

公告本

申請日期	89 年 7 月 15 日
案 號	89114201
類 別	H05B 3/14

A4
C4

472499

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	P T C 元件及其製造方法
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	(1) 高畑興邦 (2) 片岡光宗
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
	住、居所	(1) 日本國宮城縣仙台市太白區郡山六丁目七番一號 東金股份有限公司內 (2) 日本國宮城縣仙台市太白區郡山六丁目七番一號 東金股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東金股份有限公司 株式会社トーキン
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國宮城縣仙台市太白區郡山六丁目七番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 羽田祐一

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1999 年 7 月 16 日 11-202617

☒有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

技術領域

本發明為關於使用在到達指定溫度（以下，稱為開關溫度）區域時，顯示出電阻值為急速上升之正溫度特性，所謂 P T C （ Positive Temperature Coefficient ） 特性之導電性組成物（以下，稱為「P T C 組成物」）所構成之 P T C 元件及其製造方法。

背景技術

以往，P T C 元件已被使用於蓄電池為首之電器機器、電子機器，並且於此些機器中做為異常發生時防止流經過電流之電路保護元件等。

一般，P T C 元件為由結晶性聚合物中混練導電性粉末所得之 P T C 組成物，與該 P T C 組成物中所形成之電極所構成，若到達開關溫度則顯示出電阻值急速上升。即，P T C 組成物為經由材料固有之電阻值 R ，和透過上述電極流至元件的電流值 I 所發生之焦耳熱（ $I^2 R$ 熱）而發熱。如此，若於 P T C 組成物中流過較大之電流則引起發熱，且其電阻值上升。一般而言，P T C 元件為被使用做為利用上述焦耳熱發生的面狀發熱體，和利用電阻值上升之過電流保護元件等。

先前的 P T C 元件，特別由其電極形成方法之觀點而言，例如已知下列三種元件。

第一為已知令不銹鋼或鎳等金屬板之表面接合 P T C 組成物之表面，並以此金屬板做為電極。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (2)

第二為已知為为了提高此類電極與 P T C 組成物之密合性，再將金屬板之表面予以物理性或化學性地粗面化，並將此粗面化之面接合 P T C 組成物之表面做為電極。

第三已知為於 P T C 組成物直接施以金屬鍍層，並將其做為電極。

但是，將金屬板之表面接合至 P T C 組成物之表面做為電極的第一先前例中，P T C 組成物與電極間的接觸電阻值變高，無法取得良好的歐姆 (Ohmic) 接觸。其結果，此第一先前例之 P T C 元件，於室溫下的電阻值變高，難以利用做為過電流保護元件等。加上，因為 P T C 組成物與電極間的密合性不夠充分，故令 P T C 元件重覆操作 (通電) 時，則使得電阻值大幅增加。

又，將物理性或化學性地粗面化之金屬板表面，接合 P T C 組成物表面做為電極之第二先前例，比上述之第一先前例，令 P T C 組成物與電極間之接觸電阻值變低，且兩者間的密合性亦更加良好，但並未到達取得良好之歐姆接觸。關連於此第二先前例已提案為了令 P T C 元件的室溫電阻值降低並且對於重覆操作之安定性提高，故將

P T C 組成物中分散的導電性粉末量增加至 4 5 v o l % 以上左右。但是，此情況不僅難令室溫下的電阻值為一定值以下，且於重覆操作時，完全無法抑制每次操作的電阻值上升。

更且，對 P T C 組成物直接施以金屬鍍層做為電極之第三先前例中，P T C 組成物與鍍層被膜間的密合性並不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

充分，且兩者間的接觸電阻值變高。又，亦無法避免重覆操作所大幅增加的電阻值。

以上第一～第三先前例之共通問題點為將 P T C 元件重覆操作（通電）時，經由 P T C 組成物本身惡化，亦具有室溫下之電阻值變高之問題。其原因推測係因重覆操作時，經由每次動作之熱震盪造成結晶性聚合物成分惡化。

另一方面，因為 P T C 組成物為有機物與無機物之複合材料，故於保存及使用中環境濕度之影響大，於重覆進行開關動作後，亦具有經時地電阻變化大之問題。特別，於使用金屬系導電性充填劑之 P T C 組成物中為了取得具有良好導電性之元件，乃必須令導電性充填劑予以高充填化，但將無機物之導電性充填劑進行高充填化時，更易受到上述保存及使用中環境濕度之影響，如上述，重覆進行開關動作後，元件本體經時地易由電極上剝離，故無法取得長期使用（重覆使用）之充分的信賴性。

於是，本發明之第一目的為在於提供對於重覆操作之安定性優，且與 P T C 組成物之間的密合性充分，接觸電阻值低之具有電極之 P T C 元件及其製造方法。

又，本發明之第二目的為在於提供達成上述第一目的之 P T C 元件及其製造方法中，可有效防止環境濕度影響所造成之 P T C 元件本體由電極上剝離，且對於重覆使用之安定性和再現性良好之信賴性高的 P T C 元件及其製造方法。

五、發明說明(4)

發明之揭示

爲了達成上述第一目的，本發明之 P T C 元件及其製造方法爲於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂ C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂ C 中至少一種所構成之導電性粉末充填材料混練 3 5 ~ 6 0 v o l %，形成組成物成形體，並由該組成物成形體之表面令導電體一部分露出地將導電體予以壓黏，埋設，加上於組成物成形體之前述表面予以鍍層處理，形成電極。

