202502955

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202502955 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：113125690 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 09 日

(51)Int. Cl.： *C08L63/00 (2006.01)* *C08L63/08 (2006.01)*
C08K3/36 (2006.01) *C08K3/22 (2006.01)*
C08K5/13 (2006.01) *H01L23/29 (2006.01)*

(30)優先權：2023/07/10 日本 2023-113363

(71)申請人：日商力森諾科股份有限公司 (日本) RESONAC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：森本剛 MORIMOTO, TSUYOSHI (JP) ；山浦格 YAMAURA, MASASHI (JP) ；太田浩司 OTA, KOJI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 44 頁

(54)名稱

成形用樹脂組成物及電子零件裝置

(57)摘要

成形用樹脂組成物含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，基於所述氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及所述氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量並利用下述式 A 計算出的參數 P 為 300 ～ 1500。下述式 A 中，M_i 表示第 i 種氧化聚乙烯的重量平均分子量，R_i 表示第 i 種氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量。

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad 式\ A$$

A molding resin composition contains an epoxy resin, a curing agent, a mold releasing agent containing polyethylene oxide, and an inorganic filler containing alumina, and a parameter P calculated by the following formula A based on a weight average molecular weight of the polyethylene oxide and a content of the polyethylene oxide with respect to 100 parts by mass of the epoxy resin is from 300 to 1500. In the following formula A, M_i represents the weight average molecular weight of the i-th type of the polyethylene oxide, and R_i represents the content of the i-th type of the polyethylene oxide relative to 100 parts by mass of the epoxy resin.

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \quad \text{Formula A}$$

【發明摘要】

【中文發明名稱】成形用樹脂組成物及電子零件裝置

【英文發明名稱】MOLDING RESIN COMPOSITION AND ELECTRONIC COMPONENT DEVICE

【中文】

成形用樹脂組成物含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，基於所述氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及所述氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂100質量份而言的含量並利用下述式A計算出的參數P為300～1500。下述式A中，M_i表示第i種氧化聚乙烯的重量平均分子量，R_i表示第i種氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂100質量份而言的含量。

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad \text{式 A}$$

【英文】

A molding resin composition contains an epoxy resin, a curing agent, a mold releasing agent containing polyethylene oxide, and an inorganic filler containing alumina, and a parameter P calculated by the following formula A based on a weight average molecular weight of the polyethylene oxide and a content of the polyethylene oxide

with respect to 100 parts by mass of the epoxy resin is from 300 to 1500. In the following formula A, M_i represents the weight average molecular weight of the i-th type of the polyethylene oxide, and R_i represents the content of the i-th type of the polyethylene oxide relative to 100 parts by mass of the epoxy resin.

$$P = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{M_i}{100} \times R_i^{1.8} \right) \quad \text{Formula A}$$

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】成形用樹脂組成物及電子零件裝置

【英文發明名稱】MOLDING RESIN COMPOSITION AND ELECTRONIC COMPONENT DEVICE

【技術領域】

【0001】 本揭示是有關於一種成形用樹脂組成物及電子零件裝置。

【先前技術】

【0002】 自先前以來，於電晶體、積體電路（integrated circuit，IC）、大型積體電路（Large Scale Integration，LSI）等電子零件裝置的元件密封的領域中，就生產性、成本等方面而言，樹脂密封成為主流，環氧樹脂組成物廣泛用作密封材。其原因在於環氧樹脂於電特性、耐濕性、耐熱性、機械特性、與嵌入品的接著性等諸特性的平衡方面優異。

【0003】 另一方面，伴隨著近年來的電子零件裝置的高輸出化、高密度化等的進展，電子零件裝置的發熱量存在增大的傾向。因此，為了提高電子零件裝置的散熱性，要求提高密封材的熱傳導性。例如，專利文獻 1 中揭示了為了提高熱傳導性而將無機填充材的 60 體積%以上設為氧化鋁的密封用環氧樹脂組成物。

【0004】 專利文獻 1：日本專利特開 2014-31460 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

然而，包含氧化鋁作為無機填充材的樹脂組成物與包含二氧化矽作為無機填充材的樹脂組成物相比，存在流動性差的情況。另外，包含氧化鋁作為無機填充材的樹脂組成物與包含二氧化矽作為無機填充材的樹脂組成物相比，存在容易產生成型物表面的污染的傾向。

因此，為了提高電子零件裝置的生產效率及實現良好的連續成形性，期望進一步提高包含氧化鋁作為無機填充材的樹脂組成物的脫模性及抑制成型物表面的污染。

本揭示是鑒於所述先前的情況而成者，課題在於提供一種包含氧化鋁作為無機填充材且脫模性優異、能夠抑制成型物表面的污染的成形用樹脂組成物、及使用其的電子零件裝置。

[解決課題之手段]

【0006】 用於達成所述課題的具體手段如以下所述。

＜1＞ 一種成形用樹脂組成物，含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，

基於所述氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及所述氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量並利用下述式 A 計算出的參數 P 為 300～1500。

【0007】 [數 1]

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad \text{式 A}$$

【0008】 式 A 中，M_i 表示第 i 種氧化聚乙烯的重量平均分子量，R_i 表示第 i 種氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量。

＜2＞ 如＜1＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯的重量平均分子量為 3500 以上。

＜3＞ 如＜1＞或＜2＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯的酸價為 2 mgKOH/g～50 mgKOH/g。

＜4＞ 如＜1＞至＜3＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯包含直鏈型氧化聚乙烯。

＜5＞ 如＜1＞至＜4＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯包含分支型氧化聚乙烯。

＜6＞ 如＜1＞至＜5＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，其中，所述環氧樹脂包含聯苯型環氧樹脂。

＜7＞ 如＜6＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述聯苯型環氧樹脂於所述環氧樹脂整體中所佔的比例為 50 質量%以上。

＜8＞ 如＜1＞至＜7＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，其中，所述硬化劑包含酚硬化劑。

＜9＞ 如＜8＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述酚硬化劑於所述硬化劑整體中所佔的比例為 50 質量%以上。

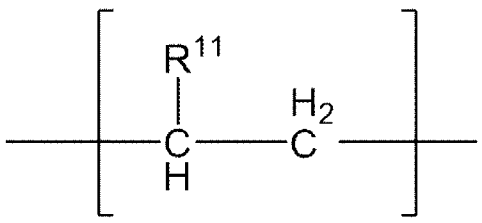
＜10＞ 如＜8＞或＜9＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述酚硬化劑的羥基當量為 70 g/eq～1000 g/eq。

＜11＞ 如＜1＞至＜10＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化鋁於所述無機填充材整體中所佔的比例為 50 體積%以上。

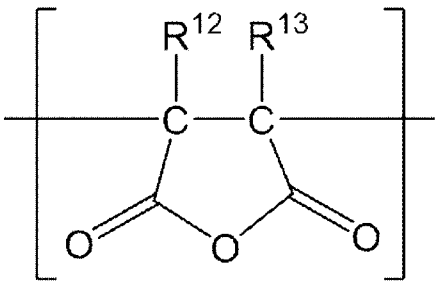
＜12＞ 如＜1＞至＜11＞中任一項所述的成形用樹脂組成物，更含有碳數 5～30 的 α-烯烴與馬來酸酐及馬來酸酐衍生物中的至少一者的共聚物。

＜13＞ 如＜12＞所述的成形用樹脂組成物，其中，所述共聚物包含下述通式（C）所表示的結構單元及下述通式（D）所表示的結構單元。

【0009】 [化 1]



(C)



(D)

【0010】 （通式（C）及通式（D）中，R^{11} 表示碳數 3～28 的一價脂肪族烴基，R^{12} 及 R^{13} 各自獨立地表示氫原子、烷基或芳基）

＜14＞ 一種電子零件裝置，包括：支撐構件；電子零件，配

置於所述支撐構件上；以及對所述電子零件進行密封的如＜1＞至＜13＞中任一項所述的成形用樹脂組成物的硬化物。

[發明的效果]

【0011】 藉由本揭示，可提供一種包含氧化鋁作為無機填充材且脫模性優異、能夠抑制成型物表面的污染的成形用樹脂組成物、及使用其的電子零件裝置。

【實施方式】

【0012】 以下，對本揭示進行詳細說明。然而，本揭示不限定於以下的實施方式。在以下的實施方式中，其構成要素（亦包括要素步驟等）除了特別明示的情況以外，並非必須。對於數值及其範圍亦同樣，並不限制本揭示。

