





公告本

I874733

【發明摘要】

【中文發明名稱】 導電性液晶性樹脂組合物

【中文】

提供一種導電性液晶性樹脂組合物，其可形成不僅成形加工性優異、體積電阻率也低而且不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。

根據本發明的導電性液晶性樹脂組合物包括（A）液晶性樹脂、（B）纖維狀導電性填充劑、（C）粒狀導電性填充劑和（D）非導電性填充劑，其中前述（B）纖維狀導電性填充劑和前述（C）粒狀導電性填充劑的總含量為25~50質量%，前述（B）纖維狀導電性填充劑的含量相對於前述（C）粒狀導電性填充劑的含量之質量比為0.50~3.00，且前述（D）非導電性填充劑的含量為2~8質量%。

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 導電性液晶性樹脂組合物

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於導電性液晶性樹脂組合物。

【先前技術】

【0002】 以液晶性聚酯樹脂為代表的液晶性樹脂在優異的機械強度、耐熱性、耐化學藥品性、電氣特性等之間取得良好的平衡，也具有優異的尺寸穩定性，因此被廣泛作為高機能工程塑膠使用。再者，也將液晶性樹脂優異的流動性加以活用，在液晶性樹脂中調配導電性填充材料以賦予導電性（例如，專利文獻1）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 日本特開第2005-187696號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0004】 近年來，隨著從LTE朝向5G的轉變，連接器、傳輸基板、天線等眾多的產品需要大幅地提升訊號傳輸速度及訊號精準度。與高速通訊相關，連接器材料等的導電性材料被開發中，作為由於電磁波屏蔽或接地點形成的雜訊（noise）對策，可賦予複雜形狀的熱塑性導電性材料的重要性已受到矚目。這樣的導電性材料不僅被要求作為導電性的指標之體積電阻率低，也要易於成形

第 1 頁，共 16 頁(發明說明書)

19290PTWF2

為複雜的形狀，具有優異的成形加工性，而且，在成形為複雜的形狀之後，不論成形體的厚度多少體積電阻率的波動都很小。

**【0005】** 可列舉出液晶性樹脂組合物作為如以上所述的導電性材料的選項之一。然而，根據本發明人的研究，以往的液晶性樹脂組合物原本就具有高體積電阻率，而且熔融黏度高，因此並不具有充分的成形加工性。本發明係為了解決上述問題而完成，目的在於提供一種導電性液晶性樹脂組合物，其可形成不僅成形加工性優異、體積電阻率也低而且不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。

[用於解決問題的手段]

**【0006】** 本發明人為了解決上述問題，反覆進行了深入研究。結果發現，導電性液晶性樹脂組合物包括液晶性樹脂、纖維狀導電性填充劑、粒狀導電性填充劑和非導電性填充劑，其中纖維狀導電性填充劑和粒狀導電性填充劑的總含量介於預定的範圍內，纖維狀導電性填充劑的含量相對於粒狀導電性填充劑的含量之質量比介於預定的範圍內，且非導電性填充劑的含量介於預定的範圍內，藉由使用這種導電性液晶性樹脂組合物，能夠解決上述問題，進而完成了本發明。更具體而言，本發明提供以下內容。

**【0007】** (1) 導電性液晶性樹脂組合物包括 (A) 液晶性樹脂、(B) 纖維狀導電性填充劑、(C) 粒狀導電性填充劑和 (D) 非導電性填充劑，其中前述 (B) 纖維狀導電性填充劑和前述 (C) 粒狀導電性填充劑的總含量為25~50質量%，前述 (B) 纖維狀導電性填充劑的含量相對於前述 (C) 粒狀導電性填充劑的含量之質量比為0.50~3.00，且前述 (D) 非導電性填充劑的含量為2~8質量%。

**【0008】** (2) 如 (1) 所記載之導電性液晶性樹脂組合物，其中前述 (B) 纖維狀導電性填充劑為碳纖維，且前述 (C) 粒狀導電性填充劑為碳黑。

**【0009】** (3) 如(1)或(2)所記載之導電性液晶性樹脂組合物，其中前述(D)非導電性填充劑選自由滑石、雲母、玻璃薄片、二氧化矽、玻璃珠、玻璃中空球、鈦酸鉀晶鬚、矽酸鈣晶鬚、磨碎的玻璃纖維及玻璃纖維所組成的群組中的一種以上。

**【0010】** (4) 如(1)~(3)任一項所記載之導電性液晶性樹脂組合物，其中前述(D)非導電性填充劑選自由滑石、雲母、二氧化矽及玻璃纖維所組成的群組中的一種以上。

[發明功效]

