



(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 I630745 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：104125633

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 06 日

(51) Int. Cl. : *H01M10/42 (2006.01)**H01M10/46 (2006.01)**H01G11/08 (2013.01)*

(30) 優先權：2014/08/08 PCT

PCT/CN2014/083974

(71) 申請人：東莞令特電子有限公司 (中國大陸) DONGGUAN LITTELFUSE ELECTRONICS, CO., LTD (CN)

中國大陸

(72) 發明人：楊文 YANG, WEN (CN)；成浩 CHENG, HAO (CN)；吳延安 WU, YAN'AN (CN)

(74) 代理人：蔡清福；蔡馭理

(56) 參考文獻：

CN 102024541A

審查人員：王宗偉

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 19 頁

(54) 名稱

具多塗層變阻器及其製備方法

VARISTOR HAVING MULTILAYER COATING AND FABRICATION METHOD

(57) 摘要

在一個實施例中，變阻器可包括陶瓷體。變阻器還可以包括佈置在陶瓷體周圍的多層塗層。多層塗層可包括外層，該外層包括環氧樹脂材料。多層塗層還可以包括內層，該內層與陶瓷體相鄰並且佈置在外層和陶瓷體之間。內層可以包括由丙烯酸成分構成的聚合材料。

In one embodiment a varistor may include a ceramic body. The varistor may further comprise a multilayer coating disposed around the ceramic body. The multilayer coating may include an outer layer comprising an epoxy material. The multilayer coating may also include an inner layer that is adjacent the ceramic body and is disposed between the outer layer and the ceramic body. The inner layer may comprise a polymeric material that is composed of an acrylic component.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 金屬氧化物  
變阻器

102 . . . 陶瓷體

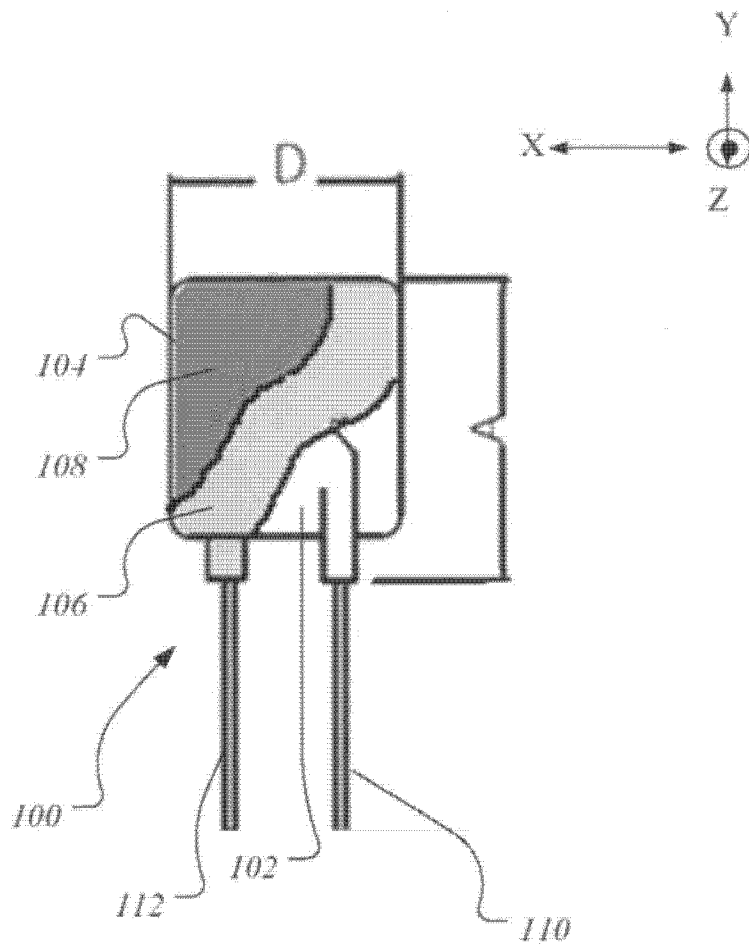
104 . . . 雙層塗層

106 . . . 內層

108 . . . 外層

110 . . . 第一導線

112 . . . 第二導線



【第2A圖】

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 具多塗層變阻器及其製備方法

【英文發明名稱】 Varistor Having Multilayer Coating And Fabrication Method

### 【技術領域】

【0001】本發明的各實施例涉及電路保護裝置的領域。更具體而言，本發明涉及用於過電壓保護的金屬氧化物變阻器。

### 【先前技術】

【0002】過電壓保護裝置用於保護電子電路和元件免於由於過電壓故障情況所造成的損壞。這些過電壓保護裝置可包括連接在要被保護的電路和接地線之間的金屬氧化物變阻器（MOV）。MOV具有獨特的電流電壓特性曲線，該電流電壓特性曲線允許它們被用來保護這樣的電路免受災難性的電壓浪湧的破壞。然而，由於變阻器裝置被如此廣泛地部署以保護許多不同類型的設備，因此持續需要改進變阻器的屬性。

