



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I854973 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：108110526

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl.：

*C08F210/00 (2006.01)**C08G61/08 (2006.01)**C08F232/08 (2006.01)**C08F212/02 (2006.01)**G02B1/04 (2006.01)**G02B3/00 (2006.01)*

(30)優先權：2018/03/30

日本

2018-066628

(71)申請人：日商三井化學股份有限公司 (日本) MITSUI CHEMICALS, INC. (JP)

日本

(72)發明人：和佐英樹 WASA, HIDEKI (JP)；摩帝 蘇尼 克滋托 MOORTHY, SUNIL
KRZYSZTOF (PL)；齋藤春佳 SAITO, HARUKA (JP)；藤村太 FUJIMURA,
FUTOSHI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

JP 2009-46613A

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 37 頁

(54)名稱

光學透鏡

(57)摘要

本發明的光學透鏡包含一種成形體，所述成形體包含環狀烯烴系共聚物，所述環狀烯烴系共聚物具有：自碳原子數為 2 ~ 20 的 α -烯烴導出的構成單元 (A)、自環狀烯烴導出的構成單元 (B)、以及自特定化學式所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C)。

An optical lens of the present invention includes a molded body including a cyclic olefin copolymer, the cyclic olefin copolymer having a structural unit (A) derived from an α -olefin having 2 to 20 carbon atoms, a structural unit (B) derived from a cyclic olefin, and a structural unit (C) derived from an aromatic vinyl compound represented by a specific formula.



I854973

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學透鏡

【英文發明名稱】OPTICAL LENS

【中文】

本發明的光學透鏡包含一種成形體，所述成形體包含環狀烯烴系共聚物，所述環狀烯烴系共聚物具有：自碳原子數為 2～20 的 α -烯烴導出的構成單元(A)、自環狀烯烴導出的構成單元(B)、以及自特定化學式所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元(C)。

【英文】

An optical lens of the present invention includes a molded body including a cyclic olefin copolymer, the cyclic olefin copolymer having a structural unit (A) derived from an α -olefin having 2 to 20 carbon atoms, a structural unit (B) derived from a cyclic olefin, and a structural unit (C) derived from an aromatic vinyl compound represented by a specific formula.

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學透鏡

【英文發明名稱】OPTICAL LENS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學透鏡。

【先前技術】

【0002】 於攝像透鏡、 $f\theta$ 透鏡、拾取透鏡等光學透鏡中使用環狀烯烴系聚合體。對此種光學透鏡等成形體中所使用的環狀烯烴系聚合體要求透明性高、尺寸穩定性優異、耐熱性優異等特性。

另外，對於例如智慧型手機或數位相機等中所使用的攝像透鏡，為了實現小型化薄型化而將雙折射的值保持得低但要求折射率的進一步提高。

【0003】 作為與此種光學透鏡中所使用的環狀烯烴系聚合體有關的技術，例如可列舉專利文獻 1（日本專利特開平 10-287713 號公報）及專利文獻 2（日本專利特開 2010-235719 號公報）中記載者。

【0004】 於專利文獻 1 中記載一種環狀烯烴系共聚物，其是由（A）碳原子數為 2~20 的直鏈狀或分支狀的 α -烯烴、（B）以規定的化學式所表示的環狀烯烴、以及（C）芳香族乙烯基化合物而獲得，極限黏度 $[\eta]$ 處於 0.1 dl/g~10 dl/g 的範圍，自所述（B）環狀烯烴導出的構成單元的含有比例、與自所述（C）芳香族乙烯基

化合物導出的構成單元的含有比例滿足特定的關係。

【0005】 於專利文獻 2 中記載一種環狀烯烴系聚合體，其特徵在於：包含 30 莫耳%～70 莫耳%的自乙烯或碳原子數為 3～20 的 α -烯烴導出的構成單元（A）、20 莫耳%～50 莫耳%的自以規定的化學式所表示的環狀烯烴導出的構成單元（B）、以及 0.1 莫耳%～20 莫耳%的自芳香族乙烯基化合物導出的構成單元（C），極限黏度 $[\eta]$ 、 ^1H -核磁共振（nuclear magnetic resonance，NMR）及玻璃轉移溫度滿足規定的必要條件。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 專利文獻 1：日本專利特開平 10-287713 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2010-235719 號公報