**【0011】** 根據本發明，能夠提供一種導電性液晶性樹脂組合物，其可形成不僅成形加工性優異、體積電阻率也低而且不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。

**【圖式簡單說明】**

無。

**【實施方式】**

[用以實施發明的形態]

**【0012】** 以下，對本發明的實施形態進行說明。需注意的是，本發明並非僅限定於以下的實施形態。

<導電性液晶性樹脂組合物>

**【0013】** 本發明的導電性液晶性樹脂組合物含有(A)液晶性樹脂、(B)纖維狀導電性填充劑、(C)粒狀導電性填充劑和(D)非導電性填充劑。

**【0014】** [(A)液晶性樹脂]

本發明中使用的(A)液晶性樹脂意指具有可形成光學異向性熔融相的性質

之熔融加工性聚合物。能夠藉由利用正交偏光元件的慣用偏光檢查法來確認異向性熔融相的特性。更具體而言，能夠藉由使用Leitz偏光顯微鏡在氮氣氛中以40倍的放大倍率觀察放置在Leitz熱載台上的熔融樣品來確認異向性熔融相。適用於本發明的液晶性聚合物當在正交偏光元件中進行檢查時，即使在熔融靜止狀態下也通常會透射偏光，且展現出光學異向性。

**【0015】** 上述的這種(A)液晶性樹脂的種類並沒有特別限定，以芳香族聚酯及/或芳香族聚酯醯胺為佳。再者，在同一分子鏈中局部包含芳香族聚酯及/或芳香族聚酯醯胺之聚酯也屬於上述的範圍內。作為(A)液晶性樹脂，當在60°C下以0.1質量%的濃度溶解於五氟苯酚中時，以使用具有至少大約似2.0dl/g的對數黏度(I.V.)為佳，且以使用具有2.0~10.0dl/g的對數黏度(I.V.)更佳。

**【0016】** 作為能夠適用於本發明的(A)液晶性樹脂的芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺，特別以具有來自芳香族羧基羧酸及其衍生物的一種或兩種以上的重複單元作為構成成分之芳香族聚酯或芳香族聚酯醯胺為佳。

**【0017】** 更具體而言，可列舉出

(1) 主要由來自一種或兩種以上的芳香族羧基羧酸及其衍生物的重複單元所構成的聚酯；

(2) 主要由(a)來自一種或兩種以上的芳香族羧基羧酸及其衍生物的重複單元、和(b)來自一種或兩種以上的芳香族二羧酸、脂環族二羧酸及其衍生物的重複單元所構成的聚酯；

(3) 主要由(a)來自一種或兩種以上的芳香族羧基羧酸及其衍生物的重複單元、(b)來自一種或兩種以上的芳香族二羧酸、脂環族二羧酸及其衍生物的重複單元所構成的聚酯、和(c)來自至少一種或兩種以上的芳香族二醇、脂環族二醇、脂肪族二醇及其衍生物的重複單元所構成的聚酯；

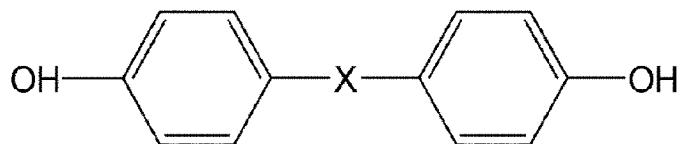
(4) 主要由(a)來自一種或兩種以上的芳香族羧基羧酸及其衍生物的重

複單元、(b) 來自一種或兩種以上的芳香族羥基胺、芳香族二胺及其衍生物的重複單元所構成的聚酯、和(c) 來自至少一種或兩種以上的芳香族二羧酸、脂環族二羧酸及其衍生物的重複單元所構成的聚酯醯胺；

(5) 主要由(a) 來自一種或兩種以上的芳香族羥基羧酸及其衍生物的重複單元、(b) 來自一種或兩種以上的芳香族羥基胺、芳香族二胺及其衍生物的重複單元所構成的聚酯、(c) 來自至少一種或兩種以上的芳香族二羧酸、脂環族二羧酸及其衍生物的重複單元、和(d) 來自一種或兩種以上的芳香族二醇、脂環族二醇、脂肪族二醇及其衍生物的重複單元所構成的聚酯醯胺等。而且也可以根據需求將分子量調整劑與上述的構成成分組合使用。

