設置如上所示之凸部，該凸部嵌入在中心貫穿開口部，藉此將封口板定位在保護元件。

【0048】 在其他態樣中，亦可層狀要素16並未具有中心貫穿開口部12（因此，層狀要素為圓板形狀），僅具有至少1個周邊貫穿開口部14，其具有保險層40。

【0049】 將本發明之另外其他態樣的保護元件10' 與第一圖及第二圖同樣地顯示在第四圖及第五圖。此外，在第六圖與第三圖同樣地顯示保險層32。其中，關於與第一圖至第三圖相同的要素，係使用相同的符號。在圖示之態樣中，層狀要素16並未具有周邊貫穿開口部14，僅具有中心貫穿開口部12，其具有保險層32。保險層32係可包含：定義中心貫穿開口部12的內側周30上所存在的第1金屬層43、及第1金屬層43上所存在的第2金屬層44。

【實施例】

【0050】 （實施例1）

製造第一圖及第二圖所示之本發明之保護元件。因此，製造出僅具有保險層40而未具有保險層32的保護元件10。但是，周邊貫穿開口部14係以周狀以等間隔形成8個。

【0051】 最初準備絕緣性樹脂的薄片（聚乙烯製、厚度0.3mm、對應層狀要素16），在其兩側配置鎳箔（厚度： $22\mu\text{m}$ 、對應其他金屬層26及28），加熱下，將該等一體按壓，而得將鎳箔黏貼在兩主表面的壓接物。

【0052】 在壓接物的預定部位形成直徑0.6mm的貫穿孔（對應周邊貫穿開口部14），之後，將壓接物交付至藉由電解法所為之Ni鍍敷處理。藉由Ni鍍敷處理所形成的鎳層的厚度為約 $1.5\mu\text{m}$ 。接著，將壓接物交付至藉由電解法所為之Sn鍍敷處理。藉由Sn鍍敷處理所形成的錫層的厚度為約 $6.5\mu\text{m}$ 。藉由該鍍敷處理，獲得由導電性金屬薄層（對應導電性金屬薄層22及24）、第1金屬層（對應第1金屬層41）及第2金屬層（對應第2金屬層42）所構成之保險層（對應保險層40）。接著，從壓接物沖剪出圓環狀要素，而得本發明之保護元件10，其8個貫穿孔在圓環狀要素的中心的周圍每隔 45° 位於預定部位。

【0053】 所得之圓環狀要素的外側周圓34的直徑為15mm，內側周圓30的直徑（亦即中心貫穿開口部的直徑）為6.4mm。該圓環狀要素係在作為層狀要素16的絕緣樹脂層的兩側主表面具有作為其他金屬層26及28來發揮功能的鎳箔，在圓環狀部分的本體部分36的中間部分具有周邊貫穿開口部14。此外，圓環狀要素係在鎳箔上具有作為導電性金屬薄層22及24的鍍敷層（鎳鍍敷層及錫鍍敷層），在定義周邊貫穿開口部的內側周面上具有由第1金屬層41及第2金屬層42所構成之作為保險層40來發揮功能的鍍敷層。

【0054】 （實施例2～3）

除了分別進行Sn-Cu（Cu 4重量%）鍍敷處理、及Sn-Bi（Bi 16重量%）鍍敷處理取代錫鍍敷處理以外，與實施例1同樣地獲得實施例2～3的保護元

件。

【0055】 （比較例1～3）

除了進行鍬鍍敷處理，取代錫鍍敷處理，藉由該鍬鍍敷處理所形成的鍬鍍敷層的厚度分別為4.5、6.5、及8.5 μm 以外，與實施例1同樣地獲得比較例1～3的保護元件。

