202449051

(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 202449051 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：113114369 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 04 月 17 日

(51)Int. Cl.： *C08K7/18 (2006.01)* *C08K3/013 (2018.01)*
C08K7/00 (2006.01) *B32B27/32 (2006.01)*
C08G61/08 (2006.01)

(30)優先權：2023/04/26 日本 2023-072165

(71)申請人：日商ＲＩＭＴＥＣ股份有限公司 (日本) RIMTEC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：福本直記 FUKUMOTO, NAOKI (JP)

(74)代理人：許世正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 36 頁

(54)名稱

聚合性組成物及成形體

(57)摘要

提供可造就阻燃性優異之成形體的聚合性組成物。提供含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑的聚合性組成物。

202449051
專利案號：113114369

【發明摘要】

【中文發明名稱】　聚合性組成物及成形體

【中文】

提供可造就阻燃性優異之成形體的聚合性組成物。提供含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑的聚合性組成物。

【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】　聚合性組成物及成形體

【技術領域】

【0001】　本發明係關於聚合性組成物及成形體。

【先前技術】

【0002】　環烯烴系樹脂由於具有耐熱性優異、吸水性低、低介電常數等特性，故近年來已使用於光學零件、電子設備、醫療器具、汽車零件等廣泛的領域中。

【0003】　舉例而言，專利文獻 1 揭露了一種聚合性組成物，其含有由特定之通式（I）所示之環烯烴系單體（α）及／或由特定之通式（II）所示之環烯烴系單體（β）、具有至少 1 個具有降萓烯結構之烴基的矽烷耦合劑以及複分解聚合觸媒。

【0004】　『專利文獻』

《專利文獻 1》：國際專利公開第 2021/024956 號

【發明內容】

【0005】　本發明之課題在於提供可造就阻燃性優異之成形體的聚合性組成物。

【0006】　本發明人為能達成上述目的而進行研究，結果發現藉由組合特定之阻燃劑與無機系填充劑而摻合於以環烯烴單體為主成分的聚合性組成物，可解決上述課題，使本發明臻至完成。

【0007】　亦即，根據本發明，可提供以下聚合性組成物及成形體。

【0008】〔1〕一種聚合性組成物，其含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自由磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑而成之群組之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑。

【0009】〔2〕如〔1〕所記載之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑係鱗片狀粒子或球狀粒子。

【0010】〔3〕如〔1〕或〔2〕所記載之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑之成分係選自由無機系氧化物、金屬水合物、金屬氮化物及玻璃而成之群組之至少一種。

【0011】〔4〕如〔1〕～〔3〕之任一者所記載之聚合性組成物，其含有不具極性基的環烯烴單體作為前述環烯烴單體。

【0012】〔5〕如〔1〕～〔4〕之任一者所記載之聚合性組成物，其含有雙環戊二烯類作為前述環烯烴單體。

【0013】〔6〕如〔1〕～〔5〕之任一者所記載之聚合性組成物，其更含有選自耦合劑、自由基產生劑、二異氰酸酯化合物及多官能（甲基）丙烯酸酯化合物之至少1種。

【0014】〔7〕如〔1〕～〔6〕之任一者所記載之聚合性組成物，其含有磷系阻燃劑及氮系阻燃劑作為前述阻燃劑。

【0015】〔8〕如〔1〕～〔7〕之任一者所記載之聚合性組成物，其中前述阻燃劑的含有比例為8～35質量%。

【0016】〔9〕如〔1〕～〔8〕之任一者所記載之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑的含有比例為15～85質量%。

【0017】〔10〕如〔1〕～〔9〕之任一者所記載之聚合性組成

物，其更含有（甲基）丙烯酸酯系單體。

【0018】〔11〕一種成形體，其係使如〔1〕～〔10〕之任一者所記載之聚合性組成物固化而成者。

【0019】根據本發明，可提供可造就阻燃性優異之成形體的聚合性組成物。

【圖式簡單說明】

【0020】無。

【實施方式】

【0021】〈聚合性組成物〉

【0022】本發明之聚合性組成物含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑。

【0023】本發明之聚合性組成物藉由組合上述成分而含有之，可造就阻燃性優異之成形體。其優異之阻燃性係僅在組合上述特定之阻燃劑與無機系填充劑而摻合於以環烯烴單體為主成分的聚合性組成物之情形中可獲得之效果，係在未摻合此等之一者或兩者之情形中無法獲得之效果。

【0024】〔環烯烴單體〕

【0025】環烯烴單體係於分子內具有脂環結構與碳—碳雙鍵的化合物。作為構成環烯烴單體的脂環結構，可列舉：單環、多環、稠環、橋聯環及此等之組合多環等。對於構成脂環結構的碳數並無特殊限制，但通常為4～30個，以5～20個為佳，以5～

15 個為較佳。

【0026】 作為環烯烴單體，可列舉：單環環烯烴單體或降萡烯系單體等，以降萡烯系單體為佳。降萡烯系單體係於分子內具有降萡烯環結構的環烯烴單體。此等亦可為烷基、烯基、亞烷基、芳基等烴基或極性基等所取代。並且，降萡烯系單體亦可於降萡烯環之雙鍵以外具有雙鍵。

【0027】 作為單環環烯烴單體，可列舉：環丁烯、環戊烯、環辛烯、環十二烯、環戊二烯、1,5-環辛二烯等。

【0028】 作為降萡烯系單體之具體例，可列舉：雙環戊二烯、甲基雙環戊二烯、一環氧化雙環戊二烯等雙環戊二烯類；

四環[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二-4-烯、9-亞乙基四環[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二-4-烯、9-苯基四環[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二-4-烯、四環[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二-9-烯-4-羧酸、四環[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二-9-烯-4,5-二羧酸酐等四環十二烯類；

2-降萡烯、5-亞乙基-2-降萡烯、5-乙烯基-2-降萡烯、5-苯基-2-降萡烯、丙烯酸-5-降萡烯-2-酯、甲基丙烯酸-5-降萡烯-2-酯、5-降萡烯-2-羧酸、5-降萡烯-2,3-二羧酸、5-降萡烯-2,3-二羧酸酐等降萡烯類；

7-氧-2-降萡烯、5-亞乙基-7-氧-2-降萡烯等氧降萡烯類；

四環[9.2.1.0^{2,10}.0^{3,8}]十四-3,5,7,12-四烯（亦稱作 1,4-甲橋-1,4,4a,9a-四氫-9H-芴）、五環[6.5.1.1^{3,6}.0^{2,7}.0^{9,13}]十五-4,10-二烯、五環[9.2.1.1^{4,7}.0^{2,10}.0^{3,8}]十五-5,12-二烯、三環戊二烯等四環以上

之環烯烴類；等。

【0029】 此等環烯烴單體之中，含有不具極性基的環烯烴單體可獲得低吸水性之成形體故佳。並且，若使用四環[9.2.1.$0^{2,10}$.$0^{3,8}$]十四-3,5,7,12-四烯等具有芳族性之稠環者，則可降低聚合性組成物的黏度。