【0003】MOV裝置一般由陶瓷圓片、以及第一和第二金屬導線構成，其中，陶瓷圓片常常基於ZnO、Ag（銀）電極，第一和第二金屬導線被連接在第一表面和與第一表面相對的第二表面處。在很多情況下，MOV裝置還配備有包圍陶瓷圓片和其他材料的絕緣塗層。在當前市場上發現的MOV的示例包括塗有具有高介電強度的環氧樹脂絕緣的陶瓷圓片。

【0004】然而，這種MOV通常限於用於在諸如小於85 °C的相對低溫度下操作，更具體而言，當在偏濕條件（諸如85 °C、85%相對濕度（RH）和高DC操作電壓）下操作時，會表現出可靠性問題。可以相信，在這樣的偏濕條件下遇到的可靠性問題是由於用於接觸MOV的陶瓷體的表面的銀電極材料的遷移、以

及環氧樹脂塗層和ZnO陶瓷之間的交互所產生的。可靠性問題的一個示例是當在施加DC操作電壓的同時在高溫（至少85 °C）、高濕度條件下操作塗有環氧樹脂的MOV時通過介面的洩漏增大。正是基於這些及其他問題，才期望本改進。

### 【發明內容】

【0005】 示例性實施例涉及改進的變阻器。在一個實施例中，變阻器可包括陶瓷體。變阻器還可以包括佈置在陶瓷體周圍的多層塗層。多層塗層可包括外層，該外層包括環氧樹脂材料。多層塗層還可以包括內層，該內層與陶瓷體相鄰並且佈置在外層和陶瓷體之間。內層可以包括由丙烯酸成分構成的聚合材料。

【0006】 在另一個實施例中，形成變阻器的方法可包括提供陶瓷體，以及在陶瓷體上塗抹第一層，其中，第一層包括丙烯酸成分。該方法還可以包括向第一層塗抹第二層，其中，第二層包括環氧樹脂材料。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0007】

第1圖呈現了根據本揭露內容的各實施例的可以被用作金屬氧化物變阻器（MOV）的雙層塗層的內層的示例性漆層的紅外光譜。

第2A圖呈現了根據本揭露內容的各實施例的MOV的平面圖。

第2B圖呈現了根據本揭露內容的各實施例的另一個MOV的平面圖。

第2C圖呈現了第2B圖的MOV的側視截面圖。

第3圖描繪了常規MOV的平面圖。

第4A圖提供了在初始階段的根據本實施例的佈置有雙層塗層的MOV的電氣測量的結果。

第4B圖提供了在偏壓條件下在168小時之後第4A圖的MOV的電氣測量的結果。

第4C圖提供了在偏壓條件下在336小時之後第4A圖的MOV的電氣測量的結果。

第4D圖提供了在偏壓條件下在500小時之後第4A圖的MOV的電氣測量的結果。

第5A圖提供了在初始階段的佈置有單層環氧樹脂塗層的常規MOV的電氣測量的結果。

第5B圖提供了在偏壓條件下在168小時之後第5A圖的MOV的電氣測量的結果。

第5C圖提供了在偏壓條件下在336小時之後第5A圖的MOV的電氣測量的結果。

第5D圖提供了在偏壓條件下在500小時之後第5A圖的MOV的電氣測量的結果。

#### 【實施方式】

【0008】下面將參考各個附圖更全面地描述本發明，在附圖中，示出了本發明的優選實施例。然而，本發明可以以許多不同的形式來實現，而不應該被理解為僅限於此處所闡述的實施例。相反，提供這些實施例是爲了使本揭露內容詳細和完整，並且向那些本技術技術人員全面地傳達本發明的範圍。在下面的附圖中，相同的附圖標記全部表示相同的元件。

【0009】在下面的說明書和/或申請專利範圍中，可以在下面的說明書和申請專利範圍中使用術語“在....上”、“重疊在...上”、“佈置在....上”以及“在...上方”。“在....上”、“重疊在...上”、“佈置在....上”以及“在...上方”可以被用來指示

兩個或更多個元件彼此直接物理接觸。然而，“在...上”、“重疊在...上”、“佈置在...上”以及“在...上方”還可以表示兩個或更多個元件彼此不直接接觸。例如，“在...上方”可以表示一個元件在另一元件上方，但是彼此不接觸，並且可以在這兩個元件之間具有另一個元件或多個元件。另外，術語“和/或”可以表示“和”，它可以表示“或”，它可以表示“異或”，它可以表示“一個”，它可以表示“某些，但不是全部”，它可以表示“兩者都不”，和/或它可以表示“兩者都”，雖然所請求保護的主題的範圍在這一方面不受限制。

**【0010】**本實施例一般涉及基於氧化鋅材料的金屬氧化物變阻器(MOV)。如所已知的，這種變阻器包括陶瓷體，該陶瓷體的微結構包括氧化鋅細粒，並且可包括各種其他成分，諸如佈置在陶瓷微結構內的其他金屬氧化物。作為基礎，MOV主要包括氧化鋅顆粒，氧化鋅顆粒被燒結在一起以形成圓片，其中，作為固體的氧化鋅顆粒是高度導電的材料，而由其他氧化物形成的顆粒間邊界是高度電阻性的。只有在氧化鋅顆粒會合的那些點處，燒結才會產生可與對稱的齊納二極體相比的“微變阻器”。金屬氧化物變阻器的電氣行為是由串聯或並聯的微變阻器的數量所產生的。MOV的燒結體還解釋了其准許高能量吸收的高電力負荷容量，如此解釋了特別高的浪湧電流處理能力。

