

申請日期	85.7.24
案 號	85109112
類	Int. Cl. ⁶ H01C 7/02

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

312794

公告

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	有機PTC熱變電阻器
	英 文	ORGANIC PTC THERMISTOR
二、發明 創作人	姓 名	(1)戶 坂 久 直 (4)小 更 恆 (2)高 谷 稔 (5)浜 田 宗 光 (3)守 矢 滋
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國千葉縣船橋市前貝塚町535番地 FS535-1-103號 (2)日本國千葉縣市川市菅野3-1-2 (3)日本國千葉縣松戸市ハケ崎3-38-19 (4)日本國千葉縣市川市堀ノ内TDK研修寮A408 (5)日本國千葉縣市川市市川南1-6-12-112號
三、申請人	姓 名 (名稱)	東電化股份有限公司 (ティーディーケー株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都中央區日本橋1丁目13番1號
	代 表 人 姓 名	佐 藤 博

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申請專利，申請日期：1995-7-25 案號：7-189096，☐有 ☒無主張優先權
 1995-9-27 7-273550
 1996-1-23 8-009084
 1996-6-13 8-174231

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明之領域

本發明關於具有正的電阻係數之溫度係數(PTC; positive temperature coefficient of resistivity)的有機聚合物熱變電阻器(以下簡稱有機PTC熱變電阻器)。尤其，其關於可作為防止汽車之門鎖馬達或電池產生過量電流之預防元件或作為防止背照螢光燈管過熱之預防元件的有機PTC熱變電阻器。

發明之背景

含有有機聚合物諸如聚乙炔或聚丙炔，且有導電性粉末諸如碳黑或金屬粉末分散於其中的導電性組成物具有PTC的特性。已知此等導電性組成物在室溫下與習知的陶瓷PTC組成物相較，具有較低的體積電阻係數，可將其應用於高電流電路中，預期可減小尺寸，以及顯現高的電阻係數隨溫度之變化率(即最大電阻係數/室溫電阻係數)。已知的有機導電性組成物發表於，例如，美國專利3,591,526及3,673,121中。

包含有機聚合物，且含有作為導電性粉末之非氧化物陶瓷粉末，諸如TiC、TiB₂、TiN、ZrC、ZrB₂、ZrN、及NbC的熱變電阻器發表於，例如，JP-A-2-86087(此處所用的術語"JP-A"意指"未審查已公開的日本專利申請案")、材料科學書信期刊(Journal of Materials Science Letters)，No.9，pp. 611-612(1990)、及同前之期刊，No.26，pp. 145-154(1991)中。

已知之於此等PTC組成物上形成電極的技術包括金屬的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明(2)

直接電鍍(JP-B-4-44401,此處所用的術語"JB-B"意指"經審查已公開的日本專利申請案)、將金屬製的網狀電極埋入PTC組成物中(JP-B-2-16002)、以及噴鍍(JP-A-62-85401)。

一般希望作為汽車之門鎖馬達或電池之過量電流預防元件使用的PTC熱變電阻器，其室溫體積電阻係數不高於 $1\Omega \cdot \text{cm}$ ，且如以下之方程式表示的電阻係數變化率不低於5。
電阻係數變化率 =

$$\log_{10}(\text{最大電阻係數} / \text{起始電阻係數})$$

具有降低的電阻不僅可使元件的尺寸減小，還可在正常的操作條件下應用於高電流電路中。提高導電性物質的含量可使電阻降低，但同時電阻係數變化率亦將降低，而使其於異常狀況發生時無法切斷電流。

含有碳黑作為導電性物質之實際可用的有機熱變電阻器具有約 $2\Omega \cdot \text{cm}$ 之高的電阻係數，此電阻係數很難再予降低，而被視為不適用於高電流電路中。使用金屬粉末作為導電性物質的熱變電阻器具有降低的室溫體積電阻係數，但在開關試驗等等中對實際負載的持久性差，因而證實其並不實用。

上述之包含有機聚合物且有非氧化物陶瓷粉末分散於其中的熱變電阻器具有優良的耐熱性、機械強度及化學安定性，且當用於預防因蓄電池在充電或放電過程或因為馬達閉鎖而致的過量電流時，預期有令人滿意的再現性及安定性。然而併入有機聚合物中的非氧化物陶瓷粉末無法降低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

外

五、發明說明(3)

電阻係數，除非其係以與碳黑相比相當高的量加入。此種非氧化物陶瓷粉末的提高用量將造成捏合及模製上的困難度。此外，亦很難製得適合高電流電路使用的小尺寸熱變電阻器。

關於電極的形成，包含將金屬製的網狀電極埋入PTC組成物之表面的方法(示於圖17)，對於PTC組成物之大小無法降低其電阻係數，且亦有電阻係數不穩定的缺點。由以金屬直接電鍍或噴鍍組成的方法，由於熱膨脹及PTC組成物的收縮，因而易於電極薄膜中產生皺紋或裂紋或者電極薄膜與PTC組成物間的分離，如圖18所示。

發明之概述

本發明的目的之一在於提供一種有機PTC熱變電阻器，其在導電性粉末的捏合或在模製上沒有任何製造上的困難，且其具有優良的室溫電阻係數、電阻係數變化率、及再現性。

本發明的另一目的在於提供一種有機PTC熱變電阻器，其沒有電阻係數不安定的問題，或可能由電極造成之電阻係數的不良提高。

本發明之此等及其他目的和效用由以下的說明當可更加明白。

本發明的第一個具體例提供一種具有正的電阻係數之溫度係數的有機PTC熱變電阻器，其包括含有有機聚合物的PTC組成物，於該有機聚合物中有導電性物質分散於其中，以及至少一對電極，其中該導電性物質係碳化鎢粉末。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

本發明的第二個具體例提供一種具有正的電阻係數之溫度係數的有機PTC熱變電阻器，其包括含有有機聚合物的PTC組成物，於該有機聚合物中有導電性物質分散於其中，以及至少一對電極，其中該電極各包含金屬網及金屬層。

第一個具體例中之電極宜具有如第二個具體例的相同結構較佳。

圖示之簡單說明

圖1(a)及1(b)顯示根據本發明之第二個具體例的有機PTC熱變電阻器，其中該熱變電阻器係具有金屬網埋於其表面內的片材形態。

圖2(a)、2(b)及2(c)顯示過熱預防裝置的一個實施例，其中係使用本發明的PTC熱變電阻器。

圖3顯示過熱預防裝置的另一個實施例，其中係使用本發明的PTC熱變電阻器。

圖4係檢波電路圖，其中使用本發明的PTC熱變電阻器作為熱察覺器。

圖5係將PTC熱變電阻器以串聯方式連接至螢光燈管之電極的電路圖。

圖6再顯示過熱預防裝置的一個實施例，其中係使用本發明的PTC熱變電阻器。

圖7係顯示體積電阻係數-溫度(P-T)特性與聚偏二氟乙烯(PVDF)組成物中之碳化鎢(WC)含量的關係圖。

圖8係顯示P-T特性與PVDF組成物中之WC平均粒子大小的關係圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

圖9係顯示在不同有機聚合物中觀察到之PTC的P-T特性圖。

圖10係顯示對含導電性粉末WC所觀察到之P-T特性與對含TiC所觀察到者的比較圖。

圖11係顯示對含導電性粉末WC所觀察到之P-T特性與對含Ni或碳黑所觀察到者的比較圖。

圖12係顯示平均直徑為0.1至0.2 μ m之微細導電性粉末WC之代表性的P-T特性圖。

圖13係顯示於實施例13及14中觀察到之表面電阻係數-溫度特性(R-T特性)的關係圖。

圖14係顯示於實施例15及16中觀察到的R-T特性圖。

圖15係顯示於實施例17及18中觀察到的R-T特性圖。

圖16係顯示於實施例15及參考實施例2中觀察到的R-T特性圖。

圖17(a)及17(b)顯示習知的PTC熱變電阻器。

圖18(a)及18(b)顯示在測量習知之PTC熱變電阻器之R-T特性中產生的熱應力。

發明之詳細說明

以下將說明本發明的第一個具體例。

本發明人已對含有有機聚合物，且於其中併入非氧化物陶瓷粉末作為導電性物質的有機PTC熱變電阻器進行廣泛地研究。其發現藉由使用碳化鎢(以下簡稱WC)粉末作為導電性物質可以較其他非氧化物陶瓷所需者為低的含量降低室溫電阻係數，且可達到高的電阻係數變化率，同時仍能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

獲得優良的再現性。

例如，所有由聚偏二氟乙烯(以下簡稱PVDF)及適當量，例如30個體積百分比的ZrN，製備得之指定尺寸的熱變電阻器，其室溫下的體積電阻係數幾乎與由WC製備得者相同，但其具有 $200\text{M}\Omega$ 或更高的室溫表面電阻係數，因而證實其並不實用。另一方面，含有30個體積百分比WC之相同尺寸熱變電阻器的室溫表面電阻係數則相去甚遠，僅有 0.007Ω 。

尚不清楚為何僅管此兩導電性物質具有相同的體積電阻係數，且混合比例亦相同，其室溫電阻係數仍會產生如此大的差異，此種差異似乎係來自導電性物質與有機聚合物母材間的相容性。如先前提及的，欲使用於本發明中之PTC熱變電阻器的期望室溫體積電阻係數為 $10\Omega \cdot \text{cm}$ 或更低。根據本發明的第一個具體例，此一低的室溫體積電阻係數，可藉由使用較低含量的WC而輕易地達成。

亦即，本發明的特徵為使用WC粉末作為導電性物質用於有機PTC熱變電阻器中，以將室溫(25°C)的體積電阻係數降至 $10\Omega \cdot \text{cm}$ 或者更低。

所使用之WC粉末的平均粒子大小宜不大於 $10\mu\text{m}$ 較佳，以獲得指定的低崩潰電壓；且宜不大於 $1\mu\text{m}$ 更佳，以進一步地降低室溫電阻係數。小於 $0.1\mu\text{m}$ 的WC粉末費用高昂且不易捏合。因此，較佳的平均粒子大小為 0.1 至 $10\mu\text{m}$ ， 0.1 至 $1\mu\text{m}$ 更佳， 0.5 至 $1\mu\text{m}$ 尤其佳。

使用於本發明的有機聚合物並無特殊限制，只要其係熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

塑性的結晶聚合物即可。例如，可以使用聚偏二氟乙烯(PVDF)、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、離子絡接聚體、或含有此等聚合物之單體的共聚物。尤其，由於PVDF具有自熄特性(自動熄滅其趕上之大而撤退火焰的特性)，因此適用於怕火的場所。

WC粉末的添加量宜佔PTC組成物的20至50個體積百分比較佳，佔23至50個體積百分比更佳，佔25至40個體積百分比將更佳。如WC的含量低於20%，將會看到室溫電阻係數的上升。如其超過50%，則粉末對聚合物的比例太高，以致捏合所需的扭矩增加，而易造成捏合及模製上的困難。

雖然第一個具體例的熱變電阻器並不受製造方法的限制，但以下方法值得一提作為典型的實例。將包含有WC分散於其中之結晶聚合物的PTC組成物於捏合機中進行捏合，該捏合機諸如班布端混合機(Banbury mixer)或混煉輥。於此階段可加入抗氧化劑或捏合助劑，諸如表面活性劑。將所得的摻合物以熱壓機模製成片材或薄膜。雖非必要，但可在PTC顯現後將聚合物進行絡接以抑制流動性而使電阻係數穩定下來。絡接可在絡接助劑(其係用以提升電子射線的效率或絡接效率)的存在下經電子誘導(參見美國專利3,269,862)、經化學絡接、或經水誘導絡接而進行，水誘導絡接包括將矽烷化合物在自由基產生劑的存在下接枝至結晶聚合物，然後再使接枝聚合物在矽烷醇縮合觸媒的存在下與水或水性介質接觸(參見JP-B-4-11575)。

電極係經由在高溫下壓黏金屬板(參見美國專利

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

4,426,633)、以金屬進行電鍍(參見JB-B-4-44401)、塗佈導電性糊料(參見JP-A-59-213102)、噴鍍(參見JP-A-62-85401)、噴焰塗膜(參見JP-A-62-92409)等等方法而形成於彼此相對的兩個主面上。各電極以具有說明於下文之根據本發明第二個具體例的結構-即金屬網和金屬層的組合-尤其佳。

如有需要,可將所得的PTC片材衝孔或切割成指定的形狀和大小,且可將金屬引出線焊接至各電極上。如有需要,可將PTC熱變電阻器包封於絕緣樹脂中,或將導電性黏著劑塗於電極上,由此可與由另一金屬製成的接頭相連接。