【0030】 此等環烯烴單體可單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。在本發明中使用之聚合性組成物以含有雙環戊二烯類作為環烯烴單體為佳。此外，本發明之聚合性組成物，只要不會阻礙本發明之效果的顯現，亦可包含有能夠與環烯烴單體共聚合的任意單體。

【0031】 本發明之聚合性組成物中之環烯烴單體的含有比例並不特別受限，但以 8～60 質量%為佳，以 10～50 質量%為較佳，以 15～30 質量%為更佳。藉由將含有比例做成上述範圍，可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異者。

【0032】 〔（甲基）丙烯酸酯系單體〕

【0033】 本發明之聚合性組成物除了環烯烴單體之外亦可更含有（甲基）丙烯酸酯系單體作為單體成分。

【0034】 （甲基）丙烯酸酯系單體亦可為具有 3 個以上之（甲基）丙烯醯基的多官能單體，但以 1 個（甲基）丙烯醯基之單官能單體或 2 個（甲基）丙烯醯基之二官能單體為合適，以單官能單體較為合適。並且，作為（甲基）丙烯酸酯系單體，以甲基丙烯酸酯系單體為合適。

【0035】 （甲基）丙烯酸酯系單體就效果顯現優異而言，以具有碳數 6 以上之烴基為佳。烴基的碳數以 6～100 為佳，以 8～50 為較佳，以 10～20 為更佳。

【0036】 作為 1 個（甲基）丙烯醯基之單官能單體之具體例，可列舉：甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸辛烯酯、甲基丙烯酸甲苯酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸金剛烷酯、甲基丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸硬脂酯、甲基丙烯酸四氫呋喃甲酯、甲基丙烯酸甲氧基二乙二醇酯、甲基丙烯酸苯氧基乙二醇酯、甲基丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、甲基丙烯酸雙環戊酯等。

【0037】 作為 2 個（甲基）丙烯醯基之二官能單體之具體例，可列舉：二甲基丙烯酸伸乙酯、二甲基丙烯酸-1,3-伸丁酯、二甲基丙烯酸-1,4-伸丁酯、二甲基丙烯酸-1,6-己二酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸三乙二醇酯、二甲基丙烯酸二乙二醇酯、二甲基丙烯酸雙酚酯、二甲基丙烯酸三環癸烷二甲醇酯、二甲基丙烯酸-1,3-金剛烷二甲醇酯、二甲基丙烯酸-1,4-金剛烷二甲醇酯、2,2-雙(4-丙烯醯氧基二乙氧基苯基)丙烷等。

【0038】 做為具有 3 個以上之（甲基）丙烯醯基的多官能單體之具體例，可列舉：三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三甲基丙烯酸新戊四醇酯等。

【0039】 亦可以任意比例任意組合 1 個（甲基）丙烯醯基之

單官能單體、2 個（甲基）丙烯醯基之二官能單體及具有 3 個以上之（甲基）丙烯醯基的多官能單體使用。

【0040】 在本發明之聚合性組成物中，（甲基）丙烯酸酯系單體的含有比例並不特別受限，但相對於所使用之所有環烯烴單體 100 質量份，以 0.1～10 質量份為佳，以 0.2～8 質量份為較佳，以 0.5～5 質量份為更佳。藉由將含有比例做成上述範圍，可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異者。

【0041】 〔複分解聚合觸媒〕

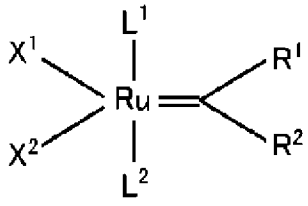
【0042】 在本發明中使用之複分解聚合觸媒只要係可將環烯烴單體開環聚合者即不特別受限，可使用眾所周知者。

【0043】 在本發明中使用之複分解聚合觸媒係以過渡金屬原子為中心原子鍵結多個離子、原子、多原子離子及／或化合物而成之錯合物。作為過渡金屬原子，可使用第 5、6 及 8 族（長週期型週期表，下同）之原子。各個族之原子並不特別受限，但作為第 5 族之原子，可舉出例如鉭，作為第 6 族之原子，可列舉例如鉬或鎢，作為第 8 族之原子，可列舉例如釕或鋨。此等過渡金屬原子之中，以第 8 族之釕或鋨為佳。亦即，作為在本發明中使用之複分解聚合觸媒，良佳為以釕或鋨為中心原子的錯合物，較佳為以釕為中心原子的錯合物。作為以釕為中心原子的錯合物，以碳烯化合物配位於釕而成之釕碳烯錯合物為佳。於此，所謂「碳烯化合物」，係具有亞甲基游離基的化合物之總稱，係謂擁有如由（＞C：）所示之無電荷的 2 價之碳原子（碳烯碳）的化合物。

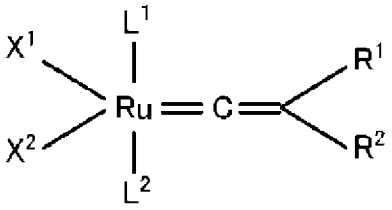
釕碳烯錯合物由於總體開環聚合時之觸媒活性優異，故於所獲得之聚合物中源自未反應之單體的惡臭少，可以良好的生產性獲得優質的聚合物。並且，由於對於氧或空氣中之水分相較穩定、不易失去活性，故在大氣下亦能夠使用。複分解聚合觸媒可僅使用一種，亦可組合多種使用。

【0044】 作為釕碳烯錯合物，可列舉：由下述通式（1）或通式（2）所示者。

【0045】 『化 1』



(1)



(2)

【0046】 在上述通式（1）及（2）中，R^1 及 R^2 分別獨立為：氫原子；鹵素原子；或者亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基，此等基亦可具有取代基，並且，亦可彼此鍵結而形成環。作為 R^1 及 R^2 彼此鍵結而形成環之例，可舉出：苯基亞茚基等亦可具有取代基的亞茚基。

【0047】 作為亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基之具體例，可列舉：碳數 1～20 之烷基、碳數 2～20 之烯基、碳數 2～20 之炔基、碳數 6～20 之芳基、碳數 1～20 之烷氧基、碳數 2～20 之烯氧基、碳數 2

～20之炔氧基、碳數6～20之芳氧基、碳數1～8之烷硫基、羰氧基、碳數1～20之烷氧羰基、碳數1～20之烷基磺醯基、碳數1～20之烷基亞磺醯基、碳數1～20之烷基磺酸基、碳數6～20之芳基磺酸基、異亞磷酸基、碳數6～20之芳基異亞磷酸基、碳數1～20之烷基銨基及碳數6～20之芳基銨基等。此等亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數1～20之有機基亦可具有取代基。作為取代基之例，可列舉：碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基及碳數6～10之芳基等。