即，若根據本發明之一態樣，則爲取得具有結晶性聚合物成分中混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 導電性粉末充填材料之組成物成形體，與前述組成物成形體表面令導電體一部分露出地壓黏和埋設之導電體，與前述組成物成形體之前述表面經由鍍層處理所形成之電極，且使用 T i C，W C，W₂ C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂ C 中之至少一種做爲前述導電性粉末充填材料爲其特徵之 P T C 元件。

較佳爲前述導電體中，包含 N i 粉末，A l 粉末，C u 粉末，F e 粉末，A g 粉末，或黑鉛粉末。

又，較佳爲結晶性聚合物成分中，將前述導電性粉末充填材料 4 5 ~ 6 0 v o l % 混練形成組成物成形體。

又，若根據本發明之其他態樣，則取得具有於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂ C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂ C 中之至少一種做爲導電性粉末充填材料混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 取得組成物成形體之工

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

程，與對該組成物成形體塗佈含有導電體粉末之導電體漿料後，進行前述導電體粉末之壓黏處理，令前述導電體粉末之一部分由前述組成物成形體之表面露出地埋設前述導電體粉末之工程，與對前述組成物成形體之前述表面進行鍍層處理並形成電極之工程為其特徵之 P T C 元件的製造方法。

較佳為使用 N i 粉末，A l 粉末，C u 粉末，F e 粉末，A g 粉末，或黑鉛粉末做為前述導電體粉末。

又，較佳為於結晶性聚合物成分中，混練 4 5 ~ 6 0 v o l % 前述導電性粉末充填材料，形成組成物成形體。

為了達成上述第二目的，本發明之 P T C 元件及其製造方法為於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之至少一種所構成之導電性粉末充填材料混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 形成組成物成形體，並由該組成物成形體之表面令導電體一部分露出地將導電體予以壓黏和埋設，加上於組成物成形體之前述表面以鍍層處理形成電極，加上於 P T C 元件之前述鍍層電極以外之部分，形成水蒸氣阻擋層。

即，若根據本發明之再其他態樣，則可取得具有於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 之至少一種之導電性粉末充填材料混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 之組成物成形體，與由前述組成物成形體之表面令導電體一部分露出地壓黏和埋設之導電體，與前述組成物成形體之前述表面以鍍層處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

理所形成之電極，與前述鍍層電極以外之部分所形成之水蒸氣阻擋層為其特徵之 P T C 元件。

較佳為前述結晶性聚合物成分為混合至少一種熱塑性聚合物之聚合物合金。

又，若根據本發明之另外態樣，則可取得具有於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之至少一種做為導電性粉末充填材料混練 35 ~ 60 v o l % 取得組成物成形體之工程，與對該組成物成形體塗佈含有導電體粉末之導電體漿料後，進行前述導電體粉末之壓黏處理，令前述導電體粉末之一部分由前述組成物成形體之表面露出地埋設前述導電體粉末之工程，與對前述組成物成形體之前述表面進行鍍層處理並形成電極之工程，與對前述鍍層電極以外之部分施以水蒸氣阻擋處理之工程為其特徵之 P T C 元件的製造方法。

圖面之簡單說明

圖 1 為示出本發明第一實施形態之 P T C 元件的截面圖，

圖 2 為用以說明本發明第一實施形態之 P T C 元件之製造方法之圖，(a) 為示出組成物成形體，(b) 為示出由組成物成形體之表面令其一部分露出地將導電體予以壓黏和埋設之狀態，(c) 為示出對組成物成形體進行鍍層處理並且形成電極之狀態的各截面圖，

五、發明說明 (7)

圖 3 爲示出本發明之一實施例之 P T C 元件的溫度 - 電阻率特性之圖，

圖 4 爲示出本發明之一實施例之 P T C 元件及比較例之 P T C 元件中重覆外加電流 1 0 A (5 0 V) 後之電阻率特性之圖，

圖 5 爲示出本發明第二實施形態之 P T C 元件的部分截面圖，

圖 6 爲用以說明本發明第二實施形態之 P T C 元件之製造方法之圖，(a) 爲組成物成形體之截面圖，(b) 爲由組成物成形體之表面令導電體一部分露出地進行壓黏和埋設狀態之截面圖，(c) 爲對組成物成形體進行鍍層處理並且形成電極之狀態之截面圖，(d) 爲示出水蒸氣阻擋處理之概念圖，(e) 爲施以水蒸氣阻擋處理之 P T C 元件的部分截面圖。

符號說明

1 0 P T C 元件

1 2 組成物成形體

1 2 A 表面

1 3 導電體

1 4 A 電極

1 4 B 電極

1 6 水蒸氣阻擋層

1 6 a P V C D 膠乳

五、發明說明 (8)

用以實施發明之最佳型態

爲了更詳細說明本發明，根據所附圖面予以說明。

首先，參照圖 1 ~ 圖 4，說明本發明第一實施型態之 P T C 元件及其製造方法。

如圖 1 所示般，本發明第一實施型態之 P T C 元件 1 0 爲具有於結晶性聚合物成分中將導電性粉末充填材料（未予圖示）混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 之組成物成形體 1 2，與由組成物成形體 1 2 之表面 1 2 A 令導電體之一部分露出地壓黏、埋設之導電體 1 3，與組成物成形體 1 2 之表面 1 2 A 以鍍層處理所形成之電極 1 4 A 及 1 4 B。導電性粉末充填材料可使用 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之一種或二種以上。尚，導電體 1 3 中以含有 N i 粉末，A l 粉末，C u 粉末，F e 粉末，A g 粉末，或黑鉛粉末爲佳。