**【0011】**被用來接觸或封裝變阻器的陶瓷體的如前所述的材料是裝置劣化的潛在源，特別是當在高溫、高濕度、和/或高電壓條件下操作時。在各實施例中，提供了改進的變阻器，該變阻器能在諸如高溫、高濕度或高電壓之類的條件下抵抗劣化。在各實施例中，提供了具有由多層結構構成的塗層的MOV，具體而言，由外層和內層構成的雙層結構，其中外層由環氧樹脂構成，內層由漆構成。與陶瓷直接與環氧樹脂塗層接觸的常規MOV相比，該多層塗層可以改進對洩漏及其他電氣劣化的抵抗性。

【0012】充當雙層塗層中的內層的合適的漆層的示例包括由丙烯酸樹脂與諸如氨基樹脂之類的其他樹脂的混合物構成的層。在特定實施例中，漆層可以由防潮、防腐蝕、以及防黴的所謂的三防漆構成。被用作雙層塗層的內層的漆的一個示例性配方是：40%丙烯酸樹脂、7%氨基樹脂、35%二甲苯、16%額外的溶劑、以及2%固化劑（curing agent）。在固化之後，可以從作為結果的漆層中去除諸如二甲苯之類的溶劑和其他溶劑。丙烯酸樹脂和氨基樹脂可以發生反應，以形成由諸如熱固性聚合物之類的聚合材料構成的漆層，其中，聚合物由丙烯酸成分和氨基成分構成。丙烯酸成分與氨基成分的比率可以類似於用於形成漆的丙烯酸樹脂與氨基樹脂的比率或與之相同。相應地，固化的漆層中的丙烯酸成分與氨基成分的比率可以是40:7或大致6:1。在其他實施例中，丙烯酸成分與氨基成分的比率可以在3:1與19:1之間變化。這些實施例不限於本上下文。例如，本實施例涵蓋丙烯酸成分與氨基成分的其他比率，其中，氨基成分足以在固化之後提供交聯的熱固性聚合材料。

【0013】第1圖呈現了根據本揭露內容的各實施例的可以被用作MOV的雙層塗層的內層的示例性漆層的紅外光譜10。如圖所示，紅外光譜10包括多個吸收光帶，這多個吸收光帶是由氨基成分和丙烯酸成分構成的聚合材料的特徵。

【0014】在一個實施例中，為了形成MOV，在陶瓷變阻器體上塗抹漆層，該漆層可以是如上文所描述的基於丙烯酸樹脂和氨基樹脂的三防漆。在某些實施例中，漆配方可以在塗覆變阻器陶瓷體時塗抹的現成的商用配方，而在其他實施例中，漆配方可以在塗覆變阻器時調製的。在一個示例中，可以塗抹漆層以便塗覆陶瓷體的暴露的表面，使得隨後的層不與陶瓷體接觸。諸如上文所揭露的示例性配方之類的漆配方的一個優點是，漆配方具有低黏度，可以通過刷塗（brush coating）、噴塗（spray coating）、浸塗（dip coating）、簾塗佈

(curtain coating)、或其他方法來塗抹。此外，這樣的配方可以表現出好的黏合性。另外，也可以以相對快的速率凝固為固體漆層。

【0015】隨後，可以塗抹環氧樹脂層，以覆蓋漆層。用於環氧樹脂層的合適的環氧樹脂的示例包括用於形成常規MOV裝置的已知的環氧樹脂材料。環氧樹脂層可以封裝塗漆的陶瓷體，以便諸如通過提供高介電強度來保護陶瓷體。

【0016】第2A圖呈現了根據本揭露內容的各實施例的MOV變阻器100的平面圖。為清楚起見，去除了變阻器塗層的一部分，以示出塗層的結構。如圖所示，變阻器100包括陶瓷體102，該陶瓷體102可以具有平面形狀，其中，如圖所示，陶瓷體102一般位於X-Y平面中。陶瓷體102可以具有常規形狀，諸如，如圖所示的具有長度A和寬度D的通常的矩形形狀。然而，在其他實施例中，陶瓷體可以具有橢圓形狀、圓形形狀、或本領域內已知的其他形狀。這些實施例不限於本上下文。如第2圖中所示，第一導線110可以接觸陶瓷體102的上表面，而第二導線112接觸陶瓷體102的下表面（不可見）。如圖所示，陶瓷體102被雙層塗層104覆蓋。可以理解，雙層塗層104可以延伸，以在陶瓷體102的所有側面覆蓋陶瓷體102。雙層塗層104包括內層106和外層108。在各實施例中，外層108由常規環氧樹脂材料構成，環氧樹脂材料可以被用來塗覆常規MOV裝置。外層108可以額外具有常規MOV裝置的厚度特徵。在某些示例中，外層的厚度可以從0.3 mm到3 mm，更具體而言，從0.5 mm到1.2 mm。對於給定示例，外層108的厚度可以是均勻的；然而，外層108的厚度可以在MOV裝置的不同區域內變化，如在常規MOV裝置中那樣。這些實施例不限於本上下文。

