



(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 I760656 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 11 日

(21) 申請案號：108141219 (22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 13 日

(51) Int. Cl. : C08G63/12 (2006.01) C08K3/04 (2006.01)  
H01B1/24 (2006.01)(30) 優先權：2018/11/13 美國 62/760,456  
2019/09/12 美國 62/899,429(71) 申請人：美商片片堅俄亥俄州工業公司 (美國) PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (US)  
美國(72) 發明人：維斯 強納森 G WEIS, JONATHAN G. (US)；德貝里 夏恩 R DEBERRY,  
SHAWN R. (US)；波克 W 大衛 POLK, W. DAVID (US)；齊譚 保羅 F  
CHEETHAM, PAUL F. (US)；雷爾德 戴倫 W LAIRD, DARIN W. (US)；歐森  
卡特 G OLSON, KURT G. (US)；戴克 湯瑪士 E DECKER, THOMAS E.  
(US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

CN 101516980A CN 105321640A  
CN 106024229A

審查人員：湯有春

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：3 共 37 頁

(54) 名稱

傳導性聚合物組合物

(57) 摘要

本發明揭示一種電或熱傳導性聚合物組合物，其包括：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包括至少 12 個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。亦揭示一種組件，其包括電或熱傳導性聚合物組合物。亦揭示一種用於自調節組件之溫度的方法。

An electrically or thermally conductive polymer composition, includes: a polyester polymer having a backbone including at least 12 consecutive carbon atoms between ester linkages; and conductive particles dispersed in the polyester polymer. A component including an electrically or thermally conductive polymer composition is also disclosed. A method for self-regulating a temperature of a component is also disclosed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:組件

12a:電極

12b:電極

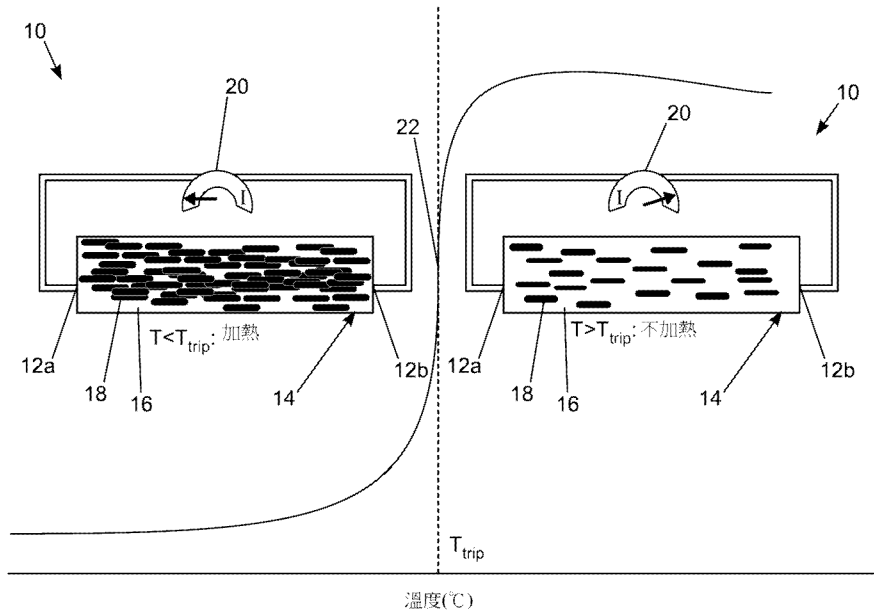
14:傳導性聚合物組合物

16:聚酯聚合物

18:傳導性粒子

20:電源

22:跳閘溫度



【圖1】



# 公告本

I760656

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

傳導性聚合物組合物

### 【英文發明名稱】

CONDUCTIVE POLYMER COMPOSITION

### 【中文】

本發明揭示一種電或熱傳導性聚合物組合物，其包括：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包括至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。亦揭示一種組件，其包括電或熱傳導性聚合物組合物。亦揭示一種用於自調節組件之溫度的方法。

### 【英文】

An electrically or thermally conductive polymer composition, includes: a polyester polymer having a backbone including at least 12 consecutive carbon atoms between ester linkages; and conductive particles dispersed in the polyester polymer. A component including an electrically or thermally conductive polymer composition is also disclosed. A method for self-regulating a temperature of a component is also disclosed.

### 【指定代表圖】

圖1

### 【代表圖之符號簡單說明】

10 組件

12a 電極

- 12b 電極
- 14 傳導性聚合物組合物
- 16 聚酯聚合物
- 18 傳導性粒子
- 20 電源
- 22 跳閘溫度

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

傳導性聚合物組合物

### 【英文發明名稱】

CONDUCTIVE POLYMER COMPOSITION

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於傳導性聚合物組合物、包括其之組件及用於自調節組件之溫度的方法。

### 【先前技術】

【0002】 例如汽車或其他加熱組件中之加熱系統為利用單獨控制器以進行電流管理(特定言之在過電流管理情況中)的昂貴的電阻加熱陣列。然而，若控制器發生故障，則不能安全地管理藉由加熱系統產生之溫度。此外，在汽車中之加熱系統之情形下，來源於由內燃引擎汽車產生之熱量的熱量將不可用於電動汽車。

### 【發明內容】

【0003】 本發明係關於一種電或熱傳導性聚合物組合物，其包括：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間具有至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

【0004】 本發明亦關於一種組件，其包括電或熱傳導性聚合物組合物，該組件包括：兩個電極；及與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包括：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間具有至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

【0005】 本發明亦關於一種用於自調節組件之溫度的方法，其包括：提供包括電或熱傳導性聚合物組合物之組件，該組件包括：兩個電極；及與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包括：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間具有至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

#### 【圖式簡單說明】

【0006】 圖1展示包含電或熱傳導性聚合物組合物之組件的示意圖；

【0007】 圖2展示具有跳閘溫度(trip temperature)之傳導性聚合物組合物的標準化電阻相對於溫度之圖式；及

【0008】 圖3展示包括傳導性聚合物組合物之組件。

#### 【實施方式】

【0009】 出於以下詳細描述之目的，除非其中明確地相反指定，否則應理解本發明可採用各種替代性變化形式及步驟順序。此外，除任何操作實例中或以其他方式指示外，說明書及申請專利範圍中用於表達例如成分數量之所有數值理解為在所有情況下藉由術語「約」修飾。因此，除非有相反指示，否則以下說明書及隨附申請專利範圍中所闡述之數值參數為近似值，其可視藉由本發明獲得之所需特性而變化。至少，且不試圖將均等論之應用限於申請專利範圍之範疇，各數值參數至少應根據所報導之有效數位的數目且藉由應用普通捨位技術來解釋。

【0010】 儘管闡述本發明之廣泛範疇的數值範圍及參數為近似值，但特定實施例中所闡述之數值應儘可能精確地報導。然而，任何數值均固有地含有某些必然由其各別測試量測值中所存在之標準差造成的誤差。

【0011】此外，應理解本文中所述之任何數值範圍意欲包括其中包含之所有子範圍。舉例而言，「1至10」之範圍意欲包括介於所列舉之最小值1與所列舉之最大值10之間且包括所列舉之最小值1及所列舉之最大值10的所有子範圍，亦即，最小值等於或大於1且最大值等於或小於10。

【0012】在本申請案中，除非另外特定陳述，否則單數之使用包括複數且複數涵蓋單數。另外，在本申請案中，除非另外特定陳述，否則使用「或」意謂「及/或」，儘管「及/或」可明確地用於某些情況。此外，在本申請案中，除非另外特定陳述，否則使用「一(a/an)」意謂「至少一種(個)」。舉例而言，"一"傳導性聚合物組合物、"一"組件及類似者係指此等物品中任一者之一或多者。此外，如本文所使用，術語「聚合物」意謂指預聚物、低聚合物、以及均聚物及共聚物二者。術語「樹脂」可與「聚合物」互換使用。

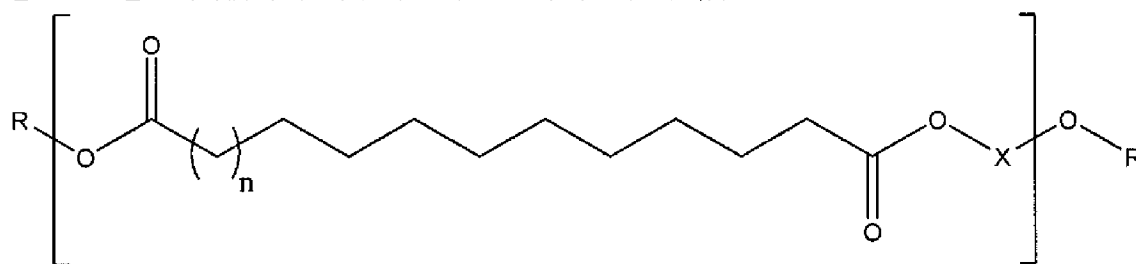
【0013】如本文所使用，過渡術語「包含(comprising)」(及其他類似術語，例如「含有(containing)」及「包括(including)」)為「開放式(open-ended)」且對包涵未指定物質開放。儘管以「包含」之術語描述，但術語「主要由...組成」及「由...組成」亦在本發明之範疇內。

