

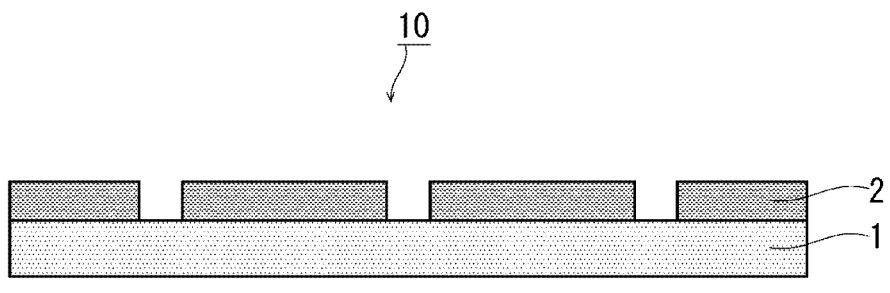


符號簡單說明：

1 . . . 基底膜

2 . . . 導電層

10 . . . 成形膜



【圖1】



公告本

I796472

【發明摘要】

【中文發明名稱】成形膜用導電性組成物、成形膜、成形體及其製造方法

【英文發明名稱】 CONDUCTIVE COMPOSITION FOR MOLDING FILM, MOLDING FILM, MOLDED BODY AND METHOD OF MANUFACTURING MOLDED BODY

【中文】

本發明提供一種可製造由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜的成形膜用導電性組成物。一種成形膜用導電性組成物，其含有樹脂（A）、導電性微粒子（B）、以及溶劑（C），所述溶劑（C）於所述溶劑（C）100質量份中包含40質量份以上的滿足下述條件（1）及條件（2）的溶劑（C'）。

（1）沸點為180°C以上且270°C以下。

（2）滿足漢森溶解性參數（HSP）的極性參數 $\delta_p$ 為 $0 \leq \delta_p \leq 5.0$ ，以及漢森溶解性參數（HSP）的氫鍵參數 $\delta_h$ 為 $9.8 \leq \delta_h \leq 24.0$ 中的至少一者。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

1：基底膜

2：導電層

10：成形膜

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 成形膜用導電性組成物、成形膜、成形體及其製造方法

【英文發明名稱】 CONDUCTIVE COMPOSITION FOR MOLDING FILM, MOLDING FILM, MOLDED BODY AND METHOD OF MANUFACTURING MOLDED BODY

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種成形膜用導電性組成物、成形膜、成形體及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 於專利文獻 1 中揭示一種特定的導電電路一體化成形品，其具有：樹脂成形體；基底膜，以相對於該樹脂成形體的一面而成為同一面的方式埋入；以及導電電路，配置於所述樹脂成形體與所述基底膜之間。

於專利文獻 1 中，作為該導電電路一體化成形品的製造方法，記載有將形成有特定的導電電路的基底膜配置於射出成形用模具的模腔面後，將熔融樹脂射出而對樹脂成形體進行射出成形。

於專利文獻 1 中，導電電路是藉由對特定的透明金屬薄膜進行蝕刻而形成。

【0003】 作為代替蝕刻法的導電電路的形成方法，正在研究一種使用導電性油墨的印刷方法。根據對導電性油墨進行印刷的方法，與蝕刻法相比，無繁雜的步驟，可容易地形成導電電路，生

產性提高，可實現低成本化。

例如，於專利文獻 2 中，作為可藉由網版印刷而形成高精細的導電性圖案的低溫處理型的導電性油墨，揭示一種含有特定的導電性微粒子與特定的環氧樹脂的特定的導電性油墨。根據網版印刷，可實現導電圖案的厚膜化，可實現導電圖案低電阻化。於專利文獻 2 的實施例中，作為該導電性油墨的溶劑，使用二乙二醇單乙醚乙酸酯。

**【0004】** 另外，於專利文獻 3 中，作為可表現出三維的立體感的裝飾片的製造方法，揭示有如下的方法：對在透明樹脂層上具有以圖案狀印刷的印刷層的積層體與在基底膜上具有裝飾層的積層片進行熱壓接，藉此將所述裝飾層製成沿著所述印刷層的圖案的凹凸形狀。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

**【0005】** [專利文獻 1]日本專利特開 2012-11691 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2011-252140 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2007-296848 號公報

**【發明內容】**

**【0006】** [發明所欲解決之課題]

根據專利文獻 1 的方法，可容易地於成形體的表面設置導體。另一方面，欲於具有凹凸面或曲面的基材等各種形狀的基材表面形成導電電路的這一要求不斷提高。於在此種基材表面貼合

具有導電層的膜而形成導電電路的情況下，該膜需要配合基材的表面形狀而進行變形。於該膜的變形時，有時於導電層局部產生大的拉伸力。因該拉伸力而導致產生導電層的斷裂等，導電性的降低成為問題。

**【0007】** 本發明是鑑於此種實際情況而成者，其目的在於提供一種可製造由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜的成形膜用導電性組成物、由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜、以及導電性優異的成形體及其製造方法。

[解決課題之手段]

**【0008】** 本實施中的成形膜用導電性組成物為如下的成形膜用導電性組成物：

其含有樹脂（A）、導電性微粒子（B）、以及溶劑（C），

所述溶劑（C）於所述溶劑（C）100 質量份中包含 40 質量份以上的滿足下述條件（1）、且滿足條件（2-1）及條件（2-2）中的至少一者的溶劑（C'）。

（1）沸點為 180℃ 以上且 270℃ 以下

（2-1）漢森溶解性參數（Hansen Solubility Parameters，HSP）的極性參數  $\delta_p$  為  $0 \leq \delta_p \leq 5.0$

（2-2）漢森溶解性參數（HSP）的氫鍵參數  $\delta_h$  為  $9.8 \leq \delta_h \leq 24.0$

**【0009】** 本實施的成形膜用導電性組成物的一實施形態中，所述溶劑（C'）進而滿足下述條件（2-3）。

(2-3) 漢森溶解性參數 (HSP) 的分散參數  $\delta_d$  為  $14.0 \leq \delta_d \leq 20.0$

【0010】 本實施的成形膜用導電性組成物的一實施形態中，所述導電性微粒子 (B) 包含選自銀粉、銅粉、銀塗粉、銅合金粉、導電性氧化物粉、及碳微粒子中的一種以上的導電性微粒子。

【0011】 本實施的成形膜用導電性組成物的一實施形態中，所述樹脂 (A) 具有選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的一種以上的取代基。

【0012】 本實施的成形膜用導電性組成物的一實施形態中，所述樹脂 (A) 於分子中具有兩個以上的選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的一種以上的反應性官能基，且所述成形膜用導電性組成物進而含有於一分子中具有兩個以上的可與所述樹脂 (A) 具有的反應性官能基進行交聯形成的反應性官能基的交聯劑 (D)。

【0013】 本實施的成形膜用導電性組成物的一實施形態中，所述樹脂 (A) 的重量平均分子量為 20,000 以上且 600,000 以下，

所述交聯劑 (D) 的第 2 反應性官能基的物質量的總量  $F_D$  (mol) 與所述樹脂 (A) 的質量  $M_A$  (g) 的比滿足下述式 (1)。

$$\text{式 (1)} \quad 5.0 \times 10^{-5} \leq F_D / M_A \leq 6.0 \times 10^{-4}$$

【0014】 本實施中的成形膜為於基底膜上包括導電層的成形膜，且

所述導電層為所述本實施的成形膜用導電性組成物的硬化

物。

【0015】 本實施的成形膜的一實施形態中，所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足

基底膜的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

【0016】 本實施的成形膜的一實施形態為於基底膜上具有裝飾層與導電層的成形膜，

所述導電層為所述本實施的成形膜用導電性組成物的硬化物。

【0017】 本實施的成形膜的一實施形態中，所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足

基底膜的斷裂伸長率 > 裝飾層的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

【0018】 本實施的成形膜的一實施形態中，所述基底膜為選自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、及聚對苯二甲酸乙二酯中的膜、或者該些的積層膜。

【0019】 本實施中的成形體為於基材上積層有導電層的成形體，且

所述導電層為所述成形膜用導電性組成物的硬化物。

【0020】 本實施中的成形體的第 1 製造方法包括：

藉由將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

於基材上配置所述成形膜的步驟；以及

藉由覆蓋成形法而將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

**【0021】** 本實施中的成形體的第 2 製造方法包括：

藉由將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

將所述成形膜成形為規定的形狀的步驟；

將成形後的所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

**【0022】** 本實施中的成形體的第 3 製造方法包括：

藉由將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

將所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜中的導電層轉印至基材側的步驟。

[發明的效果]

**【0023】** 根據本發明，可提供一種可製造由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜的成形膜用導電性組成物、由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜、以及導電性優異的成形體及其製造方法。

**【圖式簡單說明】**

**【0024】**

圖 1 是表示本實施的成形膜的一例的示意性剖面圖。

圖 2 是表示本實施的成形膜的另一例的示意性剖面圖。

圖 3A 是表示成形體的第 1 製造方法的一例的示意性步驟圖，且是表示腔室箱內的成形膜與基材的配置的剖面圖。

圖 3B 是表示成形體的第 1 製造方法的一例的示意性步驟圖，且是表示成形膜與基材接觸時的狀態的剖面圖。

圖 3C 是表示成形體的第 1 製造方法的一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜與基材貼合並進行一體化的狀態的剖面圖。

圖 4A 是表示成形體的第 2 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜配置於模具上的狀態的剖面圖。

圖 4B 是表示成形體的第 2 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示藉由模具而將成形膜成形的狀態的剖面圖。

圖 4C 是表示成形體的第 2 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜配置於射出成形用模具上的狀態的剖面圖。

圖 4D 是表示成形體的第 2 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜配置於射出成形用模具上的狀態的剖面圖。

圖 4E 是表示成形體的第 2 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜與基材貼合並進行一體化的狀態的剖面圖。

圖 5A 是表示成形體的第 3 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將成形膜配置於射出成形用模具上的狀態的剖面圖。

圖 5B 是表示成形體的第 3 製造方法的另一例的示意性步驟圖，且是表示將射出成形的樹脂射出的狀態的剖面圖。

圖 5C 是表示成形體的第 3 製造方法的另一例的示意性步驟圖。

圖，且是表示將成形膜與基材貼合並進行一體化的狀態的剖面圖。

### 【實施方式】

【0025】 以下，依序對本實施的成形膜用導電性組成物、成形膜、成形體及其製造方法進行詳細說明。

再者，於本實施中，所謂硬化物，不僅包括藉由化學反應進行硬化而成者，而且包括例如藉由溶劑進行揮發而變硬者等不藉由化學反應進行硬化而成者。

### 【0026】 [成形膜用導電性組成物]

本實施的成形膜用導電性組成物含有樹脂 (A)、導電性微粒子 (B)、以及溶劑 (C)，

所述溶劑 (C) 於所述溶劑 (C) 100 質量份中包含 40 質量份以上的滿足下述條件 (1)、且滿足條件 (2-1) 及條件 (2-2) 中的至少一者的溶劑 (C')。

(1) 沸點為 180°C 以上且 270°C 以下

(2-1) 漢森溶解性參數 (HSP) 的極性參數  $\delta_p$  為  $0 \leq \delta_p \leq 5.0$

(2-2) 漢森溶解性參數 (HSP) 的氫鍵參數  $\delta_h$  為  $9.8 \leq \delta_h \leq$

24.0

【0027】 根據所述本實施的成形膜用導電性組成物，可製造由拉伸力引起的導電性的降低得到抑制的成形膜。

【0028】 為了製造可適用於並非平坦的基材表面的成形膜，本發明者等人對可進行網版印刷的導電性組成物進行了研究。為了適用於網版印刷，選擇沸點為 180°C 以上且 270°C 以下的溶劑並進行