【0017】內層106可以由漆構成，諸如由如上文所描述的丙烯酸樹脂和氨基樹脂形成的漆。在某些實施例中，內層106的厚度可以在 $3\mu\text{m}$ - $100\mu\text{m}$ 範圍之內，具體而言，可以是 $5\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 。這些實施例不限於本上下文。相應地，顯然，與單層常規環氧樹脂塗層相比，內層的塗抹不會顯著地改變根據本實施例的雙



層塗層的總厚度。換言之，在某些情況下，內層106具有可以從外層108的厚度的大約0.4%到10%的厚度。

【0018】第2B圖呈現了根據本揭露內容的附加實施例的另一個MOV變阻器120的平面圖。第2C圖呈現了變阻器120的側視截面圖。為清楚起見，去除了變阻器塗層的一部分，以示出塗層的結構。在此實施例中，陶瓷體122具有圓形形狀。如第2B圖和第2C圖所示，第一導線130可以接觸陶瓷體122的上表面，而第二導線132接觸陶瓷體122的下表面。雙層塗層124包括內層126和外層128，它們可以分別由與內層106和外層108類似的材料構成。內層126的厚度還可以在 $3\mu\text{m}$  -  $100\mu\text{m}$ 的範圍內，而外層128可以具有在0.3 mm到3 mm範圍之內的厚度。

【0019】第3圖描繪了常規MOV 150，該MOV 150可以由與MOV 100類似的成分構成，只是陶瓷體102用單層環氧樹脂層152來覆蓋，該環氧樹脂層152可以與MOV 100的外層108類似或相同。

【0020】由根據本實施例的MOV裝置所提供的優點是在各種條件下的性能改進，包括在高溫載荷試驗（ $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、施加1500 V DC， $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、施加970 V DC）、偏濕載荷試驗（ $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、85% RH、施加高達1500 V DC的電壓）、以及高壓測試（施加 $> 2500\text{ V AC}$ ）下的性能改進。第4A圖至第4D圖提供了根據各實施例的佈置有雙層塗層的一組MOV樣本的電氣測量的結果。以大致168小時的時間間隔對MOV樣本進行各種測量，同時施加偏壓。具體而言，在一組測試中，在 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 並在85%相對濕度的環境中，對MOV樣本施加970 V連續的DC偏壓，而在另一組測試中，將樣本維持在 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，施加連續的970 V DC。在第4A圖至第4D圖和第5A圖至第5D圖中，示出了在 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 並在85%相對濕度的環境中經受970 V連續的DC偏壓的樣本的結果。如所指出的，樣本被去除，並以大致168小時的

時間間隔被測量。在所示出的資料中， $V_{nom}$ 表示當1mA電流通過MOV傳導時，跨MOV的電壓降，並在80%  $V_{nom}$ 時測量洩漏電流。

【0021】在第4A圖中，在正向偏壓和反向偏壓的條件下，在1 mA電流時，測量一組樣本42、43、44、45和46的變阻器電壓（ $V_{nom}$ ）。還示出了在正向偏壓和反向偏壓條件下的洩露測量值。初始 $V_{nom}$ 值在正向偏壓下呈現出了大致1190的平均值，而在反向偏壓下呈現出了大致1200的平均值。這些值分別隨著高達500小時的時間，少量地增加大致1.3%和2.5%。在80%  $V_{nom}$ 的偏置電壓測量洩漏電流（以微安示出），其中記錄了前向洩漏和反向洩露兩者。無偏壓條件下的初始洩漏值呈現出大致32的平均值，以及作為時間的函數而輕微地減小。偏壓下的初始洩漏值呈現出大致34的平均值，該平均值作為時間的函數而輕微地變化，但是不會表現出系統性的偏移（systematic shift）。這些結果指示MOV在測試條件下穩定至少500小時。

【0022】第5A圖至第5D圖提供了佈置有包含單個環氧樹脂層的塗層的常規MOV的電氣測量的結果。使用如第4A圖至第4D圖所示的相同測量條件，測量了一組樣本47、48、49、50和51。如第5A圖所示，如預期的，初始 $V_{nom}$ 和洩露測量值基本上呈現出與第4A圖的樣本測量值相同的結果。然而，如第5B圖、第5C圖和第5D圖所示，電氣特性基本上作為時間的函數而變化。例如，在500小時之後，在反向偏壓條件下的 $V_{nom}$ 減小大致8%，而在正向偏壓條件下的 $V_{nom}$ 減小大致54%。此外，在500小時之後，在非偏壓條件和偏壓條件兩者下，洩漏增加超過因數10，這指示嚴重的性能劣化。

【0023】除了第4A圖至第4D圖的電氣性能測量值所示出的上面的優點之外，還可以預期本實施例的雙層塗層呈現出防漏電行爲、防震屬性、防塵屬性、防腐蝕屬性、防鹽霧屬性、防黴屬性、抗老化以及耐電暈性。