【0014】本發明係關於電或熱傳導性聚合物組合物，其包含：(a)聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及(b)傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

【0015】聚酯聚合物可包括在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子(連續碳之計數包括形成酯鍵之部分的碳)，諸如在酯鍵之間至少14個、至少16個、至少18個或至少20個連續個碳原子的主鏈。具有連續碳鏈之主鏈可包括重複含碳單元，諸如連續亞甲基。具有連續碳鏈之主鏈可含有含

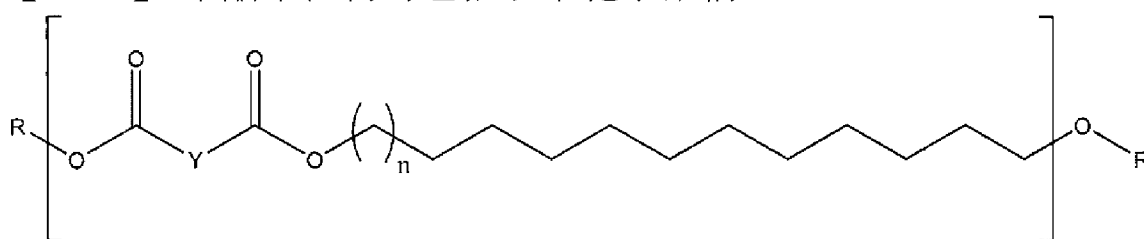
碳單元之混合物，諸如亞甲基及羰基之混合物。

**【0016】** 聚酯聚合物可包括以下化學結構：



其中 $n \geq 1$ ，X經由任何多元醇併入，且R是任何組分，包括H。

**【0017】** 聚酯聚合物可包括以下化學結構：



其中 $n \geq 1$ ，Y衍生自任何多元酸(包括多元酸鹵化物)、聚酯或類似物，且R為任何組分，包括H。

**【0018】** 聚酯聚合物可具有線性結構。如本文所使用，術語「線性結構」係指不含離開直鏈形成之分支鏈的直鏈聚合物。聚酯聚合物可基本上不含分支鏈，使得聚酯聚合物之分支度小於相較於完整直鏈聚酯聚合物將吸熱(玻璃轉化吸熱或熔化吸熱)減少50%的水準。根據ASTM D3418量測玻璃轉化吸熱及熔化吸熱。為測定玻璃轉化吸熱或熔化吸熱，將各樣品之標本密封在鋁密封罐中且在TAI Discovery DSC中自 $-30^{\circ}\text{C}$ 至 $250^{\circ}\text{C}$ 以 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 掃描兩次。用銻、錫及鋅標準物校準DSC，且額定氮氣吹掃速率為 $50 \text{ mL}/\text{min}$ 。藉由兩個點測定半高度玻璃轉化溫度(transition temperatures； $T_g$ )且使用直鏈基線測定峰面積。

**【0019】** 聚酯聚合物可包括非芳族聚酯聚合物。如本文所使用，術語「非芳族聚酯聚合物」係指不含芳族基之聚酯聚合物。如本文所使用，

術語「芳族基」係指具有共振鍵之環的環狀、平面分子，其展現出比具有相同原子集合之其他幾何異構或連接配置更多的穩定性。

**【0020】** 聚酯聚合物可包括飽和聚酯聚合物。如本文所使用，術語「飽和聚酯聚合物」係指其中所有原子由單鍵連接、不包括酯鍵的聚酯聚合物。聚酯聚合物可為具有一個或兩個不飽和度、不包括酯鍵的不飽和聚酯聚合物。

**【0021】** 聚酯聚合物可包括半結晶聚酯聚合物。如本文所使用，術語「半結晶聚酯聚合物」係指含有結晶區域及非晶形區域兩者的聚酯聚合物。

**【0022】** 聚酯聚合物可包括基於生物之聚酯聚合物。如本文所使用，術語「基於生物之聚酯聚合物」係指至少部分地由基於生物之單體製備的聚酯聚合物。可使用二酸單體來製備聚酯聚合物，該二酸單體可衍生自植物或植物油。可使用衍生自植物或植物油之多元醇來製備聚酯聚合物。可使用丙三醇作為多元醇來製備聚酯聚合物。

**【0023】** 可根據多元酸組分及/或聚酯組分與多元醇組分之反應來製備聚酯聚合物。多元酸組分可包括二酸單體。多元酸組分可包括多元酸鹵化物。聚酯組分可包括二酯單體。

**【0024】** 如本文所使用，術語「多元酸」係指具有兩種或更多種酸或酸等效物基團(或其組合)之化合物且包含酸之酯及/或酸酐。「酸當量基團」意謂酸基團中之非雙鍵氧已經另一組分(諸如鹵化物組分)取代。因此，多元酸可包括多元酸鹵化物或其他多元酸等效物。「二酸」係指具有兩個酸基團之化合物且包含二酸之酯及/或酸酐。如本文所使用，術語「聚酯」係指具有兩種或更多個酯基團之化合物。「二酯」係指具有兩個

酯基團之化合物。如本文所使用，術語「多元醇」係指具有兩種或更多個羥基之化合物。

**【0025】** 聚酯聚合物可為多元醇與多元酸(例如，二酸)之反應產物，該多元酸包括至少12個連續碳原子鏈，諸如至少14個、至少16個、至少18個或至少20個連續碳原子鏈。聚酯聚合物可為多元醇與聚酯(例如，二酯)之反應產物，該聚酯包括至少12個連續碳原子鏈，諸如至少14個、至少16個、至少18個或至少20個連續碳原子鏈。聚酯聚合物可為多元醇與聚酯或多元酸的反應產物，該多元醇包括至少12個連續碳原子鏈，諸如至少14個、至少16個、至少18個或至少20個連續碳原子鏈。因此，聚酯聚合物可包括聚酯多元醇聚合物及/或聚酯多元酸聚合物。

**【0026】** 用於製備聚酯聚合物之適合多元酸包括(但不限於)：飽和多元酸，諸如己二酸、壬二酸、癸二酸、琥珀酸、戊二酸、十八烷二酸、十六烷二酸、十四烷二酸、癸二酸、十二烷酸、環己烷二酸、經氫化之C36二聚體脂肪酸及其酯及酸酐。適合多元酸包括多元酸鹵化物。多元酸可包含20至80重量%反應混合物，諸如30至70重量%或40至60重量%。可使用此等多元酸中之任一者之組合。

**【0027】** 用於製備聚酯聚合物之適合聚酯包括(但不限於)上文所列之適合多元酸之酯。聚酯可包含20至80重量%反應混合物，諸如30至70重量%或40至60重量%。可使用此等聚酯中之任一者之組合。

**【0028】** 用於製備聚酯聚合物之適合多元醇包括(但不限於)已知用於製造聚酯之任何多元醇。實例包括(但不限於)烷二醇，諸如乙二醇、丙二醇、二乙二醇、二丙二醇、1,2-丙二醇、三乙二醇、三丙二醇、己二醇、聚乙二醇、聚丙二醇及新戊二醇；氫化雙酚A；環己二醇；丙二醇，

包括1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、丁基乙基丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇及2-乙基-2-丁基-1,3-丙二醇；丁二醇，包括1,4-丁二醇、1,3-丁二醇及2-乙基-1,4-丁二醇；戊二醇，包括三甲基戊二醇及2-甲基戊二醇；2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、環己烷二甲醇；己二醇，包括1,6-己二醇；2-乙基-1,3-己二醇、己內酯二醇(例如， $\epsilon$ -己內酯與乙二醇之反應產物)；羥基烷基化雙酚；聚醚二醇，例如聚(氧基四亞甲基)二醇；三羥甲基丙烷、二-三羥甲基丙烷、季戊四醇、二-季戊四醇、三羥甲基乙烷、三羥甲基丁烷、二羥甲基環己烷、丙三醇、參(2-羥乙基)異氰尿酸酯及類似者。