**【0018】** 作為構成能夠適用於本發明的(A)液晶性樹脂之具體化合物的較佳範例，可列舉出4-羥基苯甲酸、6-羥基-2-萘甲酸等的芳香族羥基羧酸；2,6-二羥基萘、1,4-二羥基萘、4,4'-二羥基聯苯、對苯二酚、間苯二酚、下列化學式(I)所示之化合物、及下列化學式(II)所示之化合物等的芳香族二醇；1,4-苯二甲酸、1,3-苯二甲酸、4,4'-二苯二甲酸、2,6-萘二甲酸、及下列化學式(III)所示之化合物等的芳香族二羧酸；對胺基苯酚、對苯二胺、N-乙醯基對胺基苯酚等的芳香族胺類。

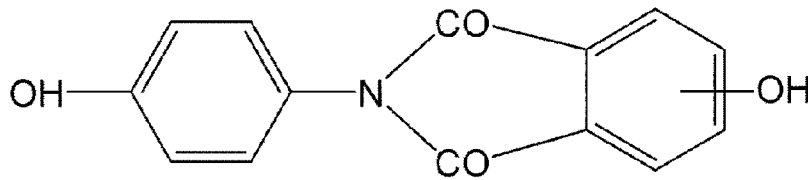
[化1]



(I)

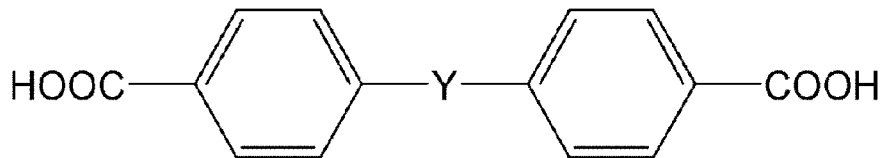
(X：選自伸烷基(C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>)、亞烷基、-O-、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-S-及-CO-的基團))

[化2]



( I I )

[化3]



( I I I )

( Y : 選自  $-(\text{CH}_2)_n-$  (  $n = 1 \sim 4$  ) 及  $-\text{O}(\text{CH}_2)_n\text{O}-$  (  $n=1 \sim 4$  ) 的基團。 )

【0019】 可以使用直接聚合法或酯交換法，以公知的方法由上述的單體化合物（或單體的混合物）製備出本發明中使用的（A）液晶性樹脂，通常使用熔融聚合法、溶液聚合法、漿料聚合法、固相聚合法等、或這些方法中兩種以上的組合，且以使用熔融聚合法、或熔融聚合法和固相聚合法的組合為佳。具有酯形成能力的上述化合物可以直接以原本的型態用於聚合反應，或者也可以在聚合前的步驟中由前驅體改性為具有該酯形成能力的衍生物。在這些聚合反應中可使用各種催化劑，可列舉出醋酸鉀、醋酸鎂、醋酸亞錫、鈦酸四丁酯、醋酸鉛、醋酸鈉、三氧化二銻、三（2,4-戊二酮）鈷（III）等的金屬鹽類催化劑、N-甲基咪唑，4-二甲氨基吡啶等的有機化合物類催化劑作為代表。相對於單體的總質量，催化劑的使用量通常大約為0.001~1質量%，且以大約0.01~0.2質量%為特佳。利用這些聚合方法所製造出的聚合物可以根據需求進一步利用在減壓下或在惰性氣體中加熱的固相聚合法來增加分子量。

【0020】 以上述的方法所得到的（A）液晶性樹脂的熔融黏度並沒有特別限定。一般而言，可使用在成形溫度時的熔融黏度在 $1000\text{sec}^{-1}$ 的剪切速度下為 $3\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下的液晶性樹脂。然而，本身具有非常高黏度的液晶性樹脂由於流動性非常差因此較不適合。另外，上述（A）液晶性樹脂也可以是兩種以上的液晶性樹脂的混合物。

【0021】 在本發明的導電性液晶性樹脂組合物中，(A)液晶性樹脂的含量以42~73質量%為佳，以47.3~67.7質量%為較佳，且以52.5~64.5質量%為更佳。當(A)成分的含量介於上述範圍內時，流動性、耐熱性等方面較佳。

【0022】 [(B)纖維狀導電性填充劑]