了研究，結果獲得如下的見解：根據導電性組成物中所含的溶劑的種類，於對所獲得的成形膜進行拉伸時所產生的電阻值的變化的大小不同。本發明者等人基於此種見解進行了研究，結果明確，於在樹脂膜上對包含特定溶劑的導電性組成物進行印刷及加熱乾燥的情況下，於該導電性組成物與樹脂膜的接觸面上溶劑浸透至樹脂膜，樹脂膜產生稍微的溶解或收縮。推斷此種溶劑浸透、溶解或收縮是於樹脂膜與導電層的整個接觸面產生。另外，於裝飾層上設置導電層的情況亦相同。因此，預測樹脂膜與導電層的密接性稍微降低，由於浸透至樹脂膜中的溶劑會朝乾燥中或乾燥後的導電層移行，故導電層的凝聚力亦降低。

即便為具有此種的溶劑浸透、溶解或收縮的樹脂膜的導電層形成用的成形膜，於將其單體作為平坦的膜電路基板等而使用的情況下，亦成為問題。然而，於用作追隨並非平坦的基材表面的形狀並進行一體化的成形膜的情況下，成形膜伴隨著變形。於該變形時，會對成形膜施加與成形模的摩擦或拉伸力等。於具有溶劑浸透、溶解或收縮的樹脂膜的成形膜的情況下，推斷於該變形時會產生由所述摩擦或凝聚力降低引起的導電層的脫離或相對於延伸而言的導電層的斷線等，從而導致導電性降低。

本發明者等人基於該些見解而進行了努力研究，結果發現，漢森溶解性參數（HSP）的極性參數  $\delta_p$  超過 5.0、且漢森溶解性參數的氫鍵參數  $\delta_h$  未滿 9.8 的溶劑容易向基材膜浸透。即，發現藉由使用漢森溶解性參數（HSP）的極性參數  $\delta_p$  為  $0 \leq \delta_p \leq 5.0$  的溶

劑、或者漢森溶解性參數（HSP）的氫鍵參數  $\delta h$  為  $9.8 \leq \delta h \leq 24.0$  的溶劑，可抑制向基材膜的浸透，從而完成了本發明。

本發明的成形膜用導電性組成物藉由使用所述特定的溶劑（C'），可藉由網版印刷等容易地製造具有導電性優異的厚膜的導電層的成形膜。另外，使用該成形膜用導電性組成物製造的成形膜即便於用於並非平坦的基材表面的情況下，亦可抑制導電性的降低。進而，藉由使用該成形膜，可獲得於凹凸面或曲面等任意面上形成有導電電路的成形體。

**【0029】** 本實施的成形膜用導電性組成物至少含有樹脂（A）、導電性微粒子（B）、以及溶劑（C），視需要亦可進而含有其他成分。以下，對此種成形膜用導電性組成物的各成分進行說明。

**【0030】** < 樹脂（A） >

本實施的導電性組成物含有黏合劑性的樹脂（A），以賦予成膜性或對於基底膜或裝飾層的密接性。另外，於本實施中，藉由含有樹脂（A），可對導電層賦予柔軟性。因此，藉由含有樹脂（A），可抑制相對於延伸而言的導電層的斷線。

**【0031】** 所述樹脂（A）可自用於導電性組成物用途的樹脂中適宜選擇而使用。

作為樹脂（A），例如可列舉：丙烯酸系樹脂、乙烯基醚樹脂、聚醚系樹脂、聚酯系樹脂、聚胺基甲酸酯系樹脂、環氧樹脂、苯氧基系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚氯乙烯系樹脂、聚烯烴樹脂、苯乙烯系嵌段共聚樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂等，可

單獨使用一種，或者將兩種以上組合而使用。

【0032】 於本實施中，其中樹脂（A）較佳為具有選自羥基、胺基、羧基、酸酐基中的取代基。藉由具有該取代基，與後述的導電性微粒子（B）的親和性得到提高，且對於基底膜等的密接性亦得到提高。

進而，於本實施中樹脂（A）較佳為於一分子中具有兩個以上的選自羥基、胺基、羧基、酸酐基中的取代基。於該情況下，藉由與後述的交聯劑（D）組合，可使樹脂（A）進行三維交聯，可較佳地用於對導電層要求硬度的用途。

【0033】 於樹脂（A）具有選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的官能基的情況下，其官能基價較佳為 1 mgKOH/g 以上且 400 mgKOH/g 以下，更佳為 2 mgKOH/g 以上且 350 mgKOH/g 以下。再者，官能基價的算出方法的詳情將於後述的實施例中進行說明。

再者，於樹脂（A）具有多種官能基的情況下，官能基價設為其合計。例如，於樹脂（A）具有羥基與羧基的情況下，官能基價表示樹脂（A）的羥基價與酸價的合計。

【0034】 樹脂（A）的重量平均分子量並無特別限定，但就塗膜形成時的操作性的方面而言，較佳為 5,000 以上且 1,000,000 以下，更佳為 10,000 以上且 800,000 以下，進而佳為 20,000 以上且 600,000 以下。

再者，於本實施中，重量平均分子量為使用東曹公司製造的凝膠滲透層析法（GPC）「HLC-8320」的測定中的聚苯乙烯換算分

子量。

【0035】 樹脂（A）的玻璃轉移溫度（ $T_g$ ）並無特別限定，但就導電層的操作的容易性的方面而言，樹脂（A）的玻璃轉移溫度（ $T_g$ ）較佳為  $0^\circ\text{C}$  以上且  $150^\circ\text{C}$  以下，更佳為  $5^\circ\text{C}$  以上且  $120^\circ\text{C}$  以下。

【0036】 於本實施中，樹脂（A）可藉由後述的實施例、其他公知的方法而合成來使用，而且亦可使用具有所期望的物性的市售品。於本實施中，樹脂（A）可單獨使用一種或者將兩種以上組合而使用。

【0037】 本實施的導電性組成物中的樹脂（A）的含有比例只要根據用途等適宜調整即可，並無特別限定，但相對於導電性組成物中所含的固體成分總量，較佳為 5 質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 8 質量%以上且 40 質量%以下。若樹脂（A）的含有比例為所述下限值以上，則可提高成膜性或者對基底膜等的密接性，且可對導電層賦予柔軟性。另外，若樹脂（A）的含有比例為所述上限值以下，則可相對地提高導電性微粒子（B）的含有比例，可形成導電性優異的導電層。

【0038】 < 導電性微粒子（B） >

導電性微粒子（B）是於導電層內多個導電性微粒子接觸而表現出導電性者，於本實施中，可自無需於高溫下加熱便獲得導電性的微粒子中適宜選擇而使用。

作為本實施中所使用的導電性微粒子，可列舉金屬微粒子、碳微粒子、導電性氧化物微粒子等。

作為金屬微粒子，例如除金、銀、銅、鎳、鉻、鈮、銻、鈦、銻、鋁、鎢、鉬、鉑等金屬單體粉以外，可列舉：銅-鎳合金、銀-鈮合金、銅-錫合金、銀-銅合金、銅-錳合金等合金粉、利用銀等包覆所述金屬單體粉或合金粉的表面而成的金屬塗粉等。另外，作為碳微粒子，可列舉：碳黑、石墨、碳奈米管等。另外，作為導電性氧化物微粒子，可列舉：氧化銀、氧化銅、氧化錫、氧化鋅、氧化鈦等。

【0039】 於本實施中，其中較佳為包含選自銀粉、銅粉、銀塗粉、銅合金粉、導電性氧化物粉、及碳微粒子中的一種以上的導電性微粒子。藉由使用該些導電性微粒子（**B**），可不進行燒結而形成導電性優異的導電層。

【0040】 導電性微粒子（**B**）的形狀並無特別限定，可適宜使用不定形、凝聚狀、鱗片狀、微晶狀、球狀、薄片狀、線狀等。就維持成形時的導電性的觀點或導體圖案對基材的密接性的觀點而言，較佳為凝聚狀、鱗片狀、薄片狀、線狀者。

【0041】 導電性微粒子的平均粒徑並無特別限定，就於導電性組成物中的分散性或製成導電層時的導電性的方面而言，較佳為 0.1  $\mu\text{m}$  以上且 50  $\mu\text{m}$  以下，更佳為 0.5  $\mu\text{m}$  以上且 30  $\mu\text{m}$  以下。

再者，於本實施中，導電性微粒子（**B**）的平均粒徑是如以下般算出。依據 JIS M8511（2014）記載的雷射繞射/散射法，使用雷射繞射/散射式粒度分佈測定裝置（日機裝股份有限公司製造：麥奇克（Microtrac）9220FRA），向含有 0.5 體積%的作為分

散劑的市售的界面活性劑聚氧乙烯辛基苯醚（羅氏診斷（Roche Diagnostics）股份有限公司製造：特利隆（Triton）X-100）的水溶液中投入適量的導電性微粒子（B），進行攪拌同時照射 180 秒的 40 W 的超音波後進行測定。將求出的中位數直徑（D50）的值設為導電性微粒子（B）的平均粒徑。

【0042】 於本實施中，導電性微粒子（B）可單獨使用一種，或者將兩種以上組合而使用。

本實施的導電性組成物中的導電性微粒子（B）的含有比例只要根據用途等適宜調整即可，並無特別限定，但相對於導電性組成物中所含的固體成分總量，較佳為 50 質量%以上且 95 質量%以下，更佳為 60 質量%以上且 90 質量%以下。若導電性微粒子（B）的含有比例為所述下限值以上，則可形成導電性優異的導電層。另外，若導電性微粒子（B）的含有比例為所述上限值以下，則可提高樹脂（A）的含有比例，可提高成膜性或者對基底膜等的密接性，且可對導電層賦予柔軟性。

【0043】 < 溶劑（C） >

本實施的導電性組成物的特徵在於：溶劑（C）於所述溶劑（C）100 質量份中包含 40 質量份以上的滿足下述條件（1）、且滿足條件（2-1）及條件（2-2）中的至少一者的溶劑（C'）。

（1）沸點為 180°C 以上且 270°C 以下

（2-1）漢森溶解性參數（HSP）的極性參數  $\delta_p$  為  $0 \leq \delta_p \leq 5.0$

（2-2）漢森溶解性參數（HSP）的氫鍵參數  $\delta_h$  為  $9.8 \leq \delta_h \leq$

## 24.0

【0044】 藉由相對於溶劑整體而包含 40 質量%以上的該特定的溶劑 (C')，可抑制成為基底膜的樹脂膜的溶劑浸透、溶解或收縮，可製造由拉伸力引起的導電性降低得到抑制的成形膜。溶劑 (C') 的比例只要相對於溶劑整體而為 40 質量%以上且 100 質量%以下即可，較佳為 60 質量%以上，更佳為 80 質量%以上。

【0045】 滿足條件 (2-1) 的溶劑 (C') 進而佳為漢森溶解性參數 (HSP) 的氫鍵參數  $\delta_h$  為  $2.9 \leq \delta_h \leq 9.1$ 。

另外，滿足條件 (2-2) 的溶劑 (C') 進而佳為漢森溶解性參數 (HSP) 的極性參數  $\delta_p$  為  $5.5 \leq \delta_p \leq 15.3$ 。