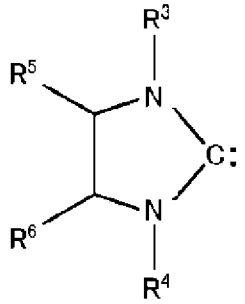
【0048】 X^1及X^2分別獨立表示任意陰離子性配位子。所謂陰離子性配位子，係在自中心金屬原子分離時擁有負電荷的配位子，可列舉例如：鹵素原子、二酮酸鹽基、取代環戊二烯基、烷氧基、芳氧基、羧基等。

【0049】 L^1及L^2表示含雜原子碳烯化合物或含雜原子碳烯化合物以外的中性推電子性化合物。含雜原子碳烯化合物及含雜原子碳烯化合物以外的中性推電子性化合物係在自中心金屬分離時擁有中性電荷的化合物。就提升觸媒活性之觀點而言，以含雜原子碳烯化合物為佳。所謂雜原子，意謂週期表第15族及第16族之原子，具體上可列舉：氮原子、氧原子、磷原子、硫原子、砷原子及硒原子等。此等之中，就可獲得穩定之碳烯化合物之觀點而言，以氮原子、氧原子、磷原子及硫原子為佳，以氮原子為較佳。

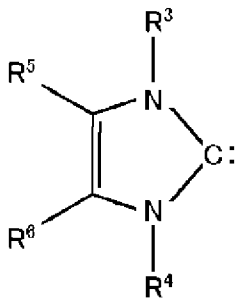
【0050】 作為前述含雜原子碳烯化合物，以由下述通式（3）

或（4）所示之化合物為佳，就提升觸媒活性之觀點而言，以由下述通式（3）所示之化合物為更佳。

【0051】 『化 2』



(3)



(4)

【0052】 上述通式（3）及（4）中，R^3、R^4、R^5及R^6分別獨立表示：氫原子；鹵素原子；或者亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基。亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基之具體例與上述通式（1）及（2）的情形相同。並且，R^3、R^4、R^5及R^6亦可以任意組合彼此鍵結而形成環。

【0053】 此外，就本發明之效果變得更加進一步顯著而言，以R^5及R^6為氫原子為佳。並且，R^3及R^4以亦可具有取代基的芳基為佳，以具有碳數 1～10 之烷基作為取代基的苯基為較佳，以2,4,6-三甲苯基為更佳。

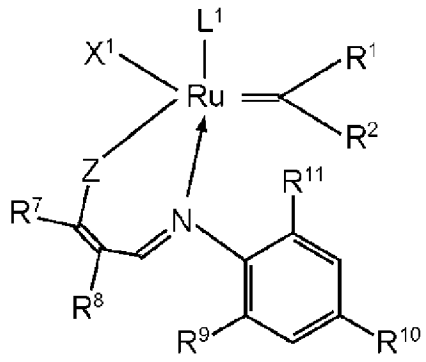
【0054】 作為前述中性推電子性化合物，可列舉例如：氧原子、水、羰基類、醚類、腈類、酯類、磷烷類、次亞磷酸鹽類、亞磷酸鹽類、亞碸類、硫醚類、醯胺類、亞胺類、芳族類、環狀二烯烴類、烯烴類、異腈類及硫氰酸鹽類等。

【0055】 在上述通式（1）及（2）中，R^1、R^2、X^1、X^2、L^1及L^2亦可分別單獨及／或以任意組合彼此鍵結而形成多牙螯合化配位子。

【0056】 並且，作為釕碳烯錯合物，在由上述通式（1）或（2）所示之化合物之中，就本發明之效果變得更加顯著這點而言，良佳為由上述通式（1）所示之化合物，其中，較佳為由以下所揭示之通式（5）或通式（6）所示之化合物。

【0057】 通式（5）揭示如下。

【0058】 『化 3』



（5）

【0059】 上述通式（5）中，Z係氧原子、硫原子、硒原子、NR^{12}、PR^{12}或AsR^{12}，R^{12}係氫原子；鹵素原子；或者亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數1～20之有機基，但就本發明之效果變得更加進一步顯著而言，作為Z，以氧原子為佳。

【0060】 此外，R^1、R^2、X^1及L^1與上述通式（1）及（2）之情形相同，亦可分別單獨及／或以任意組合彼此鍵結而形成多牙螯合化配位子，但良佳為X^1及L^1不形成多牙螯合化配位子且R^1

及 R^2 彼此鍵結而形成環，較佳為 R^1 及 R^2 為亦可具有取代基的亞茚基，更佳為 R^1 及 R^2 為苯基亞茚基。並且，作為亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基之具體例，與上述通式（1）及（2）之情形相同。

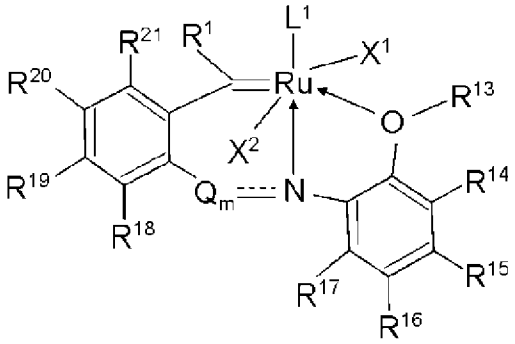
【0061】 上述通式（5）中，R^7 及 R^8 分別獨立為：氫原子、碳數 1～20 之烷基、碳數 2～20 之烯基或碳數 6～20 之雜芳基，此等基亦可具有取代基，並且，亦可彼此鍵結而形成環。作為取代基之例，可列舉：碳數 1～10 之烷基、碳數 1～10 之烷氧基或碳數 6～10 之芳基，形成環之情形中的環亦可為芳環、脂環及雜環之任一者，但以形成芳環為佳，以形成碳數 6～20 之芳環為較佳，以形成碳數 6～10 之芳環為更佳。

【0062】 上述通式（5）中，R^9、R^{10} 及 R^{11} 分別獨立為：氫原子；鹵素原子；或者亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基，此等基亦可具有取代基，亦可彼此鍵結而形成環。並且，作為亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基之具體例，與上述通式（1）及（2）之情形相同。R^9、R^{10} 及 R^{11} 以氫原子或碳數 1～20 之烷基為佳，以氫原子或碳數 1～3 之烷基為較佳。

【0063】 此外，作為由上述通式（5）所示之化合物之具體例及其製造方法，可列舉例如：國際專利公開第 03/062253 號（日本專利公表第 2005-515260 號公報）所記載者等。

【0064】 通式（6）揭示如下。

【0065】 『化 4』



(6)

【0066】 上述通式（6）中，m 為 0 或 1。m 以 1 為佳，在此情況下，Q 係氧原子、氮原子、硫原子、亞甲基、伸乙基或羰基，以亞甲基為佳。

【0067】 上述通式（6）中，

係單鍵或雙鍵，以單鍵為佳。

【0068】 R^1、X^1、X^2 及 L^1 與上述通式（1）及（2）之情形相同，亦可分別單獨及／或以任意組合彼此鍵結而形成多牙螯合化配位子，但良佳為 X^1、X^2 及 L^1 不形成多牙螯合化配位子且 R^1 係氫原子。