**【0029】** 此等多元醇中之任一者之組合可用於形成用於傳導性聚合物組合物中之至少一種聚酯聚合物。傳導性聚合物組合物可包括複數種不同類型之聚酯聚合物，使用不同多元醇及/或多元醇之組合製備各聚酯聚合物(參見實例7)。傳導性聚合物組合物可包括單一類型之聚酯聚合物，其中所製備聚酯聚合物包括複數種不同類型之多元醇(參見實例8)。多元醇之組合(用於製備單一或多種聚酯聚合物以供包括於傳導性聚合物組合物中)可包括(作為非限制性實例) 1,2丁烷二醇、1,3丁烷二醇、1,4丁烷二醇及1,6己烷二醇中之至少一者。

**【0030】** (傳導性聚合物組合物之)聚酯聚合物自身可為非傳導性聚合物。

**【0031】** 聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之總重量之至少5重量%，諸如至少10重量%、至少20重量%或至少30重量%。聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之總重量之至多40重量%，諸如至多30重量%、至多20重量%或至多10重量%。聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之5至40重量%，諸如10至30重量%或10至20重量%。

【0032】按總固體計，聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之重量之至少25重量%，諸如至少30重量%、至少40重量%或至少50重量%。按總固體計，聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之重量之至多60重量%，諸如至多50重量%、至多45重量%或至多40重量%。按總固體計，聚酯聚合物可包括傳導性聚合物組合物之重量之25至60重量%，諸如30至60重量%或40至50重量%。

【0033】聚酯聚合物可包括於具有其他聚合物之傳導性聚合物組合物中。聚酯聚合物可作為包括於傳導性聚合物組合物中之聚合物之鏈段併入。舉例而言，聚酯聚合物可與異氰酸酯反應以形成包含聚酯聚合物作為其鏈段的聚胺基甲酸酯聚合物(仍同樣為聚酯聚合物)。聚胺基甲酸酯聚合物之聚酯鏈段將仍產生聚合物之PTC性能，此係因為聚酯鏈段將在臨界溫度下仍會膨脹。

【0034】傳導性粒子可分散於聚酯聚合物中以形成傳導性聚合物組合物。"分散於"意謂將傳導性粒子提供於聚酯聚合物中及周圍，但不為聚酯聚合物之組分。傳導性粒子可為足以在某些操作條件下經由傳導性聚合物組合物導電的任何適合傳導性粒子。

【0035】適合傳導性粒子包括(但不限於)傳導性含碳材料，諸如碳黑、碳奈米管、石墨、石墨/碳、石墨化碳黑或其他石墨烯例子，其將不在處理期間剪切剝落至薄片。其他適合傳導性粒子可包括鎳粉、銀(例如，銀奈米線)、銅、鍍銀銅、鋁、金屬化碳黑、覆蓋有不同金屬之金屬粒子、陶瓷傳導性粒子，諸如氮化鈦、碳化鈦、矽化鋁、碳化鎢、鈦酸鉀晶須、金粉、鎢、鉬、鈷、鋅或其某種組合。

【0036】傳導性粒子可具有一結構，如藉由345 cc/100 g至60

cc/100 g範圍內之吸油量數目(Oil Absorption Number ; OAN)所量測，如藉由ASTM D2414所量測。傳導性粒子可具有 $800 \text{ m}^2/\text{g}$ 至 $11 \text{ m}^2/\text{g}$ 之孔隙度，如根據ASTM D6556及/或ASTM D3037藉由總面積及外表面面積所量測。

**【0037】** 按僅聚酯聚合物及傳導性粒子之重量計，傳導性粒子可包括至少30重量%之傳導性聚合物組合物，諸如至少40重量%、至少50重量%或至少60重量%。按僅聚酯聚合物及傳導性粒子之重量計，傳導性粒子可包括至多70重量%傳導性聚合物組合物，諸如至多60重量%、至多50重量%或至多40重量%。按僅聚酯聚合物及傳導性粒子之重量計，傳導性粒子可包括30至70重量%之傳導性聚合物組合物，諸如40至60重量%或40至50重量%。

**【0038】** 聚酯聚合物及傳導性粒子可分散於溶劑中以製備傳導性聚合物組合物。可用於溶解或分散聚酯聚合物及/或傳導性粒子之適合溶劑包括有機溶劑或其混合物(溶劑摻合物)。溶劑摻合物可包含二丙酮醇及甲基萘之摻合物。溶劑可在室溫下( $20^\circ\text{C}$  -  $27^\circ\text{C}$ )分散聚酯聚合物及/或傳導性粒子，使得其不在 $40^\circ\text{C}$ 下保持30分鐘之後及/或在 $60^\circ\text{C}$ 下保持3小時之後脫離溶液。

**【0039】** 溶劑或溶劑摻合物可展現 $17.0$ 至 $21.5 \text{ (J/cm)}^{1/2}$ ，諸如 $19$ 至 $21 \text{ (J/cm)}^{1/2}$ 或 $19.5$ 至 $20.5 \text{ (J/cm)}^{1/2}$ 或 $19.8$ 至 $20.5 \text{ (J/cm)}^{1/2}$ 之漢森溶解度參數(Hansen solubility parameter) ( $\delta$ )。對於各化學分子(例如，溶劑之化學分子)，給出三個漢森參數，各自以 $\text{Mpa}^{0.5}$ 量測： $\delta_d$ ，來自分子間分散鍵的能量； $\delta_p$ ，來自分子間極性鍵的能量；及 $\delta_h$ ，來自分子間氫鍵的能量。此三個漢森參數用於基於以下等式測定漢森溶解度參數：

$$\delta^2 = \delta_d^2 + \delta_p^2 + \delta_h^2$$

【0040】 用於計算漢森溶解度參數的分散鍵、極性鍵及氫鍵組分之漢森參數可在市售HSPiP軟體中獲得。

【0041】 傳導性聚合物組合物可具有0.5至2，諸如0.6至1.5或0.6至1.1的顏料與黏合劑(P:B)比率。

【0042】 傳導性聚合物組合物可展現範圍在20°C與120°C之間，諸如在30°C與100°C、40°C與95°C、50°C與90°C、60°C與90°C、30°C與70°C、35°C與65°C或40°C與60°C之間經跳閘溫度。跳閘溫度係指在傳導性聚合物組合物之標準化電阻相對於溫度的圖式中展現最大斜率的溫度(自下文中包括之實例參見「最陡上升(Steepest Rise)」及「最陡上升之溫度」)。傳導性聚合物組合物可展現狹窄吸熱，其係指具有至少5，諸如至少8、至少10、至少12、至少15或至少20之R65°C/R25°C及/或R85°C/R25°C (如下文實例中所定義)值的傳導性聚合物組合物。傳導性聚合物組合物可具有5至50，諸如5至30、5至20、5至15、5至10、10至50、10至30、10至20、10至15、15至50、15至30、15至20、20至50或20至30之R45°C/R25°C及/或R65°C/R25°C及/或R85°C/R25°C值。

【0043】 傳導性聚合物組合物可為熱及/或電傳導性的。如本文中所使用，「熱傳導性」意謂在低於跳閘溫度之條件下具有至少0.5 W/m\*K之熱傳導性的材料。根據ASTM D5470量測熱傳導性。如本文中所使用，「電傳導性」意謂在已移除來自傳導性聚合物組合物之大體上所有(至少99%)溶劑時，在低於跳閘溫度之條件下具有小於20 kΩ/sq/mil之體積電阻率的材料。藉由將傳導性聚合物組合物絲網印刷在600平方蛇形上來計算體積電阻率。量測蛇形之點對點電阻且利用SURFCOM 130A表面輪廓儀

記錄膜高度。

【0044】參看圖1，展示包括傳導性聚合物組合物14之組件10。組件10可包括與傳導性聚合物組合物14接觸(與其電連通)之兩個電極12a、12b。傳導性聚合物組合物14可包括聚酯聚合物16及分散於聚酯聚合物16中之傳導性粒子18。組件10可進一步包括經組態以在組件10之某些操作條件下經由電極12a、12b使電流流動穿過傳導性聚合物組合物14的電源20。因此，電源20可與電極12a、12b及傳導性聚合物組合物14電連通。