【0046】 作為溶劑 (C')，進而佳為進而滿足下述條件 (2-3)。

(2-3) 漢森溶解性參數 (HSP) 的分散參數  $\delta_d$  為  $14.0 \leq \delta_d \leq 20.0$

【0047】 作為此種溶劑 (C') 的具體例，可列舉：二乙二醇單甲醚 (沸點  $194^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=16.2$ ， $\delta_p=7.8$ ， $\delta_h=12.6$ )、二乙二醇單乙醚 (沸點  $202^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=16.1$ ， $\delta_p=9.2$ ， $\delta_h=12.2$ )、二乙二醇單丁醚 (沸點  $231^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=16.0$ ， $\delta_p=7.0$ ， $\delta_h=10.6$ )、二乙二醇二丁醚 (沸點  $256^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=15.8$ ， $\delta_p=4.4$ ， $\delta_h=4.7$ )、三乙二醇單甲醚 (沸點  $249^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=16.2$ ， $\delta_p=7.6$ ， $\delta_h=12.5$ )、三乙二醇二甲醚 (沸點  $220^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=15.8$ ， $\delta_p=2.3$ ， $\delta_h=8.2$ )、二丙二醇單甲醚乙酸酯 (沸點  $213^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=16.3$ ， $\delta_p=4.9$ ， $\delta_h=8.0$ )、苜醇 (沸點  $205^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=18.4$ ， $\delta_p=6.3$ ， $\delta_h=13.7$ )、四氫萘 (沸點  $207^\circ\text{C}$ ， $\delta_d=19.6$ ， $\delta_p=2.0$ ， $\delta_h=2.9$ )、二

乙二醇單丁醚乙酸酯（沸點 239°C， $\delta_d=16.0$ ， $\delta_p=4.1$ ， $\delta_h=8.2$ ）、  
萘品醇（沸點 217°C， $\delta_d=13.9$ ， $\delta_p=8.0$ ， $\delta_h=10.3$ ）、甘油三乙酸酯  
（沸點 258°C， $\delta_d=16.5$ ， $\delta_p=4.5$ ， $\delta_h=9.1$ ）、丙二醇（沸點 187°C，  
 $\delta_d=16.8$ ， $\delta_p=9.3$ ， $\delta_h=23.3$ ）、1,3-丁二醇（沸點 208°C， $\delta_d=16.6$ ，  
 $\delta_p=10.0$ ， $\delta_h=21.5$ ）、1,4-丁二醇（沸點 228°C， $\delta_d=16.6$ ， $\delta_p=15.3$ ，  
 $\delta_h=21.7$ ）、二丙二醇單丙醚（沸點 212°C， $\delta_d=15.5$ ， $\delta_p=5.7$ ，  
 $\delta_h=11.2$ ）、二乙二醇單丙醚（沸點 214°C， $\delta_d=16.0$ ， $\delta_p=7.2$ ，  
 $\delta_h=11.3$ ）、二丙二醇單甲醚（沸點 190°C， $\delta_d=15.5$ ， $\delta_p=5.7$ ，  
 $\delta_h=11.2$ ）、三丙二醇單甲醚（沸點 242°C， $\delta_d=15.3$ ， $\delta_p=5.5$ ， $\delta_h=10.4$ ）  
等。

**【0048】** 溶劑（C）亦可於未滿 60 質量%的範圍內包含所述溶劑（C'）以外的溶劑。作為此種溶劑，可列舉滿足所述條件（1）且不滿足所述條件（2）的溶劑（C-1）、以及不滿足所述條件（1）的沸點未滿 180°C 的溶劑（C-2）。

**【0049】** 於本實施中，溶劑（C-1）是浸透至基底膜、溶解或收縮的溶劑。因此，藉由與所述溶劑（C'）併用，雖可大幅度減輕其溶解或收縮，但該溶劑（C-1）相對於溶劑（C）總量而較佳為 40 質量%以下，更佳為 20 質量%以下，進而更佳為 0 質量%，即實質上不含有。

作為相當於溶劑（C-1）的溶劑，例如可列舉：二乙二醇單乙醚乙酸酯、 $\gamma$ -丁內酯、異佛爾酮等。

**【0050】** 沸點未滿 180°C 的溶劑（C-2）即便於不滿足條件（2）

的情況下，亦藉由網版印刷後的乾燥熱而比較迅速地蒸發，因此與基底膜的接觸時間短。因此，雖浸透至基底膜、溶解或收縮的作用小，但若大量使用則印刷時的揮發性過高，故穩定地連續印刷變得明顯困難，因此較佳為相對於溶劑（C）總量而為 30 質量%以下。

作為此種沸點未滿 180°C 的溶劑（C-2），例如可列舉：1-甲氧基丙醇、2-甲氧基丙醇、1-甲氧基丙基乙酸酯、2-甲氧基丙基乙酸酯、溶劑油、乙酸丁酯、乙酸乙酯、1-丁醇、丙酮、環己酮等。

【0051】 溶劑（C）相對於本實施的導電性組成物整體的比例並無特別限定，但就網版印刷時的操作性的方面而言，較佳為 5 質量%以上且 60 質量%以下，更佳為 10 質量%以上且 50 質量%以下。

【0052】 <任意成分>

本發明的導電性組成物視需要亦可進而含有其他成分。作為此種其他成分，除交聯劑（D）以外，可列舉：分散劑、耐摩擦提高劑、紅外線吸收劑、紫外線吸收劑、芳香劑、抗氧化劑、有機顏料、無機顏料、消泡劑、矽烷偶合劑、塑化劑、阻燃劑、保濕劑等。

【0053】 交聯劑（D）用於使所述樹脂（A）進行交聯。作為交聯劑（D），可自於一分子中具有兩個以上的可與所述樹脂（A）具有的反應性官能基進行交聯形成的反應性官能基者中適宜選擇而使用。作為此種反應性官能基，例如可列舉：環氧基、異氰酸酯基、嵌段化異氰酸酯基、烷基氧基胺基、氮丙啶基、氧雜環丁

基、碳二醯亞胺基、 $\beta$ -羥基烷基醯胺基等。

於使用交聯劑 (D) 的情況下，相對於樹脂 (A) 100 質量份，關於其比例，較佳為使用 0.05 質量份以上且 30 質量份以下，更佳為使用 1 質量份以上且 25 質量份以下。

【0054】 進而，於本實施中，特佳為作為所述樹脂 (A)，選擇於一分子中具有兩個以上的選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的第 1 反應性官能基且重量平均分子量為 20,000 以上且 600,000 以下者，作為交聯劑 (D)，選擇於一分子中具有兩個以上的可與所述第 1 反應性官能基交聯形成的第 2 反應性官能基者，

以所述交聯劑 (D) 的第 2 反應性官能基的物質量的總量  $F_D$  (mol) 與所述樹脂 (A) 的質量  $M_A$  (g) 的比滿足下述式 (1) 的方式進行組合。

$$\text{式 (1)} \quad 5.0 \times 10^{-5} \leq F_D/M_A \leq 6.0 \times 10^{-4}$$

此處例示交聯劑 (D) 的第 2 反應性官能基的物質量的總量  $F_D$  (mol) 的算出例。於使用 10 g 的於一分子中具有三個第 2 反應性官能基且分子量 600 的交聯劑作為例子的情況下，成為  $F_D = (3/600) \times 10 = 0.05$  (mol)。此時，進而於所組合的樹脂 (A) 的質量為 500 (g) 的情況下，成為  $F_D/M_A = 0.05 \text{ (mol)} / 500 \text{ (g)} = 1.0 \times 10^{-4}$  (mol/g)，因此為滿足式 (1) 的組合。

藉由以此種組合使用，可獲得兼具柔軟性與硬度且由拉伸力引起的導電性降低得到抑制的導電層。

【0055】 < 導電性組成物的製造方法 >

本實施的導電性組成物的製造方法只要為將所述樹脂 (A)、導電性微粒子(B)與視需要使用的其他成分溶解或分散至溶劑(C)中的方法即可，可藉由利用公知的混合手段進行混合來製造。

### 【0056】 [成形膜]

本實施的成形膜是於基底膜上包括導電層的成形膜，其特徵在於：

所述導電層為所述成形膜用導電性組成物的硬化物。

根據本實施的成形膜，可獲得於凹凸面或曲面等任意的基材面上形成導電電路的成形體。

參照圖 1 及圖 2 對本實施的成形膜的層構成進行說明。圖 1 及圖 2 是表示本實施的成形膜的一例的示意性剖面圖。

圖 1 的例子中所示的成形膜 10 是於基底膜 1 上包括導電層 2。導電層 2 可形成於基底膜 1 的整個面上，亦可如圖 1 的例子般形成為所期望的圖案狀。

圖 2 的例子中所示的成形膜 10 是於基底膜 1 上具有裝飾層 3，於該裝飾層 3 上包括導電層 2。另外，如圖 2 的例子所示般，成形膜 10 亦可於導電層 2 上包括電子零件 4 或用於與取出電路連接的引腳 5。

另外，雖未圖示，但亦可於導電層 2 上或電子零件 4 上包括用於保護該導電層或電子零件的樹脂層，該樹脂層亦可成為用於提高與後述的基材的密接性的黏著層或接著層。

另外，雖未圖示，但於本實施的成形膜 10 包括裝飾層 3 的情

況下，除圖 2 的例子以外，亦可為於基底膜 1 的其中一面上具有裝飾層 3 並於另一面上包括導電層 2 的層構成。

本實施的成形膜至少包括基底膜與導電層，視需要亦可具有其他層。以下對此種成形膜的各層進行說明。

#### 【0057】 <基底膜>

於本實施中，基底膜可自具有於成形體形成時的成形溫度條件下可追隨基材表面的形狀的程度的柔軟性及延伸性者中適宜選擇，較佳為根據成形體的用途或成形體的製造方法等進行選擇。

例如，於採用後述的覆蓋成形法或膜嵌入法作為成形體的製造方法的情況下，由於基底膜殘留於成形體上，故可考慮具有作為導電層的保護層的功能等而選擇基底膜。

另一方面，於採用後述的模內轉印法等作為成形體的製造方法的情況下，較佳為選擇具有剝離性的基底膜。

【0058】 基底膜可根據所述觀點適宜選擇，例如亦可為聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚苯乙烯、聚醯亞胺、聚醯胺、聚醚砜、聚萘二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、環烯烴聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚樹脂（ABS）、丙烯腈-乙烯-苯乙烯共聚樹脂（AES）、丙烯酸改質氯乙烯樹脂（kydac）、改質聚苯醚、及包含該些樹脂的兩種以上的聚合物摻合物等的膜、或者該些的積層膜。其中，較佳為選自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚對苯二甲酸乙二酯中的膜或者該些的積層膜。其中，作為積層膜，較佳為聚碳酸酯

與聚甲基丙烯酸甲酯的積層膜。

聚碳酸酯與聚甲基丙烯酸甲酯的積層膜的製造方法並無特別限定，可將聚碳酸酯膜與聚甲基丙烯酸甲酯膜貼合而積層，亦可藉由共擠出將聚碳酸酯與聚甲基丙烯酸甲酯製成積層膜。

**【0059】** 另外，視需要出於提高導電性組成物的印刷性等目的，亦可於基底膜上設置增黏塗層（**anchor coat layer**），並於該增黏塗層上印刷導電性組成物。增黏塗層只要是與基底膜的密接性、進而與導電性組成物的密接性良好且於成形時追隨膜者，則並無特別限定，且視需要亦可添加樹脂珠等有機填料或金屬氧化物等無機填料。設置增黏塗層的方法並無特別限定，可利用先前公知的塗敷方法進行塗佈、乾燥、硬化而獲得。