【0056】 將實施例1～3及比較例1～3之特徵顯示於下述表1。

【表1】

	實施例 1	實施例 2	實施例 3
無電解鍍敷種類	Ni	Ni	Ni
電解鍍敷種類	Sn	Sn-Cu (Cu 4 重量%)	Sn-Bi (Bi 16 重量%)
無電解鍍敷厚度 (μm)	1.5	1.5	1.5
電解鍍敷厚度 (μm)	6.5	6.5	6.5
總鍍敷厚度 (μm)	8.0	8.0	8.0
高熔點鍍敷 ／低熔點鍍敷比(%)	23.1	23.1	23.1
	比較例 1	比較例 2	比較例 3
無電解鍍敷種類	Ni	Ni	Ni
電解鍍敷種類	Ni	Ni	Ni
無電解鍍敷厚度 (μm)	1.5	1.5	1.5
電解鍍敷厚度 (μm)	4.5	6.5	8.5
總鍍敷厚度 (μm)	6.0	8.0	10.0

高熔點鍍敷 ／低熔點鍍敷比(%)	33.3	23.1	17.6
---------------------	------	------	------

【0057】（試驗例1）

調查在實施例1～3及比較例1～3的保護元件，由其中一方導電性金屬薄層22至另一方導電性金屬薄層24流通下述表2所示之電流，通電10分鐘時，保險層不會燒斷(blow)的電流值（60Vdc設定）。在各個情況中，將保險層不會燒斷（熔斷）的最大電流值設為額定容量。將結果顯示於表2。其中，表中「○」表示10分鐘未燒斷，「x」表示10分鐘內燒斷，「-」表示無資料。

【表2】

試驗電流值	實施例 1	實施例 2	實施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
10A	○	○	○	○	○	○
15A	○	○	○	○	○	○
17.5A	○	○	○	-	-	-
20A	○	○	○	○	○	○
22.5A	○	○	○	-	-	-
25A	x	○	x	○	○	○
30A		x		x	x	x

【0058】（試驗例2）

在實施例1～3及比較例1～3的保護元件，由其中一方導電性金屬薄層22至另一方導電性金屬薄層24流通各自的額定容量的150%、200%、300%、及400%的過量電流，測定電流遮斷時間（亦即至保險層燒斷為止的時間）。結果顯示於下述表3。

【表3】

過量 電流(%)	至燒斷為止的時間(秒)					
	實施例 1	實施例 2	實施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
150	4.80	13.1	2.00	以 30 秒 未使其 燒斷	以 30 秒 未使其 燒斷	以 30 秒 未使其 燒斷
200	1.64	1.65	0.80	3.56	3.80	4.50
300	0.29	0.21	0.19	0.25	0.26	0.29
400	0.07	0.04	0.04	0.06	0.07	0.07

【0059】 由該等結果，確認出對其容量的約1.5倍左右的過量電流，亦可提供確實且迅速的保護。

（產業上可利用性）

【0060】 本發明之保護元件係若在如2次電池般的電氣裝置內流通過量電流時，可作為遮斷該電流流動的保護元件加以利用。此外，本發明之保護元件係在例如圓筒型鋰離子2次電池單元中，亦可作為被組入至封口板的鎳墊圈、對不銹鋼材料施加鎳鍍敷而成的墊圈等代替品來加以利用。此時，保護元件係具有藉由絕緣性樹脂所形成的層狀要素，因此藉由樹脂的彈性，作為墊圈的功能會提升。因此，本發明之保護元件係可作為具有上述本發明之保護元件的特徵的墊圈加以利用。

【符號說明】

【0061】

10、10' 保護元件

12 中心貫穿開口部

14	周邊貫穿開口部	36	本體部分
16	層狀要素	38	側面
18、20	主表面	40	保險層
22、24	導電性金屬薄層	41	第 1 金屬層
26、28	其他金屬層	42	第 2 金屬層
30	內側周	43	第 1 金屬層
32	保險層	44	第 2 金屬層
34	外側周		

公告本

2017 年 2 月 10 日修正替換頁

發明摘要

※ 申請案號： 102130990

※ 申請日： 102/08/29

※IPC 分類： **H01H 85/08** (2006.01)
H01H 85/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

保護元件、電氣裝置、2次電池單元及墊圈 / PROTECTIVE ELEMENT,
ELECTRICAL APPARATUS, SECONDARY BATTERY CELL AND
WASHER

【中文】

本發明係提供一種保護元件，其係具有：層狀要素 16，其係藉由絕緣性樹脂所形成，具有至少 1 個貫穿開口部；導電性金屬薄層 22 及 28，其係位於層狀要素的各主表面上；及保險層 40，其係位於定義該至少 1 個貫穿開口部的側面上，將導電性金屬薄層作電性連接的保險層，且至少包含：由高熔點金屬所成之第 1 金屬層 41、及由低熔點金屬所成之第 2 金屬層 42。本發明之保護元件係可一面可流通較大的電流，一面提供對過量電流的保護。