與上述構造不同者,此熱變電阻器可具有多層之結構,其中有多數個PTC片材及多數個電極層彼此交錯,以致有兩對或更多對之電極彼此面對且於其中夾一PTC片材。此一結構可經由壓片法或印刷法、或此等方法之組合,以及薄膜形成技術諸如噴鍍而形成。

根據本發明之第二個具體例的熱變電阻器將接著說明於下。

第二個具體例之有機PTC熱變電阻器的特徵在於一對電極,其具有包含金屬網和金屬層之組合的結構。經由此電極結構,PTC熱變電阻器可具有與PTC組成物之大小相符的電阻係數,且具有穩定的電阻係數。

金屬網宜經由將其埋入PTC組成物的表面內且使部份暴露出來較佳。在此情況,PTC組成物的起始電阻係數將下降,而由熱應力造成的應力可被弛緩,如此提供了機械加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

強而防止 PTC 組成物及電極變形或產生裂紋等等。

上述金屬網宜具有 200 至 600 網目的開口大小較佳。具有較佳開口大小的金屬網可以低廉的費用製備得，且易於衝孔或切割成指定的形狀。

金屬網宜為平紋織網、斜紋織網、已被壓扁(弄平)的平紋織網、已被壓扁(弄平)的斜紋織網、以及於交叉處沒有高度差異之網中的至少一者較佳。在此情況，金屬網的厚度可以降低同時提高金屬在 PTC 組成物表面的暴露面積，如此可以降低產品的最終厚度，且磨蝕操作(說明於後)將較容易。

上述金屬層宜為由化學電鍍形成的金屬層、由電鍍形成的金屬層、由真空氣相沉積形成的金屬層、以及由噴焰塗膜形成的金屬層中的至少一者較佳。在此情況，PTC 組成物可有降低的起始電阻係數。

金屬層宜形成於前述之金屬網被埋入而有部分暴露出來，且含有暴露金屬網之 PTC 組成物的表面已被磨蝕以提高該網及導電性物質的暴露面積之後較佳。如此，電阻係數可穩定下來且可進一步降低。

第二個具體例之有機 PTC 熱變電阻器中的有機聚合物並無特殊限制，而宜選自聚乙烯、聚丙烯、聚偏二氟乙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、離子絡接聚體、或含有此等聚合物之單體的共聚物較佳。導電性物質宜選自碳黑(例如爐黑或乙炔黑)、石墨、碳纖維、導電性晶絲、金屬粒子(例如 Ni、Cu、Ag、Fe 或 Cr)、以及導電性陶瓷粉末較佳。藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

五、發明說明(10)

由使用上述的有機聚合物及導電性物質，電阻係數，電阻係數變化率，崩潰電壓、電阻係數-溫度(R-T)特性對重複次數之安定性、以及可靠度可獲改良。

在導電性陶瓷粉末之中，尤以碳化鎢(WC)為佳。使用WC可製得具有降低電阻係數及R-T特性對重複次數之優良安定性的PTC熱變電阻器，且使PTC熱變電阻器的尺寸可以降低。

圖1(a)係根據第二個具體例之有機PTC熱變電阻器的斜視圖，其中金屬網係埋入片材形態之PTC組成物的表面內。圖1(b)係沿圖1(a)之直線A-A'的橫剖面。

在圖1(a)及1(b)中，數字1表示PTC組成物的主體、2表示金屬網、2a表示金屬網的交叉點、及3表示金屬層。

第二個具體例的熱變電阻器並不受製造方法的限制。例如，其係經由捏合有機聚合物及導電性物質、將混合物進行模製、以及需要的話，將模塑製品以如第一個具體例的相同方式進行絡接而製得。其後將金屬網經由，例如，在高溫下壓黏，而埋入模塑製品的各主要表面內。

雖然較佳的網為細網，但過度細的金屬網則不實用，因其製造費用高昂。粗金屬網的線材厚度較通常的金屬網為大，以致於電極形成後的母片材對衝孔或切割成指定形狀的加工性差。此外，在衝孔或切割的邊緣易於形成毛邊。基於此等考量，金屬網宜具200至600網目的開口大小較佳。用作網之細度單位的名詞“網目”係指在1英吋平方內的開口數目。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

家

訂

五、發明說明(11)

金屬網的材料包括不銹鋼、銅、鐵、鎳、及黃銅。金屬網的織法包括平紋織法、斜紋織法、以及不規則的織法。可將該網壓扁(弄平)，或可將該網鍍上另一種金屬材料。線材間的高度差異以儘可能小為佳。亦可使用在交叉處沒有高度差異的網，其可經由蝕刻或衝孔而製備得。

金屬網宜未完全埋入PTC組成物的表面下，而是其被埋入但該網的上部均勻地暴露於PTC組成物的表面上較佳，如圖1(b)所示。其後宜將包含PTC組成物及暴露金屬網的表面經由以噴砂、砂紙等等進行機械磨蝕或以酸進行化學磨蝕以使表面成粒狀而提高該網的暴露面積較佳。

然後經由化學電鍍、電鍍、真空氣相沉積(真空蒸發或噴鍍)或噴焰塗膜而將金屬層形成於內埋金屬網的表面上。電鍍金屬並無特殊限制，其包括Ni、Cu、Ag、Sn、及Cr。

當將包含金屬網及金屬層的電極形成於PTC組成物的各面上後，再經由衝孔或切割將母片材加工期望大小，並將金屬引出線焊接至各電極。如有需要，可將PTC熱變電阻器包封於絕緣樹脂中；或者可將導電性黏著劑塗於電極上，經由其而與外部金屬接頭連接。

本發明之第一及第二個具體例的有機PTC熱變電阻器可有效地作為過量電流預防元件，應用於各種驅動汽車之門鎖，後照鏡(門邊鏡)控制器、及電動窗的小型直流馬達；以及蓄電池，諸如鋰電池、鎳-氫電池、及鎳-鎘電池。其亦可有效地作為過量電流預防元件應用於射頻電流電路，如用於背照螢光燈管之過熱預防裝置中者。尤其，由於根

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(12)

據第一個具體例的熱變電阻器及彼等係根據第二個具體例且亦使用碳化鎢作為導電性物質者，在射頻區域具有優良的電阻特性；其宜作為過量電流預防元件應用於射頻電流電路中，如應用於背照螢光燈管之過熱預防裝置中較佳。

本發明之熱變電阻器在射頻電流電路中的用途，如於背照螢光燈管中者，將詳細說明如下。

使用於手提式個人電腦或文書處理機等等中作為液晶顯示用的背照螢光燈管，一般係由透明材料諸如玻璃製成，其內壁塗佈上螢光物質，且其中填充配合放電用的氣體。當對位在燈管各端的電極施加交流或直流電時，會經由氣體而放電。由汞蒸氣激發之波長為253.7nm的紫外光線照射在燈管內壁之螢光物質上而轉變成可見光。配合此種螢光燈管用的電極包括熱陰極及冷陽極。在熱陰極的情況，如弧放電於螢光燈管壽命終了時轉變成輝光放電，則電極部分有異常的產熱趨勢，且燈管壁的溫度-其在正常情況下不高於100℃-將上升至200℃左右，而會造成週邊設備包括液晶的損壞。

關於防止上述使用熱陰極燈泡作為背面光用於液晶顯示情況所發生之現象的對策，Sharp Giho(1994年五月)建議使用一種系統，其中將溫度熔線與電極面接觸，以致在異常產熱的情況下電路可以斷路。然而萬一溫度熔線在異常產熱的情況下被切斷，則液晶顯示元件已報廢，而螢光燈管及溫度熔線均應更新。

在上述情況下，可使用能控制射頻電流之本發明的PTC

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(13)

熱變電阻器作為過熱預防元件，將其與螢光燈管進行熱接觸，即與螢光燈管的電極部分緊密接觸。萬一在電極部分有異常產熱的情況發生，則由於熱變電阻器的電阻係數上升，使通過電路的電流受到限制，而延長了電極的壽命。因此，本發明的熱變電阻器提供配合螢光燈管使用之小、輕、且經濟的過熱預防裝置。

在上述裝置的一種較佳模式中，熱變電阻器的電極接頭與螢光燈管的其中一個電極引線間有電的連接，且熱變電阻器係以串聯連接整合入螢光燈管的照明電路中。在上述裝置的另一種較佳模式中，熱變電阻器形成附屬於螢光燈管之照明電路的檢波電路，其係檢測熱變電阻器由於螢光燈管之異常過熱而致的電阻係數提高。

使用本發明之熱變電阻器作為PTC元件之配合螢光燈管使用的異常過熱預防裝置之實施例經由參照伴隨的圖示說明如下。

圖2說明經由將PTC組成物模製成圓筒並形成Ni、Ag等等的電極17而製備得的PTC熱變電阻器15，其係安裝於螢光燈管的電極18內。圖3說明經由將PTC組成物成型成碟狀再接著進行煅燒而製備得的PTC熱變電阻器15；其係經由，例如，焊接，而與螢光燈管的接頭引線產生電的連接。以上任一實施例的特徵在於PTC熱變電阻器與螢光燈管的電極終端間有熱的接觸。如有需要，可將一熱可收縮管套於熱變電阻器與螢光燈管電極終端的兩者間，以確保其間緊密的接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

倘使螢光燈管的電極在其壽命終了時有異常的過熱現象，則 PTC 熱變電阻器的電阻係數將會突然上升，其可於檢波電路 16 中偵測到（見圖 4）。其中 PTC 熱變電阻器係以串聯方式連接至螢光燈管 14 的電極，流經螢光燈管之照明電路 13 的電流將受到 PTC 熱變電阻器之電阻係數上升的限制，以致螢光燈管的電極上的產熱受到抑制，因而螢光燈管的壽命可被延長（見圖 5）。

圖 2 至 5 中，數字 11 表示直流電源及 12 表示開關。

PTC 熱變電阻器可被支持物支持，以使其可移動地裝配至螢光燈管的電極部分。此外，如圖 6 所示，可將成片材形態的 PTC 熱變電阻器 15 纏繞於螢光燈管的終端上。

即使當螢光燈管接近其壽命終點時，由於使用具有 PTC 特性之本發明的熱變電阻器作為異常過熱預防裝置，其可在光被切斷前進行更新。PTC 熱變電阻器可一再重複地使用。由於 PTC 熱變電阻器在螢光燈管之壽命終了而由弧放電轉變成輝光放電時預防電極部分的異常產熱，因此其發揮保護週邊設備包括液晶被熱損壞的功用。

當 PTC 熱變電阻器係串聯連接至螢光燈管照明電路時，由於電流受限於因異常產熱而致之熱變電阻器的電阻係數上升，因此螢光燈管的壽命以延長。當螢光燈管的壽命即將結束時，僅會發生液晶顯示螢幕的變暗現象，藉此可告訴使用者該於何時更換螢光燈管。

本發明將接著參照實施例以及比較實施例作較詳盡的說明，但應瞭解本發明並不受其限制。除非特別指明，否則

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

值

五、發明說明(15)

所有的份數皆以重量計。

實施例 1

根據 JP-B-4-11575 的說明，將 100 份的 PVDF (KYNAR 711, Elf Atochem North America 製造) 與 10 份的矽烷偶合劑 (KBC1003, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 製造) 和 1 份的 2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)-3-己炔混合，並將混合物於雙螺桿擠塑機中在 200℃ 下捏合而製備得接枝聚合物。

將 WC 粉末 (WC-F, Nippon Shinkinzo K.K. 製造，平均粒子大小： $0.65\mu\text{m}$) 以佔所得組成物 20 個體積百分比的比例加至接枝聚合物中，且混合物於捏合機中在 200℃ 及 25 rpm 的轉速下進行捏合 1 小時以製備得 PTC 組成物。將 PTC 組成物於 200℃ 及 30kgf/cm^2 下進行熱壓以製得厚度約 1mm 的片材。

將其中一個表面被弄粗的鎳箔 (購自 Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd.) 附著至片材的各面上，使其中粗糙的一面與片材接觸，並於 200℃ 及 30kgf/cm^2 下進行壓黏，接著再於室溫下冷卻以形成一對電極層。將包含電極的片材衝孔成直徑 100mm 的碟而製得 PTC 熱變電阻器。

實施例 2 至 4

以如實施例 1 的相同方式製備 PTC 熱變電阻器，除了將 WC 的添加量改變成佔所得 PTC 組成物的 25 個體積百分比、30 個體積百分比、或 40 個體積百分比。

實施例 5 至 8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(16)