另外，進而視需要，為了防止成形體表面的損傷，亦可於基底膜上設置硬塗層，於其相反的面上印刷導電性組成物以及視需要的裝飾層。硬塗層只要是與基底膜的密接性、進而表面硬度良好且於成形時追隨膜者，則並無特別限定，且視需要亦可添加樹脂珠等有機填料或金屬氧化物等無機填料。設置硬塗層的方法並無特別限定，可利用先前公知的塗敷方法進行塗佈、乾燥、硬化而獲得。

**【0060】** 另外，於本實施的成形膜具有裝飾層的情況下，較佳為選擇具有透明性的基底膜。

**【0061】** 基底膜的厚度並無特別限定，例如可設為 10  $\mu\text{m}$  以上且 500  $\mu\text{m}$  以下，較佳為 20  $\mu\text{m}$  以上且 450  $\mu\text{m}$  以下。

**【0062】** < 導電層 >

於本實施的成形膜中，導電層是所述導電性組成物的硬化物。

導電層的形成方法並無特別限定，但於本實施中，較佳為藉由網版印刷法、移印法、模版 (stencil) 印刷法、網版平版印刷法、分配器印刷法、凹版平版印刷法、反轉平版印刷法、微接觸印刷法形成，更佳為藉由網版印刷法形成。

於網版印刷法中，為了應對導電電路圖案的高精細化，較佳為使用微細的網眼 (mesh)、特佳為 300 網眼 ~ 650 網眼左右的微細的網眼的網版。此時的網版的開放面積較佳為約 20% ~ 50%。網版線徑較佳為約 10  $\mu\text{m}$  ~ 70  $\mu\text{m}$ 。

作為網版印版的種類，可列舉：聚酯網版、組合網版、金屬網版、尼龍網版等。另外，於印刷高黏度的糊狀態者的情況下，可使用高張力不鏽鋼網版。

網版印刷的刮漿板可為圓形、長方形、正方形的任一形狀，且亦可使用研磨刮漿板以減小攻角度 (attack angle) (印刷時的版與刮漿板的角度)。其他印刷條件等只要適宜設計先前公知的條件即可。

**【0063】** 藉由利用網版印刷對導電性組成物印刷後，進行加熱並乾燥而使其硬化。另外，於導電性組成物含有交聯劑 (D) 的情況下，進而藉由加熱進行交聯反應而使其硬化。

於不含有交聯劑的情況下，為了溶劑的充分的揮發，且於含有交聯劑的情況下，為了溶劑的充分揮發及交聯反應，較佳為設

為加熱溫度 80°C ~ 230°C 且加熱時間 10 分鐘 ~ 120 分鐘。藉此，可獲得圖案狀的導電層。圖案狀導電層視需要亦可以包覆導電圖案的方式設置絕緣層。作為絕緣層，並無特別限定，可適用公知的絕緣層。

【0064】 導電層的膜厚只要根據所要求的導電性等適宜調整即可，並無特別限定，例如可設為 0.5  $\mu\text{m}$  以上且 20  $\mu\text{m}$  以下，較佳為設為 1  $\mu\text{m}$  以上且 15  $\mu\text{m}$  以下。

#### 【0065】 <裝飾層>

就所獲得的成形體的設計性的方面而言，本實施的成形膜亦可具有裝飾層。

裝飾層可為具有單色色調的層，亦可為附有任意圖案的層。

作為一例，裝飾層可藉由製備含有色材、樹脂、溶劑的裝飾油墨後，利用公知的印刷手段將該裝飾油墨塗佈於基底膜上來形成。

作為所述色材，可自公知的顏料或染料中適宜選擇而使用。另外，作為樹脂，較佳為自與所述本實施的導電性組成物中的樹脂（A）相同的樹脂中適宜選擇而使用。

裝飾層的厚度並無特別限定，例如可設為 0.5  $\mu\text{m}$  以上且 10  $\mu\text{m}$  以下，較佳為設為 1  $\mu\text{m}$  以上且 5  $\mu\text{m}$  以下。

【0066】 於本實施的成形膜具有基底膜與導電層的情況下，較佳為所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足

基底膜的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

另外，於實施的成形膜依序具有基底膜、裝飾層以及導電層的情況下，較佳為所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足

基底膜的斷裂伸長率 > 裝飾層的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

藉由滿足此種關係，可防止拉伸力集中於導電層上而施加大的力學負荷，進一步抑制由拉伸力引起的導電性的降低。

#### 【0067】 [成形體]

本實施的成形體為於基材上至少積層有導電層的成形體，其特徵在於：所述導電層是所述成形膜用導電性組成物的硬化物。由於本實施的成形體是由使用所述本實施的成形膜用導電性組成物的成形膜形成，故成為於凹凸面或曲面等任意的面上形成有導電電路的成形體。

以下，對本實施的成形體的製造方法說明三個實施形態。再者，本實施的成形體只要是使用所述本實施的導電性組成物而製造者即可，並不限定於該些方法。

#### 【0068】 <第 1 製造方法>

本實施的成形體的第 1 製造方法包括：

藉由將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

於基材上配置所述成形膜的步驟；以及

藉由覆蓋成形法而將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

以下，參照圖 3A～圖 3C 進行說明，但成形膜的製造方法如所述般，因此省略此處的說明。

【0069】 圖 3A～圖 3C 是表示成形體的第 1 製造方法的一例的示意性步驟圖。圖 3A～圖 3C 分別圖示配置於三維覆蓋法（Three dimension Overlay Method，TOM）成形機的腔室箱內的成形膜 10 與基材 20，圖 3B 及圖 3C 中省略腔室箱。

於第 1 製造方法中，首先將基材 20 設置於下側腔室箱 22 的工作台上。繼而，使所述本實施的成形膜 10 通過上側腔室箱 21 與下側腔室箱 22 之間，配置於基材 20 上（圖 3A）。此時，成形膜 10 亦可以導電層面向基材 20 側或與基材 20 為相反側的任一側的方式配置，根據最終的成形體的用途而選擇。繼而，使上側、下側腔室箱成為真空狀態後，對成形膜進行加熱。繼而，藉由使工作台上昇而使基材 20 上昇 15。繼而，僅對上側腔室箱 21 內進行大氣開放（圖 3B）。此時，成形膜朝向基材側被加壓 16，將成形膜 10 與基材 20 貼合並進行一體化（圖 3C）。如此可獲得成形體 30。

【0070】 於該第 1 製造方法中，基材 20 可預先利用任意的方法來準備。於該第 1 製造方法中，基材 20 的材質並無特別限定，可為樹脂製亦可為金屬製。

【0071】 <第 2 製造方法>

本實施的成形體的第 2 製造方法包括：

藉由將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上

並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

將所述成形膜成形為規定的形狀的步驟；

將成形後的所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

以下，參照圖 4A～圖 4E 進行說明。再者，有時將第 2 製造方法稱為膜嵌入法。

**【0072】** 圖 4A～圖 4E 是表示成形體的第 2 製造方法的一例的示意性步驟圖。於第 2 製造方法中，成形膜 10 藉由模具 11 而預先成形為規定的形狀（圖 4A）。成形膜 10 進行加熱並軟化後，或者進行軟化同時藉由真空朝模具抽吸或藉由壓空向模具按壓，或者併用所述兩者而進行，藉由模具 11 成形（圖 4B）。此時，成形膜 10 亦可以導電層面向後述的基材 20 側或與基材 20 為相反側的任一側的方式成形，根據最終的成形體的用途而選擇。繼而，將成形後的成形膜 10 配置於射出成形用模具 12 內（圖 4C～圖 4D）。繼而，自開口部 13 將樹脂射出 14 而形成基材 20，並且將所述成形膜 10 與所述基材 20 一體化，獲得成形體 30（圖 4E）。

**【0073】** 於第 2 製造方法中，無需預先準備基材 20，可同時進行基材的成形和與成形膜的一體化。基材 20 的材質可自用於射出成形用途的公知的樹脂中適宜選擇而使用。

**【0074】** <第 3 製造方法>

本實施的成形體的第 3 製造方法包括：

藉由利用網版印刷將所述本實施的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

將所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜中的導電層轉印至基材側的步驟。

以下，參照圖 5A～圖 5C 進行說明。再者，有時將第 3 製造方法稱為模內轉印法。

**【0075】** 圖 5A～圖 5C 是表示成形體的第 3 製造方法的一例的示意性步驟圖。於第 3 製造方法中，成形膜 10 是選擇使用具有剝離性的膜作為基底膜。將該成形膜 10 以使導電層朝向後述的基材 20 側的方式配置於射出成形用模具 12 內（圖 5A）。繼而，自開口部 13 將樹脂 17 射出 14 而形成基材 20，並且使所述成形膜 10 與基材 20 密接，於基材 20 側至少轉印導電層（圖 5B），從而獲得成形體 30（圖 5C）。再者，於成形膜 10 具有裝飾層的情況下，將裝飾層與導電層進行轉印。

**【0076】** 於第 3 製造方法中，無需切斷基底膜，因此可如圖 5A～圖 5C 的例子所示般配置長條狀的基底膜。基材 20 的材質可自用於射出成形用途的公知的樹脂中適宜選擇而使用。

**【0077】** 如此獲得的成形體可將電路或觸控感測器、各種電子零件安裝於家電製品、汽車用零件、機器人、無人機等的塑膠框體等上。另外，對電子機器的輕薄短小化及設計自由度的提高、多功能化而言極其有用。

## [實施例]

【0078】 以下，藉由實施例對本發明進行更詳細的說明，但以下的實施例並不對本發明進行任何限制。再者，實施例中的「份」表示「質量份」，「%」表示「質量%」。

另外，實施例中的重量平均分子量為使用東曹公司製造的凝膠滲透層析法（GPC）「HLC-8320」的測定中的聚苯乙烯換算分子量。

【0079】 另外，實施例中的「官能基價」是基於各原料的每一官能基的分子量（將其設為官能基當量），藉由以下的計算式，將每 1 g 原料的官能基量表示為等莫耳量的氫氧化鉀換算質量（mg）者。

$$(\text{官能基價}) [\text{mgKOH/g}] = (56.1 \times 1000) / (\text{官能基當量})$$

關於所述官能基價，例如於官能基為羧基的情況下，是表現為酸價等的量的總稱，於官能基為羥基的情況下，是表現為羥基價等的量的總稱，於官能基為胺基的情況下，是表現為胺價等的量的總稱，於比較具有互不相同的官能基的物質彼此的官能基比率時，若所述官能基價為相同的值，則可認為具有相同莫耳量的官能基。

【0080】 關於所述官能基價，於官能基為羧基或羥基等的定量時使用氫氧化鉀的滴定的情況下，例如亦可使用 JIS K 0070 中所規定的公知公用的測定法，根據用於中和的氫氧化鉀的適當定量直接求出測定值（酸價及羥基價），可與利用所述計算式而得的計算值同樣地進行處理。

另外，於異氰酸酯基等官能基價的定量中不使用利用所述的氫氧化鉀進行的滴定的情況下，亦可使用自表示官能基量的各個測定值導出的所述官能基當量以及所述計算式，方便起見作為氫氧化鉀換算量來算出。以下表示具體的計算例。