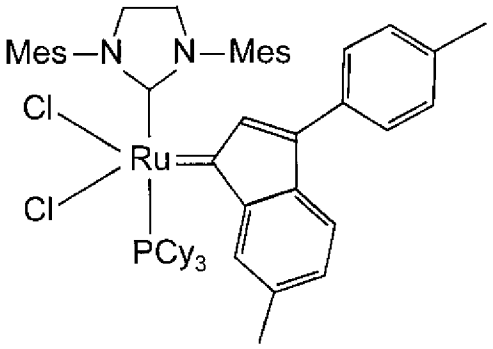
【0069】 R^{13}～R^{21} 係：氫原子；鹵素原子；或者亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基，此等基亦可具有取代基，亦可彼此鍵結而形成環。並且，作為亦可包含鹵素原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子或矽原子的碳數 1～20 之有機基之具體例，與上述通式（1）及

（2）之情形相同。R^{13}以碳數 1～20 之烷基為佳，以碳數 1～3 之烷基為較佳，R^{14}～R^{17} 以氫原子為佳，R^{18}～R^{21} 以氫原子或鹵素原子為佳。

【0070】 此外，作為由上述通式（6）所示之化合物之具體例及其製造方法，可列舉例如：國際專利公開第 11/079799（日本專利公表第 2013-516392 號公報）所記載者等。

【0071】 並且，作為由上述通式（1）所示之化合物，除了由上述通式（5）或通式（6）所示之化合物之外，亦可合宜使用以下化合物（7）。在化合物（7）中，PCy_3表示三環己基磷烷，Mes 表示 2,4,6-三甲苯基。

【0072】 『化 6』



（7）

【0073】 複分解聚合觸媒的含量相對於反應所使用的所有環烯烴單體 1 莫耳，以 0.005 毫莫耳以上為佳，以 0.01～50 毫莫耳為較佳，以 0.015～20 毫莫耳為更佳。

【0074】 〔阻燃劑〕

【0075】 本發明之聚合性組成物含有選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑。在本發明中使用的阻燃劑可為固體、液體及此等之組合之任一者。

【0076】 在本發明中使用的阻燃劑良佳為在焚燒時不會產生含鹵素有害物質的非鹵素系阻燃劑。本發明之聚合性組成物良佳為不含在焚燒時會產生含鹵素有害物質的鹵素系阻燃劑。

【0077】 磷系阻燃劑係具有磷原子而不具氮原子的阻燃劑。作為磷系阻燃劑，可列舉：有機磷系阻燃劑及無機磷系阻燃劑。作為有機磷系阻燃劑，可列舉：磷酸三苯酯等磷酸酯；甲基異亞磷酸二苯酯或苯基異亞磷酸二乙酯等異亞磷酸酯等有機異亞磷酸化合物；異次磷酸甲基等有機異次磷酸化合物；氧化三苯磷烷、氧化三甲苯酚磷烷等氧化磷烷；等。作為無機磷系阻燃劑，可列舉：紅磷；正磷酸；亞磷酸；次亞磷酸；偏磷酸、焦磷酸、三磷酸、四磷酸等多磷酸；偏亞磷酸、焦亞磷酸等多亞磷酸；非縮合（亞）磷酸鹽；縮合（亞）磷酸鹽；等。此等之中，就本發明之效果成為進一步顯著者之觀點而言，以氧化磷烷為佳。

【0078】 磷氮系阻燃劑係具有磷原子及氮原子的阻燃劑。作為磷氮系阻燃劑，可列舉：聚磷酸三聚氰胺、正磷酸三聚氰胺、焦磷酸三聚氰胺等磷酸三聚氰胺化合物；正磷酸哌哄、焦磷酸哌哄、聚磷酸哌哄等磷酸哌哄化合物；磷腈酸苯酯、（聚）苯氧基磷腈等磷腈化合物；磷酸酯醯胺；磷酸醯胺；磷酸一銨、磷酸二銨、磷酸三銨、聚磷酸銨等磷酸銨；等。此等之中，就本發明之效果成為進一步顯著者之觀點而言，以聚磷酸三聚氰胺及磷腈酸苯酯為佳。

【0079】 氮系阻燃劑係不具磷原子而具有氮原子的阻燃劑。

作為氮系阻燃劑，可列舉：胍化合物、三聚氰胺化合物、三吩化合物等。此等之中，就本發明之效果成為進一步顯著者之觀點而言，以三聚氰胺化合物為佳，以異三聚氰酸三聚氰胺酯為較佳。

【0080】 本發明之聚合性組成物中之選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑的含有比例（在含有此等之中之 2 種以上的情況下係其總和），並不特別受限，但以 8～35 質量%為佳，以 10～30 質量%為較佳，以 10～20 質量%為更佳。並且，該阻燃劑的含有比例相對於所使用的所有環烯烴單體 100 質量份，以 20～100 質量份為佳，以 30～90 質量份為較佳，以 40～80 質量份為更佳。藉由將含有比例做成上述範圍，可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異者。

【0081】 本發明之聚合性組成物可僅含有選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之一種阻燃劑，亦可含有選自此等之 2 種以上之阻燃劑。

【0082】 舉例而言，本發明之聚合性組成物亦可含有磷系阻燃劑及氮系阻燃劑。在此情況下，本發明之聚合性組成物中之磷系阻燃劑的含有比例與氮系阻燃劑的含有比例之比率，並不特別受限，但以由〔磷系阻燃劑的含有比例：氮系阻燃劑的含有比例〕所示之質量比率計，以 99：1～10：90 為佳，以 95：5～40：60 為較佳，以 90：10～70：30 為更佳。

【0083】 〔無機系填充劑〕

【0084】 本發明之聚合性組成物含有無機系填充劑。以無機

系填充劑係鱗片狀粒子或球狀粒子為佳。亦即，本發明之聚合性組成物以含有鱗片狀之無機系填充劑或球狀之無機系填充劑為佳。

【0085】 鱗片狀粒子在將厚度定為 t、將透過雷射繞射式粒徑量測法量測到之平均徑（D50）定為 L 的情況下，以平均徑（D50）L 相對於厚度 t 之比 L／t 為 5 以上為佳，以 10 以上為較佳。並且，鱗片狀之無機系填充劑的厚度 t 以 0.5～10 μm 為佳，以 0.8～5 μm 為較佳，以 1～3 μm 為更佳，平均徑（D50）L 以 10～300 μm 為佳，以 15～200 μm 為較佳，以 20～100 μm 為更佳。在要求極為優異之阻燃性或優異之氣體障壁性的情況下，以使用鱗片狀之無機系填充劑為佳。