【發明內容】

【0007】 [發明所欲解決之課題]

根據本發明者等人的研究，明確例如於光學透鏡等用途中，以畫質的提高及光學透鏡設計自由度的提高為目的，要求一種較先前的樹脂材料而言將阿貝數調整得低的樹脂材料。

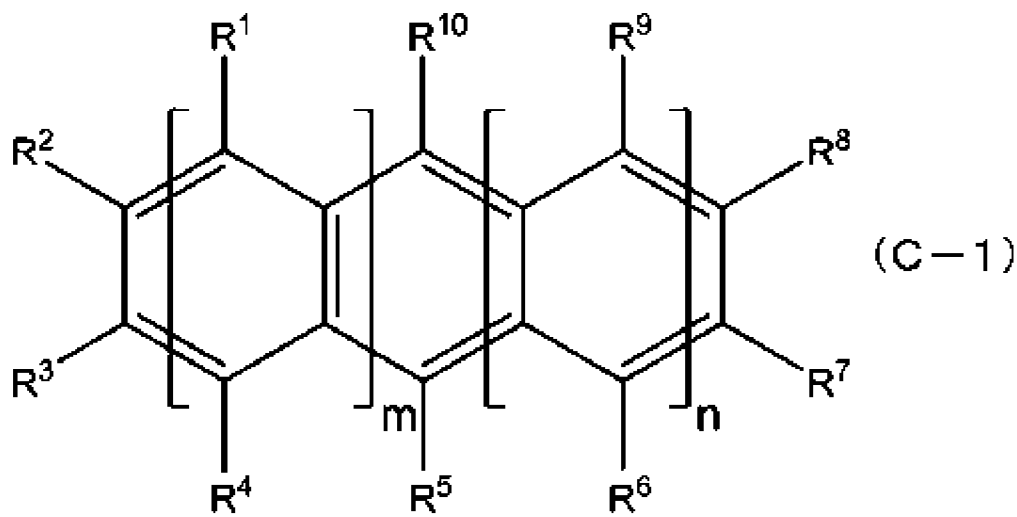
本發明是鑒於所述情況而成者，提供一種具有高折射率、並且較先前的樹脂材料而言可將阿貝數調整得低的光學透鏡。

[解決課題之手段]

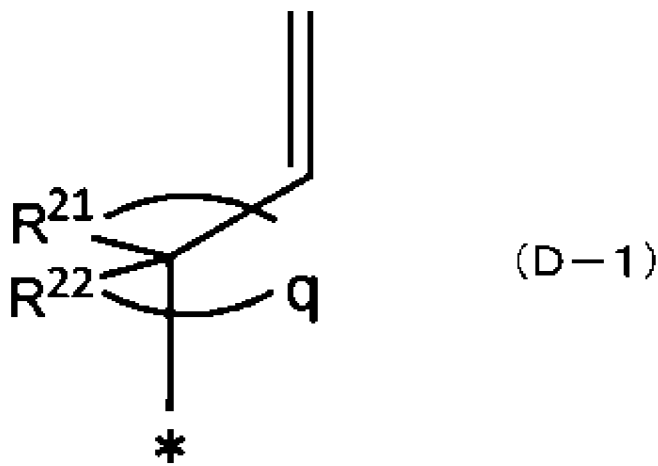
【0008】 本發明者等人為了解決所述課題而進行了努力研究。結果發現，藉由使用環狀烯烴系共聚物，具有高折射率，並且較先

前的樹脂材料而言可將所獲得的光學透鏡的阿貝數調整得低，其中，所述環狀烯烴系共聚物具有：自碳原子數為 2~20 的 α -烯烴導出的構成單元 (A)、自環狀烯烴導出的構成單元 (B)、以及自通式 (C-1) 所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C)，從而完成了本發明。