根據本發明的導電性液晶性樹脂組合物包含纖維狀導電性填充劑。纖維狀導電性填充劑可以單獨使用1種或者組合2種以上使用。

【0023】 (B)纖維狀導電性填充劑的平均纖維長度並沒有特別限定，而從導電性的觀點來看，例如可以是50 $\mu\text{m}$ 以上10mm以下，也可以是80 $\mu\text{m}$ 以上8mm以下，或者也可以是100 $\mu\text{m}$ 以上7mm以下。另外，在本說明書中，採用從CCD照相機將10張纖維狀導電性填充劑的立體顯微鏡影像載入PC中並利用影像測量機藉由影像處理方法對每一立體顯微鏡影像中的100根纖維狀導電性填充劑(亦即，總共1000根纖維狀導電性填充劑)所測量出的纖維長度的平均值作為(B)纖維狀導電性填充劑的平均纖維長度。對在500°C下將導電性液晶性樹脂組合物加熱4小時進行灰化後所殘留的纖維狀導電性填充劑，藉由應用上述方法來測量出導電性液晶性樹脂組合物中的(B)纖維狀導電性填充劑的平均纖維長度。

【0024】 (B)纖維狀導電性填充劑的纖維直徑並沒有特別限定，而從導電性的觀點來看，例如可以是0.2~15 $\mu\text{m}$ ，也可以是0.25~13 $\mu\text{m}$ ，或者也可以是0.3~11 $\mu\text{m}$ 。另外，在本說明書中，採用利用掃描式電子顯微鏡觀察纖維狀導電性填充劑並對30根纖維狀導電性填充劑所測量出的纖維直徑的平均值作為(B)纖維狀導電性填充劑的纖維直徑。對在500°C下將導電性液晶性樹脂組合物加熱4小時進行灰化後所殘留的纖維狀導電性填充劑，藉由應用上述方法來測量出導電性液晶性樹脂組合物中的(B)纖維狀導電性填充劑的纖維直徑。

【0025】 作為(B)纖維狀導電性填充劑，例如，可列舉出碳纖維；金屬纖維等的導電性纖維；塗佈有鎳和銅等的金屬以賦予導電性的無機纖維狀物質

等，從導電性的觀點來看，以碳纖維為佳。

【0026】 作為碳纖維，可列舉出以聚丙烯腈為原料的PAN類碳纖維、以瀝青為原料的瀝青類碳纖維。

【0027】 作為金屬纖維，可列舉出由低碳鋼、不銹鋼、鋼及其合金、銅、黃銅、鋁及其合金、鈦、鉛等所構成的纖維。這些金屬纖維也可以根據其導電性在有需求時為了進一步賦予導電性而塗佈其他的金屬。

【0028】 作為上述無機纖維狀物質，可列舉出玻璃纖維、磨碎的玻璃纖維、石棉纖維、二氧化矽纖維、二氧化矽/氧化鋁纖維、氧化鋯纖維、氮化硼纖維、氮化矽纖維、硼纖維、鈦酸鉀晶鬚、矽酸鈣晶鬚（纖維狀矽灰石）等。

【0029】 [(C) 粒狀導電性填充劑]

根據本發明的導電性液晶性樹脂組合物包含粒狀導電性填充劑。粒狀導電性填充劑可以單獨使用1種或者組合2種以上使用。

【0030】 (C) 粒狀導電性填充劑的中數直徑並沒有特別限定，而從導電性的觀點來看，例如可以是10nm以上50 $\mu$ m以下，也可以是15nm以上20 $\mu$ m以下，或者也可以是18nm以上10 $\mu$ m以下。另外，在本說明書中，所謂的中數直徑意指藉由雷射衍射/散射式粒度分佈測量法所測量出的體積基準的中位數。

【0031】 作為(C) 粒狀導電性填充劑，可列舉出碳黑、粒狀金屬粉（例如，鋁、鐵、銅）、粒狀導電性陶瓷（例如，氧化鋅、氧化錫、氧化銻錫）等，從導電性的觀點來看，以碳黑為佳。碳黑只要是可用於樹脂著色且一般可獲得的則並沒有特別限定。通常，碳黑包含一次粒子凝集而成的塊狀物，但只要沒有大量地包含尺寸為50 $\mu$ m以上的塊狀物，則將本發明的樹脂組合物成形而得到的成形體的表面上不太會產生大量的凸塊（碳黑凝集而成的細小的凸塊狀突起物（細小的凹凸））。當上述塊狀物粒徑為50 $\mu$ m以上的粒子的含量為20ppm以下時，容易提高成形體表面的平滑性。上述含量以5ppm以下為佳。