以如實施例2的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了所使用之WC粉末的平均粒子大小為 $2.09\mu\text{m}$ (WC-25, Nippon Shinkinzoku K.K.製造)、 $4.82\mu\text{m}$ (WC-50, Nippon Shinkinzoku K.K.製造)、 $8.60\mu\text{m}$ (WC-90, Nippon Shinkinzoku K.K.製造)、或 $75\mu\text{m}$ (WC-S, Nippon Shinkinzoku K.K.製造)。

實施例 9

以如實施例2的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了以相同製造商生產的KYNAR 461 PVDF取代KYNAR 711。KYNAR 461及KYNAR 711的差異在熔態黏度。KYNAR 461的黏度為28,000泊而KYNAR 711的黏度為7,000泊，兩者皆係以Monsant毛細管黏度計於 230°C 下進行測量。

實施例 10

將100份的聚乙烯(以下簡稱PE)(HiZex 2100P, Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.製造)與10份的矽烷偶合劑(KBE 1033 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.製造)和1份的過氧化雙異丙苯(DCP)混合，且混合物於雙螺桿擠塑機中在 140°C 下捏合而製備得接枝聚合物。

以如實施例2的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了係使用以上製備得的接枝聚合物並將捏合溫度設定於 140°C 。

實施例 11

將100份的乙烯-醋酸乙烯共聚物(以下簡稱EVA)(LV140, Mitsubishi Kagaku K.K.製造)與10份的矽烷偶合劑(KBE 1003)和1份的DCP混合，且混合物於雙螺桿擠塑機中在 120

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(17)

℃下捏合而製備得接枝聚合物。

以如實施例2的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了係使用以上製備得的接枝聚合物並將捏合溫度設定於120℃

實施例12

以如實施例3的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了所使用之WC粉末的平均粒子大小為0.1至0.2 μm (WC02N, Tokyo Tungsten Co., Ltd. 製造)。

比較實施例1至8

以如實施例1的相同方式製備PTC熱變電阻器，除了將導電性粉末的種類及/或用量變化如下。

比較實施例1：

氮化鈦TiN(TiN-01, Nippon Shinkinzoku K.K.製，平均粒子大小：1.37 μm)，添加量為30個體積百分比(佔所得PTC組成物的百分比；以下均相同)。

比較實施例2：

氮化鋯ZrN(ZrN, Nippon Shinkinzoku K.K.製造；平均粒子大小：1.19 μm)，添加量為30個體積百分比。

比較實施例3：

碳化鈦TiC(TiC-007, Nippon Shinkinzoku K.K.製造；平均粒子大小：0.88 μm)，添加量為40個體積百分比。

比較實施例4：

硼化鈦TiB₂(TiB₂-PF, Nippon Shinkinzoku K.K.製造；平均粒子大小：1.80 μm)，添加量為30個體積百分比。

比較實施例5：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(18)

矽化鉬 MoSi_2 ($\text{MoSi}_2\text{-F}$, Nippon Shinkinzoku K.K. 製造, 平均粒子大小: $1.60\ \mu\text{m}$), 添加量為 40 個體積百分比。

比較實施例 6:

鎳 Ni (細絲狀的 Ni 粉末 #210, INCO 製造; 平均粒子大小: 0.5 至 $1.0\ \mu\text{m}$), 添加量為 25 個體積百分比。

比較實施例 7:

碳黑(CB) (Toka Black #4500, Tokai Carbon Co., Ltd. 製造), 添加量為 30 個體積百分比。

比較實施例 8:

碳化鎢 WC (WC-F), 添加量為 18 個體積百分比。

將於實施例 1 至 12 及比較實施例 1 至 8 中製備得的各 PTC 熱變電阻器經由測定以下的特性而進行評估。所得結果示於以下的表 1 至 3。使用於熱變電阻器中之 PTC 組成物的組成亦示於表中。

1) R_{25} :

經由四端法測得之 25°C 的表面電阻係數。

2) P_{25} :

由 R_{25} 及 PTC 組成物 (除掉電極) 的主表面積 S 和厚度 t 根據下式計算得的體積電阻係數:

$$P_{25} = R_{25} \times (S/t)$$

3) R_{85}/R_{25} :

85°C 之表面電阻係數對 25°C 之表面電阻係數的比值。

4) H_p :

指示 PTC 特性程度的指數, 以最大體積電阻係數 P_{max} 對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(19)

P_{25} 之比值(計算的數值)的項表示,其係由以下方程式求得,作為電阻係數的變化率。

$$H_p = \log(P_{\max}/P_{25})$$

5) $V_b =$

經由監控電流同時逐漸提高電壓並讀出於PTC組成物之片材發出火花或熔融當時之電壓而測得的崩潰電壓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

表 1

實施例 No.	有機聚合物	種類	導電性物質			有機 PTC 熱變電阻器的特性				
			平均粒 子大小 (μm)	體積電 阻係數 ($\Omega\cdot\text{cm}$)	添加量 (vol%)	R_{25} (Ω)	$\frac{\rho_{25}}{(\Omega\cdot\text{cm})}$	$\frac{R_{85}}{R_{25}}$	$\frac{H_p}{H_p}$	$\frac{V_b}{(V)}$
1	PVDF (KYNAR 711)	WC-F	0.65	19×10^{-6}	20	7.71	72.1	20.3	6.1	>200
2	"	"	"	"	25	0.09	0.85	1.77	8.7	>200
3	"	"	"	"	30	0.007	0.09	2.00	8.4	>200
4	"	"	"	"	40	0.002	0.017	2.50	8.1	>200
5	"	WC-25	2.09	"	25	0.1	0.92	5.45	9.1	>200
6	"	WC-50	4.82	"	25	0.46	8.50	5.38	7.2	180
7	"	WC-90	8.60	"	25	1.20	15.2	6.58	6.7	180
8	"	WC-S	75	"	25	2.69	22.4	30.3	6.8	10
9	PVDF (KYNAR 461)	WC-F	0.65	"	25	0.121	0.95	3.60	8.0	>200
10	PE (Hizex2100P)	"	0.65	"	30	0.007	0.09	1.61	10.6	>200
11	EVA (LV140)	"	"	"	30	0.025	0.47	-	10.1	>200
12	PVDF (KYNAR 711)	WC02N	0.11	"	25	0.04	0.68	1.86	6.9	>200

五、發明說明(21)

表 2

導電性物質

比較 實施 例 No.	有機聚合物	種類	平均粒 子大小 (μm)	體積電 阻係數 ($\Omega\cdot\text{cm}$)	添加量 (vol%)	有機 PTC 熱變電阻器的特性				
						R_{25} (Ω)	$\frac{\rho_{25}}{(\Omega\cdot\text{cm})}$	$\frac{R_{85}}{R_{25}}$	H_p	V_b (V)
1	PVDF (KYNAR 711)	TiN-01	1.37	40×10^{-6}	30	>200M	-	-	-	-
2	"	ZrN	1.19	18×10^{-6}	30	>200M	-	-	-	-
3	"	TiC-007	0.88	61×10^{-6}	40	84.4	985	24.6	6.0	>200
4	"	TiB ₂ -PF	1.80	9×10^{-6}	30	>200M	-	-	-	-
5	"	MoSi ₂ -F	1.60	21.6×10^{-6}	40	>200M	-	-	-	-
6	"	Ni#210	0.5-1.0	6.6×10^{-6}	25	0.005	0.07	1.00	8.6	130
7	"	CB#4500	40 nm	2×10^{-1}	30	0.16	1.35	1.38	4.6	>200
8	"	WC-F	0.65	19×10^{-8}	18	319k	2.93M	-	-	>200

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(22)

表 3

實施例 No.	$P_{25} (\Omega \cdot \text{cm})$		變化率 (%)
	起始值	於 3 P-T 循環後	
實施例 3	0.09	0.11	+22.2
比較實施例 6	0.07	0.72	+928.6
比較實施例 7	1.35	1.59	+17.7

與其他陶瓷粉末的比較：

經由此較表 1 的實施例和表 2 的比較實施例，可很明顯地看到使用除 WC 外之導電性陶瓷粉末的樣品（比較實施例 1 至 5，除了使用 TiC 的比較實施例 3 外），無論是否將導電性粉末的含量提高至 30 個體積百分比或 40 個體積百分比，均具有極度高的表面電阻係數，幾乎如同絕緣體般。使用 TiC 之比較實施例 3 的樣品，雖然將添加量提高至 40 個體積百分比，其體積電阻係數仍有 $985 \Omega \cdot \text{cm}$ 之高。相對地，彼等使用 WC 之樣品的電阻係數，即使當 WC 的添加量僅有 23 個體積百分比，仍遠較其為低。圖 10 係顯示含有 25 個體積百分比之 WC（實施例 2）及含有 40 個體積百分比之 TiC（比較實施例 3）的樣品，其體積電阻係數（P）對溫度（T）的特性。

WC 含量：

圖 7 顯示實施例 1 至 4 及比較實施例 8 的 P-T 特性。如可由圖 7 之圖及表 1 的結果所看出者，在 WC 含量為 18 個體積百分比時，室溫表面電阻係數超過 $300 \text{M}\Omega$ ，其太高而不實用。可獲致實用性之較佳的 WC 含量為 23 個體積百分比以上，且室溫表面電阻係數隨 WC 含量的增加而降低。另一方面，捏

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明(23)

合扭矩將隨WC含量的增加而變大。雖未示於圖7或表1中，但已證實如WC含量超過50個體積百分比，則捏合及模製的進行將變得困難。因此，較佳的WC添加量在PTC組成物之20至50個體積百分比的範圍內，而自23至50個體積百分比更佳，自25至40個體積百分比將更佳。

平均粒子大小：

圖8係顯示P-T特性與WC之平均粒子大小關係的圖。如由實施例2、5至8及12之數據以及圖8所可看出者，室溫表面電阻係數隨WC之平均粒子大小的增大而提高。如平均粒子大小太大，則可觀察得電阻係數之不穩定性的增加。其顯示如平均粒子大小超過 $50\mu\text{m}$ ，如於實施例8中者，其崩潰電壓 V_b 變得相當地低。為確保有180V以上之高的崩潰電壓，如由實施例1至7的結果明顯可見者，WC的平均粒子大小宜不高於 $10\mu\text{m}$ 較佳。此外，如實施例1至4所示者，在WC平均粒子大小為 μm 以下時，將WC含量由25個體積百分比提高至30個體積百分比，將導致電阻係數下降一或數個數字，但對電阻係數變化率 Π_p 或崩潰電壓 V_b 則無不利影響。因此，更佳的WC平均粒子大小不大於 $1\mu\text{m}$ 。

平均粒子大小低於 $0.1\mu\text{m}$ 的WC粉末不僅昂貴還會造成捏合扭矩的提高且使得捏合的進行困難，因此較佳的平均粒子大小在 $0.1\mu\text{m}$ 以上，在平均粒子大小為較佳下限的情況，即使將PVDF的種類加以改變如實施例9，或如將PVDF以其他的有機聚合物諸如PE或EVA所取代，如表1及圖9所示，亦可確保以上所述的相同性能。已證實在此等情況中提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(24)

高WC的平均粒子大小將對崩潰電壓、電阻係數、及電阻係數安定性造成與於PVDF中觀察得者相同的趨勢、與Ni粉末的比較：

圖11係顯示對WC觀察得之P-T特性與對Ni或CB所觀察得者的比較圖。如由圖11及比較實施例6的數據所可看出者，使用Ni粉末作為導電性物質的樣品在起始的室溫電阻係數及電阻係數變化率上與含WC的樣品不相上下，但其具有低的崩潰電壓($V_b=130V$)。同時發現含Ni的樣品其耐熱性及可靠度諸如再現亦較差。亦即如表3所示，當將樣品進行3次測量P-T特性的熱循環(由室溫至 $200^{\circ}C$)後，起始室溫體積電阻係數(P_{25})於進行熱循環後的變化率在實施例3約為22%，然而使用Ni的比較實施例6則高達約+900%以上，顯示其再現性差。

與CB的比較：

在使用CB作為導電性物質的比較實施例7中，如表3所示之在進行3個P-T循環後， P_{25} 的變化率約為18%，其與實施例3的結果並無太大差異。然而，如於表2及圖11中所見者，含CB的樣品出現起始室溫電阻係數較含Ni或WC之樣品高一或多個數字，且電阻係數變化率 H_p 低約4個數字的趨勢。將CB含量提高以嘗試降低室溫電阻係數，並無法達到如含Ni或WC之樣品的程度；反而會造成電阻係數變化率的進一步下降。

實施例13

以如實施例1的相同方式製備得PTC組成物的片材，除了

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(25)