【0045】繼續參看圖1，展示在達到跳閘溫度22之前的操作條件下(在該跳閘溫度22處，傳導性聚合物組合物傳導來自電源20之電流(跳閘溫度22左側之圖式))及在加熱組件10以使得達到跳閘溫度22之後的操作條件下(在該跳閘溫度22處，傳導性聚合物組合物不傳導來自電源20之電流(跳閘溫度22右側之圖式))的組件10。在跳閘溫度22之前，可充分接觸分散於傳導性聚合物組合物14之聚酯聚合物16中之傳導性粒子18，使得傳導性聚合物組合物14經由接觸傳導性粒子傳導由電源20提供之電流。在加熱組件10高於跳閘溫度22之後，傳導性聚合物組合物14之聚酯聚合物16已膨脹了足夠量(相較於低於跳閘溫度)，該量使分散於傳導性聚合物組合物14之聚酯聚合物16中之傳導性粒子18不充分接觸，使得傳導性聚合物組合物14不再經由其傳導來自電源20之電流以使得無進一步加熱發生，直至溫度下降低於跳閘溫度。

【0046】因此，基於上文所描述之配置，組件可在不具有單獨控制器之情況下基於充當自我控制器的傳導性聚合物組合物14之跳閘溫度22來自調節溫度。

【0047】包括傳導性聚合物組合物之組件可包括加熱元件或過電流

保護元件。加熱元件是將電能轉換為熱量的元件。過電流保護元件為在電流達到將在導體中造成過量或危險溫度上升的值時藉由打開電路來保護組件的組件。加熱元件或過電流保護元件可為車輛組件、建築組件、服飾(包括鞋及其他可穿戴物)、傢俱(例如，床墊)、密封件、電池殼體、醫療組件、加熱襯墊(及其他治療性可穿戴物)、織品、工業混合槽及/或電組件。車輛組件係指包括於車輛中之任何組件，該車輛諸如汽車(例如，電動車及/或包括內燃引擎之汽車)，且可包括例如經加熱汽車組件，諸如方向盤、扶手、座椅、地板頂棚；最佳化包括於車輛中之電池組之電池溫度的電池組；外部汽車加熱組件；及類似者。建築組件係指包括於結構中之任何組件，諸如建築，例如經加熱地板、車道、牆壁、天花板、用於住宅加熱應用中之其他組件及類似者。電組件係指與傳導及/或產生電力之裝置相關聯的任何組件，諸如電池殼體/電池組、匯流排及類似者。組件不限於此等實例，且將瞭解包括傳導性聚合物組合物之組件可為其中欲控制溫度及/或電流以防止過度加熱組件而不需要獨立控制器組件的任何組件。傳導性聚合物組合物可為提供保護防止其所施加於其上之基板發生潛在損害的可印刷介電覆蓋層。

**【0048】** 其上可施加傳導性聚合物組合物之基板可由任何適合材料製成。基板可為(例如)金屬的或非金屬的。基板可包括錫、鋁、鋼(諸如鍍錫鋼、鉻鈍化鋼、鍍鋅鋼或捲曲鋼(coiled steel))或其他捲曲金屬及其任何金屬合金。基板之適合材料之實例包括有機材料、無機材料及混合型有機/無機材料。基板可包括熱塑性聚合物、熱固性聚合物、彈性體或其共聚物或其他組合，諸如選自聚烯烴(例如，聚乙烯(或PE)、聚丙烯(或PP)、聚丁烯及聚異丁烯)、丙烯酸酯聚合物(例如，1型及2型聚(甲基丙烯

酸甲酯) (或PMMA))、基於環狀烯烴之聚合物(例如，環狀烯烴聚合物(或COP)及共聚物(或COC)，諸如可在商標ARTON及ZEONORFILM下獲得)、芳族聚合物(例如，聚苯乙烯)、聚碳酸酯(或PC)、乙烯乙酸乙烯酯(或EVA)、離聚物、聚乙烯醇縮丁醛(或PVB)、聚酯、聚砜、聚醯胺、聚醯亞胺、聚胺基甲酸酯、乙烯基聚合物(例如，聚氯乙烯(或PVC))、氟聚合物、聚乳酸、基於烯丙基二甘醇碳酸酯之聚合物、基於腈之聚合物、丙烯腈丁二烯苯乙烯(或ABS)、三乙酸纖維素(或TAC)、基於苯氧基之聚合物、伸苯基醚/氧化物、塑料溶膠、有機溶膠、可塑澱粉材料(plastarch material)、聚縮醛、芳族聚醯胺、聚醯胺-醯亞胺、聚芳基醚、聚醚醯亞胺、聚芳基砜、聚丁烯、聚酮、聚甲基戊烯、聚苯、基於苯乙烯順丁烯二酸酐之聚合物、基於聚烯丙基二甘醇碳酸酯單體之聚合物、基於雙馬來醯亞胺之聚合物、鄰苯二甲酸聚烯丙酯、熱塑性聚胺甲酸酯、高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、共聚酯(例如，可在商標TRITAN下獲得)、聚對苯二甲酸乙二酯二醇(或PETG)、聚對苯二甲酸乙二酯(或PET)、環氧基、含環氧基之樹脂、基於蜜胺之聚合物、聚矽氧及其他含矽聚合物(例如，聚矽烷及聚倍半矽氧烷)、基於乙酸酯之聚合物、聚(反丁烯二酸丙二酯)、聚(偏二氟乙烯-三氟乙烯)、聚-3-羥基丁酸酯聚酯、聚己內酯、聚乙醇酸(或PGA)、聚乙交酯、聚伸苯基伸乙烯基、電傳導性聚合物、液晶聚合物、聚(甲基丙烯酸甲酯)共聚物、基於四氟乙烯之聚合物、磺化四氟乙烯共聚物、氟化離聚物、對應於聚合物電解質膜或包括於其中之聚合物、基於乙磺醯基氟之聚合物、基於2-[1-[二氟-[(三氟乙基)氧基]甲基]-1,2,2,2-四氟乙氧基]-1,1,2,2,-四氟-(與四氟乙烯)之聚合物、四氟乙烯-全氟-3,6-二氧雜-4-甲基-7-辛烯磺酸共聚物、聚異

戊二烯、基於偏二氟乙烯之聚合物、基於三氟乙烯之聚合物、聚(偏二氟乙烯-三氟乙烯)、聚(伸苯基伸乙烯基)、基於銅酞菁之聚合物、塞璐芬(cellophane)、基於銅鉍之聚合物、人造絲(rayon)及生物聚合物(例如，醋酸纖維素(或CA)、乙酸丁酸纖維素(或CAB)、乙酸丙酸纖維素(或CAP)、丙酸纖維素(或CP)、基於脲之聚合物、木材、膠原蛋白、角蛋白、彈性蛋白、硝化纖維、可塑澱粉、賽璐璐(celluloid)、竹子、生物衍生之聚乙烯、碳化二亞胺、軟骨、硝酸纖維素、纖維素、幾丁質(chitin)、聚葡萄糖胺糖、結締組織、銅酞菁、棉纖維素、葡萄糖胺聚糖、亞麻、玻尿酸、紙、羊皮紙、澱粉、基於澱粉之塑膠、偏二氟乙烯及黏液纖維)，或其任何單體、共聚物、摻合物或其他組合。適合基板之額外實例包括陶瓷，諸如介電質或非傳導性陶瓷(例如，基於 $\text{SiO}_2$ 之玻璃；基於 $\text{SiO}_x$ 之玻璃；基於 $\text{TiO}_x$ 之玻璃；基於 $\text{SiO}_x$ 之玻璃之其他鈦、鈷、及鎂類似物；旋塗式玻璃；由溶膠-凝膠處理形成之玻璃、矽烷前驅體、矽氧烷前驅體、矽酸鹽前驅體、正矽酸四乙酯、矽烷、矽氧烷、磷矽酸鹽、旋塗式玻璃、矽酸鹽、矽酸鈉、矽酸鉀、玻璃前驅體、陶瓷前驅體、倍半氧矽烷、金屬倍半氧矽烷、多面寡聚倍半矽氧烷、鹵代矽烷、溶膠-凝膠、矽-氧氫化物、聚矽氧、錫氧烷、矽硫類、矽氮類、聚矽氮烷、茂金屬、二氯化二茂鈦、雙環戊二烯二氯化物(vanadocene dichloride)；及其他類型之玻璃)、傳導性陶瓷(例如，視情況經摻雜及透明的傳導性氧化物及硫屬化物，諸如視情況經摻雜及透明的金屬氧化物及硫屬化物)，及其任何組合。適合基板之額外實例包括電傳導性材料及半導體，諸如電傳導性聚合物，如聚(苯胺)、PEDOT、PSS、PEDOT-PSS等。基板可為例如n摻雜、p摻雜或不摻雜的。基板材料之其