製造本實施型態之 P T C 元件 1 0，必須具有至少如圖 2 (a) 所示般，於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之至少一種做爲導電性粉末充填材料並且混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 取得組成物成形體 1 2 之工程，與於組成物成形體 1 2 之表面 1 2 A 塗佈含有導電體粉末 1 3 之導電體漿料後，進行導電體粉末 1 3 之壓黏處理，並如圖 2 (b) 所示般，令導電體粉末 1 3 之一部分由組成物成形體 1 2 之表面 1 2 A 露出地埋設導電體粉末 1 3 之工

五、發明說明 (9)

程，並如圖 2 (c) 所示般，於組成物成形體 1 2 之表面 1 2 A 進行鍍層處理 (鍍層) 形成電極 1 4 A 及 1 4 B 之工程。

首先，將做為聚合物成分之軟化點為約 130°C 之結晶性高密度聚乙烯與粒徑 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 之導電性粉末充填材料，於約 $140 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 溫度之加熱滾筒上令導電性粉末以 $35 \sim 60 \text{ vol} \%$ 混練取得高分子混練物。尚，導電性粉末可使用例如 TiC ， WC ， W_2C ， ZrC ， VC ， NbC ， TaC ，及 Mo_2C 中之一種或二種以上 [參照圖 2 (a)]。

其次，將上述之高分子混練物予以粉末化後，以約 $140 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 之溫度加壓成型予以薄片化，最得高分子混練物薄片。其後，於此高分子混練物薄片之兩面，塗佈由 Ni 粉末和聚乙烯丁縮醛及溶劑所構成之導電性粉末，並於室溫下進行 5 小時以上之乾燥處理，作成乾燥處理完畢之薄片。將此乾燥處理完畢之薄片以約 $140 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 之溫度加壓約 $5 \sim 15$ 分鐘，進行 Ni 粉末之壓黏處理。其結果，取得 Ni 粉末大部分被埋設於薄片，且其一部分為以露出薄片表面狀態之 PTC 組成物薄片 [參照圖 2 (b)]。

其後，令如上述進行壓黏處理之 PTC 組成物薄片予以脫脂處理後，施以 Ni 無電解 + Ni 電解鍍層處理，形成電極 [參照圖 2 (c)]。

由上述處理所得之 Ni 鍍層薄片中打穿面積 1 cm^2 之

五、發明說明 (10)

試驗片，做為評價用試料（以下，將此評價用試料稱為「實施例」）。尚，進行壓黏處理並埋設於薄片中之導電體粉末除了Ni粉末以外，亦可使用Al粉末，Cu粉末，Fe粉末，Ag粉末，或黑鉛粉末。

其次，為了與實施例比較，如下處理製作比較試料1（以下，將此比較試料稱為「比較例1」）。

於此比較例1中，將高分子混練物予以薄片化為止，可進行與上述實施例同樣之處理。其後，於約140～200℃之溫度下，於混練物薄片之兩面以熱加壓接合金屬板，形成電極。其後，由此薄片打穿面積1cm²之試驗片，取得PTC元件（比較例1）。

更且，如下處理製作比較試料2（以下，將此比較試料稱為「比較例2」）。於此比較例2中，將高分子混練物予以薄片化為止，可進行與上述實施例同樣之處理。其後，於約140～200℃之溫度中，於混練物薄片之兩面以熱加壓，將接觸混練物薄片側之面（單面）經由電解粗面化之金屬板予以接合形成電極。其後，由此薄片打穿面積1cm²之試驗片，取得PTC元件（比較例2）。

又，如下處理製作比較試料3（以下，將此比較試料稱為「比較例3」）。於此比較例3中，將高分子混練物予以薄片化為止，可進行與上述實施例同樣之處理。其後，將混練物薄片脫脂處理後，施以Ni無電解+Ni電解鍍層處理，形成電極。其後，由此薄片打穿面積1cm²之試驗片，取得PTC元件（比較例3）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

更且，如下處理製作比較試料 4（以下，將此比較試料稱為「比較例 4」）。將做為聚合物成分之軟化點為約 130°C 之結晶性高密度聚乙烯，與粒徑 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 之導電性粉末，於約 $140 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 溫度之加熱滾筒上，以導電性粉末為 34 vol % 進行混練取得高分子混練物。尚，導電性粉末可使用 TiC ， WC ， W_2C ， ZrC ， VC ， NbC ， TaC ，及 Mo_2C 。進行與上述實施例同樣之處理。並由薄片打穿面積 1 cm^2 之試驗片，取得 PTC 元件（比較例 4）。

對於如上述處理所得之實施例及比較例 1 至 3，進行特性試驗。尚，PTC 元件之目標特性之電極接合強度，為可保持做為電極之充分信賴性之 $500 \text{ gf} / \text{cm}^2$ 以上，室溫電阻為 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下，相對於溫度之電阻值於急速上升後（開關後）之電阻值，與室溫下之電阻值之比（開關後 $R / \text{室溫 } R$ ）為充分做為過電流保護元件之動作，且為可充分使用做為面狀發熱體之 10^4 以上。更且，將 PTC 元件重覆開關時之室溫電阻值的目標值，即使於開關 500 回後亦為 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

首先，將如上述處理所得之 PTC 元件（實施例及比較例 1 至 3）之電極表面，以附有焊藥之導線予以連接，再將周圍以環氧樹脂覆被，製作電極接合強度之測定用試料。其後，接上分別對應於實施例及比較例 1 至 3 之各測定用試料之導線，測定電極的接合強度。測定結果示於以下之表 1。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (12)