【0024】值得注意的是，第4A圖至第4D圖的上面的結果提供雙層MOV的測量值，其中，內層由氨基樹脂和丙烯酸樹脂的混合物形成，具體地，由40%丙烯酸樹脂、7%氨基樹脂、35%二甲苯、16%額外的溶劑、以及2%固化劑形成。然而，在其他實施例中，雙層塗層可以由漆的內層構成，其中，氨基樹脂和丙烯酸樹脂的相對量不同於上面的成分含量。此外，附加的各實施例包括雙層塗層，其中，外層由環氧樹脂構成，而內層由其他熱固性材料構成，其他熱固性材料由除氨基樹脂和丙烯酸樹脂以外的前提物（precursor）的組合而形成。

【0025】在其他實施例中，可以塗抹雙層塗層，以保護其他電子元件免於在高電壓、高溫、或高濕度條件下劣化。這樣的電子元件包括正係數溫度熱敏電阻器（PTC熱敏電阻器）、負係數溫度熱敏電阻器（NTC熱敏電阻器）、電阻器、電容器、濾波器、鐵電元件和壓電元件等等。

【0026】儘管參考某些實施例揭露了本發明，在不偏離如在所附申請專利範圍中定義的本發明的範圍的情況下，可以對所描述的各實施例進行很多修改、改變和更改。相應地，意圖在於，本發明不僅限於所描述的各實施例，而是本發明具有由下面的申請專利範圍及其等同內容的語言所定義的全部範圍。

#### 【符號說明】

##### 【0027】

10：紅外光譜

100、120：金屬氧化物變阻器

102、122：陶瓷體

104、124：雙層塗層

106、126：內層

108、128：外層

110、130：第一導線

112、132：第二導線

150：MOV

152：單層環氧樹脂層

MOV：金屬氧化物變阻器



I630745

公告本

申請日：

IPC分類：

H01C 7/112 (2006.01)

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 具多塗層變阻器及其製備方法

【英文發明名稱】 Varistor Having Multilayer Coating And Fabrication Method

### 【中文】

在一個實施例中，變阻器可包括陶瓷體。變阻器還可以包括佈置在陶瓷體周圍的多層塗層。多層塗層可包括外層，該外層包括環氧樹脂材料。多層塗層還可以包括內層，該內層與陶瓷體相鄰並且佈置在外層和陶瓷體之間。內層可以包括由丙烯酸成分構成的聚合材料。

### 【英文】

In one embodiment a varistor may include a ceramic body. The varistor may further comprise a multilayer coating disposed around the ceramic body. The multilayer coating may include an outer layer comprising an epoxy material. The multilayer coating may also include an inner layer that is adjacent the ceramic body and is disposed between the outer layer and the ceramic body. The inner layer may comprise a polymeric material that is composed of an acrylic component.

【指定代表圖】 第2A圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：金屬氧化物變阻器

102：陶瓷體

104：雙層塗層

106：內層

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種變阻器，包括：

陶瓷體；以及

佈置在該陶瓷體周圍的多層塗層，該多層塗層包括：

外層，該外層包括環氧樹脂材料；以及

內層，該內層與該陶瓷體相鄰並且佈置在該外層和該陶瓷體之間，該內層包括由丙烯酸成分構成的聚合材料。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的變阻器，其中，該陶瓷體包括ZnO陶瓷。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的變阻器，其中，該內層包括3  $\mu\text{m}$ 到100  $\mu\text{m}$ 的厚度。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的變阻器，其中，該內層是從丙烯酸樹脂和氨基樹脂得到的。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的變阻器，其中，丙烯酸樹脂與氨基樹脂的比率是3:1到19:1。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的變阻器，其中，丙烯酸樹脂與氨基樹脂的比率是6:1。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的變阻器，其中，該外層的厚度是0.3 mm到3 mm。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的變阻器，其中，該外層不接觸該陶瓷體。

【第9項】一種形成變阻器的方法，包括：

提供陶瓷體；

在該陶瓷體上塗抹第一層，該第一層包括丙烯酸成分；以及

向該第一層塗抹第二層，該第二層包括環氧樹脂材料。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述的方法，其中，該陶瓷體包括ZnO陶瓷。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述的方法，其中，該第一層包括5 mm到100 mm的厚度。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述的方法，其中，該塗抹第一層包括：提供混合物，包括混合丙烯酸樹脂、氨基樹脂、二甲苯溶劑和固化劑；向該陶瓷體塗抹該混合物；以及固化該混合物以形成固體層。