[化 1]



[化 2]



(所述式 (C-1) 中, $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個為所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基, 所述式 (D-1) 中, * 表示結合鍵。

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中, m、n 及 q 均為 0 或正整數, 其中, 當 m 與 n 均為 0 時, q 為正整數,

於 m 為 2 以上的情況下, 存在多個的 R^1 、 R^4 分別可相同亦可不同, 於 n 為 2 以上的情況下, 存在多個的 R^6 、 R^9 分別可相同亦可不同,

所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基,

R^1 與 R^2 、 R^2 與 R^3 、 R^3 與 R^4 、 R^6 與 R^7 、 R^7 與 R^8 、 R^8 與 R^9 可相互鍵結而形成單環, 該單環亦可具有雙鍵)

【0009】 即, 根據本發明, 提供以下所示的光學透鏡。

【0010】 [1]

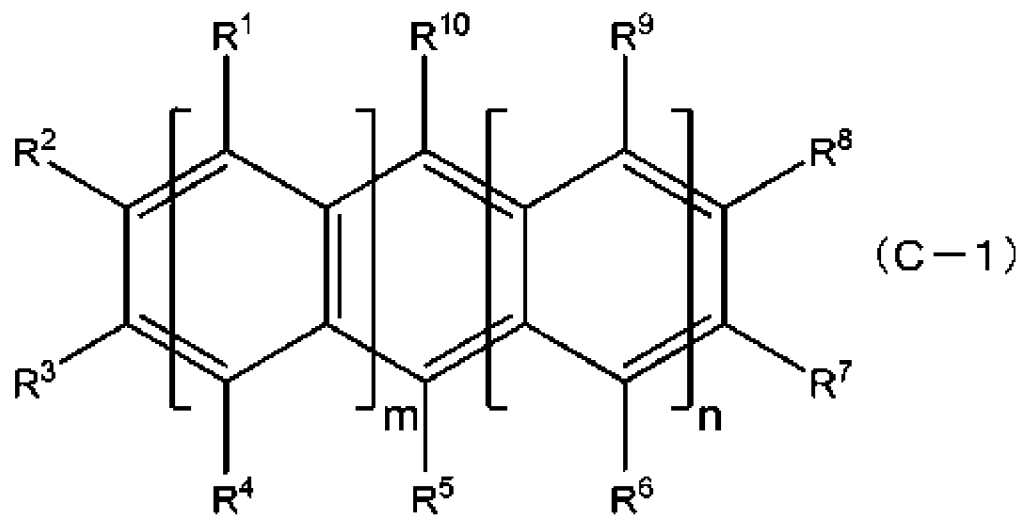
一種光學透鏡, 其包含含有環狀烯烴系共聚物的成形體, 所述環狀烯烴系共聚物具有:

自碳原子數為 2~20 的 α -烯烴導出的構成單元 (A);

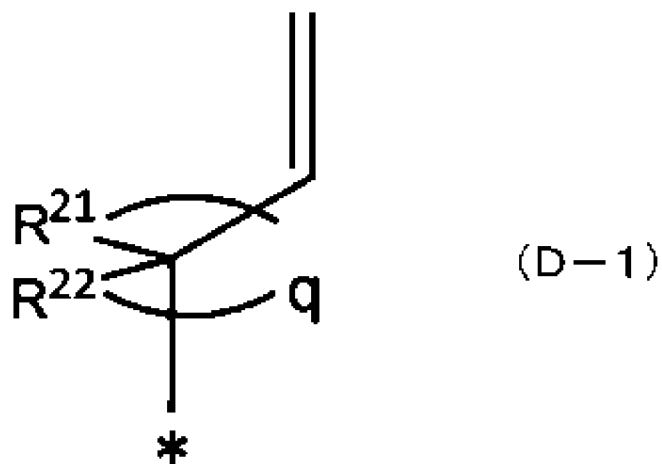
自環狀烯烴導出的構成單元 (B); 以及

自通式 (C-1) 所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C)。

[化 3]