他實例包括聚合物-陶瓷複合物、聚合物-木材複合物、聚合物-碳複合物(例如，由科琴黑、活性碳、碳黑、石墨烯及其他形式之碳形成)、聚合物-金屬複合物、聚合物-氧化物，或其任何組合。基板材料亦可併有還原劑、腐蝕抑制劑、防潮層材料或其他有機或無機化學試劑(例如，具有抗壞血酸之PMMA、具有防潮層材料之COP或具有二硫化物型腐蝕抑制劑之PMMA)。基板可為聚合薄膜，諸如聚酯膜、PET膜、熱塑性聚胺甲酸酯(TPU)或織物。其他適合非金屬基板可包括木材、膠合板、木材複合物、粒子板、中密度纖維板、水泥、核、皮革(例如，天然及/或合成)、玻璃、陶瓷、瀝青及類似者。

【0049】參看圖3，展示包括傳導性聚合物組合物之組件30。組件30可包括基板32，諸如先前描述之基板中之任一者。組件30可包括充當組件之終端且經組態以置放與電源電連通之傳導性聚合物組合物的複數個電極34。可將電極34印刷至基板上。組件30可包括電連接至電極34中之至少一者的傳導性油墨36。可將傳導性油墨36以一圖案印刷至基板32上。可將傳導性油墨36以多個鏈段印刷至基板32上，其中鏈段中之至少一者電連接至電極34中之一者且鏈段之另一者連接至電極34且其中傳導性油墨之鏈段不與彼此直接接觸。舉例而言，如圖3中所展示，傳導性油墨36之鏈段可包括電連接至交流電極(與其電連通)的傳導性油墨36之平行線路，其中相鄰平行線路不藉由傳導性油墨36直接連接至彼此。電極34及傳導性油墨36可由相同或不同材料製成。電極34及傳導性油墨36可由傳導性材料製成。電極34及/或傳導性油墨36可由相同或不同傳導性材料製成且可同時印刷在基板32上。傳導性材料可包括銀、銅或其他傳導性材料中之至少一者，或其某種組合。

【0050】 繼續參看圖3，組件30可包括傳導性聚合物組合物38。傳導性聚合物組合物38可包括複數個單獨區段，其中各區段電連接傳導性油墨36之先前描述之單獨鏈段。因此，當低於傳導性聚合物組合物38之跳閘溫度時，傳導性聚合物組合物38完成電路，使得電力可自傳導性油墨36之一個鏈段流動至傳導性聚合物組合物38橫跨的傳導性油墨36之單獨鏈段。因此，當高於傳導性聚合物組合物38之跳閘溫度時，傳導性聚合物組合物38使得電路為開放式的(傳導性油墨36鏈段不直接接觸)，使得電力不可自傳導性油墨36之一個鏈段流動至傳導性聚合物組合物38橫跨的傳導性油墨36之單獨鏈段。

【0051】 用於自調節(在不需要單獨控制器之情況下調節)組件之溫度的方法可包括提供包括傳導性聚合物組合物之組件。方法可進一步包括使電流流動穿過傳導性聚合物組合物，諸如藉由使用電源。為形成能夠自調節其溫度之組件，可將傳導性聚合物組合物施加至組件之基板上，諸如藉由絲網印刷或其他適合施加技術，諸如輪轉凹版印刷、柔性版印刷、噴墨印刷或針筒分配。

【0052】 本發明進一步包括以下條項之標的物：

【0053】 條項1；一種電或熱傳導性聚合物組合物，其包含：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間具有至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

【0054】 條項2：如條項1之傳導性聚合物組合物，其中該傳導性聚合物組合物展現範圍在20°C與120°C之間的跳閘溫度，其中該跳閘溫度為在該傳導性聚合物組合物之標準化電阻相對於溫度的圖式中展現最大斜率的溫度。

【0055】 條項3：如條項1或2之傳導性聚合物組合物，其中該主鏈包含至少18個連續碳原子。

【0056】 條項4：如條項1至3中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少10重量%或該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%。

【0057】 條項5：如條項1至4中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物具有線性結構。

【0058】 條項6：如條項1至5中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含非芳族聚酯。

【0059】 條項7：如條項1至6中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含飽和聚酯。

【0060】 條項8：如條項1至7中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含半結晶聚酯。

【0061】 條項9：如條項1至8中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含聚酯多元醇聚合物或聚酯多元酸聚合物。

【0062】 條項10：如條項1至9中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物為多元醇與包含至少12個連續碳原子鏈之二酸或二酯的反應產物。

【0063】 條項11：如條項1至10中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該等傳導性粒子包含傳導性碳。

【0064】 條項12：如條項1至11中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含基於生物之聚酯。

【0065】 條項13：如條項1至12中任一項之傳導性聚合物組合物，

其中該聚酯聚合物及該等傳導性粒子分散於溶劑中，其中該溶劑展現17.0至21.5 (J/cm)<sup>1/2</sup>之漢森溶解度參數。

**【0066】** 條項14：如條項1至13中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子之主鏈的第一聚酯聚合物及具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子之主鏈的第二聚酯聚合物，其中該第一聚酯聚合物不同於該第二聚酯聚合物。

**【0067】** 條項15：如條項1至14中任一項之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物為複數個多元醇與二酸或二酯的反應產物。

**【0068】** 條項16：一種組件，其包含電或熱傳導性聚合物組合物，該組件包含：兩個電極；及與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包含：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

**【0069】** 條項17：如條項16之組件，其中該組件包含加熱元件或過電流保護元件。

**【0070】** 條項18：如條項17之組件，其中該加熱元件或該過電流保護元件包含車輛組件、建築組件、服飾、床墊、密封件、電池殼體、醫療組件、加熱襯墊、織品及/或電組件。

**【0071】** 條項19：如條項16至18中任一項之組件，其進一步包含與該兩個電極電連通的電源。

**【0072】** 條項20：如條項16至19中任一項之組件，其中該主鏈包含至少18個連續碳原子。

**【0073】** 條項21：如條項16至20中任一項之組件，其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%。

【0074】 條項22：一種用於自調節組件之溫度的方法，其包含：提供包含電或熱傳導性聚合物組合物之組件，該組件包含：兩個電極；及與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包含：聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中。

【0075】 條項23：如條項22之方法，其進一步包含使電流流動穿過該導電聚合物組合物。

【0076】 條項24：如條項22或23之方法，其進一步包含將該傳導性聚合物組合物絲網印刷至基板上。

#### 實例

【0077】 呈現以下實例以說明本發明之一般原理。本發明不應視為限於所呈現之特定實例。

#### 實例A-H

#### 製備聚酯聚合物

#### 聚合物A

【0078】 藉由在氮氣氛圍下將158.0公克十八烷二酸二甲基酯(購自Elevance Renewable Sciences (Woodbridge, IL))、56.27公克1,2-丙二醇及0.9公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安-斯塔克分水器(Dean-Stark trap)的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除甲醇餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C直至收集到約30公克甲醇。最終樹脂溶液具有約100%之所量測固體百分比(110°C/1小時)(如ASTM D2369中所描述)及40.0 mg KOH/g之羥基值(藉由ASTM D4274測

定)。凝膠滲透層析與四氫呋喃溶劑及聚苯乙烯標準物一起使用以測定6033 g/mol之重量平均分子量(Mw)。除非另外指示，否則如本文所報導，藉由凝膠滲透層析法使用聚苯乙烯標準物根據ASTM D6579-11來量測Mw及/或Mn (使用具有Waters 2414示差折射計(RI偵測器)之Waters 2695分離模組進行；四氫呋喃(THF)用作溶離劑，流速為1 ml/min，且兩個PLgel Mixed-C (300×7.5 mm)管柱用於在室溫下分離；聚合物樣本之重量及數目平均分子量可藉由凝膠滲透層析法相對於800至900,000 Da之直鏈聚苯乙烯標準物來量測)。

#### 聚合物B

**【0079】** 藉由在氮氣氛圍下將108.43公克十八烷二酸二甲基酯(購自Elevance Renewable Sciences (Woodbridge, IL))、37.35公克1,3-丁二醇及0.44公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安-斯塔克分水器的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除甲醇餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C直至收集到約12公克甲醇。在用144.7公克SOLVESSO 200 (石腦油(石油)溶劑，可購自Exxon-Mobil Corporation (Fairfax,VA))及96.5公克二丙酮醇薄化之前，使反應器之內含物冷卻至100°C。最終樹脂溶液具有約31.9%之所量測固體百分比(110°C/1小時)及70.2 mg KOH/g之羥基值。凝膠滲透層析與四氫呋喃溶劑及聚苯乙烯標準物一起使用以測定6419 g/mol之重量平均分子量。