【0013】 於本揭示中，「步驟」的用語中，除與其他步驟獨立的步驟以外，即便於無法與其他步驟明確區別的情況下，只要達成該步驟的目的，則亦包含該步驟。

於本揭示中，使用「～」所表示的數值範圍中包含「～」的前後所記載的數值分別作為最小值及最大值。

於本揭示中階段性記載的數值範圍中，一個數值範圍內所記載的上限值或下限值亦可置換為其他階段性記載的數值範圍的上限值或下限值。另外，於本揭示中所記載的數值範圍中，該數值範圍的上限值或下限值亦可置換為實施例中所示的值。

於本揭示中，各成分中亦可包含多種相當的物質。於在組成物中存在多種相當於各成分的物質的情況下，只要無特別說明，

則各成分的含有率或含量是指組成物中所存在的該多種物質的合計含有率或含量。

於本揭示中，在相當於各成分的粒子中亦可包含多種粒子。於在組成物中存在多種相當於各成分的粒子的情況下，只要無特別說明，則各成分的粒徑是指關於組成物中所存在的該多種粒子的混合物的值。

【0014】 ＜成形用樹脂組成物＞

本揭示的成形用樹脂組成物含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，基於所述氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及所述氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量並利用下述式 A 計算出的參數 P 為 300～1500。

【0015】 [數 2]

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad \text{式 A}$$

【0016】 式 A 中，M_i 表示第 i 種氧化聚乙烯的重量平均分子量，R_i 表示第 i 種氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量（質量份）。

【0017】 本發明者等進行了努力研究，結果發現，於使用與二氧化矽相比脫模性差的氧化鋁作為無機填充材的情況下，藉由將基

於氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及氧化聚乙烯相對於環氧樹脂100質量份而言的含量並利用所述式A計算出的參數P設為300～1500的範圍，能夠提高脫模性及抑制成型物表面的污染，從而完成了本發明。

【0018】 以下，對構成成形用樹脂組成物的各成分進行說明。本揭示的成形用樹脂組成物含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，亦可視需要包含碳數5～30的α-烯烴與馬來酸酐及馬來酸酐衍生物中的至少一者的共聚物（以下，有時稱為特定共聚物）等其他成分。

【0019】 （環氧樹脂）

本揭示的成形用樹脂組成物含有環氧樹脂。環氧樹脂只要是於分子中具有環氧基者，則其種類並無特別限制。

【0020】 作為環氧樹脂，具體而言可列舉：使選自由苯酚、甲酚、二甲酚、間苯二酚、鄰苯二酚、雙酚A、雙酚F等酚化合物及α-萘酚、β-萘酚、二羥基萘等萘酚化合物所組成的群組中的至少一種酚性化合物與甲醛、乙醛、丙醛等脂肪族醛化合物在酸性觸媒下縮合或共縮合而獲得酚醛清漆樹脂並將該酚醛清漆樹脂進行環氧化而獲得的酚醛清漆型環氧樹脂（苯酚酚醛清漆型環氧樹脂、鄰甲酚酚醛清漆型環氧樹脂等）；使所述酚性化合物與苯甲醛、水楊醛等芳香族醛化合物在酸性觸媒下縮合或共縮合而獲得三苯基甲烷型酚樹脂並將該三苯基甲烷型酚樹脂進行環氧化而獲得的三苯基甲烷型環氧樹脂；使所述酚化合物及萘酚化合物與醛化合物

在酸性觸媒下共縮合而獲得酚醛清漆樹脂並將該酚醛清漆樹脂進行環氧化而獲得的共聚型環氧樹脂；作為雙酚 A、雙酚 F 等的二縮水甘油醚的二苯基甲烷型環氧樹脂；作為烷基取代或未經取代的聯苯酚的二縮水甘油醚的聯苯型環氧樹脂；作為二苯乙烯系酚化合物的二縮水甘油醚的二苯乙烯型環氧樹脂；作為雙酚 S 等的二縮水甘油醚的含硫原子的環氧樹脂；作為丁二醇、聚乙二醇、聚丙二醇等醇類的縮水甘油醚的環氧樹脂；作為鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、四氫鄰苯二甲酸等多元羧酸化合物的縮水甘油酯的縮水甘油酯型環氧樹脂；將苯胺、二胺基二苯基甲烷、異三聚氰酸等的鍵結於氮原子的活性氫以縮水甘油基取代而獲得的縮水甘油胺型環氧樹脂；將二環戊二烯與酚化合物的共縮合樹脂進行環氧化而獲得的二環戊二烯型環氧樹脂；將分子內的烯烴鍵進行環氧化而獲得的二環氧化乙烯基環己烯、3,4-環氧環己基甲基-3,4-環氧環己烷羧酸酯、2-(3,4-環氧基)環己基-5,5-螺環(3,4-環氧基)環己烷-間二噁烷等脂環型環氧樹脂；作為對二甲苯改質酚樹脂的縮水甘油醚的對二甲苯改質環氧樹脂；作為間二甲苯改質酚樹脂的縮水甘油醚的間二甲苯改質環氧樹脂；作為萜烯改質酚樹脂的縮水甘油醚的萜烯改質環氧樹脂；作為二環戊二烯改質酚樹脂的縮水甘油醚的二環戊二烯改質環氧樹脂；作為環戊二烯改質酚樹脂的縮水甘油醚的環戊二烯改質環氧樹脂；作為多環芳香環改質酚樹脂的縮水甘油醚的多環芳香環改質環氧樹脂；作為含萘環的酚樹脂的縮水甘油醚的萘型環氧樹脂；鹵化酚酚醛清漆型環氧樹脂；對

苯二酚型環氧樹脂；三羥甲基丙烷型環氧樹脂；利用過乙酸等過酸將烯烴鍵氧化而獲得的線狀脂肪族環氧樹脂；將苯酚芳烷基樹脂、萘酚芳烷基樹脂等芳烷基型酚樹脂進行環氧化而獲得的芳烷基型環氧樹脂等。進而，亦可列舉丙烯酸樹脂的環氧化物等作為環氧樹脂。

【0021】 作為環氧樹脂，亦可包含具有液晶原骨架的環氧樹脂。

本揭示中的液晶原骨架表示有可能顯現出液晶性的分子結構。具體而言，可列舉：聯苯、苯甲酸苯酯、苯甲酸環己酯、偶氮苯、二苯乙烯等及該些的衍生物等。具有液晶原骨架的環氧樹脂存在如下傾向：容易形成高階結構，且於形成硬化物的情況下，可達成更高的熱傳導率。此處，所謂高階結構，是指其構成要素微觀地排列的狀態，例如結晶相及液晶相符合。關於是否存在此種高階結構，能夠藉由利用偏光顯微鏡的觀察而容易地判斷。即，於正交尼科耳（crossed nicols）狀態下的觀察中，於觀察到由偏光消除引起的干涉圖案的情況下，可判斷為存在高階結構。高階結構通常呈島狀存在於樹脂中，並形成域（domain）結構。而且，將形成域結構的島的各者稱為高階結構體。構成高階結構體的結構單元彼此一般而言藉由共價鍵加以鍵結。

【0022】 具有液晶原骨架的環氧樹脂的具體例例如記載於日本專利 4118691 號說明書中。以下示出具有液晶原骨架的環氧樹脂的具體例，但本揭示並不限定於該些。

【0023】 作為具有液晶原骨架的環氧樹脂，可列舉：聯苯型環氧

樹脂、1-(3-甲基-4-環氧乙烷基甲氧基苯基)-4-(4-環氧乙烷基甲氧基苯基)-1-環己烯、1-(3-甲基-4-環氧乙烷基甲氧基苯基)-4-(4-環氧乙烷基甲氧基苯基)-苯等。聯苯型環氧樹脂可藉由利用公知的方法使表氯醇與聯苯酚反應而獲得。作為此種聯苯型環氧樹脂，可列舉 4,4'-雙(2,3-環氧丙氧基)聯苯等。

【0024】 具有液晶原骨架的環氧樹脂亦可為藉由硬化劑等使一部分進行部分反應而得的預聚物的狀態。具有液晶原骨架的環氧樹脂一般而言容易結晶化，於溶媒中的溶解度大多亦低。藉由使具有液晶原骨架的環氧樹脂部分聚合，可抑制結晶化。因此，有時成形性提高。