【0032】 在本發明的導電性液晶性樹脂組合物中，(B)纖維狀導電性填充劑和(C)粒狀導電性填充劑的總含量為25~50質量%，以29~45質量%為佳，且以33~40質量%為較佳。當上述總含量為25質量%以上時，成形體的體積電阻率容易降低，易於得到提高了導電性的成形體。當上述總含量為50質量%以下時，導電性液晶性樹脂組合物的流動性容易提高，易於得到成形加工性優異的導電性液晶性樹脂組合物。

【0033】 前述(B)纖維狀導電性填充劑的含量相對於(C)粒狀導電性填充劑的含量之質量比為0.50~3.00，以0.60~2.50為佳，且以0.70~2.00為較佳。當上述質量比為0.50以上時，導電性液晶性樹脂組合物的流動性容易提高，易於得到成形加工性優異的導電性液晶性樹脂組合物，且同時容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。當上述質量比為3.00以下時，容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。

【0034】 [(D)非導電性填充劑]

根據本發明的導電性液晶性樹脂組合物包含非導電性填充劑。非導電性填充劑可以單獨使用1種或者組合2種以上使用。作為(D)非導電性填充劑，例如，可列舉出板狀非導電性填充劑、粒狀非導電性填充劑、纖維狀非導電性填充劑。

【0035】 板狀非導電性填充劑的中數直徑並沒有特別限定，例如可以是10~100 $\mu\text{m}$ ，也可以是12~50 $\mu\text{m}$ ，或者也可以是14~30 $\mu\text{m}$ 。當板狀非導電性填充劑的中數直徑為10~100 $\mu\text{m}$ 時，容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。作為板狀非導電性填充劑，例如，可列舉出滑石、雲母、玻璃薄片(flake)等。

【0036】 粒狀非導電性填充劑的中數直徑並沒有特別限定，例如可以是0.3~50 $\mu\text{m}$ ，也可以是0.4~25 $\mu\text{m}$ ，或者也可以是0.5~5.0 $\mu\text{m}$ 。當粒狀非導電性

填充劑的中數直徑為 $0.3\sim 50\mu\text{m}$ 時，容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。作為粒狀非導電性填充劑，例如，可列舉出二氧化矽、石英粉、玻璃珠、玻璃中空球、玻璃粉、矽酸鈣、矽酸鋁、高嶺土、黏土、矽藻土、矽灰石等的矽酸鹽；氧化鐵、氧化鈦、氧化鋅、氧化鋁等的金屬氧化物；碳酸鈣、碳酸鎂等的金屬碳酸鹽；硫酸鈣、硫酸鋇等的金屬硫酸鹽；碳化矽；氮化矽；氮化硼等。

**【0037】** 纖維狀非導電性填充劑的平均纖維長度並沒有特別限定，例如可以是 $50\mu\text{m}$ 以上 $10\text{mm}$ 以下，也可以是 $80\mu\text{m}$ 以上 $7\text{mm}$ 以下，或者也可以是 $100\mu\text{m}$ 以上 $4\text{mm}$ 以下。當纖維狀非導電性填充劑的平均纖維長度為 $50\mu\text{m}$ 以上 $10\text{mm}$ 以下時，容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。纖維狀非導電性填充劑的纖維直徑並沒有特別限定，例如可以是 $0.2\sim 15\mu\text{m}$ ，也可以是 $0.25\sim 13\mu\text{m}$ ，或者也可以是 $0.3\sim 11\mu\text{m}$ 。當纖維狀非導電性填充劑的纖維直徑為 $0.2\sim 15\mu\text{m}$ 時，容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性，易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體。作為纖維狀非導電性填充劑的平均纖維長度及纖維狀非導電性填充劑的纖維直徑，各自採用與前述對(B)纖維狀導電性填充劑同樣的方式所測量出的值之平均值。作為纖維狀非導電性填充劑，例如，可列舉出玻璃纖維、磨碎的玻璃纖維、石棉纖維、二氧化矽纖維、二氧化矽/氧化鋁纖維、氧化鋯纖維、氮化硼纖維、氮化矽纖維、硼纖維、鈦酸鉀晶鬚、矽酸鈣晶鬚(纖維狀矽灰石)等的無機纖維狀物質等。