樣品	接合強度 (gf/cm ²)
實施例	800~2300
比較例 1(金屬板)	25~150
比較例 2(粗面化金屬板)	850~2400
比較例 3(僅鍍層)	30~170

表 1 . 電極之接合強度

如表 1 所闡明般，實施例之電極的接合強度，比使用未粗面化金屬板之電極之比較例 1，和僅進行鍍層處理形成電極之比較例 3 大，並且取得與電極中使用粗面化金屬板之比較例 2 大約同等之數值。由此確認實施例之電極的接合強度，可保持於做為電極之充分信賴性的 500 gf/cm² 以上。

其次，對於實施例及比較例 1 至 3，測定 500 回開關後於室溫之電阻值。測定結果示於以下之表 2。尚，於室溫電阻率之測定中，使用直流 4 短針數位式 Multimeter。

五、發明說明 (13)

樣品	室溫電阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
實施例 (TiC)	0.4
實施例 (WC)	0.5
實施例 (W_2C)	0.4
實施例 (ZrC)	0.4
實施例 (VC)	0.6
實施例 (NbC)	0.5
實施例 (TaC)	0.4
實施例 (Mo_2C)	0.5
比較例 1 (金屬板)	110.0
比較例 2 (粗面化金屬板)	1.3
比較例 3 (僅鍍層)	320.0

表 2 . 室溫電阻率

如表 2 所闡明般，實施例中使用 TiC，WC， W_2C ，ZrC，VC，NbC，TaC，及 Mo_2C 中之任何一種做為導電性粉末時，均可確認室溫電阻率為目標值之 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

相對地，於電極使用未粗面化之金屬板之比較例 1，和僅進行鍍層處理形成電極之比較例 3 中，可知室溫電阻率高，根本無法取得目標值之 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下之數值。其可理解係因電極與混練物薄片間的接觸電阻高。另一方面，於電極使用粗面化金屬板之比較例 2 中，雖為目標值之

五、發明說明 (14)

2 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，但可知室溫電阻率比實施例高。其可理解係因為電極與混練物薄片間無法取得如實施例般良好的歐姆接觸。

其次，關於實施例測定溫度和電阻率之關係。測定結果示於圖 3。尚，測定時，於油浴中使用 4 短針法進行，於電阻率之測定中，使用數位式 Multimeter。

如圖 3 所闡明般，實施例中，室溫中之電阻率為目標值之 2 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，且溫度－電阻率曲線為在大略對應於本實施例所用樹脂之結晶性高密度聚乙烯之軟化點（約 130 $^{\circ}\text{C}$ ）溫度開始。又，相對於溫度之電阻值急速上升後（開關後）之電阻值與室溫下之電阻值之比（開關後 $R / \text{室溫 } R$ ）為大於 10⁸，且可充分做為過電流保護元件之動作，且大幅提高可充分使用做為面狀發熱體之 10⁴ 目標值。

更且，對前述所得之 PTC 元件（實施例及比較例 1 至 4）分別重覆通電 10 A（50 V）之電流，並且測定動作後之電阻率變化。測定結果示於圖 4。

如圖 4 所闡明般，實施例中，初期室溫電阻率為目標值之 2 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，且即使重覆通電後，亦繼續維持目標值之 2 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下。又，於重覆通電數回後，可知室溫電阻率之增加為略呈飽和。

相對地，於電極使用未粗面化之金屬板之比較例 1，和僅進行鍍層處理形成電極之比較例 3 中，可知初期室溫電阻率為大幅超過目標值之 2 $\Omega \cdot \text{cm}$ ，更且，室溫電阻

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

率為大略比例於重覆通電地大為上升。另一方面，於電極使用粗面化金屬板之比較例 2 中，雖然初期室溫電阻率為目標值之 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下，但重覆通電則令室溫電阻率超過目標值之 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ ，且室溫電阻率之增加並未察見飽和。

又，導電性粉末為 34 vol % 之比較例 4，雖然初期室溫電阻率亦為目標值之 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下，但經由重覆通電令室溫電阻率超過目標值 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ ，可知對於重覆通電並無法取得安定性。

然而，於導電性粉末使用金屬粉末之情形中，粉末本身發生凝集且部分形成導電路徑，因而令耐電壓特性降低。又，以碳黑、黑鉛等之碳系粉末做為導電性粉末時，因為粉末體之導電率為比金屬碳化物粉末高，故室溫電阻率為超過目標值 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

更且，導電性粉末之充填量低於 35 vol % 時，如上述，對於重覆通電之安定性降低，且隨著動作次數，而令室溫電阻率超過目標值 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。另一方面，於導電性粉末之充填量為超過 60 vol % 時，令元件製作的作業性降低，且實質上，令元件製作困難。

加上，以如實施例般埋入導電性粉末及以金屬鍍層以外之方法形成電極之情形中，如前述，對於重覆通電之安定性降低，且隨著動作次數，令室溫電阻率超過目標值 $2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。尚，導電性粉末之充填量若為 45 vol % 以上，則可知對於重覆通電之安定性更加提高。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

如上述說明般，本發明之第一實施型態為於結晶性聚合物成分中，將導電性粉末充填材料混練混練 35 ~ 60 v o l % 之組成物成形體表面中，令導電體之一部分露出地壓黏並埋設，並在此露出一部分導電體之組成物成形體表面經由鍍層處理形成電極，並且因為使用 T i C , W C , W₂C , Z r C , V C , N b C , T a C , 及 M o₂C 中之至少一種做為導電性粉末充填材料，故 P T C 組成物與電極之間的密合性良好，且可令兩者間的接觸電阻值降低。又，可取得對於重覆通電之安定性優良之 P T C 元件。