【英文】

This invention provides a protection device which comprises a lamellar element 16 made of an insulating resin and having at least one penetrating-opens; an electrically conductive thin metal layers 22 and 28 respectively placed on respective main surfaces of the lamellar element; and a fuse layer 40 which is placed on a side surface defining at least one the

penetrating-opens and electrically connects between the electrically conductive thin metal layers wherein comprises at least a first metal layer 41 of a metal with a high melting point and a second metal layer 42 of with a low melting point. The protection device can provide a protection from excess current with allowing a large current to flow.

申請專利範圍

1. 一種保護元件，其係具有以下而成：

環狀層狀要素，藉由絕緣性樹脂所形成，在其徑向中心具有第一貫穿開口部；

環狀金屬箔，位於該層狀要素的各主表面上，且與該層狀要素同軸；

環狀導電性金屬薄層，位於各金屬箔上，且與該層狀要素同軸；及

第一保險層，配置在定義該第一貫穿開口部的側面上，將導電性金屬薄層作電性連接，其中該保險層包含：第 1 金屬層及第 2 金屬層，該第 1 金屬層由具有較形成該第二金屬之金屬更高的熔點的金屬所成；

其中，高熔點金屬為 Ni。

2. 如申請專利範圍第 1 項之保護元件，其中，低熔點金屬具有低於絕緣性樹脂之分解溫度的熔點。
3. 如申請專利範圍第 2 項之保護元件，其中，低熔點金屬為 Sn、Sn-Cu 合金、或 Sn-Bi 合金。
4. 如申請專利範圍第 1 項之保護元件，其中，第 1 金屬層係藉由將高熔點金屬進行無電解鍍敷而形成，第 2 金屬層係藉由在該第 1 金屬層上將低熔點金屬進行電解鍍敷而形成。
5. 如申請專利範圍第 1 項之保護元件，其中，第 1 金屬層與第 2 金屬層的厚度的比為 1：100～5：1。
6. 如申請專利範圍第 1 項之保護元件，其中，導電性金屬薄層及保險層係藉由將高熔點金屬及低熔點金屬進行鍍敷而一體形成。
7. 如申請專利範圍第 6 項之保護元件，其中，金屬箔為鎳箔或鎳鍍敷銅

箔。

8. 如申請專利範圍第 1 項之保護元件，其中，層狀要素包含內側周面及外側周面，該內側周面定義該第一貫穿開口部，該保護元件進一步包含位於內側周面與外側周面之間的第二貫穿開口部，該第二貫穿開口部具有配置在其側面上的第二保險層。
9. 一種電氣裝置，其特徵為：具有如申請專利範圍第 1 項至第 8 項中任一項之保護元件而成。
10. 一種 2 次電池單元，其特徵為：具有如申請專利範圍第 1 項至第 8 項中任一項之保護元件而成。
11. 一種墊圈，其係具有以下而成：

環狀層狀要素，藉由絕緣性樹脂所形成，在其徑向中心具有第一貫穿開口部；

環狀金屬箔，位於該層狀要素的各主表面上，且與該層狀要素同軸；

環狀導電性金屬薄層，位於各金屬箔上，且與該層狀要素同軸；及

第一保險層，配置在定義該第一貫穿開口部的側面上，將導電性金屬薄層作電性連接，其中該保險層包含：第 1 金屬層及第 2 金屬層，該第 1 金屬層由具有較形成該第二金屬之金屬更高的熔點的金屬所成；

其中，高熔點金屬為 Ni。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（一）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	保護元件	26、28	其他金屬層
12	中心貫穿開口部	30	內側周
14	周邊貫穿開口部	34	外側周
16	層狀要素	36	本體部分
18、20	主表面	38	側面
22、24	導電性金屬薄層	40	保險層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：