**【0038】** 由於可更容易降低成形體的導電性對厚度的依賴性且易於得到不論厚度多少體積電阻率的變動都很小的成形體，因此(D)非導電性填充劑以選自由滑石、雲母、玻璃薄片、二氧化矽、玻璃珠、玻璃中空球、鈦酸鉀晶鬚、矽酸鈣晶鬚、磨碎的玻璃纖維及玻璃纖維所組成的群組中的一種以上為佳，以

選自由滑石、雲母、二氧化矽及玻璃纖維所組成的群組中的一種以上為較佳，且以選自由滑石、雲母及二氧化矽所組成的群組中的一種以上為更佳。

**【0039】** 在本發明的導電性液晶性樹脂組合物中，(D)非導電性填充劑的含量為2~8質量%，以2.3~7.7質量%為佳，且以2.5~7.5質量%為較佳。當上述含量為2~8質量%時，導電性液晶性樹脂組合物的流動性容易提高，易於得到成形加工性優異的導電性液晶性樹脂組合物。

**【0040】** [其他的成分]

在不損害本發明的效果的範圍內，也可以根據所需性能，在本發明的液晶性樹脂組合物中適當地添加其他的聚合物、其他的填充劑、一般添加於合成樹脂中的公知物質，亦即，抗氧化劑和紫外線吸收劑等的穩定劑、抗靜電劑、阻燃劑、染料、顏料等的著色劑、潤滑劑、結晶促進劑、晶核劑、剝離劑等的其他成分。其他的成分可以單獨使用1種，也可以組合2種以上使用。

**【0041】** 作為其他的聚合物，例如，可列舉出含環氧基的共聚物。其他的聚合物可以單獨使用1種，也可以組合2種以上使用。

**【0042】** 其他的填充劑意指除了(B)纖維狀導電性填充劑、(C)粒狀導電性填充劑及(D)非導電性填充劑以外的填充劑，例如，可列舉出(B)成分及(C)成分以外的導電性填充劑。其他的填充劑可以單獨使用1種，也可以組合2種以上使用。作為除了(B)成分及(C)成分以外的導電性填充劑，例如，可列舉出板狀導電性填充劑。

**【0043】** [導電性液晶性樹脂組合物的製備方法]

本發明的導電性液晶性樹脂組合物的製備方法並沒有特別限定。例如，調配上述(A)~(D)成分及任選的其他成分中的至少一種，並使用單螺桿或雙螺桿擠出機將這些進行熔融混煉處理，以製備出導電性液晶性樹脂組合物。

**【0044】** [導電性液晶性樹脂組合物]

以上述方式得到的本發明的導電性液晶性樹脂組合物從熔融時的流動性、成形加工性的觀點來看，熔融黏度以150Pa·sec以下為佳，以145Pa·sec以下為較佳，且以140Pa·sec以下為更佳。在本說明書中，採用在料筒溫度比液晶性樹脂的熔點高10~20°C、剪切速度為1000sec<sup>-1</sup>的條件下，根據ISO 11443的測量方法所得到的值作為熔融黏度。

#### 【0045】 <導電性材料>

使用本發明的導電性液晶性樹脂組合物能夠製造導電性材料。本發明的導電性材料由本發明的導電性液晶性樹脂組合物的成形體所構成。本發明的導電性材料不僅體積電阻率低而且不論厚度多少體積電阻率的變動都很小。因此，本發明的導電性材料能夠適用於具有各種厚度的複雜形狀的產品，具體而言，例如，連接器、傳輸基板、天線等。

#### [實施例]

【0046】 以下列舉出實施例以更詳細地說明本發明，然而本發明並不僅限定於這些實施例。

#### 【0047】 <液晶性樹脂>

##### · 液晶性聚酯醯胺樹脂

將下列的原料裝入聚合容器後，將反應系統升溫至140°C，在140°C下進行1小時的反應。之後，用4.5小時的時間進一步將溫度提升至340°C，然後用15分鐘的時間將壓力降低至10 Torr（亦即，1330 Pa），並在蒸餾乙酸、過量乙酸酐及其他的低沸點成分的同時進行熔融聚合。在攪拌力矩（torque）達到預定的值之後，通入氮氣以由減壓狀態經過常壓變成加壓狀態，將聚合物從聚合容器的下部排出，並將線料（strand）造粒以得到粒料（pellet）。將所得到的粒料在氮氣氣流下、在300°C下進行2小時的熱處理，以得到目標的聚合物。所得到的聚合物的熔點為336°C，在350°C下的熔融黏度為19.0 Pa·s。另外，根據後續描述的熔