**【0081】** 計算例：作為具有異氰酸酯基的化合物，對利用 JIS K 6806（使異氰酸酯基與正二丁基胺反應，利用鹽酸水溶液滴定殘留的正二丁基胺的方法）中規定的方法所測定的異氰酸酯量為 23% 的三官能異氰酸酯化合物「X」進行計算。三官能異氰酸酯化合物「X」的官能基當量是根據所述異氰酸酯量（%）與異氰酸酯基的分子量（NCO=44 g/mol）並如以下般導出。

$$(\text{「X」的官能基當量}) = 1 / (0.23 / 44) = 191.3$$

可根據該三官能異氰酸酯化合物「X」的官能基當量與所述官能基價的計算式，並如下述般算出三官能異氰酸酯化合物「X」的官能基價。

$$\begin{aligned} & (\text{三官能異氰酸酯化合物「X」的官能基價}) [\text{mgKOH/g}] \\ & = (56.1 \times 1000) / 191.3 = 293.3 \end{aligned}$$

**【0082】** < 樹脂（A1）、樹脂（A2） >

作為樹脂（A1）及樹脂（A2），使用以下的樹脂。

· 樹脂（A1）：三菱化學公司製造的苯氧基樹脂、jER-4250、重量平均分子量 55,000、玻璃轉移點 78°C、分別於一分子中含有兩個以上的羥基（羥基價為 208 mgKOH/g）及環氧基（環氧基價為 5 mgKOH/g）。

·樹脂 (A2)：三菱化學公司製造的丙烯酸樹脂、蒂阿諾 (Dianal) BR-108、重量平均分子量 550,000、玻璃轉移點 90°C、不具有反應性官能基。

**【0083】** <合成例 1：樹脂 (A3) 的合成>

於具備攪拌機、溫度計、精餾管、氮氣導入管、減壓裝置的反應裝置中投入對苯二甲酸二甲酯 20.3 份、間苯二甲酸二甲酯 20.3 份、乙二醇 12.9 份、新戊二醇 18.2 份、及鈦酸四丁酯 0.03 份，於氮氣流下攪拌，同時緩緩加熱至 180°C，於 180°C 下進行 3 小時酯交換反應。繼而，投入癸二酸 28.3 份並緩緩自 180°C 加熱至 240°C，進行酯化反應。於 240°C 下反應 2 小時，並測定酸價，當成為 15 以下時將反應裝置內緩緩減壓至 1 托 (torr) ~ 2 torr，於達到規定的黏度時，停止反應並取出後，移至表面經氟加工的托板 (pallet) 而加以冷卻，藉此獲得重量平均分子量 45,000、玻璃轉移點 60°C、於一分子中含有兩個以上的羥基 (羥基價為 5 mgKOH/g) 的聚酯樹脂 (A3) 的固形物。

**【0084】** <合成例 2：樹脂 (A4) 的合成>

於具備攪拌機、溫度計、回流冷卻管、氮氣導入管的反應裝置中，投入由間苯二甲酸與 3-甲基-1,5-戊二醇所獲得的聚酯多元醇 (可樂麗 (Kuraray) 公司製造的「可樂麗多元醇 (Kuraray polyol) P-2030」) 127.4 份、二羥甲基丁酸 4.2 份、異佛爾酮二異氰酸酯 19.2 份、及二丙二醇單甲醚乙酸酯 32.5 份，於氮氣流下在 90°C 下反應 3 小時，繼而加入二丙二醇單甲醚乙酸酯 193.7 份，藉此獲得

重量平均分子量 34,000、玻璃轉移點 12°C、包含分別於一分子中含有兩個以上的羥基（羥基價為 4 mgKOH/g）、羧基（酸價為 10 mgKOH/g）的胺基甲酸酯樹脂（A3）60%、二丙二醇單甲醚乙酸酯溶媒 40%的不揮發成分 40%的胺基甲酸酯樹脂（A4）溶液。

【0085】 作為導電性微粒子、溶劑、以及交聯劑，使用以下者。

<導電性微粒子（B1）～導電性微粒子（B5）>

·導電性微粒子（B1）：福田金屬箔粉公司製造、薄片狀銀粉、平均粒徑 5.2 μm

·導電性微粒子（B2）：福田金屬箔粉公司製造、鏈凝聚銀粉、平均粒徑 1.7 μm

·導電性微粒子（B3）：三井金屬礦業公司製造、銀塗銅粉、銀包覆量 10%、平均粒徑 2 μm

·導電性微粒子（B4）：石原產業公司製造、針狀導電性氧化錫粉、平均粒徑 1 μm

·導電性微粒子（B5）：伊藤石墨公司製造、膨脹化石墨、平均粒徑 15 μm

【0086】 <溶劑（C'1）～溶劑（C'5）>

<溶劑（C'1）～溶劑（C'13）>

·溶劑（C'1）：二乙二醇單丁醚、沸點 231°C、 $\delta_d=16.0$ 、 $\delta_p=7.0$ 、 $\delta_h=10.6$

·溶劑（C'2）：三乙二醇單甲醚、沸點 249°C、 $\delta_d=16.2$ 、 $\delta_p=7.6$ 、 $\delta_h=12.5$

·溶劑 ( C'3 ): 四氫萘、沸點 207°C、 $\delta_d=19.6$ 、 $\delta_p=2.0$ 、 $\delta_h=2.9$

·溶劑 ( C'4 ): 苜醇、沸點 205°C、 $\delta_d=18.4$ 、 $\delta_p=6.3$ 、 $\delta_h=13.7$

·溶劑 ( C'5 ): 二丙二醇單甲醚乙酸酯、沸點 213°C、 $\delta_d=16.3$ 、  
 $\delta_p=4.9$ 、 $\delta_h=8.0$

·溶劑 ( C'6 ): 二乙二醇單丁醚乙酸酯、沸點 239°C、 $\delta_d=16.0$ 、  
 $\delta_p=4.1$ 、 $\delta_h=8.2$

·溶劑 ( C'7 ): 萘品醇、沸點 217°C、 $\delta_d=13.9$ 、 $\delta_p=8.0$ 、 $\delta_h=10.3$

·溶劑 ( C'8 ): 二乙二醇單甲醚、沸點 194°C、 $\delta_d=16.2$ 、 $\delta_p=7.8$ 、  
 $\delta_h=12.6$

·溶劑 ( C'9 ): 二乙二醇單乙醚、沸點 202°C、 $\delta_d=16.1$ 、 $\delta_p=9.2$ 、  
 $\delta_h=12.2$

·溶劑 ( C'10 ): 甘油三乙酸酯、沸點 258°C、 $\delta_d=16.5$ 、 $\delta_p=4.5$ 、  
 $\delta_h=9.1$

·溶劑 ( C'11 ): 二乙二醇二丁醚、沸點 256°C、 $\delta_d=15.8$ 、 $\delta_p=4.4$ 、  
 $\delta_h=4.7$

·溶劑 ( C'12 ): 三乙二醇二甲醚、沸點 220°C、 $\delta_d=15.8$ 、 $\delta_p=2.3$ 、  
 $\delta_h=8.2$

·溶劑 ( C'13 ): 丙二醇、沸點 187°C、 $\delta_d=16.8$ 、 $\delta_p=9.3$ 、 $\delta_h=23.3$

**【0087】** < 溶劑 ( C14 ) ~ 溶劑 ( C17 ) >

·溶劑 ( C14 ): 二乙二醇單乙醚乙酸酯、沸點 217°C、 $\delta_d=16.2$ 、  
 $\delta_p=5.1$ 、 $\delta_h=9.2$

·溶劑 ( C15 ):  $\gamma$ -丁內酯、沸點 204°C、 $\delta_d=19.0$ 、 $\delta_p=16.1$ 、 $\delta_h=7.4$

·溶劑 (C16): 異佛爾酮、沸點 215°C、 $\delta_d=16.6$ 、 $\delta_p=8.2$ 、 $\delta_h=7.4$

·溶劑 (C17): 2-甲氧基丙醇、沸點 120°C、 $\delta_d=15.6$ 、 $\delta_p=6.3$ 、

$\delta_h=11.6$

**【0088】** <交聯劑 (D1)、交聯劑 (D2) >

·交聯劑 (D1):

巴森登化學 (Baxeneden Chemicals) 公司製造的嵌段異氰酸酯溶液、特利森 (Trixene) BI7982、於一分子中含有三個嵌段化的異氰酸酯基 (官能基價為 195 mgKOH/g)、不揮發成分 70% (溶劑 (C17): 2-甲氧基丙醇)

·交聯劑 (D2):

日本化藥公司製造的縮水甘油胺、GOT、於一分子中含有兩個環氧基 (官能基價為 415 mgKOH/g)、不揮發成分 100%

**【0089】** <製造例 1: 裝飾油墨 (F1) 的製成 >

準備樹脂溶液 (A3) 175 份 (僅作為樹脂 (A3) 而為 70 份), 向其中攪拌混合酞菁藍顏料 (東洋色彩 (Toyo color) 公司製造的里奧璫璐藍 (LIONOL BLUE) FG7351) 10 份、氧化鈦顏料 (石原產業公司製造的提派克 (TIPAQUE) CR-93) 20 質量份, 利用三輥磨機 (小平製作所製造) 進行混煉後, 加入異氰酸酯硬化劑 (住化科思創聚胺酯 (Sumika Covestro Urethane) 公司製造的德斯莫杜爾 (Desmodur) N3300, 不揮發成分 100%) 5 份與甲苯 90 份並均勻地攪拌混合, 藉此獲得裝飾油墨 (F1)。

**【0090】** <實施例 1: 成形膜用導電性組成物 (E1) 的製成 >

使樹脂 (A1) 20.0 份溶解於溶劑 (C'1) 30.0 份，並將導電性微粒子 (B1) 80.0 份攪拌混合，利用三輥磨機 (小平製作所製造) 進行混煉，藉此獲得成形膜用導電性組成物 (E1)。

**【0091】** <實施例 2~實施例 16：成形膜用導電性組成物 (E2) ~成形膜用導電性組成物 (E16) 的製成>

於實施例 1 中，如表 1 般變更樹脂、溶劑、導電性微粒子的種類及調配量，視需要進而調配交聯劑，除此以外分別與實施例 1 同樣地獲得成形膜用導電性組成物 (E2) ~成形膜用導電性組成物 (E16)。

再者，表 1~表 3 中的各材料的數值均為質量份。

**【0092】** <比較例 1~比較例 3：成形膜用導電性組成物 (E17) ~成形膜用導電性組成物 (E19) 的製成>

於實施例 1 中，如表 3 般變更樹脂、溶劑、導電性微粒子的種類及調配量，除此以外分別與實施例 1 同樣地獲得成形膜用導電性組成物 (E17) ~成形膜用導電性組成物 (E19)。

**【0093】** <實施例 17~實施例 32、及比較例 4~比較例 6>

於聚碳酸酯 (PC) 膜 (帝人公司製造，旁拉伊特 (Panlite) 2151，厚度 300  $\mu\text{m}$ ) 基材 (300 mm $\times$ 210 mm) 上，分別利用網版印刷機 (米諾網版 (Minoscreen) 公司製造，米諾馬特 (Minomat) SR5575 半自動網版印刷機) 印刷成形膜用導電性組成物 (E1) ~成形膜用導電性組成物 (E14)。繼而，利用熱風乾燥烘箱於 120  $^{\circ}\text{C}$  下加熱 30 分鐘，藉此獲得包括具有寬 15 mm、長 30 mm、厚 10