【0025】 該些環氧樹脂可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。作為環氧樹脂，就提高熱傳導性的觀點及容易獲取的方面而言，較佳為包含聯苯型環氧樹脂。

於組合使用兩種以上的環氧樹脂作為環氧樹脂的情況下，聯苯型環氧樹脂於環氧樹脂整體中所佔的比例較佳為 50 質量%以上，更佳為 70 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上。聯苯型環氧樹脂於環氧樹脂整體中所佔的比例亦可為 100 質量%以下。

【0026】 環氧樹脂的環氧當量(分子量/環氧基數)並無特別限制。就成形性、耐迴焊性、電氣可靠性等各種特性平衡的觀點而言，環氧樹脂的環氧當量較佳為 100 g/eq～1000 g/eq，更佳為 150 g/eq～500 g/eq。於組合使用兩種以上的環氧樹脂的情況下，兩種以上的環氧樹脂的混合物的環氧當量較佳為所述範圍。

將環氧樹脂的環氧當量設為利用依照日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K 7236：2009 的方法測定而得的值。

【0027】 於環氧樹脂為固體的情況下，環氧樹脂的軟化點或熔點並無特別限制。就成形性與耐迴焊性的觀點而言，環氧樹脂的軟化點或熔點較佳為 40℃～180℃，就成形用樹脂組成物的製備時的操作性的觀點而言，更佳為 50℃～130℃。

將環氧樹脂的熔點或軟化點設為利用依據示差掃描熱量測定（Differential Scanning Calorimetry，DSC）或 JIS K 7234：1986 的方法（環球法）測定而得的值。

【0028】 （硬化劑）

本揭示的成形用樹脂組成物包含硬化劑。

作為硬化劑，就成形性及可靠性的觀點而言，較佳為包含酚硬化劑。作為硬化劑，亦可使用酚硬化劑以外的其他硬化劑。作為其他硬化劑，可列舉酸酐硬化劑、胺硬化劑、活性酯化合物等。

成形用樹脂組成物可僅包含一種硬化劑，亦可包含兩種以上。

於成形用樹脂組成物包含兩種以上的硬化劑的情況下，酚硬化劑於硬化劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%以上，更佳為 70 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上。酚硬化劑於硬化劑整體中所佔的比例可為 100 質量%以下。

【0029】 -酚硬化劑-

作為酚硬化劑，具體而言可列舉：間苯二酚、鄰苯二酚、雙酚 A、雙酚 F、經取代或未經取代的聯苯酚等多元酚化合物；使選自由苯酚、甲酚、二甲酚、間苯二酚、鄰苯二酚、雙酚 A、雙酚 F、苯基苯酚、胺基苯酚等酚化合物及 α-萘酚、β-萘酚、二羥基萘等萘酚化合物所組成的群組中的至少一種酚性化合物與甲醛、乙醛、丙醛等醛化合物在酸性觸媒下縮合或共縮合而獲得的酚醛清漆型酚樹脂；由所述酚性化合物與二甲氧基對二甲苯、雙(甲氧基甲基)聯苯等合成的苯酚芳烷基樹脂、萘酚芳烷基樹脂等芳烷基型酚樹脂；對二甲苯改質酚樹脂、間二甲苯改質酚樹脂；三聚氰胺改質酚樹脂；萜烯改質酚樹脂；由所述酚性化合物與二環戊二烯藉由共聚而合成的二環戊二烯型酚樹脂及二環戊二烯型萘酚樹脂；環戊二烯改質酚樹脂；多環芳香環改質酚樹脂；聯苯型酚樹脂；使所述酚性化合物與苯甲醛、水楊醛等芳香族醛化合物在酸性觸媒下進行縮合或共縮合而獲得的三苯基甲烷型酚樹脂；將該些兩種以上共聚而獲得的酚樹脂等。

【0030】 該些酚硬化劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。作為酚硬化劑，就藉由提高硬化物的交聯密度來提高熱傳導性的觀點而言，較佳為三苯基甲烷型酚樹脂。

於組合使用兩種以上的酚硬化劑作為酚硬化劑的情況下，三苯基甲烷型酚樹脂於酚硬化劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%以上，更佳為 70 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上。三苯基甲烷型酚樹脂於酚硬化劑整體中所佔的比例可為 100 質量%以下。

於組合使用兩種以上的硬化劑作為硬化劑的情況下，三苯基甲烷型酚樹脂於硬化劑整體中所佔的比例較佳為 50 質量%以上，更佳為 70 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上。三苯基甲烷型酚樹脂於硬化劑整體中所佔的比例可為 100 質量%以下。

【0031】 酚硬化劑的羥基當量並無特別限制。就成形性、耐迴焊性、電氣可靠性等各種特性平衡的觀點而言，酚硬化劑的羥基當量較佳為 70 g/eq～1000 g/eq，更佳為 80 g/eq～500 g/eq，就藉由提高硬化物的交聯密度來提高熱傳導性的觀點而言，進而佳為 90 g/eq～300 g/eq。於組合使用兩種以上的酚硬化劑的情況下，兩種以上的酚硬化劑的混合物的羥基當量較佳為所述範圍。

酚硬化劑的羥基當量設為藉由依照 JIS K 0070：1992 的方法測定而得的值。

【0032】 酚硬化劑的軟化點或熔點並無特別限制。就成形性與耐迴焊性的觀點而言，酚硬化劑的軟化點或熔點較佳為 40℃～180℃，就成形用樹脂組成物的製造時的操作性的觀點而言，更佳為 50℃～130℃。

將酚硬化劑的熔點或軟化點設為與環氧樹脂的熔點或軟化點同樣地測定而得的值。

【0033】 環氧樹脂與硬化劑的當量比，即，硬化劑中的官能基數相對於環氧樹脂中的官能基數的比（硬化劑中的官能基數/環氧樹脂中的官能基數）並無特別限制。就將各自的未反應成分抑制得少的觀點而言，較佳為設定為 0.5～2.0 的範圍，更佳為設定為 0.6

～1.3 的範圍。就成形性與耐迴焊性的觀點而言，進而佳為設定為 0.8～1.2 的範圍。

【0034】（無機填充材）

成形用樹脂組成物含有包含氧化鋁的無機填充材。藉由成形用樹脂組成物包含無機填充材，存在成形用樹脂組成物的吸濕性降低且硬化狀態下的強度提高的傾向。

【0035】無機填充材可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

作為併用兩種以上無機填充材的情況，例如可列舉使用兩種以上成分、平均粒徑、形狀等不同的無機填充材的情況。

無機填充材的形狀並無特別限制，例如可列舉粉狀、球狀、纖維狀等。就成形用樹脂組成物的成形時的流動性及模具磨損性的方面而言，較佳為球狀。

【0036】無機填充材只要包含氧化鋁即可，可為無機填充材全部為氧化鋁，亦可併用氧化鋁與其他無機填充材。藉由無機填充材包含氧化鋁，存在成形用樹脂組成物的熱傳導性提高的傾向。

作為能夠與氧化鋁併用的其他無機填充材，可列舉：球狀二氧化矽、結晶二氧化矽等二氧化矽、鋯石、氧化鎂、矽酸鈣、碳酸鈣、鈦酸鉀、碳化矽、氮化矽、氮化硼、氧化鈹、氧化鋯等。進而，作為具有阻燃效果的無機填充材，可列舉氫氧化鋁、硼酸鋅等。

【0037】於併用氧化鋁與其他無機填充材作為無機填充材的情況下，就為球形的形狀的觀點而言，較佳為使用二氧化矽作為其他

無機填充材。

於併用氧化鋁與二氧化矽等其他無機填充材作為無機填充材的情況下，氧化鋁於無機填充材整體中所佔的含有率較佳為 50 體積%以上，更佳為 60 體積%以上，進而佳為 70 體積%以上。另外，氧化鋁於無機填充材整體中所佔的含有率可為 100 體積%以下，較佳為 99 體積%以下。

【0038】 作為無機填充材的含有率，就吸濕性、線膨脹係數的降低、強度提高及焊料耐熱性的觀點而言，相對於成形用樹脂組成物的整體，較佳為 70 體積%以上，更佳為 71 體積%以上，進而佳為 72 體積%以上。無機填充材的含有率較佳為 85 體積%以下，更佳為 80 體積%以下，進而佳為 78 體積%以下。無機填充材的含有率可為 70 體積%～85 體積%。