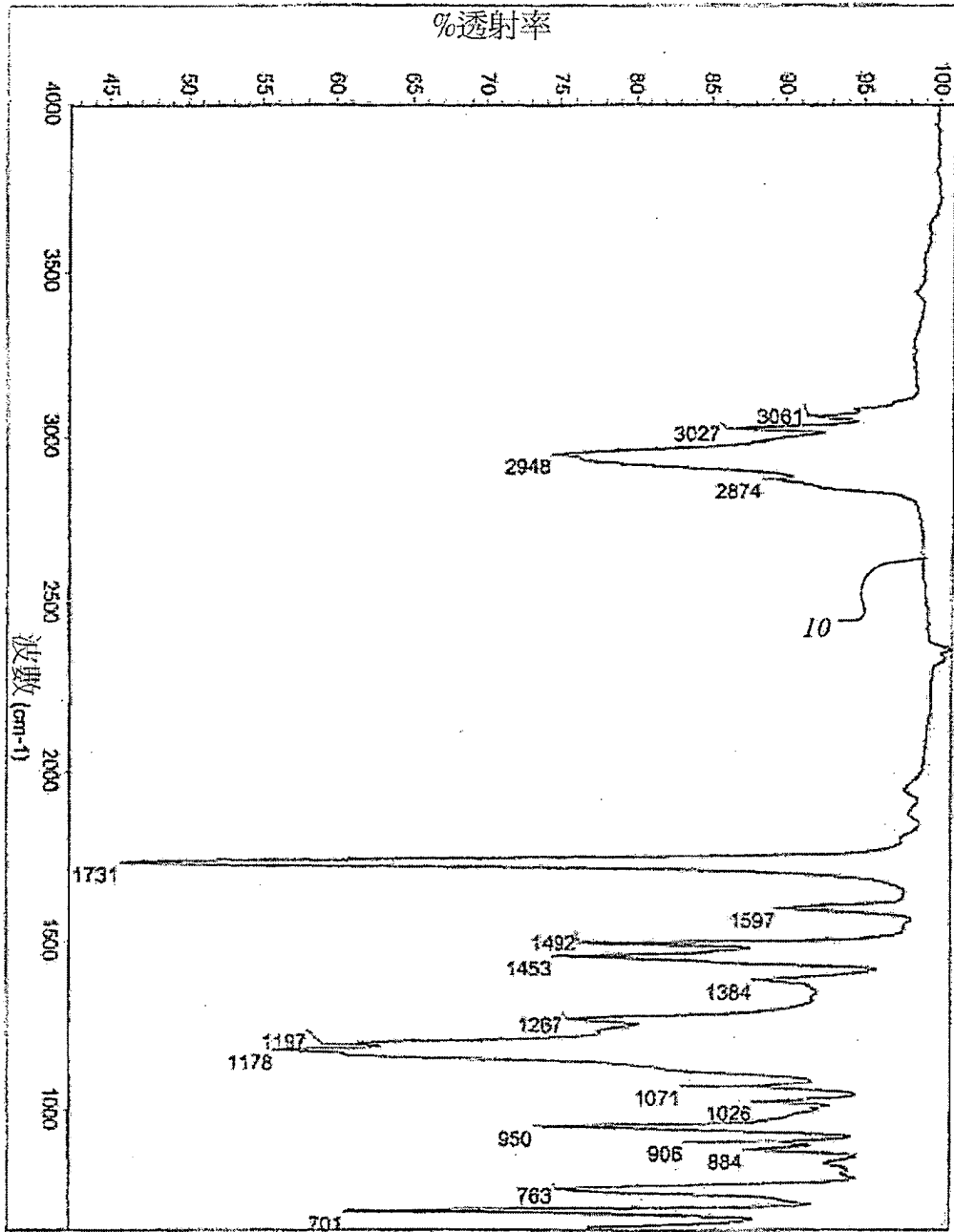
【第13項】如申請專利範圍第12項所述的方法，其中，丙烯酸樹脂與氨基樹脂的比率是3:1到19:1。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的方法，其中，丙烯酸成分與氨基成分的比率是6:1。

【第15項】如申請專利範圍第9項所述的方法，其中，該第二層不接觸該陶瓷體。

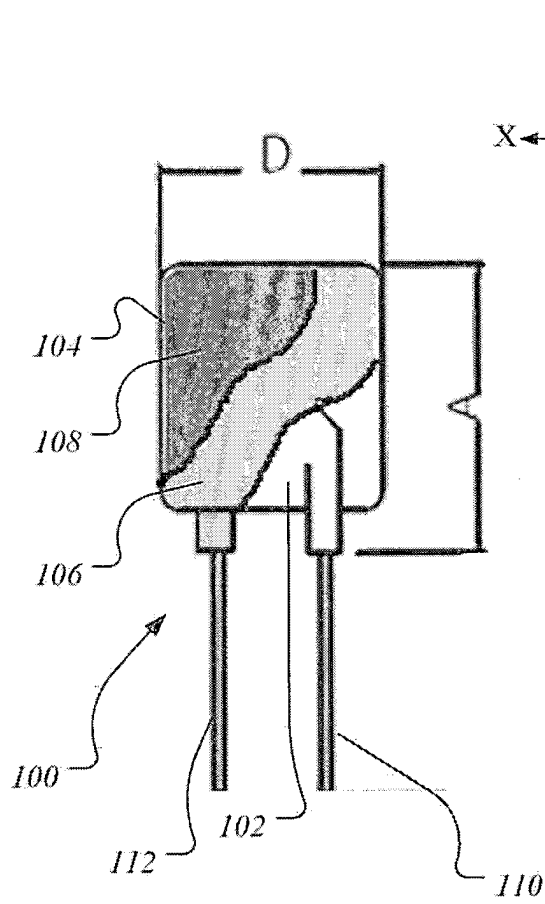
【第16項】如申請專利範圍第9項所述的方法，其中，該塗抹第一層包括通過刷塗、噴塗、浸塗或簾塗佈來塗抹該第一層。