將 WC 的含量提高至 30 個體積百分比。

將開口尺寸為 200 網目的不銹鋼製平紋織網於 200℃ 在 30 kgf/cm² 的負荷下埋入片材的各面上。於冷卻至室溫後，將片材的兩面以 Ni 進行無電電鍍直至厚度達 1 至 2 μm。將片材衝孔成直徑 10mm 的碟以製得 PTC 元件。

實施例 14

以如實施例 13 的相同方式製備得 PTC 元件，除了在鍍上 Ni 前，將已埋入網之片材的各面先以砂紙磨蝕以提高網的暴露面積。

實施例 15

以如實施例 13 的相同方式製備得 PTC 元件，除了將 Ni 的無電電鍍以 Cu 在 160℃ 的室溫 (chamber temperature) 下進行真空蒸發取代，以形成厚度為 1 至 2 μm 的 Cu 層。

實施例 16

以如實施例 15 的相同方式製備得 PTC 元件，除了在沉積 Cu 前，將已埋入網之片材的各面先以砂紙磨蝕以提高網的暴露面積。

實施例 17

以如實施例 15 之相同方式製備得 PTC 元件，除了將網的開口尺寸改變成 400 網目。

實施例 18

以如實施例 15 之相同方式製備得 PTC 元件，除了將開口尺寸為 200 網目的網以開口尺寸為 400 網目且在交叉處沒有高度差異的不銹鋼製網所取代。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(26)

參考實施例 1

以如實施例 13 之相同方式製備得 PTC 元件，除了各電極僅由鍍 Ni 而形成並未使用金屬網。

參考實施例 2

以如實施例 13 之相同方式製備得 PTC 元件，除了未進行 Ni 電鍍。

參考實施例 3

以如實施例 15 之相同方式製備得 PTC 元件，除了各電極僅由銅的真空蒸發形成而未使用金屬網。

將於實施例 12 至 17 及參考實施例 1 至 3 製得之各 PTC 元件評估如下。所得結果示於表 4 及圖 12 至 15。

1) 起始表面電阻係數：

以四端法進行測量。

2) 電極的黏著作用：

將黏膠帶 (T4000, Sony Chemical Co., Ltd. 製造) 黏至電極的整個表面並快速撕去。由電極是否發生剝落而判斷電極的黏著作用。

3) R-T 特性：

在室溫 (25℃) 至 200℃ 的溫度範圍內測定表面電阻係數-溫度 (R-T) 的特性。於進行測量後，觀察片材是否發生任何變形或產生皺紋或裂紋。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(27)

表 4

實施例 NO.	起始電阻 係數 (Ω)	黏著作用	變形	網目大小	磨蝕	沉積
例 13	0.145	未剝落	未觀察到	#200	無	鍍 Ni
例 14	0.079	"	"	"	有	"
例 15	0.060	"	"	"	無	Cu 的真 空蒸發
例 16	0.031	"	"	"	有	"
例 17	0.063	"	"	#400	無	"
例 18	0.029	"	"	"	"	"
參考例 1	0.200	剝落	有觀察到	—	"	鍍 Ni
參考例 2	0.675	未測試	未觀察到	#200	"	無
參考例 3	0.090	未剝落	有觀察到	—	"	Cu 的真 空蒸發

可以看到僅由電鍍或真空蒸發形成電極的 PTC 元件(參考實施例 1 及 3)，其電極與 PTC 片材間的黏著作用弱，且具有高的起始電阻係數。僅由埋入金屬網而形成電極的元件(參考實施例 2)較參考實施例 1 及 3 的機械強度有改良，但其起始電阻係數高且不穩定，如圖 16 所示。

另一方面，證實了經由先埋入金屬網接著再行電鍍或真空蒸發而形成的電極結構，可有效地降低起始電阻係數，同時弛緩由熱應力而來的應力；因此而提升了 PTC 片材和

五、發明說明(28)

電極的機械強度，並防止變形或裂紋等等的產生(實施例13、15、及17)。

此等效果可藉由使用在交叉處沒有高度差異的金屬網(實施例18)，或將埋入的金屬網及PTC片材進行磨蝕以增加網及PTC組成物中之導電性粒子的暴露面積(實施例14及16)而獲得進一步的提升。在此等情況，起始表面電阻係數可以降低，如圖13至15所示。

根據習知之如圖17(b)所示的電極形成法，其中僅將平紋織網2經熱壓黏埋入PTC片材1中，其僅有網線的交叉處2a暴露於片材1的表面上。因此，在網及經由電鍍或真空蒸而形成於其上之金屬層3間的接觸面積有限，而造成起始電阻係數的提高。另一方面，在如圖1(b)所示之根據本發明的實施例中，其於埋入網2後接著進行表面磨蝕，因此相當於網之交叉處2a的暴露面積可以擴大。結果，其與金屬層3間接觸面積亦增加，而造成起始電阻係數的下降。

當電極單單由經電鍍或真空蒸發形成之金屬層3所組成時，如圖18(b)所示(參考實施例1及3)，由於PTC片材及金屬層間之線膨脹係數的差異，因而PTC片材，或金屬層3易於發生變形或產生皺紋或裂紋。可能是如於實施例中之埋入的網2弛緩了網開口處的應力，因時提供作為金屬層3的支承，而產生所謂的黏固效應(anchor effect)。因此而解決了單單由金屬層3形成之電極所可能發生的問題。

根據本發明的第一個具體例，其中係使用WC作為導電性粉末將之併入有機聚合物中，經由加入較其他導電性陶瓷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(29)

粉末所需量為少的導電性粉末即可得到低的電阻係數。結果，與有機聚合物的捏合及後續的模製可較容易地進行，而有助於配合高電流電路使用之小尺寸熱變電阻器的製造。

此外，由於導電性陶瓷粉末在化學上較金屬更安定且較金屬或碳黑更硬及更耐熱，因此，其可製得具有優良機械強度、穩定電阻係數、性能對熱循環重複次數之安定性、及高崩潰電壓之高度可靠的熱變電阻器。與含CB的熱變電阻器相較，本發明之含WC的熱變電阻器在室溫下顯現較低的電阻係數及較大之電阻係數隨溫度的變化率。

由於此等優點，本發明的熱變電阻器可有效地應用於需要較低電阻及較高耐熱性的情況，例如，用於預防由於蓄電池之充電或放電電路短路所致的過量電流，預防由於馬達之閉鎖所致的過量電流，其中之馬達以汽車的門鎖馬達為代表，以及預防由於電信電路之短路所致的過量電流。

在第一個具體例的較佳模式中，可藉由使用平均粒子大小不低於 $0.1\mu\text{m}$ 的WC粉末而避免發生捏合的困難，且可藉由使用平均粒子大小不大於 $10\mu\text{m}$ 的WC粉末而製得具有低室溫電阻係數、大的電阻係數變化率、及高崩潰電壓的熱變電阻器。

在第一個具體例的另一種較佳模式中，將WC與選自，例如，聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、離子絡接聚體、或含有此等聚合物之單體的共聚物之有機聚合物進行捏合，由此可製得具有優良室溫電阻係數、電阻係數變化率、崩潰電壓、再現性、及可靠度的熱

五、發明說明(30)

變阻器。

在第一個具體例之另一仍然較佳的模式中，經由加入至少20個體積百分比之WC而可製得具有低室溫電阻係數和高電阻係數變化率的熱變電阻器，且藉由限制WC的添加量至多為50個體積百分比而可確保捏合及模製的容易度以有助於熱變電阻器的製造。

根據本發明的第二個具體例，所提供之有機PTC熱變電阻器具有與模製PTC組成物之尺寸相符的電阻係數、且具有電阻係數安定性、以及可有效地用於預防由於蓄電池之充電電路短路、馬達閉鎖，以汽車的門鎖馬達為代表、或通信電路或OA設備之短路所致的過量電流。

在第二個具體例的較佳模式中，有部分的金屬網暴露於PTC組成物的表面上，由此起始電阻係數可進一步地降低，且由熱應力而來的應力可被弛緩而提供對抗PTC組成物變形或於電極處發生皺紋或裂紋的機械加強。

在第二個具體例的另一種較佳模式中，所使用之金屬網的開口大小為200至600網目，由是所得的母片材可容易地且以低廉的費用進行衝孔或切割。

在第二個具體例之另一仍然較佳的模式中，所使用的金屬網係選自平紋織網、斜紋織網、已被壓扁(弄平)的平紋織網、已被壓扁(弄平)的斜紋織網、以及在其交叉處沒有高度差異的網，由是可製備得其厚度進一步降低的PTC元件，且磨蝕操作較為容易，以及可以簡化製法。

在第二個具體例之進一步的較佳模式中，金屬層係經由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(31)

化學電鍍、電鍍、真空氣相沉積或噴焰塗膜形成，由此可以降低起始電阻係數。

在第二個具體例之仍進一步的較佳模式中，金屬層係形成於包含埋入金屬網之 PTC 組成物的磨蝕表面上，由此可使表面電阻係數穩定下來且可使其進一步地降低。

在第二個具體例之更進一步的較佳模式中，係使用 WC 作為導電性物質，由此可製得具有優良電阻係數、電阻係數變化率、崩潰電壓、R-T 特性的重複安定性、及可靠度的 PTC 熱變電阻器。

雖然本發明已參照其特定實施例作詳細說明，但熟悉技藝人士當明瞭，在不離開本發明之精神和範圍內，可對其內容作各種變化及修改。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 有機 PTC 熱變電阻器)

一種具有正的電阻係數之溫度係數的有機 PTC 熱變電阻器，其包括包含有機聚合物且有導電性物質分散於其中的 PTC 組成物、以及至少一對電極，其中該導電性物質係碳化鎢分末；或者該電極各包含金屬網及金屬層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱： ORGANIC PTC THERMISTOR)

An organic PTC thermistor having a positive temperature coefficient of resistivity, which comprises a PTC composition comprising an organic polymer having dispersed therein a conductive substance, and at least one pair of electrodes, wherein the conductive substance is tungsten carbide powder; or the electrodes each comprise a metal mesh and a metal layer.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種有機 PTC 熱變電阻器，具有正的電阻係數之溫度係數，其包括包含有機聚合物且有導電性物質分散於其中的 PTC 組成物，以及至少一對電極，其中該導電性物質係碳化鎢粉末。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該碳化鎢粉末的平均粉子大小為 0.1 至 $10\mu m$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該有機聚合物係選自聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、離子絡接聚體、及含有此等聚合物之單體之共聚物中的至少一種聚合物。

4. 如申請專利範圍第 1 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該碳化鎢粉末的含量佔 PTC 組成物總體積的 20 至 50 個體積百分比。

5. 如申請專利範圍第 1 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該電極各具有包含金屬網及金屬層的結構。

6. 如申請專利範圍第 5 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該金屬網係埋入該 PTC 組成物的表面內，且該金屬網有部分暴露出來。

7. 如申請專利範圍第 5 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該金屬網的開口尺寸為 200 至 600 網目。

8. 如申請專利範圍第 5 項之有機 PTC 熱變電阻器，其中該金屬網係平紋織網、斜紋織網、已被壓扁的平紋織網、已被壓扁的斜紋織網、及在交叉處沒有高度差異之網的其中至少一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第5項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬層係經由化學電鍍、電鍍、真空氣相沉積或噴焰塗膜形成。

10. 如申請專利範圍第5項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬層係形成於包含該金屬網之該PTC組成物的磨蝕表面上。

11. 一種有機PTC熱變電阻器，具有正的電阻係數之溫度係數，其包括包含有機聚合物且有導電性物質分散於其中的PTC組成物，以及至少一對電極，其中該電極各包括金屬網及金屬層。

12. 如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，中該金屬網係埋入該PTC組成物的表面內，且該金屬網有部分暴露出來。

13. 如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬網的開口尺寸為200至600網目。

14. 如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬網係平紋織網、斜紋織網、已被壓扁的平紋織網、已被壓扁的斜紋織網、及在交叉處沒有高度差異之網的其中至少一者。

15. 如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬層係經由化學電鍍、電鍍、真空氣相沉積或噴焰塗膜形成。

16. 如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，其中該金屬層係形成於包含該金屬網之該PTC組成物的磨蝕表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

面上。

17.如申請專利範圍第11項之有機PTC熱變電阻器，其中該有機聚合物係選自聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、離子絡接聚體、及含有此等聚合物之單體的共聚物中的至少一者，且該導電性物質係選自碳黑、石墨、碳纖維、導電性晶絲、金屬粒子、及導電性陶瓷粉末中的至少一者。