【0039】 作為無機填充材的平均粒徑（體積平均粒徑），較佳為 1 μm～30 μm，更佳為 3 μm～20 μm，進而佳為 5 μm～15 μm。本揭示中，關於無機填充材的平均粒徑，於單獨使用氧化鋁作為無機填充材的情況下是指氧化鋁的平均粒徑，於併用氧化鋁與其他無機填充材作為無機填充材的情況下是指作為無機填充材整體的平均粒徑。

【0040】 無機填充材的平均粒徑可藉由以下的方法進行測定。

於溶媒（純水）中在 0.02 質量%～0.08 質量%的範圍內添加作為測定對象的無機填充材，利用 110 W 的浴式超音波清洗機振動 1 分鐘～10 分鐘來對無機填充材進行分散。將分散液的約 40 mL

左右注入至測定槽中，於 25℃下進行測定。測定裝置是使用雷射繞射/散射式粒徑分佈測定裝置（例如堀場製作所股份有限公司，LA920（商品名））來測定體積基準的粒度分佈。平均粒徑作為於體積基準的粒度分佈中自小徑側起的累積為 50%時的粒徑（D50%）而求出。再者，折射率使用氧化鋁的折射率。於無機填充材為氧化鋁與其他無機填充材的混合物的情況下，折射率使用氧化鋁的折射率。

【0041】（脫模劑）

就獲得成形時的與模具的良好的脫模性的觀點而言，本揭示的成形用樹脂組成物含有包含氧化聚乙烯的脫模劑。氧化聚乙烯可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

於本揭示的成形用樹脂組成物中，基於氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及氧化聚乙烯相對於環氧樹脂 100 質量份而言的含量並利用所述式 A 計算出的參數 P 為 300～1500，較佳為 400～1300，更佳為 500～1100，進而佳為 600～1000。

【0042】於本揭示的成形用樹脂組成物中，氧化聚乙烯相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言的含量較佳為 0.01 質量份～5 質量份，更佳為 0.1 質量份～4 質量份，進而佳為 1 質量份～2.5 質量份。

若氧化聚乙烯相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言的含量為 0.01 質量份以上，則存在可充分獲得脫模性的傾向。若氧化聚乙烯相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言的

含量為 5 質量份以下，則存在能夠進一步抑制成形物表面的污染的傾向。

【0043】 本揭示的成形用樹脂組成物亦可含有氧化聚乙烯以外的其他脫模劑作為脫模劑。作為其他脫模劑，可使用先前公知者。具體而言，可列舉：棕櫚蠟、褐煤酸、硬脂酸等高級脂肪酸、高級脂肪酸金屬鹽、褐煤酸酯等酯系蠟、非氧化聚乙烯等聚烯烴系蠟等。該些中，較佳為褐煤酸酯等酯系蠟。其他脫模劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0044】 於組合使用氧化聚乙烯與其他脫模劑作為脫模劑的情況下，氧化聚乙烯於脫模劑整體中所佔的比例較佳為 15 質量%以上，更佳為 30 質量%以上，進而佳為 40 質量%以上。氧化聚乙烯於脫模劑整體中所佔的比例較佳為 80 質量%以下，更佳為 70 質量%以下，進而佳為 65 質量%以下。於組合使用氧化聚乙烯與其他脫模劑作為脫模劑的情況下，氧化聚乙烯於脫模劑整體中所佔的比例較佳為 15 質量%～80 質量%。

【0045】 作為氧化聚乙烯，可為直鏈型氧化聚乙烯，亦可為分支型氧化聚乙烯。亦可併用直鏈型氧化聚乙烯與分支型氧化聚乙烯。

此處，所謂直鏈型氧化聚乙烯是指側鏈烷基鏈的碳數為主鏈烷基鏈的碳數的 10%以下左右的氧化聚乙烯，一般而言，針入度為 2 以下的氧化聚乙烯被分類為直鏈型氧化聚乙烯。直鏈型氧化聚乙烯與同分子量、同酸價的分支型氧化聚乙烯相比，存在烷基

鏈的效率高、容易自基底樹脂滲出、脫模性高的傾向。無機填充材的調配量越多，另外，直鏈型氧化聚乙烯的重量平均分子量越大，該傾向越明顯。

【0046】 就脫模性的觀點而言，氧化聚乙烯的重量平均分子量較佳為 3500 以上，更佳為 5000 以上，進而佳為 10000 以上。

就接著性及防止模具-封裝污染的觀點而言，氧化聚乙烯的重量平均分子量可為 15000 以下，較佳為 3500～15000，更佳為 4000～14000，進而佳為 4200～13000。

此處，氧化聚乙烯的重量平均分子量是指利用高溫凝膠滲透層析儀（gel permeation chromatograph，GPC）測定而得的值。測定方法如以下般。

測定器：沃特世（Waters）公司製造的高溫 GPC

管柱：聚合物實驗室（Polymer Laboratories）公司製造的商品名 PLgel 10 μm MIXED-B（7.5 mm×300 mm）×2 根

流量：1.0 ml/分鐘（試樣濃度：0.3 w/vol%）

注入量：100 μl

【0047】 就封裝污染與模具脫模性的平衡的方面而言，氧化聚烯烴的酸價較佳為 2 mgKOH/g～50 mgKOH/g，更佳為 10 mgKOH/g～40 mgKOH/g，進而佳為 15 mgKOH/g～30 mgKOH/g。只要酸價為 2 mgKOH/g 以上，則存在更容易抑制封裝污染的傾向，只要為 50 mgKOH/g 以下，則存在模具脫模性進一步提高的傾向。於組合使用兩種以上的氧化聚乙烯的情況下，氧化聚乙烯的混合物的酸

價較佳為所述範圍。

本揭示中，將氧化聚烯烴的酸價設為利用依照 JIS K 5902：1969 的方法測定而得的值。

【0048】 脫模劑的含量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言較佳為 0.1 質量份～10 質量份，更佳為 1 質量份～5 質量份，進而佳為 2 質量份～4 質量份。若脫模劑的量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言為 0.1 質量份以上，則存在可充分獲得脫模性的傾向。若為 10 質量份以下，則存在可獲得更良好的接著性的傾向。

【0049】 （特定共聚物）

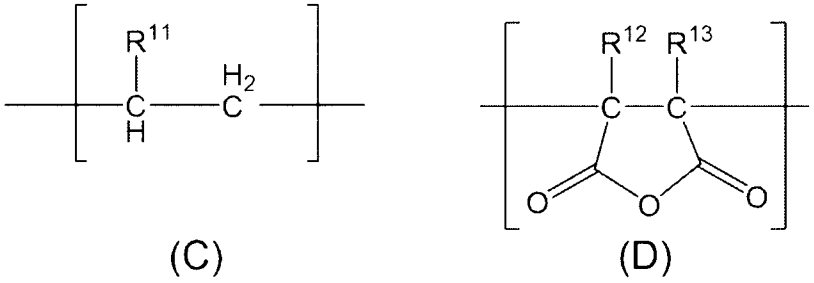
本揭示的成形用樹脂組成物亦可包含特定共聚物。

作為特定共聚物中使用的碳數 5～30 的 α-烯烴，並無特別限制。作為碳數 5～30 的 α-烯烴的具體例，可列舉：1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十一烯、1-十二烯、1-十三烯、1-十四烯、1-十五烯、1-十六烯、1-十七烯、1-十八烯、1-十九烯、1-二十烯、1-二十二烯、1-二十三烯、1-二十四烯、1-二十五烯、1-二十六烯、1-二十七烯等直鏈型 α-烯烴、3-甲基-1-丁烯、3,4-二甲基-戊烯、3-甲基-1-壬烯、3,4-二甲基-辛烯、3-乙基-1-十二烯、4-甲基-5-乙基-1-十八烯、3,4,5-三乙基-1-二十烯等分支型 α-烯烴等，該些可單獨使用，亦可組合使用兩種以上。其中，較佳為碳數 10～25 的直鏈型 α-烯烴，更佳為 1-二十烯、1-二十二烯、1-二十三烯等碳數 15～25 的直鏈型 α-烯烴。