[化 4]



(所述式 (C-1) 中， $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個為所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基，所述式 (D-1) 中，* 表示結合鍵。

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中， m 、 n 及 q 均為 0 或正整數，其中，當 m 與 n 均為 0 時， q 為正整數，

於 m 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^1 、 R^4 分別可相同亦

可不同，於 n 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^6 、 R^9 分別可相同亦可不同，

所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基，

R^1 與 R^2 、 R^2 與 R^3 、 R^3 與 R^4 、 R^6 與 R^7 、 R^7 與 R^8 、 R^8 與 R^9 可相互鍵結而形成單環，該單環亦可具有雙鍵)

[2]

於所述[1]所記載的光學透鏡中，

阿貝數 (v) 為 30 以上且 55 以下。

[3]

於所述[1]或[2]所記載的光學透鏡中，

於將所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元 (A)、所述構成單元 (B) 及所述構成單元 (C) 的合計含量設為 100 莫耳%時，所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元 (A) 的含量為 10 莫耳%以上且 80 莫耳%以下。

[4]

於所述[1]至[3]中任一項所記載的光學透鏡中，

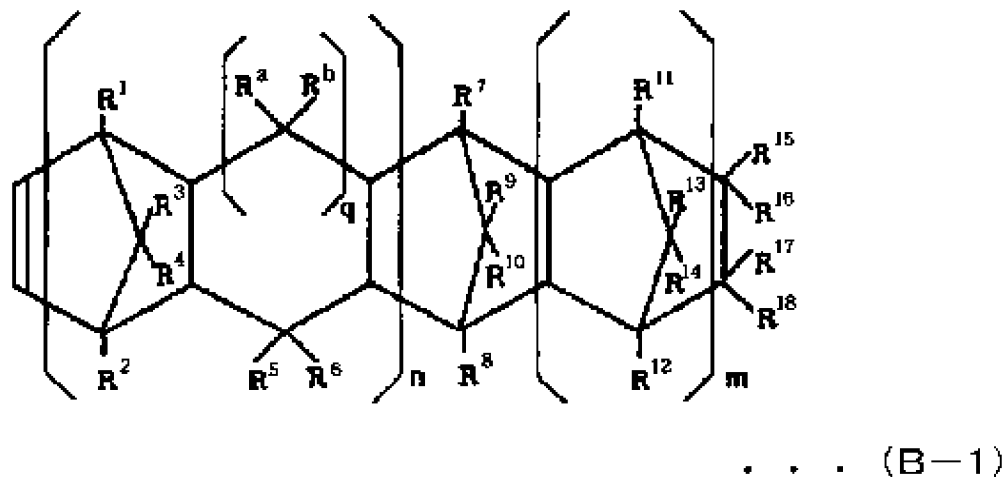
於將所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元 (B) 及所述構成單元 (C) 的合計含量設為 100 莫耳%時，所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元 (C) 的含量為 1 莫耳%以上且 95 莫耳%以下。

[5]

於所述[1]至[4]中任一項所記載的光學透鏡中，

所述環狀烯烴包含下述式（B-1）所表示的化合物。

[化 5]



（所述式（B-1）中， n 為 0 或 1， m 為 0 或正整數， q 為 0 或 1， $R^1 \sim R^{18}$ 以及 R^a 及 R^b 分別獨立地為氫原子、鹵素原子或可經鹵素原子取代的烴基， $R^{15} \sim R^{18}$ 可相互鍵結而形成單環或多環，且該單環或多環亦可具有雙鍵，另外亦可藉由 R^{15} 與 R^{16} 或者藉由 R^{17} 與 R^{18} 形成亞烷基）

[6]

於所述[5]所記載的光學透鏡中，所述式（B-1）中， m 為正整數。

[7]