其次，關於本發明之第二實施型態，參照圖面予以詳細說明。

圖 5 為示出本發明第二實施型態之 P T C 元件的部分截面圖。如圖 5 所示般，本實施型態之 P T C 元件 10，為具有組成物成形體 12，與組成物成形體 12 之表面 12 A 中令導電體 13 一部分露出地壓黏和埋設之導電體 13，與組成物成形體 12 之表面 12 A 以鍍層處理所形成之電極 14 A 及 14 B，且於（鍍層）電極 14 A 及 14 B 以外之組成物成形體 12 露出之部分，被水蒸氣阻擋層 16 所覆蓋。

組成物成形體 12 為與上述第一實施型態者完全相同，為於結晶性聚合物成分中，將使用 T i C , W C , W₂C , Z r C , V C , N b C , T a C , 及 M o₂C 中之至少一種之導電性粉末充填材料以混練 35 ~ 60 v o l % 混練所形成者。組成物成形體 12 中之結晶性聚合物成分例如

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

可為改質聚乙烯和改質聚丙烯般之熱塑性聚合物之一種或二種以上混合之聚合物合金所構成。

於鍍層電極 1 4 A 及 1 4 B 分別使用鎳 (N i) 箔。水蒸氣阻擋層 1 6 例如後述般，可施以覆蓋 P V C D 膠乳等之水蒸氣阻擋處理而形成。

以下，參照圖 6，具體說明上述實施型態之 P T C 元件 1 0 之製造方法的一實施例。圖 6 為用以說明本實施例之 P T C 元件的製造方法之圖，(a) 為示出組成物成形體，(b) 為示出由組成物成形體之表面令導電體一部分露出地壓黏和埋設之狀態，(c) 為示出對組成物成形體進行鍍層處理形成電極之狀態，(d) 為示出水蒸氣阻擋處理，(e) 為示出施以水蒸氣阻擋處理之 P T C 元件之圖。

於圖 6 中，(a)，(b) 及 (c) 之各工程為與圖 2 所示狀態中之 (a)，(b) 及 (c) 各工程完全同樣。

本實施例為將組成物成形體 1 2 中之鍍層電極 (鎳箔) 1 4 A 及 1 4 B 以外之部分，即，組成物成形體 1 2 之表面露出之部分 1 2 C，如圖 6 (d) 所示般，形成以 P V C D 膠乳 1 6 a 所覆蓋之水蒸氣阻擋層 1 6，製作出圖 6 (e) 所示之本實施例之 P T C (電阻) 元件 1 0。

如此，於鍍層電極 (鎳箔) 1 4 A 及 1 4 B 以外之部分，形成以 P V C D 膠乳覆蓋之水蒸氣阻擋層之本實施例的 P T C 元件，例如於恆溫槽下 $85^{\circ}\text{C} \times 90\% \text{ RH}$ 下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

經過 5 0 0 小時後亦為開關後之電阻率安全，比未形成水蒸氣阻擋層之元件，增加 8 倍以上之信賴性，確認可達成更安定之重覆電流阻斷。因此，於保存及使用之環境濕度高之狀態下重覆進行開關動作，亦可取得安定的電阻。

以上，雖以特定之實施型態敘述本發明，但本發明並非限定於此，且在申請專利範圍所記載之發明範圍內，亦可應用於其他的實施型態。

例如，上述之第一及第二實施型態中，雖使用高密度聚乙烯樹脂做為組成物成形體之主成分，但並非特別限定於此。組成物成形體之主成分除了高密度聚乙烯樹脂以外，亦可使用聚丙烯型和低密度聚乙烯型等樹脂。

更且，於上述之第二實施型態中，雖形成以 P V C D 膠乳所覆蓋之水蒸氣阻擋層，但除此以外亦可考慮例如使用偏氯乙烯等水蒸氣穿透率低之物質之水蒸氣阻擋處理之方法。

產業上之可利用性

如上述說明般，本發明之第一實施型態為於結晶性聚合物成分中，將導電性粉末充填材料混練 3 5 ~ 6 0 v o l % 之組成物成形體表面中，令導電體之一部分露出地壓黏並埋設，並在此露出一部分導電體之組成物成形體表面經由鍍層處理形成電極，並且因為使用 T i C , W C , W ₂ C , Z r C , V C , N b C , T a C , 及 M o ₂ C 中之至少一種做為導電性粉末充填材料，故 P T C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

組成物與電極之間的密合性良好，且可令兩者間的接觸電阻值降低。又，可取得對於重覆通電之安定性優良之

P T C 元件及其製造方法。

又，若根據本發明之第二實施型態，則可令上述第一實施型態之 P T C 元件及其製造方法中，更可有效防止環境濕度之影響造成 P T C 元件本身由電極剝離，並且提供對於重覆使用之安定性和再現性為良好，信賴性高之

P T C 元件及其製造方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: P T C 元件及其製造方法)

於結晶性聚合物成分中混練 35 ~ 60 vol % 導電性粉末充填材料之組成物成形體 (12) 之表面，令導電體一部分露出地將導電體 (13) 壓黏埋設，並將一部分導電體 (13) 露出之組成物成形體 (12) 表面予以鍍層處理，形成鍍層電極 (14A) 及 (14B)，並且使用至少一種 TiC, WC, W₂C, ZrC, VC, NbC, TaC, 及 Mo₂C 做為導電性粉末充填材料。PTC 組成物與電極間之密合性為良好，可降低兩者間的接觸電阻值。又，可取得對於重覆通電之安定性優良之 PTC 元件。