18.一種用於預防螢光燈管之異常過熱的裝置，其包含螢光燈管及與該螢光燈管間有熱接觸之具有正的電阻係數之溫度係數的有機PTC熱變電阻器元件，該熱變電阻器元件包括含有有機聚合物且有導電性物質分散於其中的PTC組成物以及至少一對電極，其中該導電性物質係碳化鎢粉末。

19.如申請專利範圍第18項之用於預防螢光燈管異常過熱的裝置，其中該熱變電阻器元件的其中一個電極接頭與該螢光燈管的其中一個電極引線間有電的連接，且該熱變電阻器元件係以串聯連接整合入該螢光燈管的照明電路中。

20.如申請專利範圍第18項之用於預防螢光燈管異常過熱的裝置，其中該熱變電阻器由於該螢光燈管之異常過熱所致的電阻係數增加係在附屬於該螢光燈管之照明電路的檢波電路中進行檢測。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

85109112

圖 1 (a)

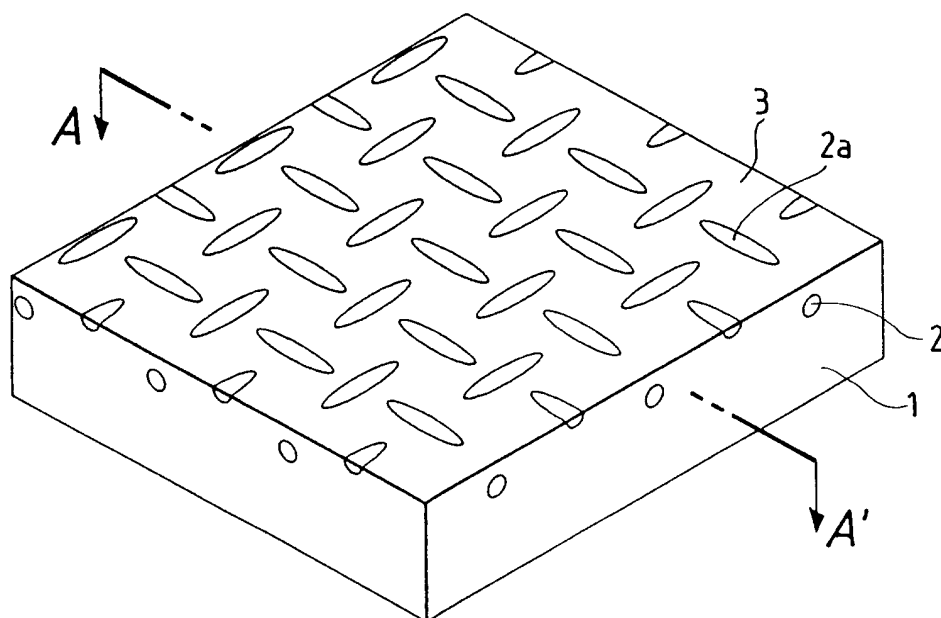


圖 1 (b)

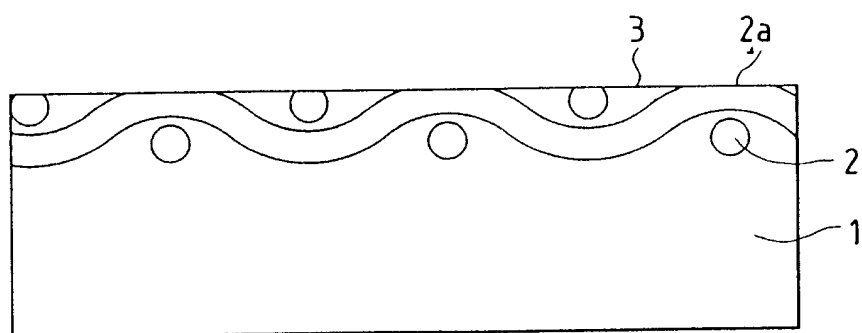


圖 2 (a)

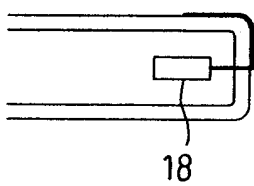


圖 2 (b)

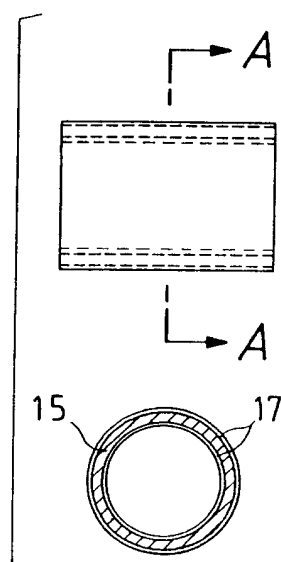


圖 2 (c)