於所述[1]至[6]中任一項所記載的光學透鏡中，所述通式

(C-1) 及通式 (D-1) 中， m 、 n 及 q 均為 0、1 或 2，其中，當 m 及 n 均為 0 時， q 為 1 或 2。

[8]

於所述[1]至[7]中任一項所記載的光學透鏡中，

藉由示差掃描熱量計(differential scanning calorimetry, DSC)而測定的所述環狀烯烴系共聚物的玻璃轉移溫度(T_g)為 100°C 以上且 180°C 以下。

[9]

於所述[1]至[8]中任一項所記載的光學透鏡中，

於 135°C 十氫萘中所測定的所述環狀烯烴系共聚物的極限黏度 $[\eta]$ 為 0.05 dl/g 以上且 5.00 dl/g 以下。

[10]

於所述[1]至[9]中任一項所記載的光學透鏡中，

雙折射為 1 nm 以上且 200 nm 以下。

[11]

於所述[1]至[10]中任一項所記載的光學透鏡中，

所述芳香族乙烯基化合物包含選自烯丙苯、1-乙烯基萘、2-乙烯基萘及 9-乙烯基蒽中的至少一種。

[12]

於所述[1]至[11]中任一項所記載的光學透鏡中，

所述式 (D-1) 中， q 為 0。

[發明的效果]

【0011】 根據本發明，可提供一種光學透鏡，所述光學透鏡包含一種成形體，所述成形體包含具有高折射率、並且較先前的樹脂材料而言可將阿貝數調整得低的環狀烯烴系共聚物。

【實施方式】

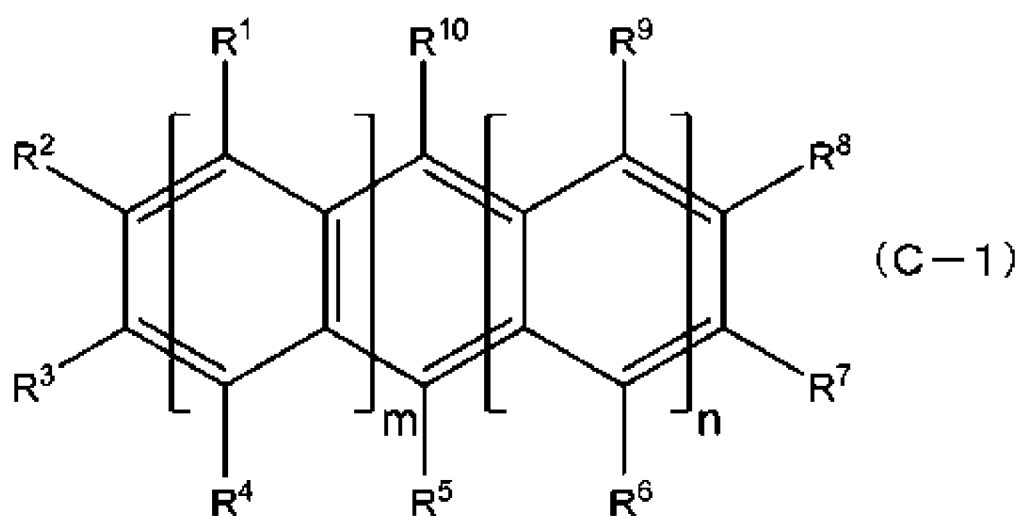
【0012】 以下，基於實施形態來對本發明進行說明。再者，於本實施形態中，表示數值範圍的「A～B」若無特別說明，則表示 A 以上且 B 以下。

【0013】 [環狀烯烴系共聚物]