$\mu\text{m}$  的四邊形整體狀及線寬 3 mm、長 60 mm、厚 10  $\mu\text{m}$  的直線狀圖案的導電層的成形膜。

**【0094】** < 實施例 33~ 實施例 48、及比較例 7~ 比較例 9 >

於所述實施例 17~ 實施例 32 中，代替聚碳酸酯膜基材而使用丙烯酸樹脂膜（住友化學公司製造，泰庫諾勞伊（Technolloy）S001G，厚度 250  $\mu\text{m}$ ）基材（300 mm $\times$ 210 mm），以及將熱風乾燥烘箱中的乾燥條件設為 80 $^{\circ}\text{C}$  且 30 分鐘，除此以外與所述實施例 17~ 實施例 32 同樣地獲得成形膜。

**【0095】** < 實施例 49 >

於所述實施例 33 中，代替丙烯酸樹脂膜基材而使用聚碳酸酯樹脂/丙烯酸樹脂兩種兩層共擠出膜（住友化學公司製造，泰庫諾勞伊（Technolloy）C001，厚度 125  $\mu\text{m}$ ）基材（300 mm $\times$ 210 mm），於聚碳酸酯樹脂側進行成形膜用導電性組成物的印刷，除此以外與所述實施例 33 同樣地獲得成形膜。

**【0096】** < 實施例 50 >

於聚碳酸酯膜（帝人公司製造，旁拉伊特（Panlite）2151，厚度 300  $\mu\text{m}$ ）基材（300 mm $\times$ 210 mm）上，使用刮刀塗佈機，以乾燥膜厚成為 2  $\mu\text{m}$  的方式塗敷裝飾油墨（F1），於 120 $^{\circ}\text{C}$  下加熱 30 分鐘而形成裝飾層。

繼而，於所述實施例 17~ 實施例 32 中，代替聚碳酸酯膜而使用所述帶有裝飾層的膜，於裝飾層上形成導電層，除此以外與所述實施例 17~ 實施例 32 同樣地獲得依序積層有聚碳酸酯膜、裝

飾油墨層、導電體的成形膜。

**【0097】 [(1) 體積固有電阻測定]**

對於所述實施例 17～實施例 50、及比較例 4～比較例 9 的成形膜上所形成的 15 mm×30 mm 的四邊形整體狀的導電層，使用電阻率計（三菱化學分析技術（Mitsubishi chemical analytech）公司製造，勞萊斯特（Loresta）GP MCP-T610 型電阻率計，依據 JIS-K7194，四端子四探針法定電流施加方式）（0.5 cm 間隔的四端子探針）來測定體積固有電阻（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）。將結果示於表 1～表 3。

**【0098】 [(2) 剝離密接性評價]**

對於所述實施例 17～實施例 50、及比較例 4～比較例 9 的成形膜上所形成的 15 mm×30 mm 的四邊形整體狀的導電層，使用加德（Gardener）公司製造的 1 mm 間隔的十字切割定位裝置，利用切刀以貫穿該導電層的方式形成 10 目×10 目的棋盤格狀的切口，貼附米其邦（Nichiban）公司製造的玻璃紙膠帶（cellophane tape）並抽取包入的空氣使其充分密接後，垂直地進行剝離。依據 ASTM-D3519 標準並如下述般評價塗膜的剝離程度。將結果示於表 1～表 3。

（剝離密接性評價基準）

A：評價為 5B～4B，密接性優異

B：評價中為 5B～4B，但塗膜遭到凝聚破壞，表面側塗膜的一部分脫離

C：評價為 3B 以下，密接性差

**【0099】 [(3) 配線電阻評價]**

以所述實施例 17～實施例 50、及比較例 4～比較例 9 的成形膜上所形成的 3 mm×60 mm 的直線狀圖案的導電層處於正中的方式，於長邊方向切成 70 mm，於寬度方向切成 10 mm，製成測定用試樣 (coupon)。於該測定用試樣上的與導電層為相反側的面上，自長邊方向端起，與該導電層垂直的線設為標記，利用油性萬能筆以 4 cm 間隔加注 2 根。根據該標記，使用測試儀對成為 4 cm 間隔的位置進行電阻值測定，並將其設為配線電阻 ( $\Omega$ )。將結果示於表 1～表 3。

**【0100】 [(4) 熱延伸評價 1]**

將所述實施例 17～實施例 32、實施例 49、實施例 50 及比較例 4～比較例 6 的所述測定用試樣於 160°C 的加熱烘箱中，於長邊方向以拉伸速度 10 mm/min 延展至伸長率為 50% 為止。自烘箱中取出，冷卻後使用光學顯微鏡評價斷線的有無。另外，利用與所述配線電阻的測定相同的方法，按照原來的標記基準測定相當於 4 cm 間隔的位置的配線電阻 ( $\Omega$ )，將伸縮後的配線電阻/伸縮前的配線電阻設為熱延伸時的電阻變動率 (倍)，分別按照以下的基準進行評價。將結果示於表 1 及表 3。

(斷線的有無)

A：未看見斷線。

B：確認到 1 個～2 個輕微的破裂。

C：確認到程度嚴重的斷線或導電塗膜的剝離。

(熱延伸時的電阻變動率)

A：5 倍以上且未滿 10 倍

B：10 倍以上且未滿 100 倍

C：100 倍以上

【0101】 再者，伸長率是如以下般算出的值。

(伸長率) [%] = { (延伸後的長度 - 延伸前的長度) / (延伸前的長度) } × 100

【0102】 [(5) 熱延伸評價 2]

於所述熱延伸評價 1 中，將伸長率變更為 100%，除此以外，與所述熱延伸評價 1 同樣地按照以下的基準進行評價。將結果示於表 1 及表 3。

(斷線的有無)

A：未看見斷線。

B：確認到 1 個～2 個輕微的破裂。

C：確認到程度嚴重的斷線或導電塗膜的剝離。

(熱延伸時的電阻變動率)

A：10 倍以上且未滿 100 倍

B：100 倍以上且未滿 1000 倍

C：1000 倍以上

【0103】 [(6) 熱延伸評價 3]

將所述實施例 33～實施例 48、及比較例 4～比較例 9 的所述測定用試樣於 120℃ 的加熱烘箱中，於長邊方向以拉伸速度 10

mm/min 延展至伸長率為 50% 為止。自烘箱中取出，冷卻後使用光學顯微鏡評價斷線的有無。另外，利用與所述配線電阻的測定相同的方法，按照原來的標記基準測定相當於 4 cm 間隔的位置的配線電阻 ( $\Omega$ )，將伸縮後的配線電阻/伸縮前的配線電阻設為熱延伸時的電阻變動率 (倍)，分別按照以下的基準進行評價。將結果示於表 2 及表 3。

(斷線的有無)

A：未看見斷線。

B：確認到 1 個～2 個輕微的破裂。

C：確認到程度嚴重的斷線或導電塗膜的剝離。

(熱延伸時的電阻變動率)

A：5 倍以上且未滿 10 倍

B：10 倍以上且未滿 100 倍

C：100 倍以上

#### 【0104】 [(7) 熱延伸評價 4]

於所述熱延伸評價 3 中，將伸長率變更為 100%，除此以外，與所述熱延伸評價 3 同樣地按照以下的基準進行評價。將結果示於表 2 及表 3。

(斷線的有無)

A：未看見斷線。

B：確認到 1 個～2 個輕微的破裂。

C：確認到程度嚴重的斷線或導電塗膜的剝離。

(熱延伸時的電阻變動率)

A：10 倍以上且未滿 100 倍

B：100 倍以上且未滿 1000 倍

C：1000 倍以上

**【0105】 [(8) 實施例 50 的斷裂伸長率測定]**

於剝離處理 PET 膜 (琳得科 (Lintec) 公司製造, CN100) 基材上, 利用網版印刷機 (米諾網版 (Minoscreen) 公司製造, 米諾馬特 (Minomat) SR5575 半自動網版印刷機) 以乾燥膜厚成為 10  $\mu\text{m}$  的方式印刷所述導電性組成物 (E1) 後, 利用熱風乾燥烘箱於 120°C 下加熱 30 分鐘, 藉此形成整體狀的導電性組成物 (E1) 的導電層。繼而, 自剝離處理 PET 膜剝離導電層, 設為斷裂伸長率測定用的導電層。

與此分開地, 準備剝離處理 PET 膜基材, 使用刮刀塗佈機, 以乾燥膜厚成為 2  $\mu\text{m}$  的方式將裝飾油墨 (F1) 塗敷於該基材上, 於 120°C 下加熱 30 分鐘而形成裝飾層。繼而, 自剝離處理 PET 膜剝離裝飾層, 設為斷裂伸長率測定用的裝飾層。

另外, 作為斷裂伸長率測定用的基底膜, 準備聚碳酸酯膜 (帝人公司製造, 旁拉伊特 (Panlite) 2151, 厚度 300  $\mu\text{m}$ )。

將所述斷裂伸長率測定用的導電層、裝飾層、及基底膜分別剪切成 60 mm $\times$ 10 mm 的形狀, 分別於 160°C 的加熱烘箱中以拉伸速度 10 mm/min 進行延展, 測定此時的斷裂伸長率。其結果為, 各個斷裂伸長率為基底膜: 400%, 裝飾層: 300%, 導電層: 140%。

**【0106】** <實施例 51～實施例 53：成形體的製造>

以與實施例 11、實施例 49 及實施例 50 的成形膜的 3 mm×60 mm 的直線狀圖案的位置重疊的方式，使半徑 3 cm 的半球狀 ABS 樹脂成形物與導電體側的面相向而重合，使用 TOM 成形機（佈施真空公司製造）於設定溫度 160℃ 下進行覆蓋成形，藉此獲得將成形為半球形狀的成形膜與 ABS 樹脂成形物一體化而成的成形體。確認直線狀圖案的斷線的有無以及熱延伸時的電阻變動率，結果未確認到斷線，且確認到電阻值的變動為 10 倍以上且未滿 100 倍，是可作為電路而實際使用的立體電路。

**【0107】** <實施例 54～實施例 56>

以與實施例 33、實施例 49 及實施例 50 中所獲得的成形膜的 3 mm×60 mm 的直線狀圖案的位置重疊的方式，使半徑 3 cm 的半球狀金屬製模具與導電體側的面相向而重合，使用 TOM 成形機（佈施真空公司製造）於設定溫度 160℃ 下進行覆蓋成形，藉此獲得成形為半球形狀的帶有圖案化導電體的成形用膜。

繼而，將該成形為半球形狀的成形膜設置於安裝有閥閘型模內成形用測試模具的射出成形機（IS170（i5），東芝機械公司製造），將 PC/ABS 樹脂（LUPOYPC/ABSHI5002，LG 化學公司製造）進行射出成形，藉此獲得與帶有圖案化導電體的成形用膜一體化而成的成形體（射出條件：螺桿直徑 40 mm、氣缸溫度 250℃、模具溫度（固定側、可動側）60℃、射出壓力 160 MPa（80%）、壓力保持力 100 MPa、射出速度 60 mm/sec（28%）、射出時間 4 秒、

冷卻時間 20 秒)。確認直線狀圖案之斷線之有無以及熱延伸時之電阻變動率，結果未確認到斷線，且確認到電阻值之變動為 10 倍以上且未滿 100 倍，是可作為電路而實際使用的立體電路。

【0108】 [表 1]