【0086】 球狀粒子在將最長的直徑定為 Dmax、將最短的直徑定為 Dmin 的情況下，以其比 Dmax／Dmin（深寬比）為 1～2 為佳，以 1～1.5 為較佳。並且，球狀之無機系填充劑的體積平均粒徑以 0.1～60 μm 為佳，以 1～40 μm 為較佳。

【0087】 作為無機系填充劑之成分，可列舉：二氧化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鋅、氧化銻等無機系氧化物；氧化鋁 1 水合物等鋁水合物、鎂水合物、鈣水合物、鎳水合物、鐵水合物、銅水合物、硼酸鋅水合物、錫酸鋅水合物等金屬水合物；氮化矽、氮化硼等金屬氮化物；碳酸鈣、碳酸鎂、碳酸鋇等碳酸鹽；氫氧化鈣；氫氧化鋁；氫氧化鎂；矽酸鈣；硫酸鈣；鈦酸鋇；紅磷；各種金屬粉；黏土；各種鐵氧體；水滑石；玻璃；碳黑、石墨烯、

富勒烯等碳系材料；等。無機系填充劑可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0088】 作為無機系填充劑之成分，就不會阻礙開環聚合反應並且可進一步提升所獲得之成形體之阻燃性而言，以選自無機系氧化物、金屬水合物、金屬氮化物及玻璃之至少一種為佳，以選自二氧化矽、氧化鋁 1 水合物及玻璃之至少一種為較佳，以選自二氧化矽及玻璃之至少一種為更佳。

【0089】 作為無機系填充劑，以選自球狀之無機系氧化物粒子、鱗片狀之金屬水合物粒子、鱗片狀之金屬氮化物粒子及鱗片狀之玻璃粒子（玻璃薄片）之至少一種為佳，以選自球狀之二氧化矽粒子、鱗片狀之氧化鋁 1 水合物粒子及鱗片狀之玻璃粒子之至少一種為較佳，以選自球狀之二氧化矽粒子及鱗片狀之玻璃粒子之至少一種為更佳。

【0090】 並且，無機系填充劑亦可為對其表面進行疏水化處理者。藉由使用已疏水化處理的無機系填充劑，可抑制在聚合性組成物中之無機系填充劑的凝聚、沉澱，可使在所獲得之成形體中之無機系填充劑的分散均勻。作為使用於疏水化處理的處理劑，可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷等矽烷耦合劑、鈦酸鹽系耦合劑、鋁酸鹽系耦合劑、硬脂酸等脂肪酸、油脂、界面活性劑、蠟等。此外，無機系填充劑的疏水化處理亦能夠透過在製備聚合性組成物時將處理劑與無機系填充劑同時混合來進行。

【0091】 本發明之聚合性組成物中之無機系填充劑的含有比

例並不特別受限，但以 15～85 質量%為佳，以 50～80 質量%為較佳，以 60～70 質量%為更佳。藉由將含有比例做成上述範圍，可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異者。

【0092】 在使用鱗片狀之無機系填充劑作為無機系填充劑的情況下，本發明之聚合性組成物中之鱗片狀粒子的含有比例並不特別受限，但相對於所使用的所有環烯烴單體 100 質量份，以 10～150 質量份為佳，以 20～100 質量份為較佳，以 30～60 質量份為更佳。在使用鱗片狀之無機系填充劑作為無機系填充劑的情況下，即使在鱗片狀粒子之含有比例相較少的情形中，亦可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異、氣體障壁性亦優異者。

【0093】 在使用球狀之無機系填充劑作為無機系填充劑的情況下，本發明之聚合性組成物中之球狀之無機系填充劑的含有比例並不特別受限，但相對於所使用的所有環烯烴單體 100 質量份，以 50～1000 質量份為佳，以 120～700 質量份為較佳，以 200～500 質量份為更佳。在使用鱗片狀無機系填充劑作為無機系填充劑的情況下，即使在鱗片狀粒子之含有比例相較少的情形中，亦可將所獲得之成形體做成強度優異、阻燃性進一步優異、氣體障壁性亦優異者。

【0094】 本發明之聚合性組成物中之選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑的含有比例（合計之含有比例）與無機系填充劑的含有比例之比率，並不特別受限，但

以由〔阻燃劑的含有比例：無機系填充劑的含有比例〕所示之質量比率計，以 90：10～2：98 為佳，以 75：25～3：97 為較佳，以 60：40～5：95 為更佳，以 30：70～10：90 為尤佳。

【0095】 聚合性組成物亦可視需求包含有耦合劑、自由基產生劑、二異氰酸酯化合物、多官能（甲基）丙烯酸酯化合物或其他任意成分。

【0096】 作為耦合劑，並不特別受限，但可舉出具有至少 1 個具有降萓烯結構（降萓烯骨架）之烴基的矽烷耦合劑。作為此種矽烷耦合劑之具體例，可列舉：雙環庚烯基三甲氧基矽烷、雙環庚烯基三乙氧基矽烷、雙環庚烯基乙基三甲氧基矽烷、雙環庚烯基乙基三乙氧基矽烷、雙環庚烯基己基三甲氧基矽烷、雙環庚烯基己基三乙氧基矽烷等，但以雙環庚烯基乙基三甲氧基矽烷、雙環庚烯基乙基三乙氧基矽烷、雙環庚烯基己基三甲氧基矽烷及雙環庚烯基己基三乙氧基矽烷為佳，以雙環庚烯基乙基三甲氧基矽烷及雙環庚烯基乙基三乙氧基矽烷為較佳，以雙環庚烯基乙基三甲氧基矽烷為更佳。

【0097】 並且，聚合性組成物亦可含有：不具具有降萓烯結構之烴基的矽烷耦合劑或硫醇耦合劑、鋁酸鹽耦合劑、鈦酸鹽耦合劑、脂肪酸酯類等矽烷耦合劑以外的耦合劑。

【0098】 本發明之聚合性組成物中之耦合劑的含有比例並不特別受限，但以 0.1～5 質量%為佳，以 0.5～1 質量%為較佳。此外，本發明之聚合性組成物中之耦合劑的含有比例相對於所使用

的所有環烯烴單體 100 質量份，以 0.2～10 質量份為佳，以 0.5～5 質量份為較佳，以 1～3 質量份為更佳。

【0099】 自由基產生劑具有「因加熱而產生自由基，藉此，在透過聚合性組成物之聚合來形成的環烯烴樹脂中誘發交聯反應」的作用。自由基產生劑誘發交聯反應的部位主要係於環烯烴樹脂中包含之碳—碳雙鍵，但有時亦會在飽和鍵結部分中發生交聯。