【發明圖式】

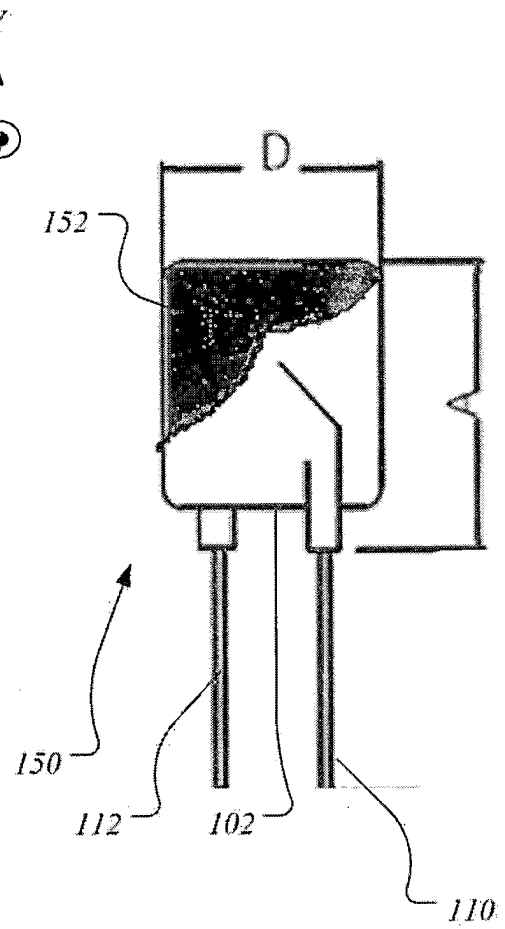


【第1圖】

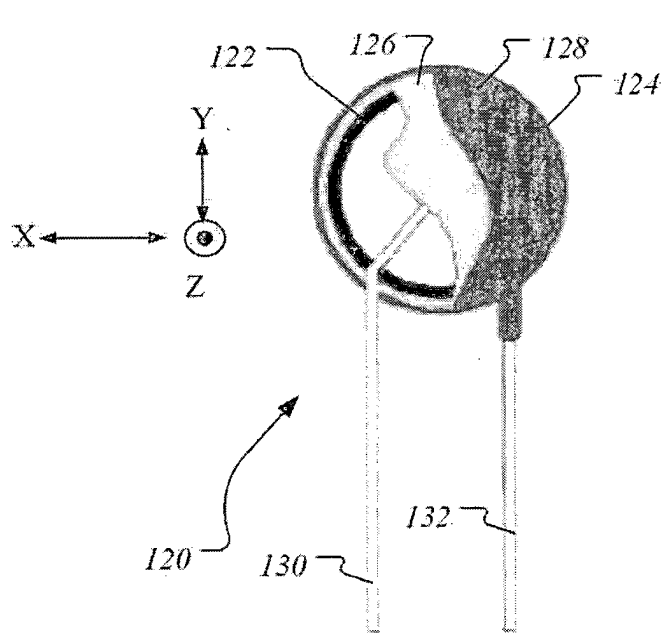




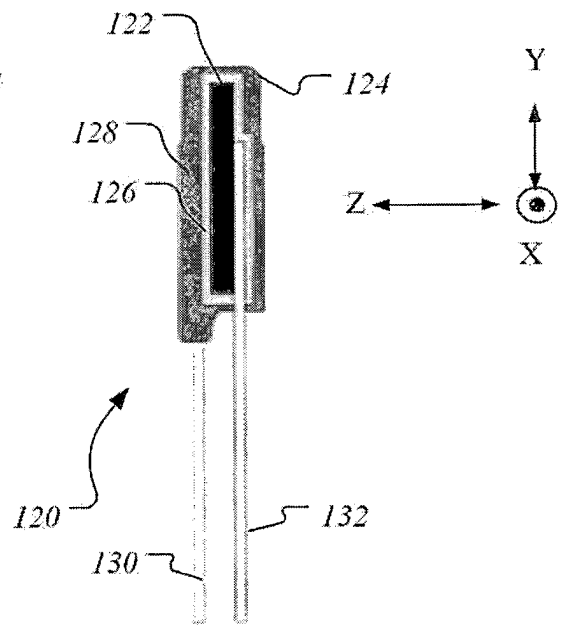
【第2A圖】



【第3圖】



【第2B圖】



【第2C圖】

【第 4A 圖】

	Vnom@1mA		洩漏	
	正向	反向	正向	反向
42	1175	1186	33.74	31.79
43	1187	1197	34.86	32.94
44	1197	1206	33.08	31.12
45	1169	1179	35.31	33.75
46	1212	1221	31.84	29.56
最大值	1212.00	1221.00	35.31	33.75
最小值	1169.00	1179.00	31.84	29.56
標準差	17.23	16.57	1.39	1.63
平均值	1188.00	1197.80	33.77	31.63

168小時

【第 4B 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
42	1189	1210	30.05	23.60	1.19	2.02
43	1196	1221	50.96	30.58	0.76	2.01
44	1210	1229	30.47	23.52	1.09	1.91
45	1181	1204	45.34	28.43	1.03	2.12
46	1221	1242	42.87	26.44	0.74	1.72
最大值	1221.00	1242.00	50.96	30.58	1.19	2.12
最小值	1181.00	1204.00	30.05	23.52	0.74	1.72
標準差	16.10	15.12	9.31	3.07	0.20	0.15
平均值	1199.40	1221.20	39.94	26.51	0.96	1.96