英文發明摘要(發明之名稱:)

六、申請專利範圍

1. 一種^{正溫度係數}(P T C)元件，其特徵為具有在結晶性聚合物成分中混練 35 ~ 60 v o l % 導電性粉末充填材料之組成物成形體，與前述組成物成形體表面令導電體一部分露出地壓黏和埋設之導電體，與前述組成物成形體之前述表面經由鍍層處理所形成之電極，且使用 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之至少一種做為前述導電性粉末充填材料。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 P T C 元件，其中前述導電體中，含有 N i 粉末，A l 粉末，C u 粉末，F e 粉末，A g 粉末，或黑鉛粉末。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 P T C 元件，其為於前述結晶性聚合物成分中，將前述導電性粉末充填材料混練 45 ~ 60 v o l % 並且形成前述組成物成形體。

4. 一種^{正溫度係數}(P T C)元件之製造方法，其特徵為具有於結晶性聚合物成分中，將 T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及 M o₂C 中之至少一種做為導電性粉末充填材料混練 35 ~ 60 v o l % 取得組成物成形體之工程，與對該組成物成形體塗佈含有導電體粉末之導電體漿料後，進行前述導電體粉末之壓黏處理，令前述導電體粉末之一部分由前述組成物成形體之表面露出地埋設前述導電體粉末之工程，與對前述組成物成形體之前述表面進行鍍層處理並形成電極之工程。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之 P T C 元件之製造方法，其為使用 N i 粉末，A l 粉末，C u 粉末，F e 粉

六、申請專利範圍

末，A g 粉末，或黑鉛粉末做為前述導電體粉末。

6. 如申請專利範圍第4項所述之P T C元件之製造方法，其為於前述結晶性聚合物成分中，將前述導電性粉末充填材料混練45~60 vol %並且形成前述組成物成形體。

7. 一種^{正溫度係數}(P T C)元件，其特徵為具有於結晶性聚合物成分中，將T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及M o₂C之至少一種之導電性粉末充填材料混練35~60 vol %之組成物成形體，與由前述組成物成形體之表面令導電體一部分露出地壓黏和埋設之導電體，與前述組成物成形體之前述表面以鍍層處理所形成之電極，與前述鍍層電極以外之部分所形成之水蒸氣阻擋層。

8. 如申請專利範圍第7項所述之P T C元件，其中前述結晶性聚合物成分為將至少一種熱塑性聚合物混合之聚合物合金。

9. 一種^{正溫度係數}(P T C)元件之製造方法，其特徵為具有於結晶性聚合物成分中，將T i C，W C，W₂C，Z r C，V C，N b C，T a C，及M o₂C中之至少一種做為導電性粉末充填材料混練35~60 vol %取得組成物成形體之工程，與對該組成物成形體塗佈含有導電體粉末之導電體漿料後，進行前述導電體粉末之壓黏處理，令前述導電體粉末之一部分由前述組成物成形體之表面露出地埋設前述導電體粉末之工程，與對前述組成物成形體之前述表面進行鍍層處理並形成電極之工程，與對前述鍍層電極以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本表)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