【0100】 作為自由基產生劑，可列舉例如：有機過氧化物、重氮化合物及非極性自由基產生劑。作為有機過氧化物，可列舉例如：氫過氧化三級丁基、氫過氧化對蓋烷、氫過氧化異丙苯等氫過氧化物類；過氧化二(三級丁基)、過氧化二異丙苯基、過氧化三級丁基異丙苯基等過氧化二烷基類；過氧化二丙醯基、過氧化苄醯基等過氧化二醯基類；2,5-二甲基-2,5-二(三級丁基過氧)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(三級丁基過氧)-3-己炔、1,3-二(三級丁基過氧異丙基)苯等過氧縮酮類；過氧乙酸三級丁酯、過氧苄酸三級丁酯等過氧酯類；三級丁基過氧化碳酸異丙酯、過氧化二碳酸二異丙酯等過氧化碳酸酯類；過氧化三級丁基三甲基矽基等過氧化烷基矽基等。其中，尤其在對於總體聚合中之複分解聚合反應的妨礙少這點上，以過氧化二烷基為佳。

【0101】 作為重氮化合物，可列舉例如：4,4′-雙疊氮亞苄基(4-甲基)環己酮、4,4′-二疊氮查耳酮、2,6-雙(4′-疊氮亞苄基)環己酮、2,6-雙(4′-疊氮亞苄基)-4-甲基環己酮、4,4′-二疊氮二苯磺酸、4,4′-二疊氮二苯基甲烷、2,2′-二疊氮二苯乙烯等。

【0102】 作為非極性自由基產生劑，可列舉：2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷、2,3-二苯基丁烷、1,4-二苯基丁烷、3,4-二甲基-3,4-二苯基己烷、1,1,2,2-四苯基乙烷、2,2,3,3-四苯基丁烷、3,3,4,4-四苯基己烷、1,1,2-三苯基丙烷、1,1,2-三苯基乙烷、三苯基甲烷、1,1,1-三苯基乙烷、1,1,1-三苯基丙烷、1,1,1-三苯基丁烷、1,1,1-三苯基戊烷、1,1,1-三苯基-2-丙烯、1,1,1-三苯基-4-戊烯、1,1,1-三苯基-2-苯基乙烷等。

【0103】 作為在聚合性組成物中之自由基產生劑的量，相對於所使用的所有環烯烴單體 100 質量份，通常為 0.1～10 質量份，以 0.5～5 質量份為佳。

【0104】 作為二異氰酸酯化合物，可列舉例如：4,4′-亞甲基二異氰酸二苯酯（MDI）、2,4-二異氰酸甲苯酯、二異氰酸-4-甲氧基-1,3-伸苯酯、二異氰酸-4-異丙基-1,3-伸苯酯、二異氰酸-4-氯-1,3-伸苯酯、二異氰酸-4-丁氧基-1,3-伸苯酯、2,4-二異氰酸二苯基醚酯、二異氰酸-1,4-伸苯酯、二異氰酸甲伸苯酯、二異氰酸二甲苯酯（XDI）、二異氰酸-1,5-萘酯、二異氰酸聯苯胺酯、二異氰酸鄰硝基聯苯胺酯及 4,4′-二異氰酸二苄酯等二異氰酸芳族酯化合物；二異氰酸亞甲酯、二異氰酸-1,4-伸丁酯、二異氰酸-1,6-伸己酯及二異氰酸-1,10-伸癸酯等二異氰酸脂族酯化合物；二異氰酸-1,4-伸環己酯、4,4′-亞甲基雙(異氰酸環己酯)、1,5-二異氰酸四氫萘酯、二異氰酸異佛酮酯、氫化 MDI 及氫化 XDI 等二異氰酸脂環酯化合物等，或者使此等二異氰酸酯化合物與低分子量之多元醇或多

胺以末端成為異氰酸酯之方式反應而獲得之聚胺甲酸酯預聚合物等。並且，可使用將此等化合物做成異三聚氰酸物、縮二脲物、加成物或聚合體的具有多官能之異氰酸酯基者之以往所使用的眾所周知者，並無特別限定。作為此種者，可列舉例如：二異氰酸-2,4-甲苯酯的二聚體、三異氰酸三苯基甲烷酯、硫代亞磷酸參(對異氰酸苯酯)、多官能異氰酸芳族酯化合物、多官能異氰酸芳族脂族酯化合物、多官能異氰酸脂族酯化合物、脂肪酸改質多官能異氰酸脂族酯化合物、嵌段化多官能異氰酸脂族酯化合物等多官能嵌段型異氰酸酯化合物、聚異氰酸酯預聚合物等。此等之中，就取得容易性及操作容易性優異而言，可合宜使用係為多官能非嵌段型異氰酸酯化合物的二異氰酸芳族酯化合物、二異氰酸脂族酯化合物及二異氰酸脂環酯化合物。此等化合物可分別單獨使用，或者組合 2 種以上使用。

【0105】 此外，所謂多官能嵌段型異氰酸酯化合物，係使分子內之至少 2 個異氰酸酯基與含活性氫化合物反應而在常溫下做成惰性者。該異氰酸酯化合物一般具有透過醇類、酚類、ε-己內醯胺、肟類及活性亞甲基化合物類等嵌段劑來遮蔽異氰酸酯基的結構。多官能嵌段型異氰酸酯化合物一般在常溫下不會反應，故保存穩定性優異，但通常會因 140～200℃之加熱而再生出異氰酸酯基，得表現優異之反應性。

【0106】 二異氰酸酯化合物亦可分別單獨使用，或者組合 2 種以上使用。在聚合性組成物中之二異氰酸酯化合物的摻合量相對

於所有環烯烴單體 100 質量份，以 0.5～20 質量份為佳，以 1～15 質量份為較佳，以 2～10 質量份為更佳。

【0107】 藉由將多官能(甲基)丙烯酸酯化合物與二異氰酸酯化合物一同使用，可推想可相輔相成提高二異氰酸酯化合物之作為密合性提升劑或密合性賦予劑的功能。作為多官能（甲基）丙烯酸酯化合物，可列舉：二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸三乙二醇酯、三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯及二甲基丙烯酸新戊二醇酯作為良佳之例。

【0108】 多官能（甲基）丙烯酸酯化合物亦可分別單獨使用，或者組合 2 種以上使用。在聚合性組成物中之多官能（甲基）丙烯酸酯化合物的摻合量，相對於所使用的所有環烯烴單體 100 質量份，以 0.5～20 質量份為佳，以 1～15 質量份為較佳，以 2～10 質量份為更佳。

【0109】 作為其他任意成分，可列舉：活性劑、活性調節劑、彈性體、抗氧化劑、紫外線吸收劑、光穩定劑等。

【0110】 活性劑係作為於上已述之複分解聚合觸媒的輔觸媒發揮作用以提升該觸媒之聚合活性的化合物。作為活性劑，可使用例如：二氯化乙基鋁、氯化二乙基鋁等鹵化烷基鋁；此等鹵化烷基鋁之將烷基之一部分以烷氧基取代的鹵化烷氧基烷基鋁；有機錫化合物等。活性劑的使用量並不特別受限，但相對於在聚合性組成物中使用的所有複分解聚合觸媒 1 莫耳，以 0.1～100 莫耳為佳，以 1～10 莫耳為較佳。