作為特定共聚物中使用的馬來酸酐衍生物，可列舉甲基馬來酸酐、二甲基馬來酸酐等。

【0050】 特定共聚物較佳為包含下述通式（C）所表示的結構單元及下述通式（D）所表示的結構單元。

【0051】 [化 2]



(C)　　(D)

【0052】 通式（C）及通式（D）中，R^{11} 表示碳數 3～28 的一價脂肪族烴基，R^{12} 及 R^{13} 各自獨立地表示氫原子、烷基或芳基。

通式（C）中，作為 R^{11} 所表示的碳數 3～28 的一價脂肪族烴基的具體例，可列舉自所述碳數 5～30 的 α-烯烴中除去乙烯基（$-CH=CH_2$）的部分後的一價殘基。作為 R^{11}，較佳為碳數 13～23 的直鏈型烴基，更佳為正十八烷基、正二十烷基、正二十一烷基等碳數 18～21 的直鏈型烴基。

通式（D）中，作為 R^{12} 或 R^{13} 所示的烷基，可列舉碳數 1～4 的烷基，較佳為甲基。

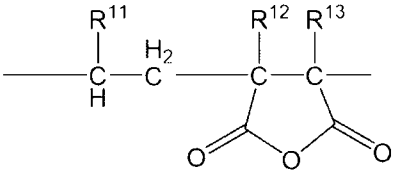
通式（D）中，作為 R^{12} 或 R^{13} 所示的芳基，較佳為苯基。

通式（D）中，R^{12} 或 R^{13} 較佳為氫原子。

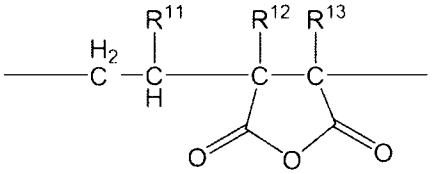
【0053】 通式（C）所表示的結構單元與通式（D）所表示的結構單元的共聚比並無特別限制，於將通式（C）所表示的結構單元設為 X 莫耳、通式（D）所表示的結構單元設為 Y 莫耳的情況下，X/Y 較佳為 1/2～10/1，更佳為 2/3～5/1，進而佳為 3/4～2/1，特佳為大致等莫耳程度的 1/1 左右。

【0054】 於通式（C）所表示的結構單元與通式（D）所表示的結構單元鍵結的情況下，可為下述通式（E）及下述通式（F）中的任一種狀態。再者，於下述通式（E）及下述通式（F）中，R^{11}～R^{13} 的具體例及較佳的例子與通式（C）及通式（D）的情況相同。

【0055】 [化 3]



(E)



(F)

【0056】 特定共聚物可為無規、嵌段及接枝共聚物等中的任一種結構。

於特定共聚物包含通式（C）所表示的結構單元及通式（D）所表示的結構單元的情況下，可包含通式（C）所表示的結構單元及通式(D)所表示的結構單元以外的其他結構單元，亦可不包含。其他結構單元於特定共聚物的全部結構單元中所佔的比例較佳為 0 莫耳%～50 莫耳%，更佳為 0 莫耳%～35 莫耳%，進而佳為 0 莫

耳%～20 莫耳%。

【0057】 關於特定共聚物，源自特定共聚物中所含的馬來酸酐及馬來酸酐衍生物中的至少一者的結構單元的至少一部分可水解而具有羧基。

【0058】 作為特定共聚物的製造方法，並無特別限制，可使用使原材料反應等一般的共聚方法。反應中亦可使用能夠溶解 α-烯烴與馬來酸酐的有機溶劑等。作為有機溶劑，並無特別限制，較佳為甲苯，亦可使用醇系溶劑、醚系溶劑、胺系溶劑等。反應溫度根據所使用的有機溶劑的種類而不同，就反應性、生產性等觀點而言，較佳為設為 50℃～200℃，更佳為 80℃～120℃。只要可獲得特定共聚物，則反應時間並無特別限制，就生產性的觀點而言，較佳為設為 1 小時～30 小時，更佳為 2 小時～15 小時，進而佳為 4 小時～10 小時。可於反應結束後視需要於加熱減壓下等除去未反應成分、有機溶劑等。其條件較佳為將溫度設為 100℃～220℃、更佳為 120℃～180℃且將壓力設為 13.3×10^3 Pa 以下、更佳為 8×10^3 Pa 以下、並將時間設為 0.5 小時～10 小時。另外，於反應中亦可視需要添加胺系觸媒、酸觸媒等反應觸媒。反應體系的 pH 值較佳為設為 1～10 左右。

【0059】 特定共聚物亦可使用市售品。作為市售品，能夠獲取使用 1-二十烯、1-二十二烯及 1-二十三烯作為原料的日產艾克特（NISSAN ELECTOL）WPB-1（日油股份有限公司製造的商品名）。

【0060】 就防止模具-封裝污染及成形性的觀點而言，特定共聚物的重量平均分子量較佳為 5000～100000，更佳為 10000～70000，進而佳為 15000～50000。只要重量平均分子量為 5000 以上，則存在模具-封裝污染防止效果變得充分的傾向，只要為 100000 以下，則存在特定共聚物的軟化點不會過度上升且可抑制混練性等的惡化的傾向。

此處，特定共聚物的重量平均分子量是藉由利用凝膠滲透層析法（gel permeation chromatography，GPC）進行測定並使用標準聚苯乙烯的標準曲線進行換算而導出。GPC 的條件如以下所示般。

-GPC 條件-

泵：日立 L-6000 型（日立製作所股份有限公司製造）

管柱：以下共計 3 根

Gelpack GL-R420

Gelpack GL-R430

Gelpack GL-R440

（以上為萊森諾克技術服務（Resonac Techno Service）股份有限公司製造，商品名）

溶離液：四氫呋喃

測定溫度：25℃

流量：2.05 mL/分鐘

檢測器：日立 L-3300 型 RI（日立製作所股份有限公司製造）

【0061】 特定共聚物的含量相對於環氧樹脂 100 質量份而言較佳為 0.01 質量份～10 質量份，更佳為 0.5 質量份～5 質量份，進而佳為 1 質量份～4 質量份。若特定共聚物的量相對於環氧樹脂 100 質量份而言為 10 質量份以下，則存在可充分地獲得脫模性的傾向。若為 0.01 質量份以上，則存在接著性及模具-封裝污染的改善效果變得充分的傾向。

特定共聚物的含量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言較佳為 0.01 質量份～5 質量份，更佳為 0.1 質量份～3 質量份。

若特定共聚物的量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言為 0.01 質量份以上，則存在可充分地獲得脫模性的傾向。若為 5 質量份以下，則存在接著性及模具-封裝污染的改善效果變得充分的傾向。

【0062】 （硬化促進劑）

本揭示的成形用樹脂組成物亦可視需要包含硬化促進劑。硬化促進劑的種類並無特別限制，可根據環氧樹脂的種類、成形用樹脂組成物的所需的特性等來選擇。

【0063】 作為硬化促進劑，可列舉：1,5-二氮雜雙環[4.3.0]壬烯-5（1,5-Diazabicyclo[4.3.0]nonene-5，DBN）、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一碳烯-7（1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undecene-7，DBU）等二氮雜雙環烯烴、2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-十七烷基咪唑等環狀脒化合物；所述環狀脒化合