外之部分施以水蒸氣阻擋處理之工程。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

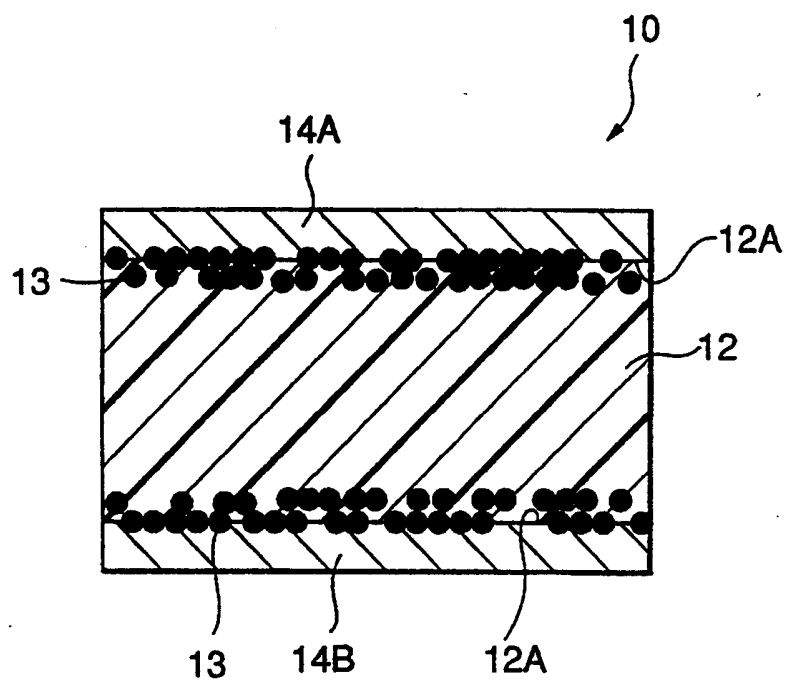


圖 1

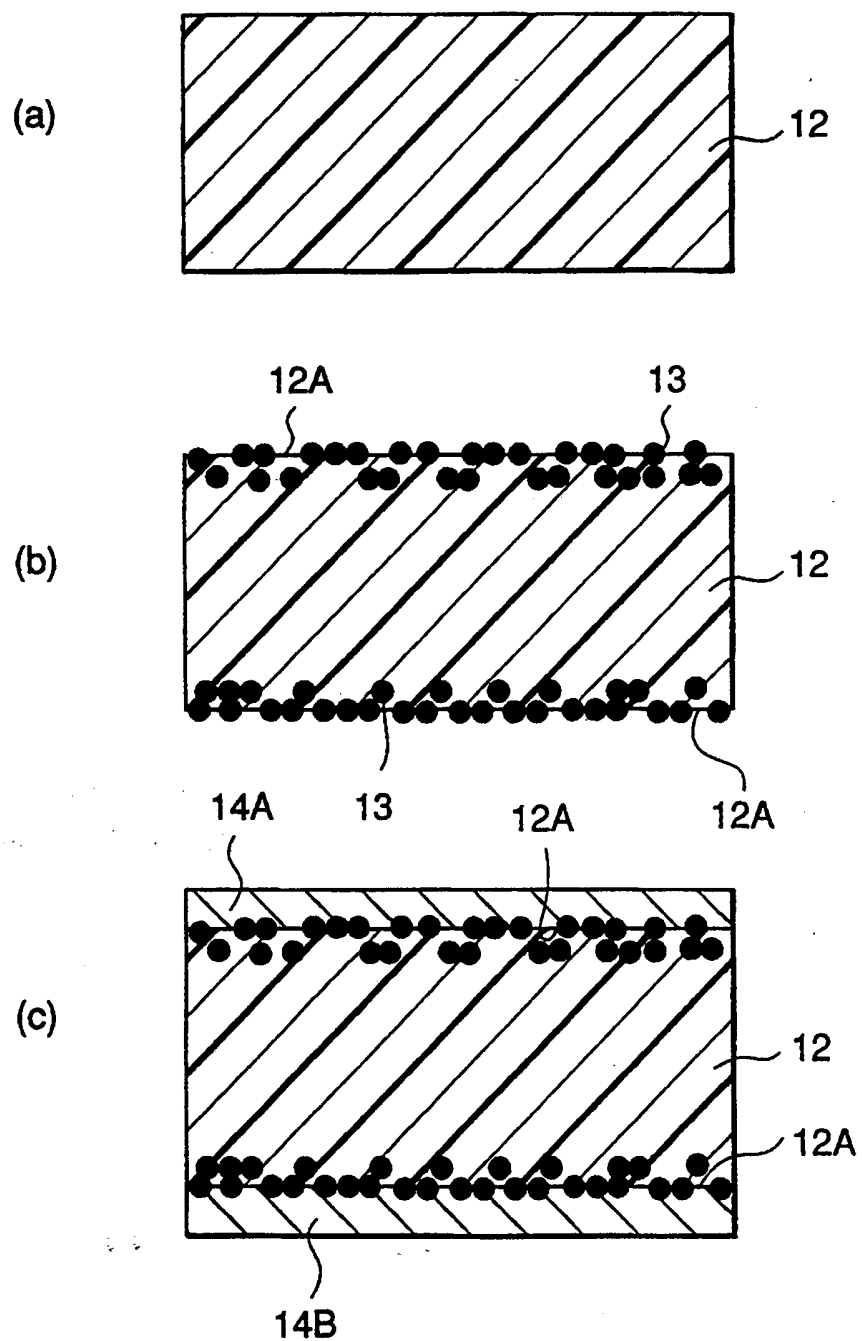