【0111】 活性調節劑係用以在如後所述混合 2 個以上之反應原液製備聚合性組成物，將之注入於模具內使聚合起始時，防止在注入途中聚合起始。

【0112】 作為在使用週期表第 5 族或第 6 族之過渡金屬之化合物作為複分解聚合觸媒之情形中的活性調節劑，可舉出擁有將複分解聚合觸媒還原之作用的化合物等，可使用醇類、鹵醇類、酯類、醚類、腈類等。其中，以醇類及鹵醇類為佳，以鹵醇類為較佳。

【0113】 作為醇類之具體例，可列舉：正丙醇、正丁醇、正己醇、2-丁醇、異丁醇、異丙醇、三級丁醇等。作為鹵醇類之具體例，可列舉：1,3-二氯-2-丙醇、2-氯乙醇、1-氯丁醇等。

【0114】 作為尤其在使用釕碳烯錯合物作為複分解聚合觸媒之情形中的活性調節劑，可舉出路易斯鹼化合物。作為路易斯鹼化合物，可列舉：三環戊基磷烷、三環己基磷烷、三苯基磷烷、亞磷酸三苯酯、正丁基磷烷等包含磷原子的路易斯鹼化合物；正丁基胺、吡啶、4-乙烯基吡啶、乙腈、乙二胺、N-苯亞甲基甲基胺、吡咯、哌啶、咪唑等包含氮原子的路易斯鹼化合物等。並且，乙烯基降萜烯、丙烯基降萜烯及異丙烯基降萜烯等經烯基取代的降萜烯，在係為前述環烯烴單體的同時亦作為活性調節劑運作。此等活性調節劑的使用量依所使用之化合物適當調整即可。

【0115】 作為彈性體，可列舉例如：天然橡膠、聚丁二烯、聚異戊二烯、苯乙烯—丁二烯共聚物（SBR）、苯乙烯—丁二烯—苯

乙烯共聚物（SBS）、苯乙烯—異戊二烯—苯乙烯共聚物（SIS）、乙烯—丙烯—二烯三元共聚物（EPDM）、乙烯—乙酸乙烯酯共聚物（EVA）及此等的氫化物等。藉由使彈性體溶解於聚合性組成物來使用，可調節其黏度。並且，藉由添加彈性體，可改良所獲得之複合材料成形體的耐衝擊性。彈性體的使用量相對於聚合性組成物中的所有環烯烴單體 100 質量份，以 0.5～20 質量份為佳，以 2～10 質量份為較佳。

【0116】 作為抗氧化劑，可列舉：酚系、磷系、胺系等各種塑膠／橡膠用抗氧化劑。

【0117】 本發明之聚合性組成物係藉由依循眾所周知之方法將上述各成分適當混合來製備。本發明之聚合性組成物亦可藉由使用混合裝置等將 2 個以上之反應原液混合來製備。該反應原液係以在僅 1 個溶液時不會進行總體聚合而若混合所有溶液則會成為包含指定比例之各成分的聚合性組成物（各成分含量的總和為 100 質量%）之方式，將於上已述之各成分分成 2 個以上之溶液來製備。作為此種 2 個以上之反應原液的組合，可依所使用的複分解聚合觸媒之種類舉出下述（a）、（b）二種。

【0118】 （a）：可使用在單獨時不具聚合反應活性但藉由併用活性劑會顯現聚合反應活性者作為前述複分解聚合觸媒。在此情況下，藉由使用包含環烯烴單體及活性劑的反應原液（A 液）與包含環烯烴單體及複分解聚合觸媒的反應原液（B 液）並混合此等，可獲得聚合性組成物。再者，亦可併用包含環烯烴單體且

不含複分解聚合觸媒及活性劑之任一者的反應原液（C液）。

【0119】（b）：並且，於使用在單獨時具有聚合反應活性者作為複分解聚合觸媒的情況下，可藉由混合包含環烯烴單體的反應原液（i）與包含複分解聚合觸媒的反應原液（ii）來獲得聚合性組成物。此時，作為反應原液（ii），通常使用使複分解聚合觸媒溶解或分散於少量之惰性溶媒者。作為此種溶媒，可列舉例如：甲苯、二甲苯、乙苯、三甲苯等芳族烴；甲基乙基酮、環戊酮、環己酮、2-庚酮、4-羥基-4-甲基-2-戊酮等酮類；四氫呋喃等環狀醚類；二乙基醚、二氯甲烷、二甲亞碸、乙酸乙酯等，以芳族烴為佳，以甲苯為較佳。

【0120】耦合劑、自由基產生劑、二異氰酸酯化合物、多官能（甲基）丙烯酸酯化合物等任意成分可含於前述反應原液之任一者，或者亦可以前述反應原液以外的混合液之形式添加。

【0121】作為使用於上述反應原液之混合的混合裝置，舉例而言，除了一般在反應射出成形法中使用的碰撞混合裝置之外，可列舉：動力混合器或靜態混合器等低壓混合機等。

【0122】〈成形體〉

【0123】藉由使本發明之聚合性組成物固化，可獲得本發明之成形體。本發明之成形體係藉由使本發明之聚合性組成物完全固化或半固化而獲得者。作為使聚合性組成物固化的方法，並不特別受限，因應聚合性組成物中包含之單體的組成或複分解聚合觸媒之種類選擇即可，但可列舉：將聚合性組成物放置在室溫下

的方法或加熱至指定溫度的方法等。

【0124】 本發明之聚合性組成物及本發明之成形體由於亦具有阻燃性優異、耐熱性、低吸水性、低介電常數等特性，故可合宜使用作為要求此等特性的各種部件，尤其可合宜使用作為在電氣電子用途中用以保護零件的密封材。

【0125】 『實施例』

【0126】 以下依據實施例以說明本發明，但本發明並非受此等實施例任何限定者。此外，「份」及「%」除非特別註記，否則係質量基準。

【0127】 〈阻燃性試驗（1）〉

【0128】 自成形體切下 5 條長度 125 mm、幅寬 13 mm 之試片。使用所獲得之試片，依據 UL94V 燃燒試驗規格，進行垂直燃燒試驗。具體而言，將各試片垂直裝配於夾具，進行 2 次接觸 20 mm 之火焰 10 秒鐘，由此燃燒行為，依據上述試驗規格判定試驗結果。於在上述試驗規格中獲得由「V-0」所示之試驗結果的情況下，於表 1 記載為「V-0」，於未獲得由「V-0」所示之試驗結果的情況下，於表 1 記載為「X」。於獲得由「V-0」所示之試驗結果的情況下，可判斷成形體的阻燃性優異。此外，即使於在下述阻燃性試驗（2）中未獲得由「5V-A」所示之試驗結果的情形中，於在阻燃性試驗（1）中獲得由「V-0」所示之試驗結果的情況下，亦可判斷成形體的阻燃性優異。