點的測量方法測量上述聚合物的熔點，且根據後續描述的熔融黏度的測量方法測量上述聚合物的熔融黏度。

(I) 4-羥基苯甲酸 (HBA) ; 1380g (60 mol%)

(II) 2-羥基-6-萘甲酸 (HNA) ; 157g (5 mol%)

(III) 1,4-苯二甲酸 (TA) ; 484g (17.5 mol%)

(IV) 4,4'-二羥基聯苯 (BP) ; 388g (12.5 mol%)

(V) N-乙醯基-對胺基苯酚 (APAP) ; 126g (5 mol%)

金屬催化劑 (醋酸鉀催化劑) ; 110mg

醯化劑 (醋酸酐) ; 1659g

**【0048】** <液晶性樹脂以外的材料>

- 纖維狀導電性填充劑：由帝人股份公司所製造的HTC432 (PAN類碳纖維，短切原絲 (chopped strand)，纖維直徑為7 $\mu\text{m}$ ，長度為6mm)
- 碳黑：VULCAN XC305 (由卡博特 (Cabot) 日本股份公司所製造，中數直徑為20nm，粒徑50 $\mu\text{m}$ 以上的粒子之比例為20ppm以下)
- 滑石：Crown talc PP (由松村產業股份公司所製造的滑石，中數直徑為14.6 $\mu\text{m}$ )
- 雲母：AB-25S (由山口雲母股份公司所製造的雲母，中數直徑25.0  $\mu\text{m}$ )
- 二氧化矽：Denka 熔融二氧化矽 FB-5SDC (由Denka股份公司所製造的二氧化矽，中數直徑為4.0  $\mu\text{m}$ )
- 玻璃纖維：ECS03T-786H (由日本電氣硝子股份公司所製造，短切原絲，纖維直徑為10 $\mu\text{m}$ ，長度為3mm)

**【0049】** [熔點的測量方法]

利用TA Instruments公司所製造的DSC，在測量出液晶性樹脂從室溫以20°C/分的升溫條件進行加熱時所觀察到的吸熱峰溫度 (Tm1) 之後，在 (Tm1+40)

°C的溫度下維持2分鐘，然後在以20°C/分的降溫條件暫時冷卻至室溫之後，測量出再度以20°C/分的升溫條件進行加熱時所觀察到的吸熱峰的溫度。

**【0050】** <導電性液晶性樹脂組合物的製造>

使用雙螺桿擠出機（由日本製鋼所股份公司製造的TEX30α型），將上述成分以表1或表2所示之比例（單位：質量%）在料筒溫度350°C下進行熔融混煉，進而導電性液晶性樹脂組合物的粒料。

**【0051】** <熔融黏度>

使用東洋精密機械股份公司所製造的Capillograph 1B型，在比液晶性樹脂的熔點高10~20°C的溫度下，使用內徑為1mm、長度為20mm的孔口（orifice），在1000/秒的剪切速度下，根據ISO11443測量出導電性液晶性樹脂組合物的熔融黏度。另外，測量溫度為350°C。結果如表1及表2所示。

**【0052】** <體積電阻率>

使用成形機（由住友重機械工業股份公司所製造的「SE100DU」），將實施例及比較例的粒料在以下的成形條件下成形，得到80mm×80mm×1mmt的平板試驗片1或80mm×80mm×2mmt的平板試驗片2。用平板試驗片1，使用電阻率計（由日東精工ANALYTECH股份公司所製造的「Loresta-GP」），根據JIS K7194測量出體積電阻率（以下也稱為「1mmt體積電阻率」）。再者，用平板試驗片2，使用電阻率計（由日東精工分析科技股份公司所製造的「Loresta-GP」），根據JIS K7194測量出體積電阻率（以下也稱為「2mmt體積電阻率」）。此外，計算1mmt體積電阻率和2mmt體積電阻率之間的差異。結果如表1及表2所示。在上述差異的絕對值為0.10Ω·cm以下的情況下，則評價為不論厚度多少體積電阻率的變動都很小。

[成形條件]