#### 聚合物C

**【0080】** 藉由在氮氣氛圍下將108.43公克十八烷二酸二甲基酯(購自Elevance Renewable Sciences (Woodbridge, IL))、34.7公克1,4-丁二醇及

0.45公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安-斯塔克分水器的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除甲醇餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C直至收集約15公克甲醇。在用103.9公克 SOLVESSO 200及69.3公克二丙酮醇薄化之前，使反應器之內含物冷卻至100°C。最終樹脂溶液具有約31.4%之所量測固體百分比(110°C/1小時)及44.4 mg KOH/g之羥基值。

#### 聚合物D

**【0081】** 藉由在氮氣氛圍下將108.43公克十八烷二酸二甲基酯(購自Elevance Renewable Sciences (Woodbridge, IL))、33.62公克1,3-丁二醇、3.74公克1,4-丁二醇及0.44公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安-斯塔克分水器的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除甲醇餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C直至收集約15公克甲醇。在用181.21公克 SOLVESSO 200及121.00公克二丙酮醇薄化之前，使反應器之內含物冷卻至100°C。最終樹脂溶液具有約26.6%之所量測固體百分比(110°C/1小時)及62.4 mg KOH/g之羥基值。凝膠滲透層析與四氫呋喃溶劑及聚苯乙烯標準物一起使用以測定7542 g/mol之重量平均分子量。

#### 聚合物E

**【0082】** 藉由在氮氣氛圍下將108.43公克十八烷二酸二甲基酯(購自Elevance Renewable Sciences (Woodbridge, IL))、34.7公克1,4-丁二醇及0.45公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安

-斯塔克分水器的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除甲醇餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C直至收集約15公克甲醇。

#### 聚合物F

【0083】藉由在氮氣氛圍下將48.56公克1,12十二烷二酸(可獲得的Wego Chemical Group (Great Neck, NY))、22.00公克1,4-丁二醇及0.20公克丁基丁二酸添加至配備有攪拌器、溫度探針及具有冷凝器之迪安-斯塔克分水器的適合反應容器中來製備聚酯聚合物。將反應器之內含物逐步地加熱至210°C，其中在約150°C處開始連續移除水餾出物。使反應混合物之溫度保持處於210°C持續2小時。最終樹脂溶液具有約97.84%之所量測固體百分比(110°C/1小時)及52.2 mg KOH/g之羥基值。凝膠滲透層析與四氫呋喃溶劑及聚苯乙烯標準物一起使用以測定6630 g/mol之重量平均分子量。

#### 實例1-5

#### 製備傳導性聚合物組合物

【0084】使用表1中所示之組件來製備實例1-4及比較實例5之傳導性聚合物組合物。表1中列舉之量以重量份計。

表1

組分	實例1	實例2	實例3	實例4	比較實例5
SOLVESSO 200 <sup>1</sup>	48.5	42.3	61.4	62.7	61.4
二丙酮醇	32.3	28.2	-	-	-
聚合物A	9.0	-	22.8	-	-
聚合物E	-	-	-	23.3	-
聚合物F	-	15.7	-	-	-
POLYWAX 70 <sup>2</sup>	-	-	-	-	22.8
KRATON G <sup>3</sup>	2.3	-	3.5	3.6	3.5
MONARCH 120 <sup>4</sup>	7.6	13.2	11.4	10	11.4
VULCAN XC 72R <sup>5</sup>	0.3	0.6	0.9	0.4	0.9

- <sup>1</sup> 溶劑石腦油購自Exxon Mobile Corporation (Fairfax, VA)
- <sup>2</sup> 具有69°C之熔化溫度的聚乙烯蠟購自Baker Hughes (Houston, TX)
- <sup>3</sup> 苯乙烯類熱塑性嵌段共聚物購自Kraton Corporation (Houston, TX)
- <sup>4</sup> 專用碳黑購自Cabot Corporation (Billerica, MA)
- <sup>5</sup> 專用碳黑購自Cabot Corporation (Billerica, MA)

## 測試方法A及B

**【0085】** 製備來自實例1-5的傳導性聚合物組合物中之每一者且隨後使用如下測試方法A或測試方法B使其經受測試。

**【0086】** 測試方法A：在聚乙烯8盎司杯中製備來自表1之溶劑組分。利用四葉葉輪在中等剪切下添加聚合物組分。一旦完全地添加聚合物組分，即將空氣混合機置放於高剪切直至聚合物組分完全溶解於溶劑組分中。在中等剪切下將碳黑組分添加至樣品。接著對傳導性聚合物組合物之測試樣品進行三輓碾磨。利用80硬度計手動刮板在聚酯篩上印刷銀油墨。在145°C下將銀乾燥10分鐘。利用80硬度計手動刮板將傳導性聚合物組合物印刷在PTC銀跡線之頂部上。在145°C下將傳導性聚合物組合物乾燥3分鐘。將數字溫度計(TRACEABLE 4000)置放於實驗室烘箱(DESPATCH LFC1-38-8)中以便得到即時溫度讀數。FLUKE 1587 FC萬用表經由大鱷魚夾連接至測試電路且置放於烘箱中。烘箱溫度在30°C處開始，設定終點溫度為145°C，且啟動烘箱。在30°C與130°C之間的每個5°C間隔處，獲取電阻記錄。結果展示於表2中。

**【0087】** 測試方法B：將來自表1之聚合物組分及溶劑組分置放於2-4盎司玻璃罐中且置放於90°C之實驗室烘箱中直至聚合物組分完全溶解。自烘箱移除罐且將其內含物轉移至塑膠杯。利用四葉葉輪在中等剪切下添

加適當量之碳黑組分。使用3M 201+遮蔽膠帶(購自3M (Maplewood, MN))封住顯微鏡玻璃載片，以使得在載玻片中間留下大致0.5吋之壓延空間。使用木壓舌板將測試樣本壓延在玻璃載片上且置於145°C之烘箱中持續10分鐘。將數字溫度計(TRACEABLE 4000)置放於實驗室烘箱(DESPATCH LFC1-38-8)中以便得到即時溫度讀數。FLUKE 1587 FC萬用表經由大鱷魚夾連接至玻璃載片上之測試材料且置放於烘箱中。烘箱溫度在30°C處開始，設定終點溫度為145°C，且啟動烘箱。在30°C與130°C之間的每個5°C間隔處，獲取電阻記錄。結果展示於表2中。

**【0088】** 另外，針對實例1-5中之每一者測定以下參數，結果展示於表2(下文)中。

**【0089】** 顏料與黏合劑比率(P:B)：顏料組分(MONARCH 120, VULCAN XC 72R)之總和除以黏合劑成分(聚合物組分)(C18-PG、C18-BDO、C12-BDO、POLYWAX 70、KRATON G)之總和。

**【0090】** 最陡上升：標準化電阻相對於溫度繪圖中之最陡點的以1/°C計之斜率。將標準化電阻定義為以 $\Omega$ 計的給定溫度處之所量測電阻除以以 $\Omega$ 計的25°C處之初始電阻。

**【0091】** 最陡上升之溫度：記錄下一資料點的溫度，以供追蹤具有標準化電阻相對於溫度繪圖中以1/°C計之最陡斜率的鏈段。

**【0092】**  $R_{45^\circ\text{C}}/R_{25^\circ\text{C}}$ ：45°C處之以 $\Omega$ 計之電阻與25°C處之以 $\Omega$ 計之電阻的比率，使用等式 $((R(\text{tempC})/R_{25\text{C}})-1)$ 以將25°C處之比率標準化至0。

**【0093】**  $R_{65^\circ\text{C}}/R_{25^\circ\text{C}}$ ：65°C處之以 $\Omega$ 計的電阻與25°C處之以 $\Omega$ 計之電阻的比率，使用等式 $((R(\text{tempC})/R_{25\text{C}})-1)$ 以將25°C下之比率標準化

至0。

【0094】  $R_{85^{\circ}\text{C}}/R_{25^{\circ}\text{C}}$ ：85°C 處之以 $\Omega$ 計之電阻與25°C 處之以 $\Omega$ 計之電阻的比率，使用等式 $((R(\text{tempC})/R_{25^{\circ}\text{C}})-1)$ 以將25°C 處之比率標準化至0。

【0095】 迴路電阻：25°C 處之以 $\Omega$ 計的電阻。

【0096】 參看圖2，展示標準化電阻相對於溫度之例示性圖式進一步說明上文所定義之 $R_{65^{\circ}\text{C}}/R_{25^{\circ}\text{C}}$ 、最陡上升及上文所描述之最陡上升參數之溫度。