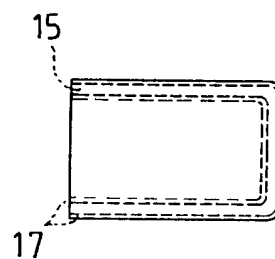


圖 3

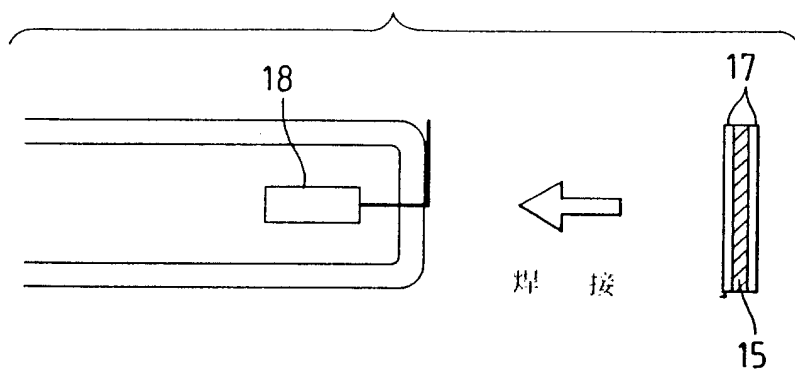


圖 4

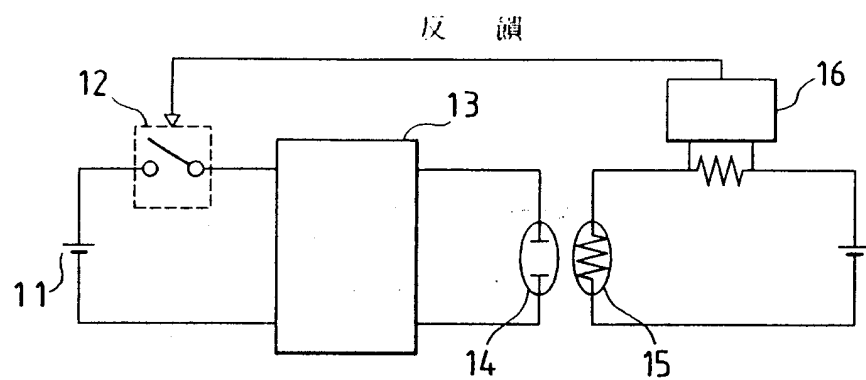


圖 5

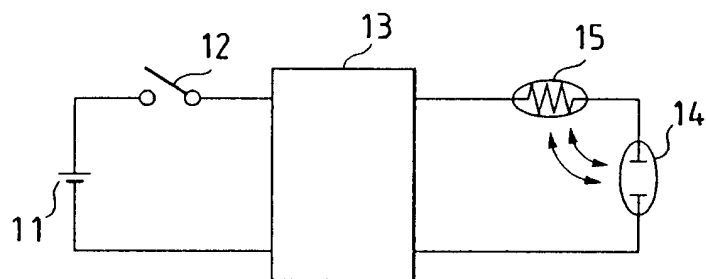


圖 6

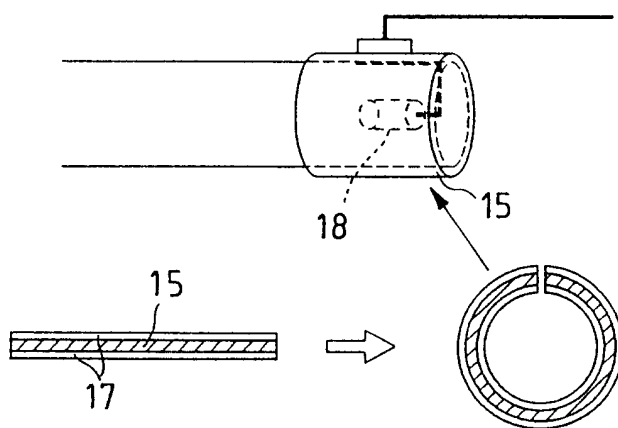


圖 7

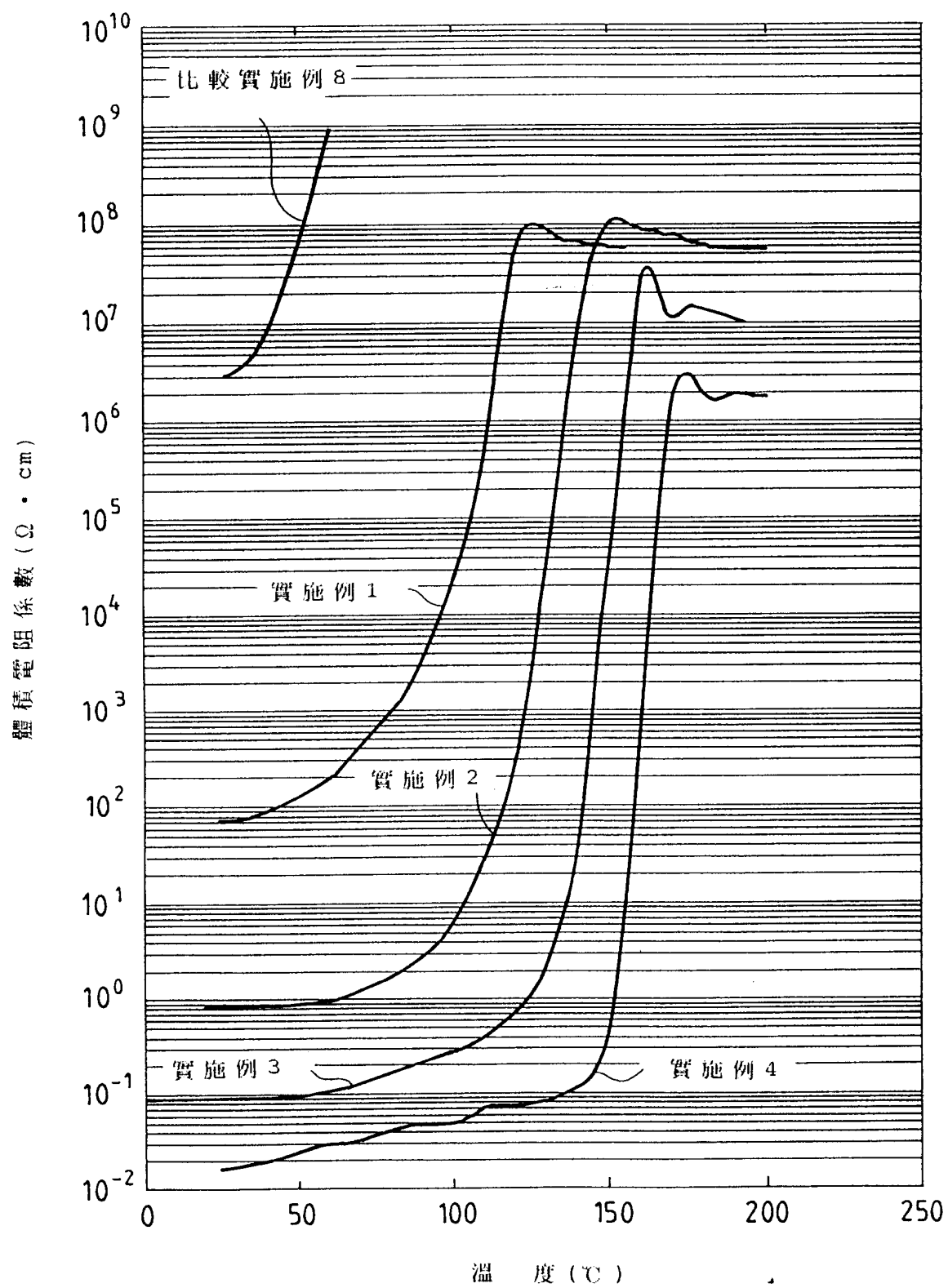


圖 8