圖 2

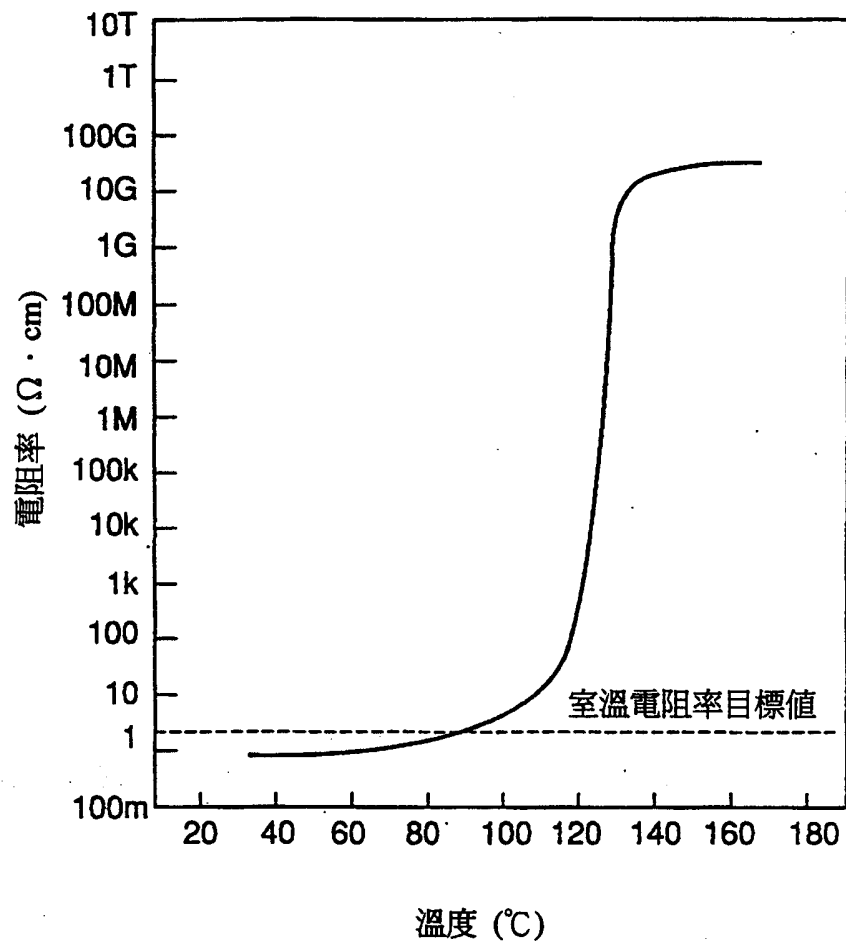


圖 3

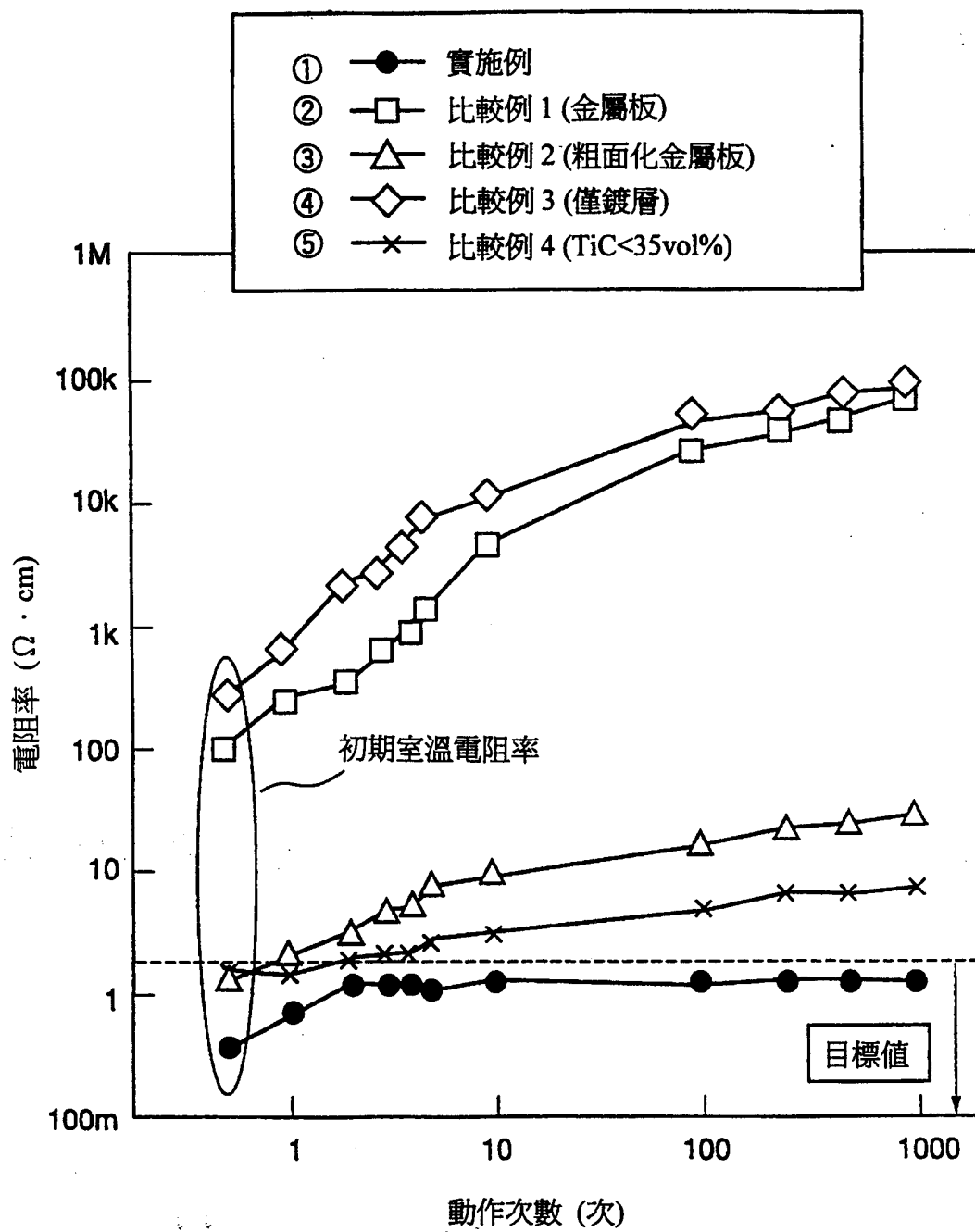


圖 4

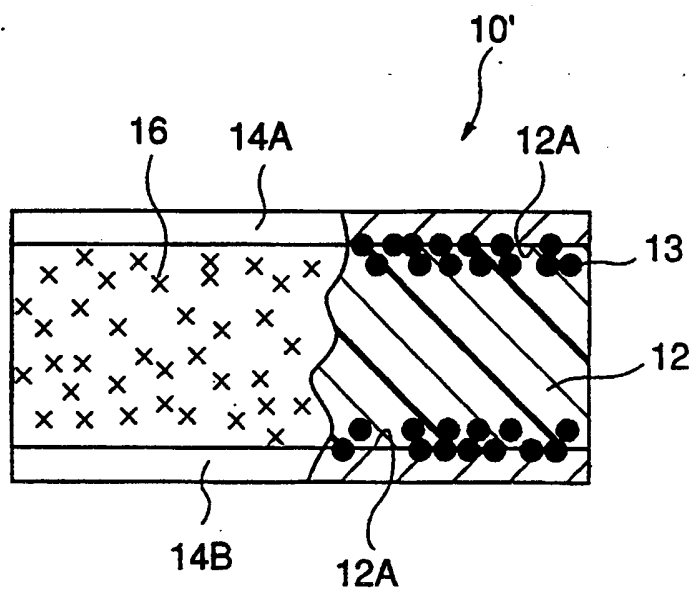


圖 5