表2

實例	測試方法	P:B	最陡上升	跳閘溫度	$R_{65^{\circ}\text{C}}/R_{25^{\circ}\text{C}}$	$R_{85^{\circ}\text{C}}/R_{25^{\circ}\text{C}}$	迴路電阻
1	A	0.70	7.9	60	20	-	890
2	A	0.87	0.52	60	47	-	110
3	B	0.47	1800	60	240	-	39000
4	B	0.39	39	75	-	130	8300
CE5	A	0.47	-	80	5	27	1354

#### 實例6-10

#### 製備傳導性聚合物組合物

【0097】 針對實例6-9及比較實例10藉由組合來自如下表3之組分來製備傳導性聚合物組合物。使聚合物及流變改質劑與SOLVESSO 200及二丙酮醇溶劑組合。使用具有4葉葉輪之空氣混合機溶解聚合物組分直至樣品完全均相。將碳黑添加至聚合物溶液且在旋轉混合器上輕緩地混合直至溶液完全潤濕碳。使用Keith Machinery Corporation三輥研磨機碾磨所有油墨。

【0098】 所有量以公克計展示於表3中。

表3

	實例6	實例7	實例8
SOLVESSO 200 <sup>1</sup>	12.22	0.87	-
二丙酮醇	8.15	0.58	-
PEARLBOND 223 <sup>6</sup>	1.85	-	-
聚合物A	2.78	-	-
聚合物B	-	21.16	-
聚合物C	-	2.39	-
聚合物D	-	-	30
MONARCH 120 <sup>4</sup>	4.01	6.48	6.90
VULCAN XC 72R <sup>5</sup>	0.16	0.27	0.28

<sup>6</sup> 流變改質劑購自Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH)

【0099】 製備來自實例6-10的傳導性聚合物組合物中之每一者且隨後使用測試方法A使其經受測試。結果展示於表4中。

【0100】 另外，針對實例1-5中之每一者測定以下參數，結果展示於表4 (在下文)中。

【0101】 在15秒之後使用轉軸1在25°C下使用BYK CAP 2000+黏度計來測量10 RPM及20 RPM下之黏度。

表4

	實例6	實例7	實例8
10 RPM下之黏度 (cP)	1293.7	2343.7	1068
20 RPM下之黏度 (cP)	900	1453	666
R <sub>45°C</sub> /R <sub>25°C</sub>	-	10.15	21.96
R <sub>65°C</sub> /R <sub>25°C</sub>	15.17	-	-
體積電阻率 (kΩ/sq/mil)	1.53	2.02	2.17

【0102】 儘管上文已出於說明之目的描述本發明之特定實施例，但對熟習此項技術者將顯而易見的為，在不脫離所附申請專利範圍中所定義之本發明的情況下，可對本發明之細節作出大量改變。

【符號說明】

**【0103】**

- 10 組件
- 12a 電極
- 12b 電極
- 14 傳導性聚合物組合物
- 16 聚酯聚合物
- 18 傳導性粒子
- 20 電源
- 22 跳閘溫度
- 30 組件
- 32 基板
- 34 電極
- 36 傳導性油墨
- 38 傳導性聚合物組合物

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種電或熱傳導性聚合物組合物，其包含：

聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及  
傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中，

其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%  
且/或該聚酯聚合物為多元醇與包含至少12個連續碳原子鏈之多元酸或聚  
酯的反應產物。

### 【第2項】

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該傳導性聚合物組合物展現  
範圍在20°C與120°C之間的跳閘溫度(trip temperature)，其中該跳閘溫度  
為在該傳導性聚合物組合物之標準化電阻相對於溫度的圖式中展現最大斜  
率的溫度。

### 【第3項】

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該主鏈包含至少18個連續碳  
原子。

### 【第4項】

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚  
合物組合物之固體之至少25重量%。

### 【第5項】

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物具有線性結  
構。

### 【第6項】

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含非芳族聚酯。

**【第7項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含飽和聚酯。

**【第8項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含半結晶聚酯。

**【第9項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含聚酯多元醇聚合物或聚酯多元酸聚合物。

**【第10項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物為多元醇與包含至少12個連續碳原子鏈之二酸或二酯的反應產物。

**【第11項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該等傳導性粒子包含傳導性碳。

**【第12項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含基於生物之聚酯。

**【第13項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物及該等傳導性粒子係分散於溶劑中，其中該溶劑展現 $17.0$ 至 $21.5$  (J/cm)<sup>1/2</sup>的漢森溶解度

參數(Hansen solubility parameter)。

**【第14項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物包含具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子之主鏈的第一聚酯聚合物及具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子之主鏈的第二聚酯聚合物，其中該第一聚酯聚合物不同於該第二聚酯聚合物。

**【第15項】**

如請求項1之傳導性聚合物組合物，其中該聚酯聚合物為複數個多元醇與二酸或二酯的反應產物。

**【第16項】**

一種組件，其包含電或熱傳導性聚合物組合物，該組件包含：

兩個電極；及

與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包含：

聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及

傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中，

其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%且/或該聚酯聚合物為多元醇與包含至少12個連續碳原子鏈之多元酸或聚酯的反應產物。