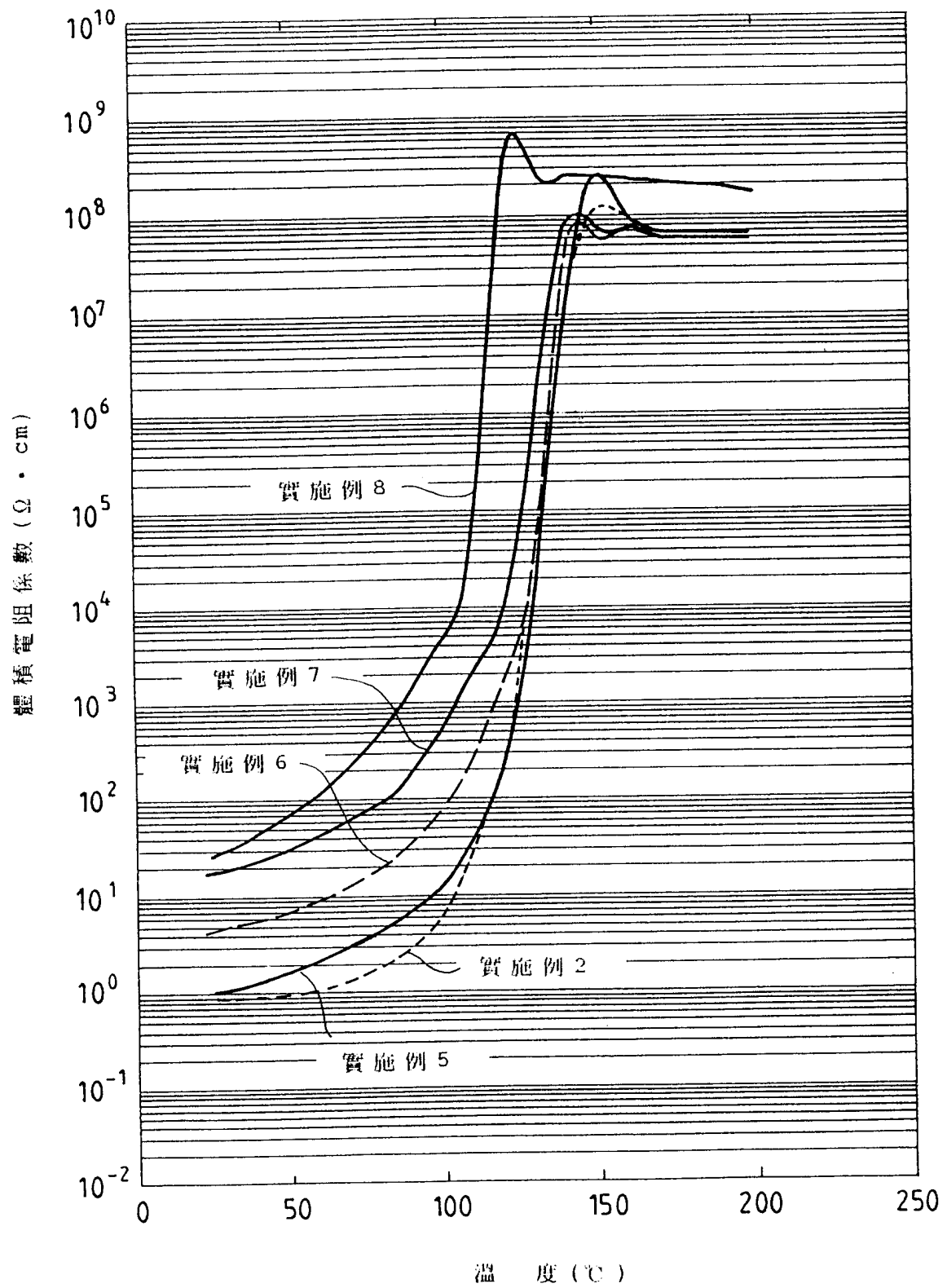


圖 9

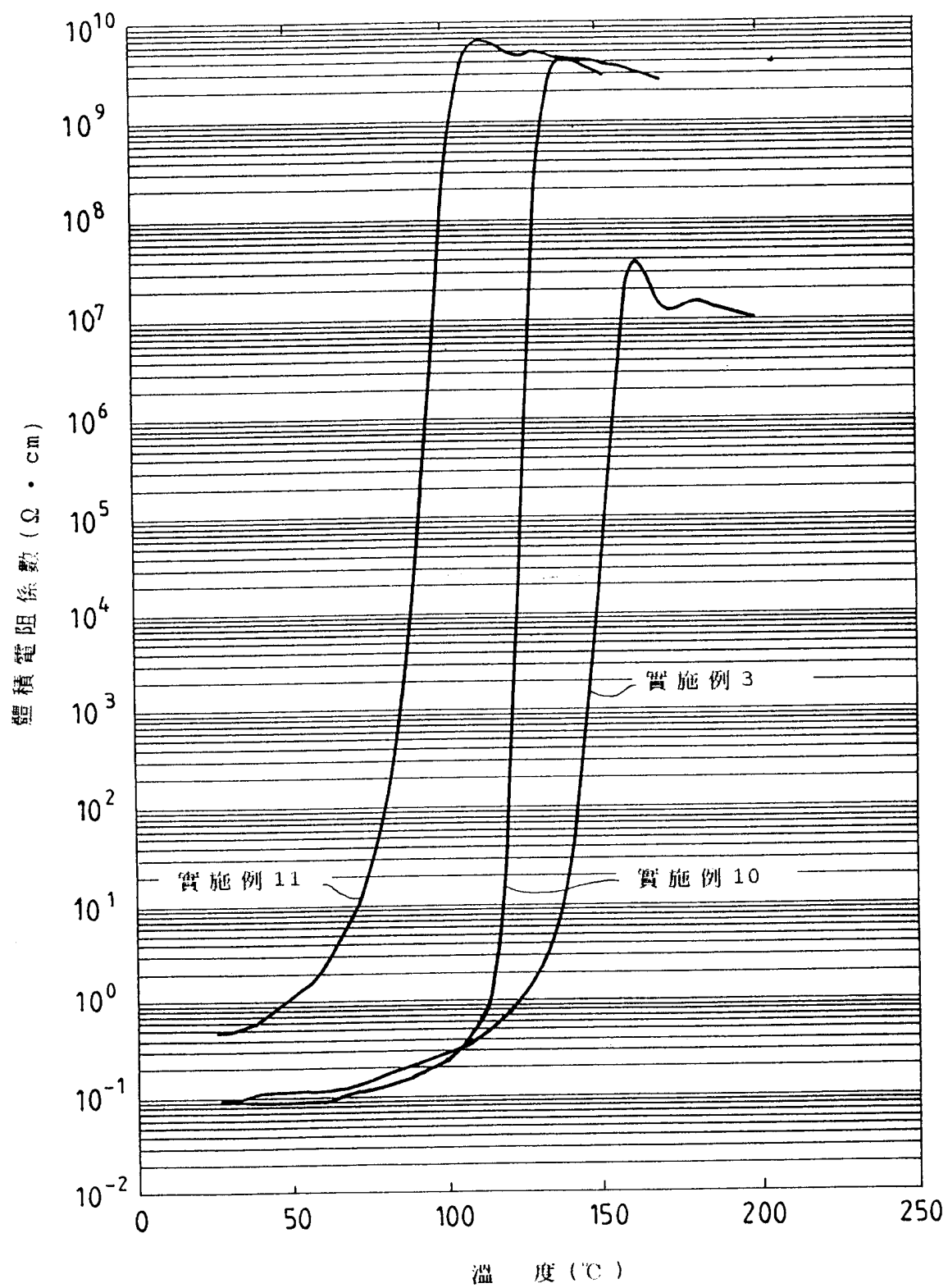


圖 10

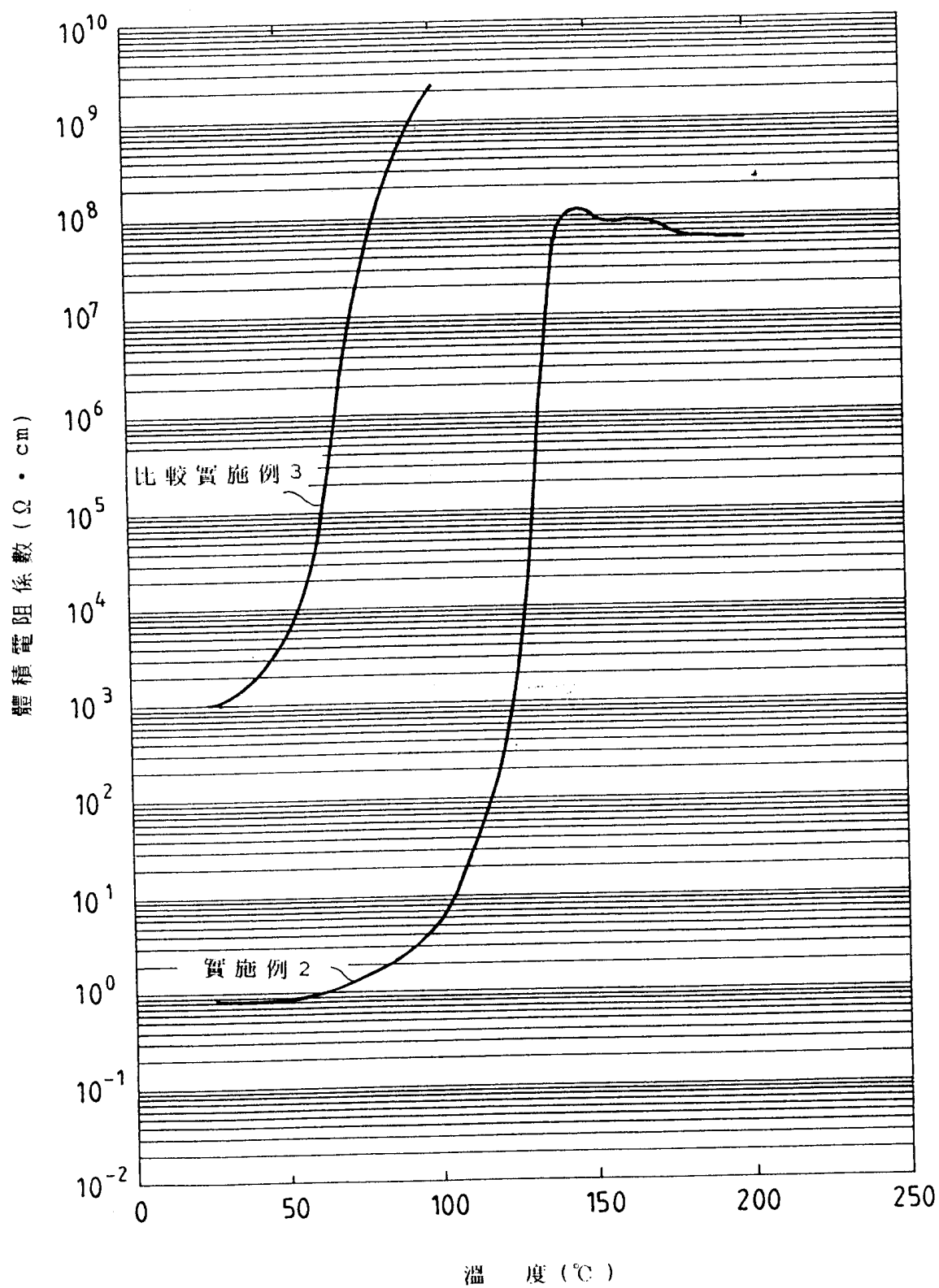


圖 11

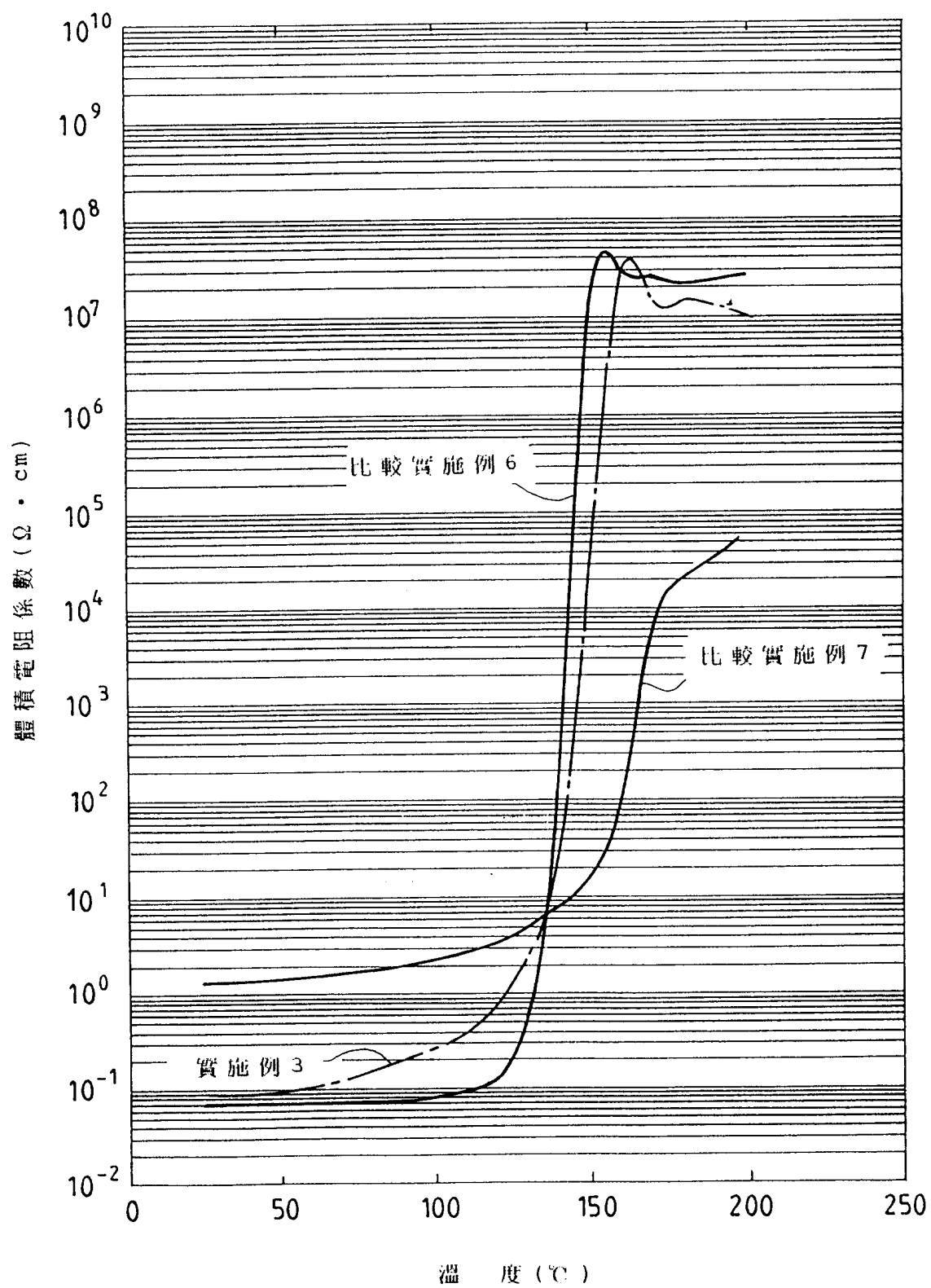


圖 12

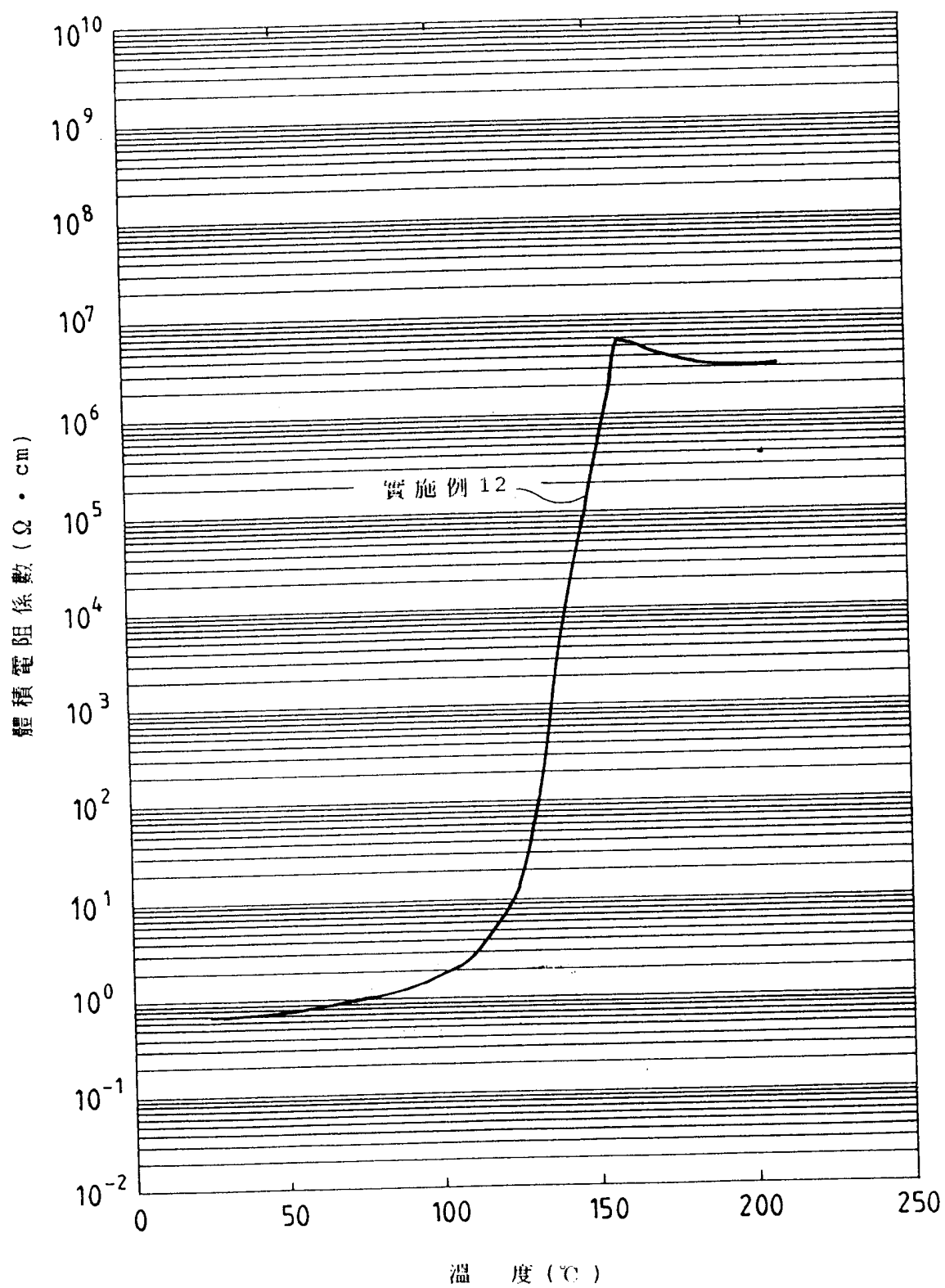


圖 13

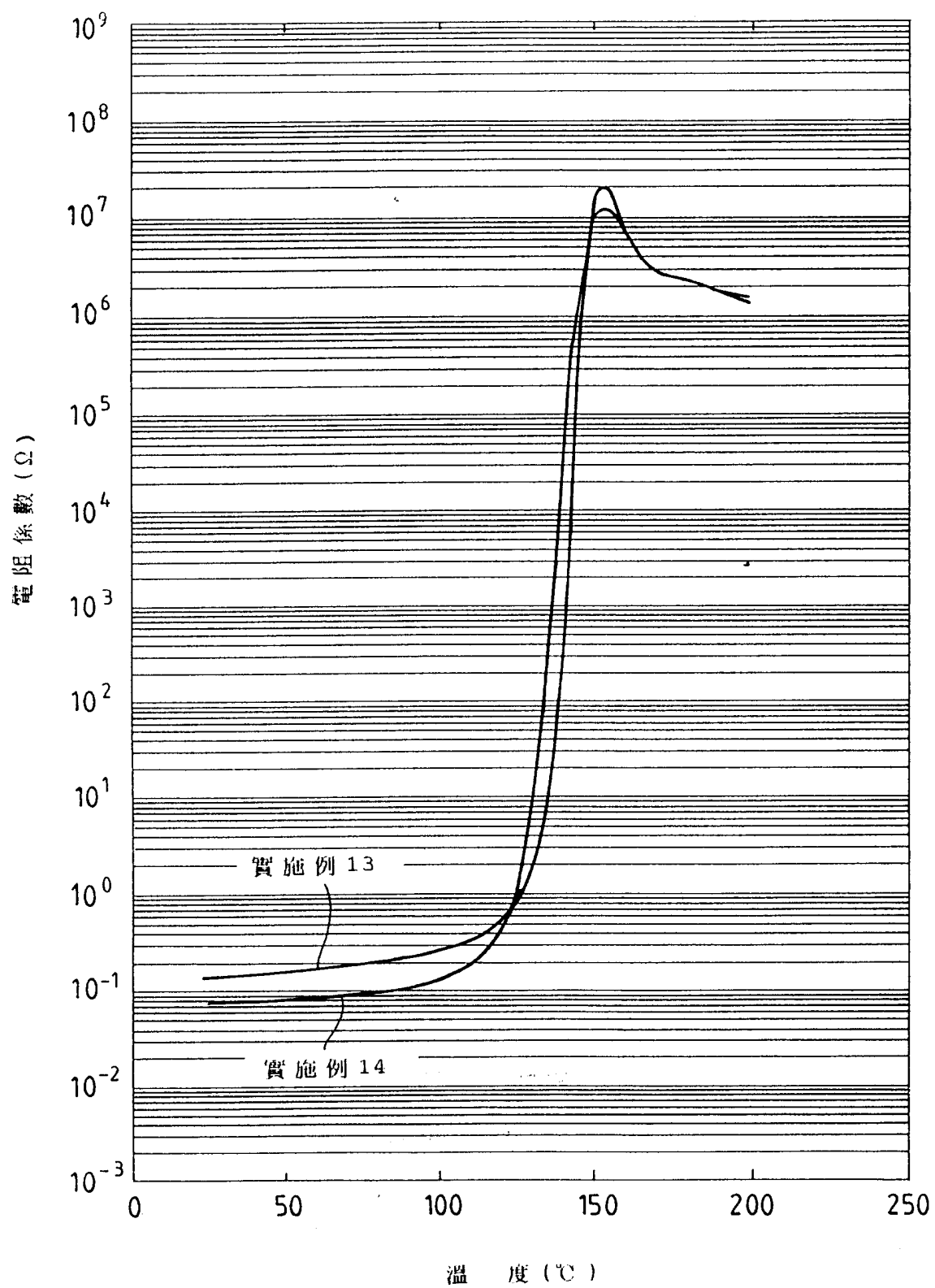


圖 14