【0129】 〈阻燃性試驗（2）〉

【0130】 自成形體切下 3 片長度 150 mm、幅寬 150 mm 之平板試片。使用所獲得之試片，依據 UL94-5V（平板）燃燒試驗規格，進行燃燒試驗。具體而言，將平板試片保持在水平，進行 5 次自下方接觸 125 mm 之火焰 5 秒鐘，由此燃燒行為，依據上述試驗規格判定試驗結果。於在上述試驗規格中獲得由「5V-A」所示之試驗結果的情況下，於表 1 記載為「5V-A」，於未獲得由「5V-A」所示之試驗結果的情況下，於表 1 記載為「X」。於獲得由「5V-A」所示之試驗結果的情況下，可判斷成形體的阻燃性極為優異。

【0131】 〈實施例 1〉

【0132】 製備由「由設定成 20℃之 RIM 單體（日本瑞翁股份有限公司製）95.3 份、一環氧化雙環戊二烯（DCPME）2.2 份、雙環庚烯基乙基三甲氧基矽烷 1.7 份、甲基丙烯酸苯氧基乙二醇酯 0.8 份而成」之單體液、作為複分解聚合觸媒之前述化合物（7）0.04 份、磷系阻燃劑（氧化磷烷，商品名「PQ60」，第一工業製藥公司製）50 份及球狀之無機填充劑（球狀二氧化矽，商品名「MLR1114」，龍森公司製，體積平均粒徑 10 μm）330 份而成之聚合性組成物。此外，上述 RIM 單體之組成由約 90 質量之雙環戊二烯%及約 10 質量%之三環戊二烯而成，複分解聚合觸媒的使用量相對於此等所有環烯烴單體 1 莫耳為 0.055 毫莫耳。

【0133】 準備經脫模處理的內部尺寸長度 300 mm、幅寬 250 mm、深度 4 mm 之鋁 5052 製金屬模具，以鋁 5052 製平板做成蓋子。隨後，將模具設定成 25℃之後，導入如所獲得之成形體之厚

度成為 1.0 mm 之量的聚合性組成物。將模具放置 1 小時之後，接下來將模具升溫至 120℃並放置 1 小時。隨後，將模具冷卻至常溫之後脫模，獲得成形體。使用所獲得之成形體，依循於上已述之方法，進行阻燃性試驗（1）及阻燃性試驗（2）。結果揭示於表 1。

【0134】 〈實施例 2〉

【0135】 除了使用鱗片狀之無機系填充劑（玻璃薄片，商品名「GF001」，Glassflake Ltd.製，透過雷射繞射式粒徑量測裝置（Malvern Mastersizer 2000）量測到之平均徑（D50）27～32 μm，標準厚度 1.0～1.3 μm）40 份代替球狀之無機填充劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0136】 〈實施例 3〉

【0137】 除了使用氮系阻燃劑（異三聚氰酸三聚氰胺酯）60 份代替磷系阻燃劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0138】 〈實施例 4〉

【0139】 除了使用鱗片狀之無機系填充劑 40 份代替球狀之無機填充劑且使用氮系阻燃劑（異三聚氰酸三聚氰胺酯）60 份代替磷系阻燃劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用

所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0140】 〈實施例 5〉

【0141】 除了與磷系阻燃劑一同使用氮系阻燃劑，並將磷系阻燃劑的使用量做成 50 份，將氮系阻燃劑的使用量做成 17 份以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0142】 〈實施例 6〉

【0143】 除了使用鱗片狀之無機系填充劑 40 份代替球狀之無機填充劑且與磷系阻燃劑一同使用氮系阻燃劑，並將磷系阻燃劑的使用量做成 50 份，將氮系阻燃劑的使用量做成 17 份以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0144】 〈比較例 1〉

【0145】 除了未使用球狀之無機填充劑及磷系阻燃劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0146】 〈比較例 2〉

【0147】 除了未使用球狀之無機填充劑以外，比照實施例 1 操

作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0148】 〈比較例 3〉

【0149】 除了使用氮系阻燃劑(異三聚氰酸三聚氰胺酯)60 份代替磷系阻燃劑且未使用球狀之無機填充劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0150】 〈比較例 4〉

【0151】 除了未使用磷系阻燃劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0152】 〈比較例 5〉

【0153】 除了使用鱗片狀之無機系填充劑 40 份代替球狀之無機填充劑且未使用磷系阻燃劑以外，比照實施例 1 操作，製備聚合性組成物。使用所獲得之聚合性組成物，比照實施例 1 獲得成形體，比照實施例 1 進行試驗。結果揭示於表 1。

【0154】 『表 1』

表 1

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
阻燃劑及無機填充劑的使用量											
磷系阻燃劑 （份）	50	50	—	—	50	50	—	50	—	—	—
氮系阻燃劑 （份）	—	—	60	60	17	17	—	—	60	—	—
球狀之無機填充劑 （份）	330	—	330	—	330	—	—	—	—	330	—
鱗片狀之無機填充劑 （份）	—	40	—	40	—	40	—	—	—	—	40
評價結果											
阻燃性試驗(1)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	X	X	X	X	X
阻燃性試驗(2)	X	5V-A	X	5V-A	X	5V-A	X	X	X	X	X

【0155】 由表 1 可明白，含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑的聚合性組成物，係可造就阻燃性優異之成形體者（實施例 1～6）。

【0156】 其中，在含有鱗片狀之無機系填充劑作為無機系填充劑的情況下，可造就阻燃性極為優異之成形體（實施例 2、4、6）。

【0157】 另一方面，不含上述阻燃劑及無機系填充劑之中一者或兩者的聚合性組成物，係無法造就阻燃性優異之成形體者(比較例 1～5）。

【符號說明】

【0158】 無。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】　一種聚合性組成物，其含有環烯烴單體、複分解聚合觸媒、選自由磷系阻燃劑、磷氮系阻燃劑及氮系阻燃劑而成之群組之至少一種阻燃劑以及無機系填充劑。

【請求項2】　如請求項1所述之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑係鱗片狀粒子或球狀粒子。

【請求項3】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑之成分係選自由無機系氧化物、金屬水合物、金屬氮化物及玻璃而成之群組之至少一種。

【請求項4】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其含有不具極性基的環烯烴單體作為前述環烯烴單體。

【請求項5】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其含有雙環戊二烯類作為前述環烯烴單體。

【請求項6】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其更含有選自耦合劑、自由基產生劑、二異氰酸酯化合物及多官能（甲基）丙烯酸酯化合物之至少1種。

【請求項7】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其含有磷系阻燃劑及氮系阻燃劑作為前述阻燃劑。

【請求項8】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其中前述阻燃劑的含有比例為8～35質量%。

【請求項9】　如請求項1或2所述之聚合性組成物，其中前述無機系填充劑的含有比例為15～85質量%。

【請求項10】 如請求項1或2所述之聚合性組成物，其更含有（甲基）丙烯酸酯系單體。

【請求項11】 一種成形體，其係使如請求項1至10之任一者所述之聚合性組成物固化而成者。