物的衍生物；所述環狀脒化合物或其衍生物的苯酚酚醛清漆鹽；於該些化合物上加成馬來酸酐、1,4-苯醌、2,5-甲苯醌、1,4-萘醌、2,3-二甲基苯醌、2,6-二甲基苯醌、2,3-二甲氧基-5-甲基-1,4-苯醌、2,3-二甲氧基-1,4-苯醌、苯基-1,4-苯醌等醌化合物、重氮苯基甲烷等具有π鍵的化合物而形成的具有分子內極化的化合物；DBU的四苯基硼鹽、DBN的四苯基硼鹽、2-乙基-4-甲基咪唑的四苯基硼鹽、N-甲基嗎啉的四苯基硼鹽等環狀脒鎓化合物；吡啶、三乙胺、三乙二胺、苄基二甲基胺、三乙醇胺、二甲基胺基乙醇、三(二甲基胺基甲基)苯酚等三級胺化合物；所述三級胺化合物的衍生物；乙酸四-正丁基銨、磷酸四-正丁基銨、乙酸四乙基銨、苯甲酸四-正己基銨、氫氧化四丙基銨等銨鹽化合物；乙基膦、苯基膦等第一膦、二甲基膦、二苯基膦等第二膦、三苯基膦、二苯基(對甲苯)膦、三(烷基苯基)膦、三(烷氧基苯基)膦、三(烷基-烷氧基苯基)膦、三(二烷基苯基)膦、三(三烷基苯基)膦、三(四烷基苯基)膦、三(二烷氧基苯基)膦、三(三烷氧基苯基)膦、三(四烷氧基苯基)膦、三烷基膦、二烷基芳基膦、烷基二芳基膦、三萘基膦、三(苄基)膦等三級膦等有機膦；所述有機膦與有機硼類的錯合物等膦化合物；將馬來酸酐、1,4-苯醌、2,5-甲苯醌、1,4-萘醌、2,3-二甲基苯醌、2,6-二甲基苯醌、2,3-二甲氧基-5-甲基-1,4-苯醌、2,3-二甲氧基-1,4-苯醌、苯基-1,4-苯醌、蒽醌等醌化合物、重氮苯基甲烷等具有π鍵的化合物與所述有機膦或所述膦化合物加成而形成的具有分子內極化的化合物；於使所述有機膦或所述膦化合物與 4-溴苯酚、3-

溴苯酚、2-溴苯酚、4-氯苯酚、3-氯苯酚、2-氯苯酚、4-碘苯酚、3-碘苯酚、2-碘苯酚、4-溴-2-甲基苯酚、4-溴-3-甲基苯酚、4-溴-2,6-二甲基苯酚、4-溴-3,5-二甲基苯酚、4-溴-2,6-二-第三丁基苯酚、4-氯-1-萘酚、1-溴-2-萘酚、6-溴-2-萘酚、4-溴-4'-羥基聯苯等鹵化苯酚化合物反應後經過脫鹵化氫的步驟而獲得的具有分子內極化的化合物；四苯基鏻等四取代鏻、四苯基鏻四-對甲苯硼酸鹽等四取代鏻的四苯基硼酸鹽；四取代鏻與酚化合物的鹽等四取代鏻化合物；四烷基鏻與芳香族羧酸酐的部分水解物的鹽；磷酸酯甜菜鹼化合物；鏻化合物與矽烷化合物的加成物等。

硬化促進劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0064】 該些中，硬化促進劑較佳為包含有機膦的硬化促進劑。作為包含有機膦的硬化促進劑，可列舉所述有機膦、所述有機膦與有機硼類的錯合物等膦化合物、對所述有機膦或所述膦化合物加成具有π鍵的化合物而形成的具有分子內極化的化合物等。

該些中，作為特佳的硬化促進劑，可列舉：三苯基膦、三苯基膦與醌化合物的加成物；三丁基膦與醌化合物的加成物；三-對甲苯基膦與醌化合物的加成物等。

【0065】 於成形用樹脂組成物包含硬化促進劑的情況下，其量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計100質量份而言較佳為0.1質量份～30質量份，更佳為1質量份～15質量份。若硬化促進劑的量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計100質量份而言為0.1質量份以上，則存在於短時間內良好地進行硬化的傾向。若硬化促進劑的量相對

於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言為 30 質量份以下，則存在可獲得硬化速度不會過快且良好的成形品的傾向。

【0066】（應力緩和劑）

本揭示的成形用樹脂組成物可包含應力緩和劑。藉由包含應力緩和劑，可進一步降低封裝的翹曲變形及封裝裂紋的產生。作為應力緩和劑，可列舉通常使用的公知的應力緩和劑（可撓劑）。具體而言，可列舉：矽酮系、苯乙烯系、烯烴系、胺基甲酸酯系、聚酯系、聚醚系、聚醯胺系、聚丁二烯系等熱塑性彈性體；茚-苯乙烯-香豆酮共聚物等；三苯基氧化膦、磷酸酯等有機磷化合物；天然橡膠（natural rubber，NR）、丙烯腈-丁二烯橡膠（acrylonitrile butadiene rubber，NBR）、丙烯酸橡膠、胺基甲酸酯橡膠、矽酮粉末等橡膠粒子；甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丁二烯共聚物（methacrylate methyl styrene butadiene，MBS）、甲基丙烯酸甲酯-矽酮共聚物、甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸丁酯共聚物等具有核-殼結構的橡膠粒子等。應力緩和劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

作為矽酮系應力緩和劑，可列舉具有環氧基的矽酮系應力緩和劑、具有胺基的矽酮系應力緩和劑、將該些進行聚醚改質而成的矽酮系應力緩和劑等，更佳為具有環氧基的矽酮化合物（環氧改質矽酮粒子）、聚醚系矽酮化合物等矽酮化合物。

【0067】 於成形用樹脂組成物包含應力緩和劑的情況下，其量例如相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言較佳為 1 質量

份～35 質量份，更佳為 2 質量份～20 質量份。

【0068】 [各種添加劑]

本揭示的成形用樹脂組成物除了包含所述成分以外，亦可包含以下例示的偶合劑、離子交換體、阻燃劑、著色劑等各種添加劑。本揭示的成形用樹脂組成物除了包含以下例示的添加劑以外，亦可視需要包含本技術領域中公知的各種添加劑。

【0069】 （偶合劑）

本揭示的成形用樹脂組成物可包含偶合劑。就提高環氧樹脂及硬化劑與無機填充材的接著性的觀點而言，成形用樹脂組成物較佳為包含偶合劑。作為偶合劑，可列舉：環氧矽烷、巰基矽烷、胺基矽烷、烷基矽烷、醯脲矽烷、乙烯基矽烷、二矽氮烷等矽烷系化合物、鈦系化合物、鋁螯合物系化合物、鋁/鋯系化合物等公知的偶合劑。

【0070】 於成形用樹脂組成物包含偶合劑的情況下，偶合劑的量相對於無機填充材 100 質量份而言，較佳為 0.05 質量份～5 質量份，更佳為 0.1 質量份～2.5 質量份。若偶合劑的量相對於無機填充材 100 質量份而言為 0.05 質量份以上，則存在接著性進一步提高的傾向。若偶合劑的量相對於無機填充材 100 質量份而言為 5 質量份以下，則存在封裝的成形性進一步提高的傾向。

【0071】 （離子交換體）

本揭示的成形用樹脂組成物亦可包含離子交換體。就使包括經密封的電子零件的電子零件裝置的耐濕性及高溫放置特性提高

的觀點而言，成形用樹脂組成物較佳為包含離子交換體。離子交換體並無特別限制，可使用先前公知者。具體而言，可列舉水滑石化合物、以及含有選自由鎂、鋁、鈦、鋯及鉍所組成的群組中的至少一種元素的氫氧化物等。離子交換體可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。其中，較佳為下述通式（A）所表示的水滑石。

【0072】 $Mg_{(1-X)}Al_X(OH)_2(CO_3)_{X/2}\cdot mH_2O$ ‥‥‥（A）

（$0<X\leqq 0.5$，m 為正數）

【0073】 於成形用樹脂組成物包含離子交換體的情況下，其含量只要為用以捕捉鹵素離子等離子的充分的量，則並無特別限制。例如離子交換體的含量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言較佳為 0.1 質量份～30 質量份，更佳為 1 質量份～10 質量份。

【0074】 （阻燃劑）

本揭示的成形用樹脂組成物亦可包含阻燃劑。阻燃劑並無特別限制，可使用先前公知者。具體而言，可列舉包含鹵素原子、銻原子、氮原子或磷原子的有機化合物或無機化合物、金屬氫氧化物等。阻燃劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0075】 於成形用樹脂組成物包含阻燃劑的情況下，其量只要為用以獲得所需的阻燃效果的充分的量，則並無特別限制。例如阻燃劑的量相對於環氧樹脂及硬化劑的合計 100 質量份而言較佳為 1 質量份～30 質量份，更佳為 2 質量份～20 質量份。

【0076】（著色劑）

本揭示的成形用樹脂組成物亦可包含著色劑。作為著色劑，可列舉碳黑、有機染料、有機顏料、氧化鈦、鉛丹、氧化鐵等公知的著色劑。著色劑的含量可根據目的等適宜選擇。著色劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0077】（成形用樹脂組成物的製備方法）