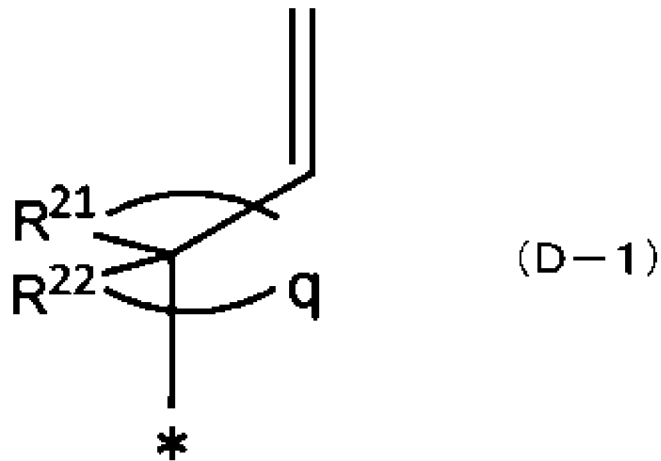
首先，對本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）進行說明。

本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）具有：自碳原子數為 2～20 的 α -烯烴導出的構成單元（A）、自環狀烯烴導出的構成單元（B）、以及自下述式（C-1）所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元（C）。

[化 6]



[化 7]



(所述式 (C-1) 中， $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個為所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基，所述式 (D-1) 中，* 表示結合鍵。

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中， m 、 n 及 q 均為 0 或正整數，其中，當 m 與 n 均為 0 時， q 為正整數，

於 m 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^1 、 R^4 分別可相同亦可不同，於 n 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^6 、 R^9 分別可相同亦可不同，

所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基，

R^1 與 R^2 、 R^2 與 R^3 、 R^3 與 R^4 、 R^6 與 R^7 、 R^7 與 R^8 、 R^8 與 R^9

可相互鍵結而形成單環，該單環亦可具有雙鍵）

【0014】 本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）藉由包含自碳原子數為 2~20 的 α -烯烴導出的構成單元（A）、自環狀烯烴導出的構成單元（B）以及自所述式（C-1）所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元（C），可滿足光學透鏡等所要求的高折射率，並可將阿貝數調整得低。

根據以上，根據本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P），可獲得具有高折射率且較先前的樹脂材料而言阿貝數低的成形體。

【0015】 （源於 α -烯烴的構成單元（A））

本實施形態的構成單元（A）為源於碳原子數為 2~20 的 α -烯烴的構成單元。

此處，作為碳原子數為 2~20 的 α -烯烴，可為直鏈狀亦可為分支狀，可列舉：乙烯、丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、1-十八烯、1-二十烯等碳原子數為 2~20 的直鏈狀 α -烯烴；3-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-戊烯、3-乙基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-戊烯、4-乙基-1-己烯、3-乙基-1-己烯等碳原子數為 4~20 的分支狀 α -烯烴等。該些中，較佳為碳原子數為 2~4 的直鏈狀 α -烯烴，特佳為乙烯。此種直鏈狀或分支狀的 α -烯烴可單獨使用一種或者將兩種以上組合而使用。

【0016】 於將本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中的所述構成單元（A）、所述構成單元（B）及所述構成單元（C）的合計含

量設為 100 莫耳%時，本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中的所述構成單元（A）的含量較佳為 10 莫耳%以上且 80 莫耳%以下，更佳為 30 莫耳%以上且 75 莫耳%以下，進而佳為 40 莫耳%以上且 70 莫耳%以下，特佳為 50 莫耳%以上且 70 莫耳%以下。