料筒溫度：350°C

模具溫度：80°C

射出速度：33mm/sec

【0053】 [表1]

		實施例											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
液晶性樹脂	液晶性 聚酯醯胺	56.3	58.7	57.5	58.7	60.0	61.7	58.5	61.2	56.3	56.3	57.1	56.2
纖維狀 導電性填充劑	碳纖維	20.0	17.5	20.0	20.0	17.5	17.9	17.0	15.0	25.0	20.0	20.0	20.0
粒狀 導電性填充劑	碳黑	18.8	18.8	17.5	16.2	17.5	17.9	17.0	18.8	13.8	18.8	19.0	18.7
非導電性 填充劑	滑石	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	7.5	5.0	5.0			
	雲母										5.0		
	二氧化矽											4.0	
	玻璃纖維												5.0
合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
纖維狀導電性填充劑 + 粒狀導電性填充劑		38.8	36.3	37.5	36.3	35.0	35.8	34.0	33.8	38.8	38.8	39.0	38.8
纖維狀導電性填充劑 / 粒狀導電性填充劑		1.07	0.93	1.14	1.23	1.00	1.00	1.00	0.80	1.82	1.07	1.06	1.07
熔融黏度	Pa·s	129	130	112	105	113	132	135	125	98	134	139	133
1mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.47	0.66	0.61	0.66	0.71	0.72	0.76	0.87	0.52	0.54	0.55	0.71
2mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.48	0.62	0.53	0.57	0.63	0.62	0.67	0.85	0.46	0.54	0.51	0.65
1mmt 體積電阻率 -2mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.00	0.04	0.08	0.09	0.08	0.10	0.08	0.02	0.06	0.00	0.04	0.06

【0054】 [表2]

		比較例											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
液晶性樹脂	液晶性 聚酯醯胺	62.8	60.0	53.2	57.0	47.4	50.6	75.0	43.0	63.8	62.5	65.0	70.0
纖維狀 導電性填充劑	碳纖維	20.0	20.0	19.0	16.5	16.8	14.7	10.0	25.0	10.0	25.0	30.0	
粒狀 導電性填充劑	碳黑	17.3	20.0	17.8	16.5	15.8	14.7	10.0	27.0	21.3	7.5		25.0
非導電性 填充劑	滑石			10.0	10.0	20.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	雲母												
	二氧化矽												
	玻璃纖維												
合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
纖維狀導電性填充劑 + 粒狀導電性填充劑		37.3	40.0	36.8	33.0	32.6	29.4	20.0	52.0	31.3	32.5	30.0	25.0
纖維狀導電性填充劑 / 粒狀導電性填充劑		1.16	1.00	1.07	1.00	1.06	1.00	1.00	0.93	0.47	3.33	∞	0.00
熔融黏度	Pa·s	117	147	142	120	153	132	73	173	153	68	90	188
1mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.88	0.59	0.67	0.89	0.84	1.01	3.24	0.35	1.24	1.12	23	18
2mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.49	0.45	0.54	0.67	0.73	0.86	1.86	0.31	1.76	0.82	11	39
1mmt 體積電阻率 -2mmt 體積電阻率	Ω·cm	0.39	0.14	0.12	0.22	0.11	0.15	1.38	0.04	-0.52	0.30	12	-22

【0055】 由表1及表2所記載的結果可清楚得知，確認了實施例的組合物的熔融黏度低、流動性高，因此具有優異的成形加工性，而且由實施例的組合物所形成的成形體不僅體積電阻率低，也不論厚度多少體積電阻率的波動都很小。

【符號說明】

無。

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種導電性液晶性樹脂組合物，包括（A）液晶性樹脂、（B）纖維狀導電性填充劑、（C）粒狀導電性填充劑和（D）非導電性填充劑，其中前述（B）纖維狀導電性填充劑和前述（C）粒狀導電性填充劑的總含量為33~40質量%，前述（B）纖維狀導電性填充劑的含量相對於前述（C）粒狀導電性填充劑的含量之質量比為0.70~2.00，且前述（D）非導電性填充劑的含量為2.5~7.5質量%，

前述（D）非導電性填充劑選自由滑石、雲母、二氧化矽及玻璃纖維所組成的群組中的一種以上。

【請求項2】 如請求項1所述之導電性液晶性樹脂組合物，其中前述（B）纖維狀導電性填充劑為碳纖維，且前述（C）粒狀導電性填充劑為碳黑。