成形用樹脂組成物的製備方法並無特別限制。作為一般的方法，可列舉如下方法：於藉由混合機等將規定調配量的成分充分混合後，藉由研磨輥、擠出機等熔融混練，進行冷卻並加以粉碎。更具體而言，例如可列舉如下方法：將所述成分的規定量攪拌及混合，利用預先加熱為 70℃～140℃的捏合機、輥、擠壓機等進行混練，進行冷卻並加以粉碎。

作為脫模劑，亦可使用預先與環氧樹脂、視需要使用的特定共聚物等混合並進行母料化而成者。

【0078】本揭示的成形用樹脂組成物較佳為於常溫常壓下(例如，25℃、大氣壓下）為固體。成形用樹脂組成物為固體時的形狀並無特別限制，可列舉粉狀、粒狀、片狀等。就操作性的觀點而言，成形用樹脂組成物為片狀時的尺寸及質量較佳為成為與封裝的成形條件相符的尺寸及質量。

【0079】＜電子零件裝置＞

本揭示的電子零件裝置包括支撐構件、配置於所述支撐構件上的電子零件、以及密封所述電子零件的所述成形用樹脂組成物

的硬化物。

作為電子零件裝置，可列舉將電子零件（半導體晶片、電晶體、二極體、閘流體（thyristor）等有源元件、電容器、電阻體、線圈等無源元件、天線等）搭載於引線框、完成配線的輸送膠帶、配線板、玻璃、矽晶圓、有機基板等支撐構件上而獲得的電子零件區域藉由成形用樹脂組成物進行密封而成者。

【0080】 所述支撐構件的種類並無特別限制，可使用在電子零件裝置的製造中一般使用的支撐構件。

另外，在本揭示的電子零件裝置中，亦可視需要在支撐構件上的與配置有所述電子零件的面為相反側的面上配置其他電子零件。其他電子零件可藉由所述成形用樹脂組成物密封，亦可藉由其他樹脂組成物密封，亦可不密封。

【0081】 （電子零件裝置的製造方法）

本揭示的電子零件裝置的製造方法包括：將電子零件配置於支撐構件上的步驟；及藉由所述成形用樹脂組成物密封所述電子零件的步驟。

實施所述各步驟的方法並無特別限制，可藉由一般的方法進行。另外，在電子零件裝置的製造中使用的支撐構件及電子零件的種類並無特別限制，可使用在電子零件裝置的製造中通常使用的支撐構件及電子零件。

【0082】 作為使用所述成形用樹脂組成物來密封電子零件的方法，可列舉低壓轉移成形法、注射成形法、壓縮成形法等。該些中，

通常採用低壓轉移成形法。

[實施例]

【0083】 以下，藉由實施例具體說明所述實施方式，但所述實施方式的範圍並不限定於該些實施例。

【0084】 ＜成形用樹脂組成物的製備＞

以表 1 所示的調配比例（質量份）混合下述所示的成分，製備實施例、比較例及參考例的成形用樹脂組成物。該成形用樹脂組成物在常溫常壓下為固體。另外，將相對於各成形用樹脂組成物整體而言的無機填充材的體積基準的含有率（體積%）示於表 1 中。

【0085】 ·環氧樹脂 1：聯苯型環氧樹脂（環氧當量：173 g/eq）

·環氧樹脂 2：聯苯型環氧樹脂（環氧當量：186 g/eq）

·脫模劑 1：直鏈型氧化聚乙烯，重量平均分子量 11000，酸價 24.5 mgKOH/g

·脫模劑 2：直鏈型氧化聚乙烯，重量平均分子量 7500，酸價 24.5 mgKOH/g

·脫模劑 3：分支型氧化聚乙烯，重量平均分子量 4300，酸價 17 mgKOH/g

·脫模劑 4：分支型氧化聚乙烯，重量平均分子量 3100，酸價 24.5 mgKOH/g

·脫模劑 5：褐煤酸酯

·特定共聚物 1：包含通式（C）所表示的結構單元及通式（D）

所表示的結構單元且通式（C）所表示的結構單元及通式（D）所表示的結構單元的莫耳比 X/Y 為 1/1、通式（C）中的 R^{11} 為正十八烷基、正二十烷基或正二十一烷基、通式（D）中的 R^{12} 及 R^{13} 為氫原子的、使用 1-二十烯、1-二十二烯及 1-二十三烯作為原料的共聚物（重量平均分子量：20400）

·特定共聚物 2：包含通式（C）所表示的結構單元及通式（D）所表示的結構單元且通式（C）中的 R^{11} 為碳數 8 以上的烷基、通式（D）中的 R^{12} 及 R^{13} 為氫原子的共聚物

·硬化劑：三苯基甲烷型酚樹脂（羥基當量：106 g/eq）

·硬化促進劑：磷系硬化促進劑

·偶合劑 1：3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷

·偶合劑 2：N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷

·著色劑：碳黑

·應力緩和劑：環氧改質矽酮粒子

·無機填充材 1：二氧化矽粒子（體積平均粒徑：11.2 μm，頂部切割 20 μm）

·無機填充材 2：二氧化矽粒子（體積平均粒徑：0.63 μm）

·無機填充材 3：氧化鋁粒子（體積平均粒徑：6.2 μm，頂部切割 25 μm）

·無機填充材 4：氧化鋁粒子（體積平均粒徑：0.39 μm）

【0086】 關於實施例 1-實施例 6、比較例 1-比較例 5 及參考例的利用式 A 計算出的參數 P 各自如表 1 所記載般。

【0087】（脫模性的評價）

於表面實施了鍍硬質鉻的鐵磁板（ferro board）（35 mm×50 mm×0.5 mm）上，將蠟被覆用密封材（CEL-PR41，萊森諾克（Resonac）股份有限公司製造）壓縮成形為圓板狀，製作圓板面積 3.14 cm^2 的硬化物，繼而剝離該硬化物。將硬化物的製作及剝離合計重覆 3 次。繼而，於鐵磁板上的剝離了使用蠟被覆用密封材而製作的硬化物後的部位，將成形用樹脂組成物壓縮成形為圓板狀，製作圓板面積 3.14 cm^2 的硬化物。硬化物的製作於成形溫度 175℃、成形時間 90 秒、成形壓力 10 MPa 下進行。

繼而，使用表面吸附機固定硬化物，相對於該硬化物與鐵磁板的界面水平地拔出鐵磁板，使硬化物自鐵磁板剝離。使用推拉力計（push pull gauge）（依夢達（IMADA）股份有限公司製造，最大刻度 500（N））讀取自鐵磁板剝離硬化物所需的剪切脫模力（剪切應力）。

於完成了剪切脫模力的測定的鐵磁板的剝離了硬化物的部位，將成形用樹脂組成物再次壓縮成形為圓板狀，繼而測定剪切脫模力，將該操作合計重覆 10 次。將第 5 次剪切脫模力與第 10 次剪切脫模力之差（第 10 次剪切脫模力-第 5 次剪切脫模力）作為剪切脫模力上升量示於表 1 中。剪切脫模力上升量越小，脫模性越優異。

【0088】（熱時硬度的評價）

如以下般進行成形用樹脂組成物的熱時硬度的評價。

將成形用樹脂組成物藉由轉移成形機而於 175℃、成形壓力 6.9 MPa、120 秒的條件下成形出熱時硬度測定用的試驗片（直徑 50 mm×厚度 3 mm 的圓板）。成形後立即使用肖氏 D 型硬度計來測定試驗片的熱時硬度（肖氏 D）。將結果示於表 1 中。

【0089】（熔融黏度）

對成形用樹脂組成物進行加熱並使其熔融，使用高化式流動試驗儀測定 175℃下的熔融黏度（poise）。將結果示於表 1 中。

【0090】（螺旋流（spiral flow，SF）的評價）

使用依照環氧樹脂成型材料協會（Epoxy Molding Material Institute，EMMI）-1-66 的螺旋流測定用模具，藉由轉移成形機於模具溫度 175℃、成形壓力 6.9 MPa、硬化時間 120 秒鐘的條件下將成形用樹脂組成物成形，並求出流動距離（吋（inch））。將結果示於表 1 中。