表 1

成形膜用導電性組成物		實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21	實施例 22	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26	實施例 27	實施例 28	實施例 29	實施例 30	實施例 31	實施例 32
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16
樹脂 (A)	(A1)	20.0	20.0				20.0		20.0	20.0	20.0	20.0			20.0		20.0
	(A2)			20.0				20.0									
	(A3)				20.0								20.0				
	(A4)					20.0								20.0		20.0	
導電性微粒子 (B)	(B1)	80.0	60.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0					80.0		80.0	80.0	80.0
	(B2)								150.0					180.0			
	(B3)									180.0							
	(B4)										70.0						
	(B5)											30.0					
溶劑 (C)	(C'1)														15.0		
	(C'2)		30.0														30.0
	(C'3)			50.0													
	(C'4)				30.0												
	(C'5)					30.0											
	(C'6)						30.0										
	(C'7)							50.0									
	(C'8)								30.0								
	(C'9)									30.0							
	(C'10)										30.0						
	(C'11)											30.0					
	(C'12)												30.0				
(C'13)													30.0				
(C'14)														15.0			
(C'17)																1.3	

硬化劑 (D)	(D1)										3.1								
	(D2)																		
反應性官能基量比率 (F <sub>D</sub> ) / (M <sub>A</sub> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.3×10 <sup>-4</sup>	7.1×10 <sup>-5</sup>					
基底膜原材料	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC					
裝飾印刷層有無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
(1) 體積固有電阻 (Ω·cm)	8×10 <sup>-5</sup>	5×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	6×10 <sup>-5</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	8×10 <sup>-5</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	5×10 <sup>-5</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	6×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>-2</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	9×10 <sup>-5</sup>		
(2) 剝離密接性	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A		
(3) 配線電阻 (Ω)	1.5	12.3	5.1	1.1	1.7	1.7	1.5	1.5	5.4	5.4	0.9	1.7	11000	1700	1.6	0.7	1.5	2.2	1.7
(4) 熱延伸評價 1	斷線的有無																		
	熱延伸時電阻變動率																		
(5) 熱延伸評價 2	斷線的有無																		
	熱延伸時電阻變動率																		

【0109】 [表 2]

表 2

	成形成膜用導電性組成物																		
	實施例 33	實施例 34	實施例 35	實施例 36	實施例 37	實施例 38	實施例 39	實施例 40	實施例 41	實施例 42	實施例 43	實施例 44	實施例 45	實施例 46	實施例 47	實施例 48	實施例 49	實施例 50	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E1	E1	
(A1)	20.0	20.0			20.0	20.0		20.0	20.0	20.0	20.0			20.0		20.0	20.0	20.0	20.0
(A2)			20.0				20.0												
(A3)				20.0								20.0							
(A4)					20.0								20.0		20.0				
(B1)	80.0	60.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0					80.0		80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
(B2)								150.0											
(B3)									180.0										
(B4)										70.0									
(B5)											30.0								
(C1)																		30.0	30.0
(C2)																			30.0



## 【0110】 [表 3]

表 3

		比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9
成形膜用導電性組成物		E17	E18	E19	E17	E18	E19
樹脂 (A)	(A1)	20	20	20	20	20	20
	(A2)						
	(A3)						
	(A4)						
導電性微粒子 (B)	(B1)	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
	(B2)						
	(B3)						
	(B4)						
	(B5)						
溶劑 (C)	(C14)	30.0			30.0		
	(C15)		30.0			30.0	
	(C16)			30.0			30.0
反應性官能基量比率 (F <sub>D</sub> ) / (M <sub>A</sub> )		0	0	0	0	0	0
基底膜原材料		PC	PC	PC	丙烯酸	丙烯酸	丙烯酸
裝飾印刷層有無		無	無	無	無	無	無
(1) 體積固有電阻 (Ω·cm)		1×10 <sup>-4</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	9×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>
(2) 剝離密接性		C	C	C	C	C	C
(3) 配線電阻 (Ω)		1.8	1.5	1.8	1.8	1.5	1.8
(4) 熱延伸評價 1 (比較例 4~比較例 6) 斷線的有無		B	C	C	B	C	C
(6) 熱延伸評價 3 (比較例 7~比較例 9) 熱延伸時電阻變動率		C	C	C	C	C	C
(5) 熱延伸評價 2 (比較例 4~比較例 6) 斷線的有無		C	C	C	C	C	C
(7) 熱延伸評價 4 (比較例 7~比較例 9) 熱延伸時電阻變動率		C	C	C	C	C	C

## 【0111】 [結果的總結]

明確使用比較例 1~比較例 3 的導電性組成物而形成的導電層於熱延伸時發生斷裂，電阻值上昇，所述導電性組成物利用漢森溶解性參數 (HSP) 的極性參數  $\delta_p$  超過 5.0 且漢森溶解性參數的氫鍵參數  $\delta_h$  未滿 9.8 的高沸點溶劑。

【0112】 另一方面，根據實施例 17~實施例 50 的結果，本實施的導電性組成物對於所獲得的導電層的密接性及成形時的導電層的延伸而言不會發生斷線或脫落，電阻值的增大亦良好地受到保持。推斷其藉由本實施的導電性組成物的使用溶劑為高沸點且處

於特定的 HSP 範圍，揮發緩慢且可保持良好的印刷性，此外將與基底膜的高溫接觸時的溶劑浸透抑制為最低限度，可發揮良好的基材密接性與導電體原來的凝聚力、導電性及延伸適應性。

【0113】 另外，根據實施例 51～實施例 56 的結果，根據包括本發明的導電性組成物的導電層的成形膜，即便為基材面不平坦的立體形狀，亦可獲得優異的配線一體型的成形體。

【0114】 如此，使用本實施的導電性組成物的成形膜及配線一體型的成形體可直接對家電製品、汽車用零件、機器人、無人機等的塑膠框體及立體形狀零件進行無損設計自由度的輕量且省空間的電路的製作，或者觸控感測器/天線/面狀發熱體/電磁波遮蔽體/感應器（線圈）/電阻體的製作或各種電子零件的安裝。另外，對電子機器的輕薄短小化及設計自由度的提高、多功能化而言極其有用。

【0115】 該申請案主張以 2018 年 4 月 19 日提出申請的日本專利特願 2018-80514 為基礎的優先權，並將其揭示的所有內容併入本文中。

#### 【符號說明】

#### 【0116】

- 1：基底膜
- 2：導電層
- 3：裝飾層
- 4：電子零件

- 5：引腳
- 10：成形膜
- 11：模具
- 12：射出成形用模具
- 13：開口部
- 14：射出
- 15：上昇
- 16：加壓
- 17：樹脂
- 20：基材
- 21：上側腔室箱
- 22：下側腔室箱
- 30：成形體

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種成形膜用導電性組成物，其含有樹脂 A、導電性微粒子 B、以及溶劑 C，

所述樹脂 A 的含有比例為 8 質量%以上且 40 質量%以下，

所述溶劑 C 於 100 質量份中包含 40 質量份以上的溶劑 C'，  
所述溶劑 C' 滿足下述條件 1，且滿足條件 2-1 及條件 2-2 中的至少一者，

條件 1：沸點為 180°C 以上且 270°C 以下，

條件 2-1：漢森溶解性參數的極性參數  $\delta_p$  為  $0 \leq \delta_p \leq 5.0$ ，

條件 2-2：漢森溶解性參數的氫鍵參數  $\delta_h$  為  $9.8 \leq \delta_h \leq 24.0$ ，

所述溶劑 C' 為選自二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、二乙二醇二丁醚、三乙二醇單甲醚、三乙二醇二甲醚、二丙二醇單甲醚乙酸酯、苜醇、四氫萘、二乙二醇單丁醚乙酸酯、萘品醇、甘油三乙酸酯、丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、二丙二醇單丙醚、二乙二醇單丙醚、二丙二醇單甲醚、三丙二醇單甲醚中的一種以上。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述溶劑 C' 進而滿足下述條件 2-3，

條件 2-3：漢森溶解性參數的分散參數  $\delta_d$  為  $14.0 \leq \delta_d \leq 20.0$ 。

【第3項】如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述導電性微粒子 B 包含選自銀粉、銅粉、銀塗粉、銅合金粉、導電性氧化物粉、及碳微粒子中的一種以上的導電性微

粒子。

【第4項】如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述樹脂 A 具有選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的一種以上的取代基。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述樹脂 A 於分子中具有兩個以上的選自羥基、胺基、羧基、及酸酐基中的一種以上的反應性官能基，且所述成形膜用導電性組成物進而含有於一分子中具有兩個以上的可與所述樹脂 A 具有的反應性官能基進行交聯形成的反應性官能基的交聯劑 D。

【第6項】如申請專利範圍第 5 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述交聯劑 D 的反應性官能基為環氧基及嵌段化異氰酸酯基中的一種。

【第7項】如申請專利範圍第 5 項所述的成形膜用導電性組成物，其中所述樹脂 A 的重量平均分子量為 20,000 以上且 600,000 以下，

所述交聯劑 D 的反應性官能基的物質量的總量  $F_D$  與所述樹脂 A 的質量  $M_A$  的比滿足下述式 (1)，

$$\text{式 (1)} \quad 5.0 \times 10^{-5} \leq F_D / M_A \leq 6.0 \times 10^{-4},$$

其中所述總量  $F_D$  的單位為 mol，所述質量  $M_A$  的單位為 g。

【第8項】一種成形膜，其為於基底膜上包括導電層的成形膜，且所述導電層為如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物的硬化物。

【第9項】 如申請專利範圍第 8 項所述的成形膜，其中所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足下式：

基底膜的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

【第10項】 一種成形膜，其為於基底膜上具有裝飾層與導電層的成形膜，且

所述導電層為如申請專利範圍第 1 項所述的成形膜用導電性組成物的硬化物。

【第11項】 如申請專利範圍第 10 項所述的成形膜，其中所述基底膜的軟化點溫度下的各層的斷裂伸長率的關係滿足下式：

基底膜的斷裂伸長率 > 裝飾層的斷裂伸長率 > 導電層的斷裂伸長率。

【第12項】 如申請專利範圍第 8 項至第 11 項中任一項所述的成形膜，其中所述基底膜為選自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、及聚對苯二甲酸乙二酯中的膜、或者該些的積層膜。

【第13項】 一種成形體，其為於基材上積層有導電層的成形體，且

所述導電層為如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的成形膜用導電性組成物的硬化物。

【第14項】 一種成形體的製造方法，其包括：

藉由將如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

於基材上配置所述成形膜的步驟；以及

藉由覆蓋成形法而將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

【第15項】 一種成形體的製造方法，其包括：

藉由將如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

將所述成形膜成形為規定的形狀的步驟；

將成形後的所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜與所述基材一體化的步驟。

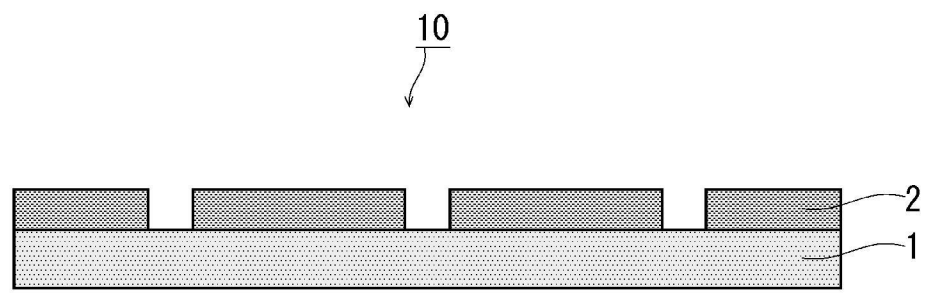
【第16項】 一種成形體的製造方法，其包括：

藉由將如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述的成形膜用導電性組成物印刷至基底膜上並進行乾燥而製造成形膜的步驟；