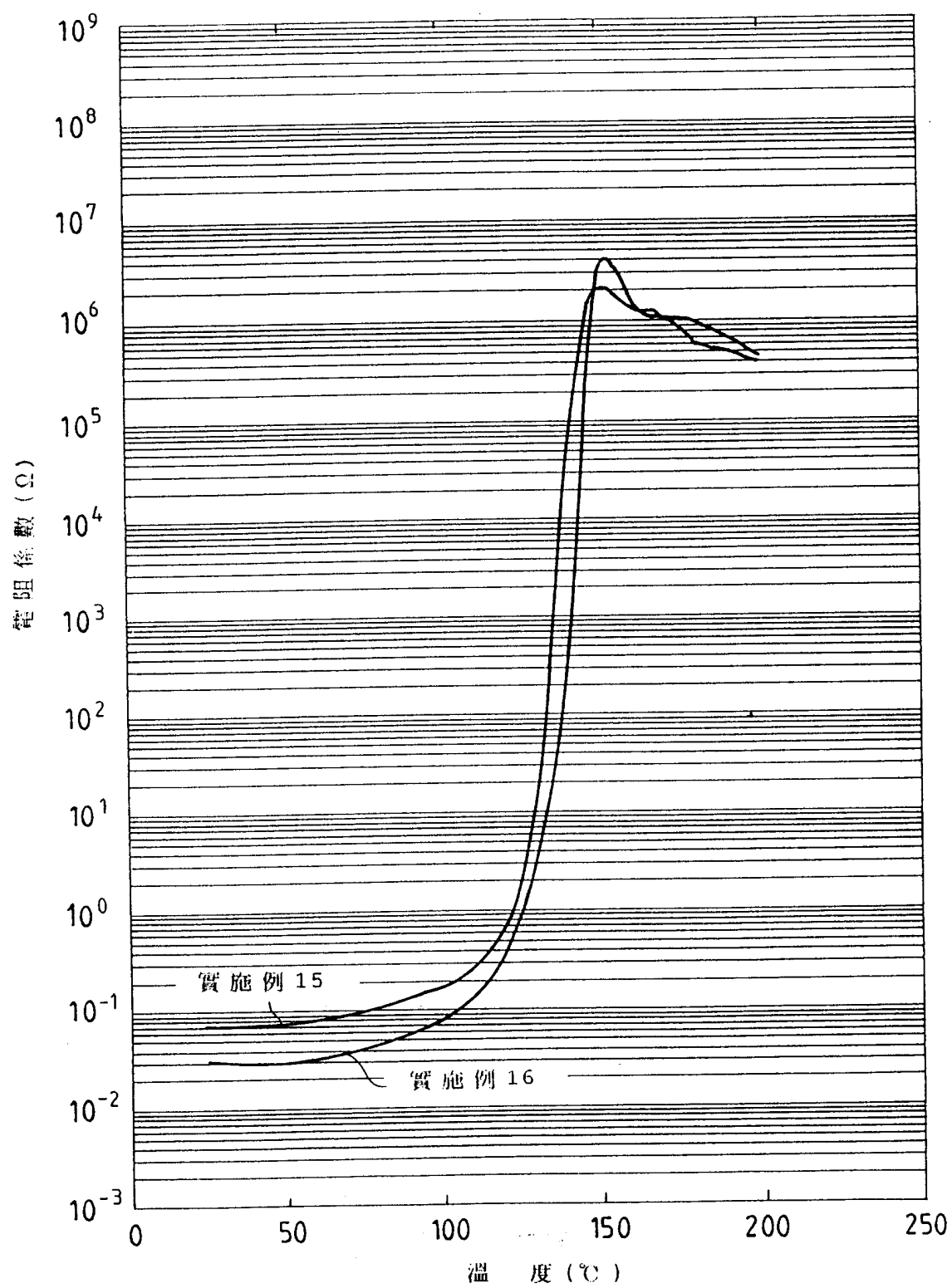


圖 15

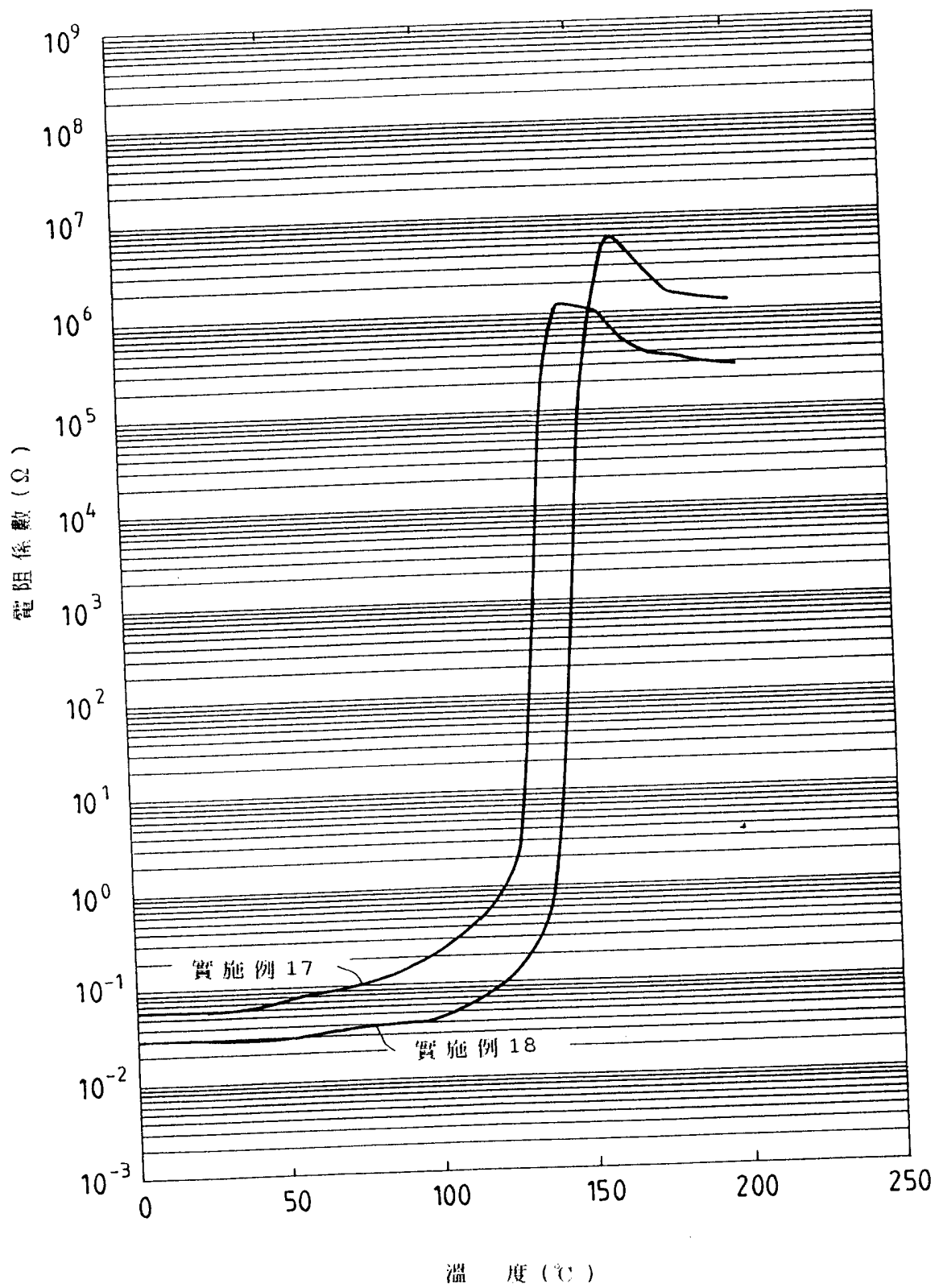
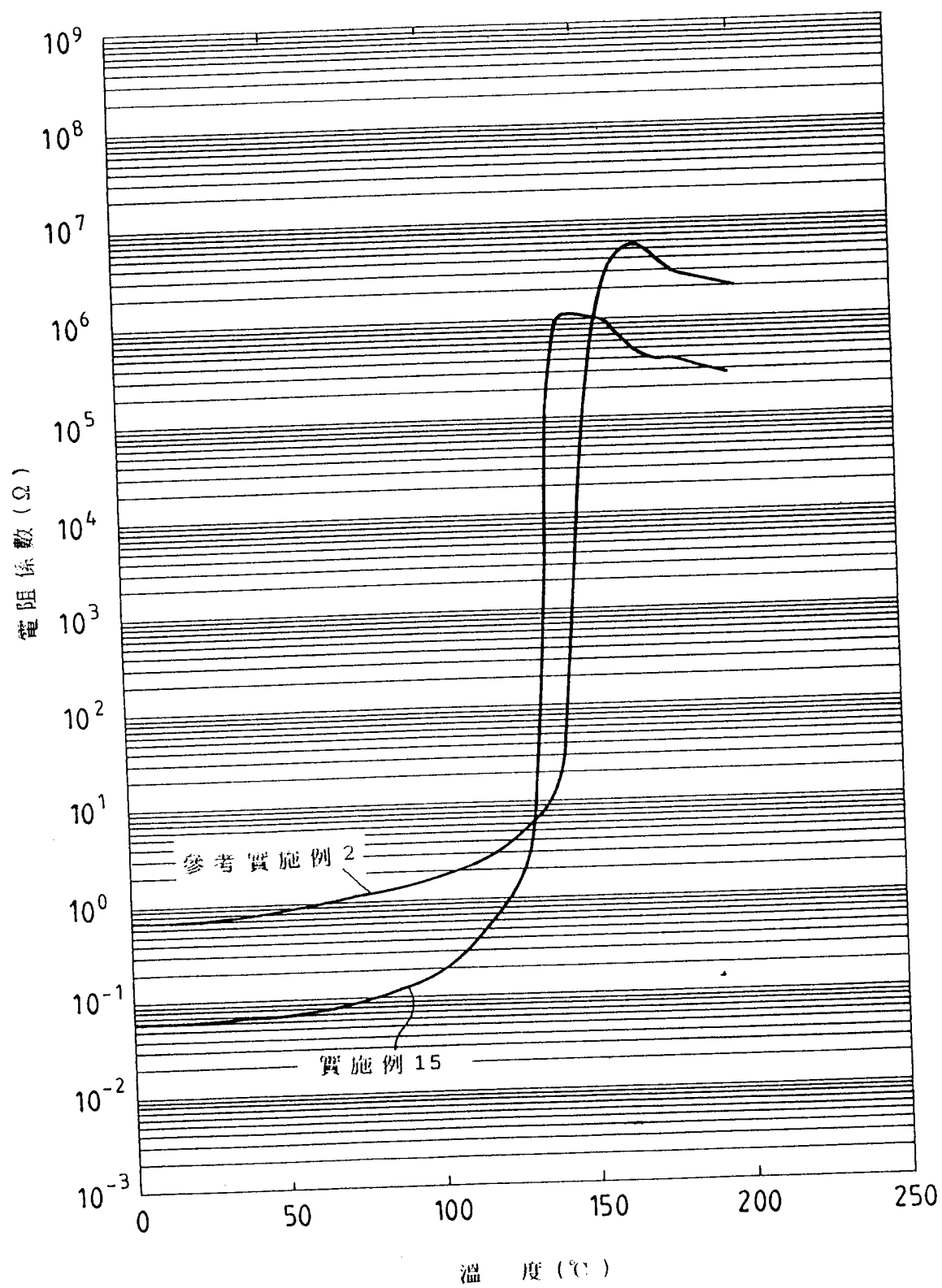
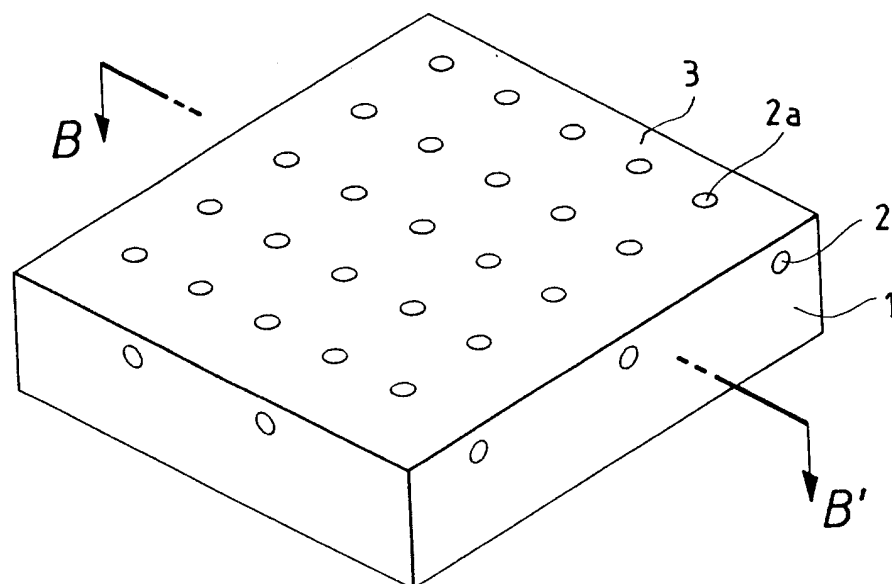


圖 16



312794

17 (a)



17 (b)

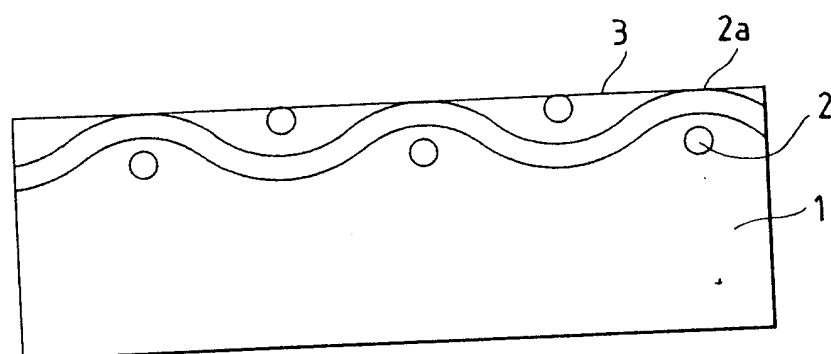


圖 18 (a)

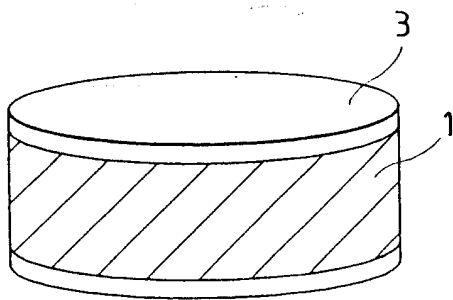


圖 18 (b)