**【第17項】**

如請求項16之組件，其中該組件包含加熱元件或過電流保護元件。

**【第18項】**

如請求項17之組件，其中該加熱元件或該過電流保護元件包含車輛組件、建築組件、服飾、床墊、密封件、電池殼體、醫療組件、加熱襯墊、織品及/或電組件。

**【第19項】**

如請求項16之組件，其進一步包含與該兩個電極電連通的電源。

**【第20項】**

如請求項16之組件，其中該主鏈包含至少18個連續碳原子。

**【第21項】**

如請求項16之組件，其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%。

**【第22項】**

一種用於自調節組件之溫度的方法，其包含：

提供包含電或熱傳導性聚合物組合物之組件，該組件包含：

兩個電極；及

與該兩個電極電連通的電或熱傳導性聚合物組合物，該傳導性聚合物組合物包含：

聚酯聚合物，其具有在酯鍵之間包含至少12個連續碳原子的主鏈；及

傳導性粒子，其分散於該聚酯聚合物中，

其中該聚酯聚合物佔該傳導性聚合物組合物之固體之至少25重量%且/或該聚酯聚合物為多元醇與包含至少12個連續碳原子鏈之多元酸或聚酯的反應產物。

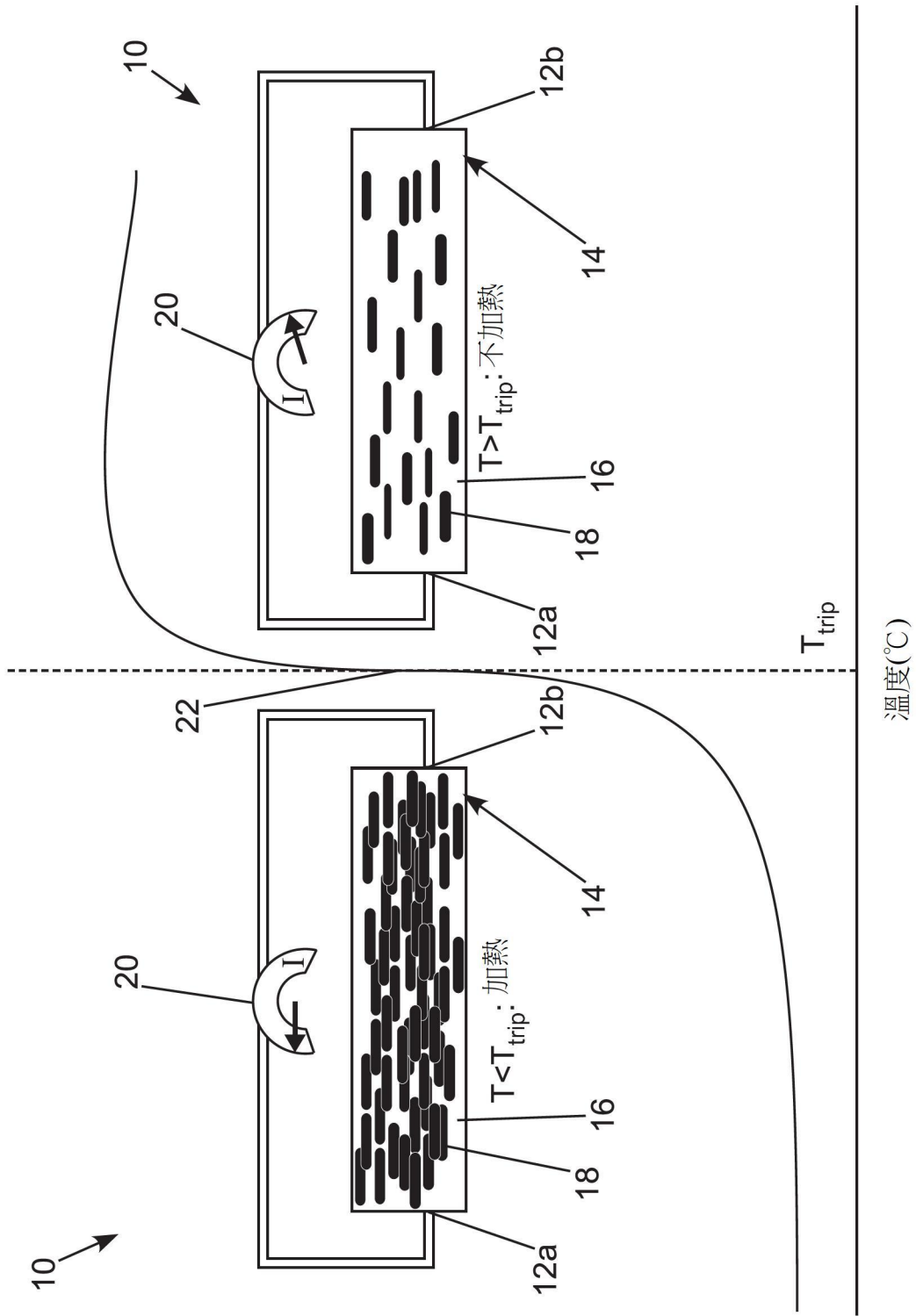
**【第23項】**

如請求項22之方法，其進一步包含使電流流動穿過該導電聚合物組合物。

**【第24項】**

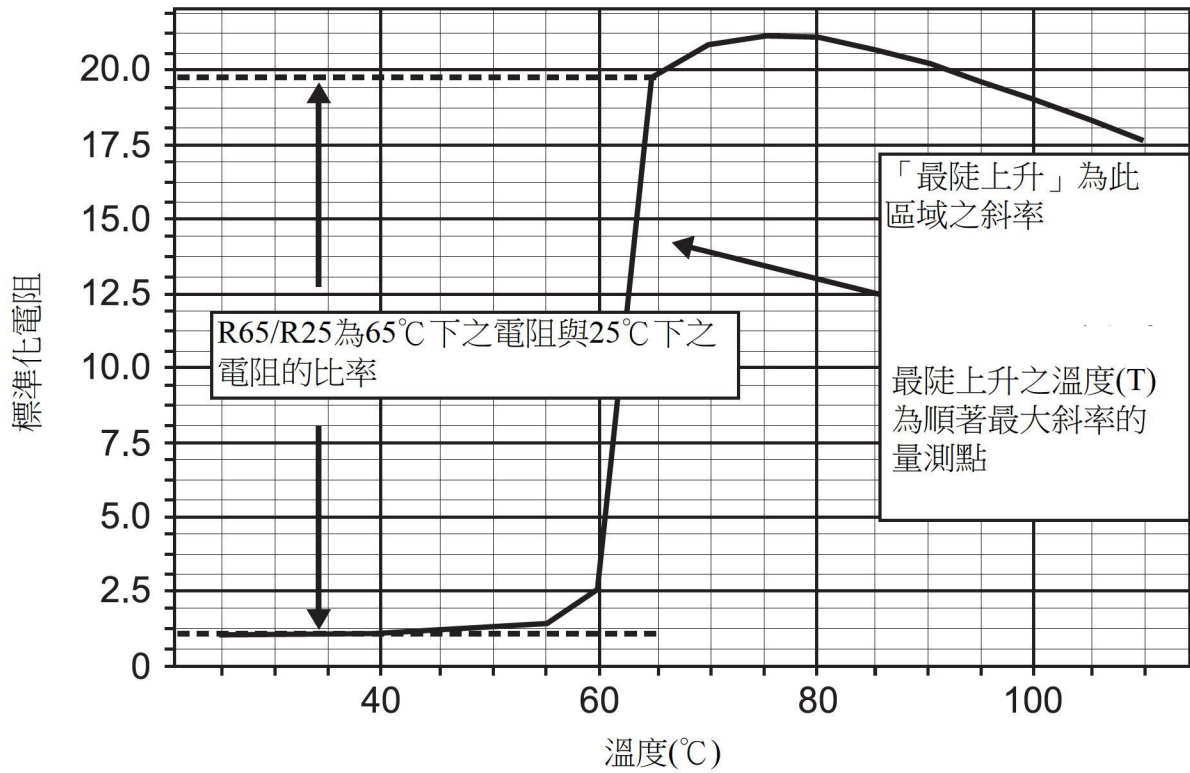
如請求項22之方法，其進一步包含將該傳導性聚合物組合物絲網印刷至基板上。

【發明圖式】

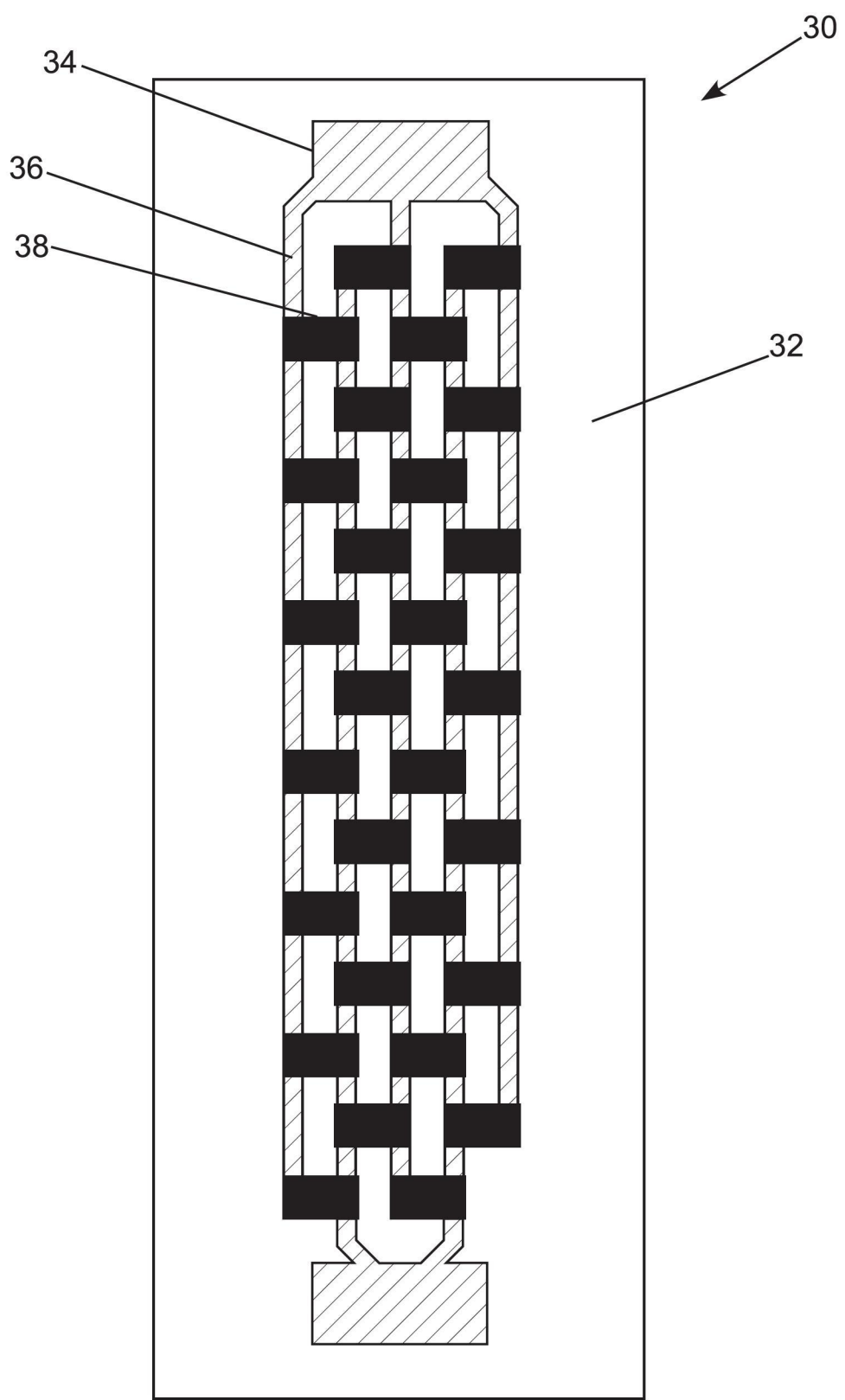


【圖1】

PTC之R相對於T



【圖2】



【圖3】