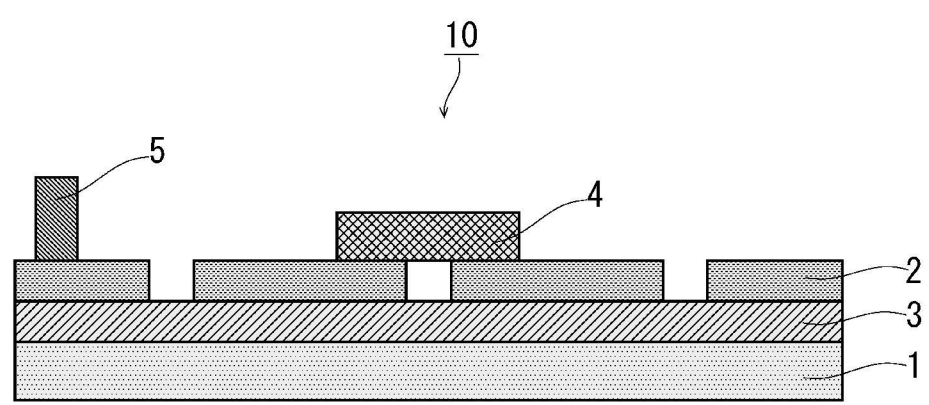
將所述成形膜配置於射出成形用模內的步驟；以及

藉由射出成形而將基材成形，並且將所述成形膜中的導電層轉印至基材側的步驟。

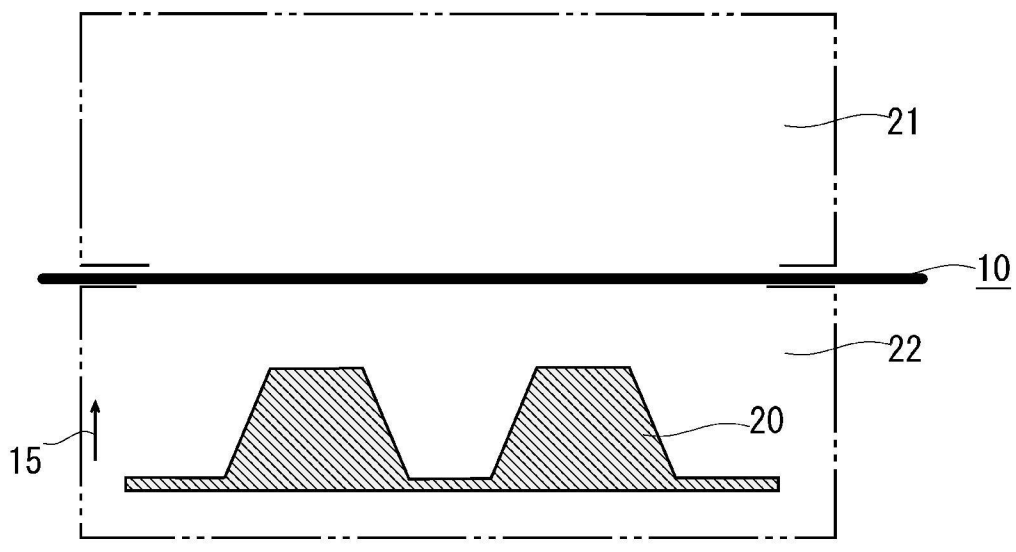
【發明圖式】



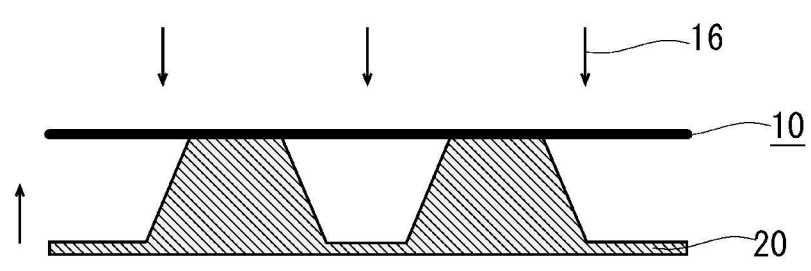
【圖1】



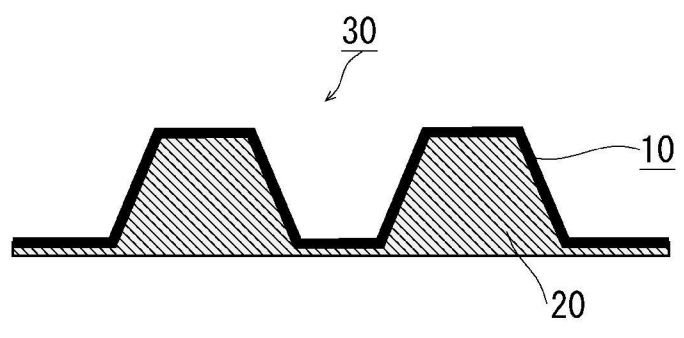
【圖2】



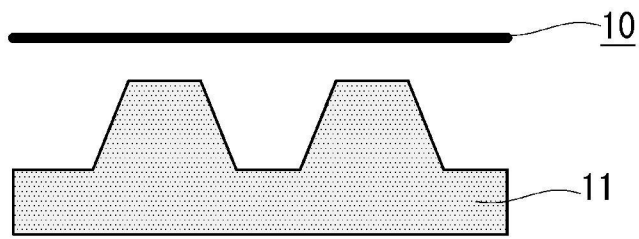
【圖3A】



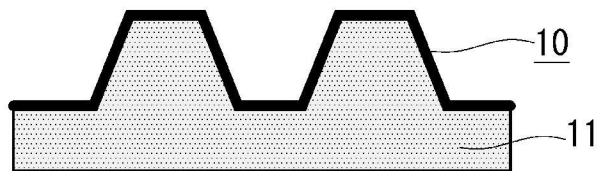
【圖3B】



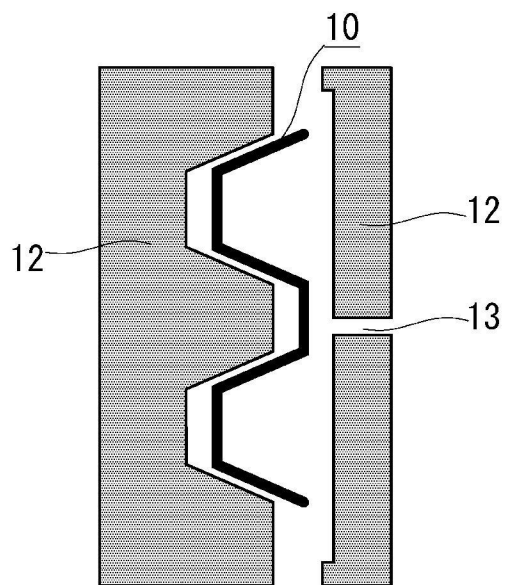
【圖3C】



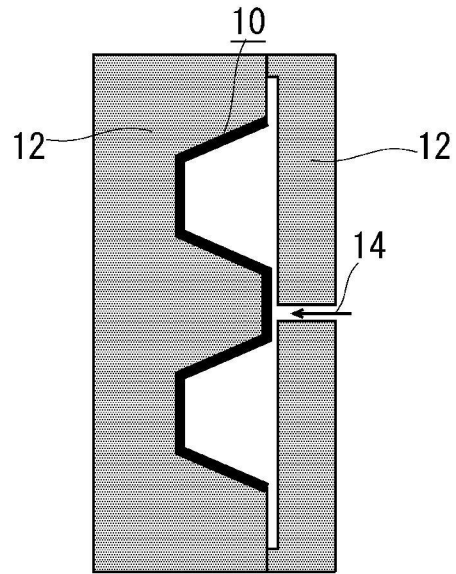
【圖4A】



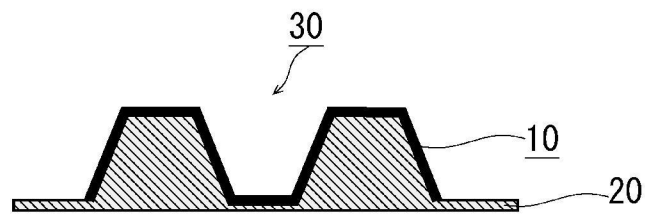
【圖4B】



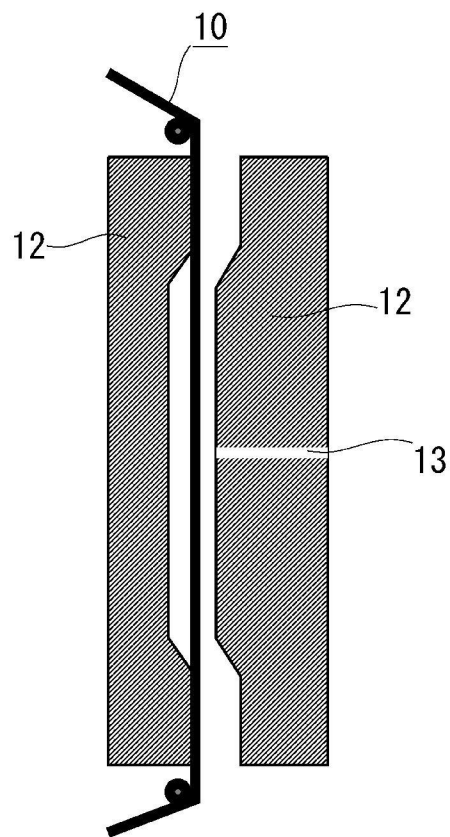
【圖4C】



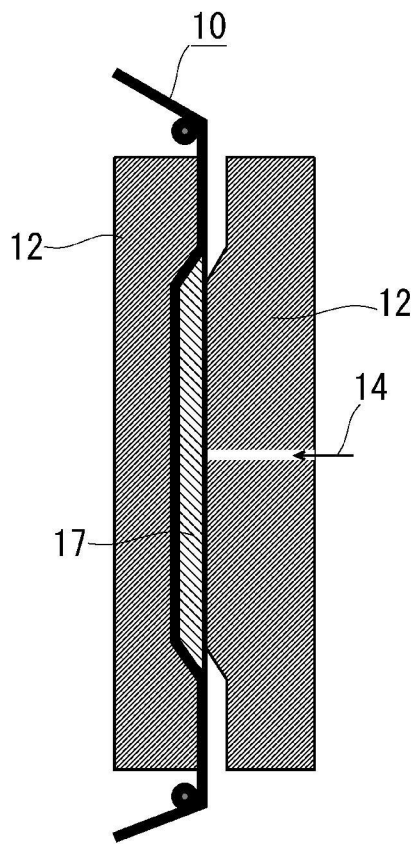
【圖4D】



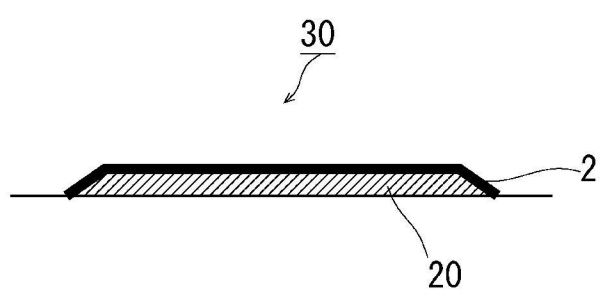
【圖4E】



【圖5A】



【圖5B】



【圖5C】