【0091】（凝膠時間（gelation time，GT）的評價）

於溫度 175℃下對成形用樹脂組成物 3 g 實施使用了 JSR 貿易（JSR trading）股份有限公司的庫拉斯邁特（curelastometer）的測定，將直至扭矩曲線的上升為止的時間設為凝膠時間（GT、秒）。將結果示於表 1 中。

【0092】（彎曲強度（25℃）的評價）

藉由轉移成形機，於模具溫度 180℃、成形壓力 6.9 MPa、硬化時間 90 秒鐘的條件下將成形用樹脂組成物硬化。繼而，於 175℃下進行 6 小時的後硬化。自所獲得的成形物獲得 10 mm×70

mm×3 mm 的試驗片。

對於所獲得的試驗片，使用彎曲試驗機（A&D 股份有限公司製造，品名：滕喜龍（Tensilon））在恆溫槽中一邊保持為 25℃，一邊進行依照 JIS K6911：2006 的三點彎曲試驗，藉由下述式求出 25℃下的彎曲彈性係數（彎曲強度、MPa）。將結果示於表 1 中。

其中，下述式中，「E」表示彎曲彈性係數（Pa），「P」表示負載單元的值（N），「y」表示位移量（mm），「l」表示跨距（=48 mm），「w」表示試驗片寬度（=10 mm），「h」表示試驗片厚度（=3 mm）。

【0093】 [數 3]

$$E = \frac{l^3}{4wh^3}\frac{\Delta P}{\Delta y}$$

【0094】 （彎曲強度（175℃）的評價）

除了將恆溫槽的溫度設為 175℃以外，與「彎曲強度（25℃）」同樣地實施彎曲強度（175℃）的評價。將結果示於表 1 中。

【0095】 （剪切後膜厚的評價）

附著於鐵磁板表面的附著物的膜厚使用 J.A.烏拉姆（J. A. Woollam）公司製造的橢圓偏振計（ellipsometer）進行測定。

於「脫模性的評價」中，對鐵磁板上的剝離了使用蠟被覆用密封材而製作的硬化物後的部位中的剪切脫模力評價前的附著物

的膜厚進行測定。繼而，對第 10 次剪切脫模力測定後的附著物的膜厚進行測定。求出自剪切脫模力評價前的附著物的膜厚減去第 10 次剪切脫模力測定後的附著物的膜厚的值，作為剪切後膜厚上升量。將結果示於表 1 中。

剪切後膜厚上升量越小，成型物表面的污染越得到抑制。若剪切後膜厚上升量為 0 nm 以下，則實用上無問題。

【0096】 [表 1]

	參考例	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6
環氧樹脂 1	70	85	70	100	70	70	70	70	70	70	70	70
環氧樹脂 2	30	15	30		30	30	30	30	30	30	30	30
脫模劑 1			5		4.5			3	3	3		3
脫模劑 2	3	1.5					3					
脫模劑 3												1.5
脫模劑 4						3				1.5	4.5	
脫模劑 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
特定共聚物 1	1.5	0.75					1.5	1.5				
特定共聚物 2			1.5						1.5			
硬化劑	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6
硬化促進劑	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
偶合劑 1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
偶合劑 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
著色劑	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
應力緩和劑	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
無機填充材 1	896											
無機填充材 2	101											
無機填充材 3		1517	1540	1507	1527	1527	1527	1527	1527	1527	1527	1527
無機填充材 4		165	167	163	166	166	166	166	166	166	166	166
無機填充材含有率（體積%）	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
剪切脫模力上升量（N）	-0.5	43.6	0.3	24.1	-2.6	35.2	14.0	5.0	0.2	2.1	14.8	5.3
熱時硬度	76.7	77.1	76.6	81.2	67.5	81.3	73.5	73.5	78.6	80.6	74.4	78.9
熔融黏度（poise）	19	118	134	107	90	126	139	127	118	134	134	117
SF（吋）	85.9	55.1	53.7	61.5	67.5	61.0	52.8	58.8	57.8	55.9	61.6	66.0
剪切後膜厚上升量（nm）	-32.6	-72.0	35.3	-52.8	36.6	-53.5	-54.3	-22.6	-20.5	-2.4	-5.7	-1.5
GT（秒）	63	70	79	58	85	72	70	71	79	79	70	77
彎曲強度（25℃）	144.26	159.75	147.69	165.44	157.99	162.50	140.63	161.32	160.63	117.97	152.40	152.59
彎曲強度（175℃）	10.89	18.24	17.75	17.36	14.61	17.06	18.04	16.67	16.77	12.85	13.73	17.95
參數 P	542	156	1993	0	1649	224	542	795	795	859	465	884

【0097】 根據表 1 可知，利用式 A 計算出的參數 P 未滿 300 的比較例 1、比較例 3 及比較例 5 的成形用樹脂組成物的剪切脫模力上升量高，脫模性差。

根據表 1 可知，利用式 A 計算出的參數 P 超過 1500 的比較例 2 及比較例 4 的成形用樹脂組成物的剪切後膜厚上升量高，容易產生成型物表面的污染。

根據表 1 可知，利用式 A 計算出的參數 P 為 300～1500 的實施例的成形用樹脂組成物的脫模性優異，能夠抑制成型物表面的污染。

【0098】 於 2023 年 7 月 10 日提出申請的日本專利申請案 2023-113363 號的揭示的整體內容藉由參照而併入本說明書中。

關於本說明書中所記載的所有文獻、專利申請案及技術規格，與具體且分別地記載有藉由參照而併入各文獻、專利申請案及技術規格的情況相同程度地，引用且併入至本說明書中。

【符號說明】

【0099】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種成形用樹脂組成物，含有：環氧樹脂、硬化劑、包含氧化聚乙烯的脫模劑、以及包含氧化鋁的無機填充材，

基於所述氧化聚乙烯的重量平均分子量、以及所述氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量並利用下述式 A 計算出的參數 P 為 300～1500；

$$P=\sum\left(\frac{M_i}{100}\times R_i^{1.8}\right) \qquad \text{式 A}$$

式 A 中，M_i 表示第 i 種氧化聚乙烯的重量平均分子量，R_i 表示第 i 種氧化聚乙烯相對於所述環氧樹脂 100 質量份而言的含量。

【請求項2】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯的重量平均分子量為 3500 以上。

【請求項3】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯的酸價為 2 mgKOH/g～50 mgKOH/g。

【請求項4】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯包含直鏈型氧化聚乙烯。

【請求項5】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化聚乙烯包含分支型氧化聚乙烯。

【請求項6】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述環氧樹脂包含聯苯型環氧樹脂。

【請求項7】 如請求項 6 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述聯苯型環氧樹脂於所述環氧樹脂整體中所佔的比例為 50 質量%以上。

【請求項8】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述硬化劑包含酚硬化劑。

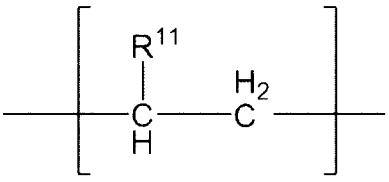
【請求項9】 如請求項 8 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述酚硬化劑於所述硬化劑整體中所佔的比例為 50 質量%以上。

【請求項10】 如請求項 8 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述酚硬化劑的羥基當量為 70 g/eq～1000 g/eq。

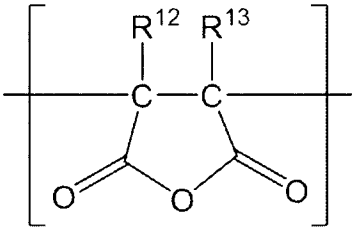
【請求項11】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述氧化鋁於所述無機填充材整體中所佔的比例為 50 體積%以上。

【請求項12】 如請求項 1 所述的成形用樹脂組成物，更含有碳數 5～30 的 α-烯烴與馬來酸酐及馬來酸酐衍生物中的至少一者的共聚物。

【請求項13】 如請求項 12 所述的成形用樹脂組成物，其中，所述共聚物包含下述通式(C)所表示的結構單元及下述通式(D)所表示的結構單元；



(C)



(D)

（通式（C）及通式（D）中，R^{11}表示碳數 3～28 的一價脂肪族烴基，R^{12}及 R^{13}各自獨立地表示氫原子、烷基或芳基）。

【請求項14】　一種電子零件裝置，包括：支撐構件；電子零件，配置於所述支撐構件上；以及對所述電子零件進行密封的如請求項 1 至 13 中任一項所述的成形用樹脂組成物的硬化物。