336小時

【第 4C 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
42	1192	1212	28.41	22.22	1.45	2.19
43	1202	1224	34.22	24.72	1.26	2.26
44	1212	1232	27.86	21.78	1.25	2.16
45	1185	1207	35.41	24.55	1.37	2.37
46	1226	1246	28.10	21.46	1.16	2.05
最大值	1226.00	1246.00	35.41	24.72	1.45	2.37
最小值	1185.00	1207.00	27.86	21.46	1.16	2.05
標準差	16.24	15.66	3.69	1.57	0.11	0.12
平均值	1203.40	1224.20	30.80	22.95	1.30	2.21

500小時

【第 4D 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
42	1192	1216	31.14	22.05	1.45	2.53
43	1203	1229	38.33	24.18	1.35	2.67
44	1213	1235	29.03	21.29	1.34	2.40
45	1186	1211	34.57	23.25	1.45	2.71
46	1227	1249	28.87	20.84	1.24	2.29
最大值	1227.00	1249.00	38.33	24.18	1.45	2.71
最小值	1186.00	1211.00	28.87	20.84	1.24	2.29
標準差	16.42	15.20	4.04	1.38	0.09	0.18
平均值	1204.20	1228.00	32.39	22.32	1.36	2.52

初始

【第 5A 圖】

	Vnom@1mA		洩漏	
	正向	反向	正向	反向
47	1180	1191	34.70	32.93
48	1187	1197	34.71	32.90
49	1168	1178	34.77	32.96
50	1180	1190	33.95	32.27
51	1213	1223	32.51	30.52

最大值	1213.00	1223.00	34.77	32.96
最小值	1168.00	1178.00	32.51	30.52
標準差	16.77	16.69	0.97	1.04
平均值	1185.60	1195.60	34.13	32.32

168小時

【第 5B 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
47	813	1172	328.60	263.30	-31.10	-1.60
48	637	1091	490.10	400.60	-46.34	-8.86
49	834	1163	270.50	228.80	-28.60	-1.27
50	901	1190	355.10	191.30	-23.64	0.00
51	940	1215	287.80	191.80	-22.51	-0.65

最大值	940.00	1215.00	490.10	400.60	-22.51	0.00
最小值	637.00	1091.00	270.50	191.30	-46.34	-8.86
標準差	116.80	46.49	86.94	86.61	9.55	3.62
平均值	825.00	1166.20	346.42	255.16	-30.44	-2.48

336小時

【第 5C 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
47	709	1198	480.60	305.20	-39.92	0.59
48	539	1057	538.40	438.40	-54.59	-11.70
49	686	1150	423.30	318.30	-41.27	-2.38
50	673	1168	501.70	370.80	-42.97	-1.85
51	728	1162	432.50	333.10	-39.98	-3.35

最大值	728.00	1198.00	538.40	438.40	-39.92	0.59
最小值	539.00	1057.00	423.30	305.20	-54.59	-11.70
標準差	74.61	55.44	48.07	53.61	6.19	4.68
平均值	667.00	1151.00	475.30	353.16	-43.74	-3.74

500小時

【第 5D 圖】

	Vnom@1mA		洩漏		Vnom 偏移	
	正向	反向	正向	反向	正向	反向
47	501	1069	532.70	438.50	-57.54	-10.24
48						
49	518	1073	518.70	425.60	-55.65	-8.91
50	554	1118	535.20	426.00	-53.05	-6.05
51	586	1146	503.20	414.50	-51.69	-6.30

最大值	586.00	1146.00	535.20	438.50	-51.69	-6.05
最小值	501.00	1069.00	503.20	414.50	-57.54	-10.24
標準差	37.93	37.06	14.75	9.81	2.62	2.04
平均值	539.75	1101.50	522.45	426.15	-54.48	-7.88

**公告本****【發明摘要】**

申請日：

IPC分類：

H01C 7/112 (2006.01)

**【中文發明名稱】** 具多塗層變阻器及其製備方法**【英文發明名稱】** Varistor Having Multilayer Coating And Fabrication Method**【中文】**

在一個實施例中，變阻器可包括陶瓷體。變阻器還可以包括佈置在陶瓷體周圍的多層塗層。多層塗層可包括外層，該外層包括環氧樹脂材料。多層塗層還可以包括內層，該內層與陶瓷體相鄰並且佈置在外層和陶瓷體之間。內層可以包括由丙烯酸成分構成的聚合材料。

**【英文】**

In one embodiment a varistor may include a ceramic body. The varistor may further comprise a multilayer coating disposed around the ceramic body. The multilayer coating may include an outer layer comprising an epoxy material. The multilayer coating may also include an inner layer that is adjacent the ceramic body and is disposed between the outer layer and the ceramic body. The inner layer may comprise a polymeric material that is composed of an acrylic component.

**【指定代表圖】** 第2A圖**【代表圖之符號簡單說明】**

100：金屬氧化物變阻器

102：陶瓷體

104：雙層塗層

106：內層

108：外層

110：第一導線

112：第二導線