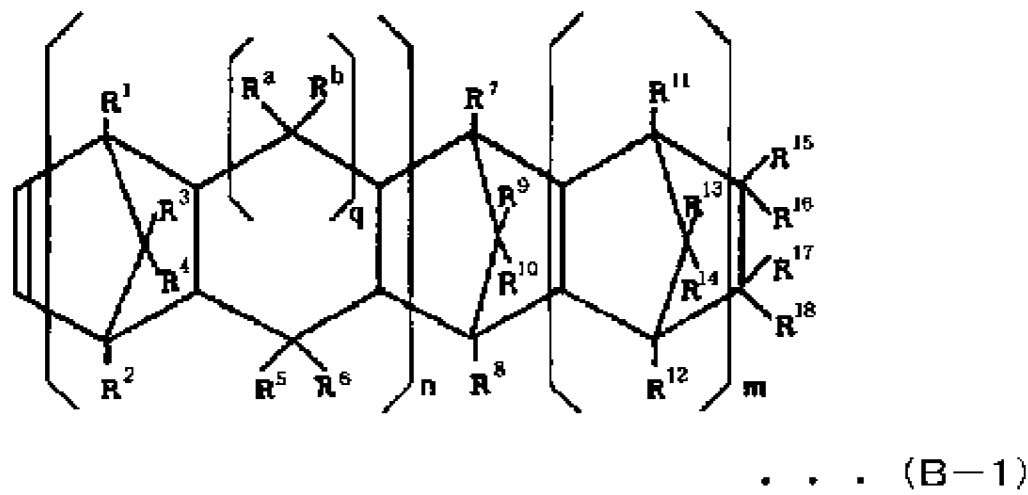
藉由所述構成單元（A）的含量為所述下限值以上，可提高所獲得的成形體的耐熱性或尺寸穩定性。另外，藉由所述構成單元（A）的含量為所述上限值以下，可提高所獲得的成形體的透明性等。

於本實施形態中，構成單元（A）的含量例如可藉由 ¹H-NMR 或 ¹³C-NMR 來測定。

【0017】（源於環狀烯烴的構成單元（B））

本實施形態的構成單元（B）為源於環狀烯烴的構成單元。作為本實施形態的構成單元（B），就進一步提高所獲得的成形體的折射率的觀點而言，較佳為包含源於下述式（B-1）所表示的化合物的構成單元。

[化 8]



(所述式 (B-1) 中, n 為 0 或 1, m 為 0 或正整數, q 為 0 或 1, $R^1 \sim R^{18}$ 以及 R^a 及 R^b 分別獨立地為氫原子、鹵素原子或可經鹵素原子取代的烴基, $R^{15} \sim R^{18}$ 可相互鍵結而形成單環或多環, 且該單環或多環亦可具有雙鍵, 另外亦可藉由 R^{15} 與 R^{16} 或者藉由 R^{17} 與 R^{18} 形成亞烷基)

$R^1 \sim R^{18}$ 以及 R^a 及 R^b 較佳為碳原子數 1~20 的烴基。

另外, 就將所獲得的環狀烯烴系共聚物的玻璃轉移溫度 (T_g) 調整為最佳的觀點而言, 所述式 (B-1) 中, m 較佳為正整數。

於該些中, 作為本實施形態的構成單元 (B), 較佳為包含選自源於雙環[2.2.1]-2-庚烯的構成單元、源於四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯的構成單元及源於六環[6,6,1,1^{3,6},1^{10,13},0^{2,7},0^{9,14}]十七烯-4 的構成單元等中的至少一種構成單元, 更佳為包含選自源於雙環[2.2.1]-2-庚烯的構成單元及源於四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯的構成單元中的至少一種構成單元, 特佳為包含源於四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯的構成單元。

【0018】 (源於芳香族乙烯基化合物的構成單元 (C))

本實施形態的構成單元 (C) 為源於所述通式 (C-1) 所表示的芳香族乙烯基化合物的構成單元。

本實施形態的化合物可單獨使用一種, 亦可將兩種以上組合而使用。

【0019】 所述式 (C-1) 中, $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個

為所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基，所述式 (D-1) 中，
*表示結合鍵。

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中， m 、 n 及 q 均為 0 或正整數，
其中，當 m 與 n 均為 0 時， q 為正整數，

於 m 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^1 、 R^4 分別可相同亦可不同，於 n 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^6 、 R^9 分別可相同亦可不同，

所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、
以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、
或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基，

R^1 與 R^2 、 R^2 與 R^3 、 R^3 與 R^4 、 R^6 與 R^7 、 R^7 與 R^8 、 R^8 與 R^9
可相互鍵結而形成單環，該單環亦可具有雙鍵。

【0020】 另外，所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中，較佳為 m 、 n 及
 q 均為 0、1 或 2，其中，當 m 及 n 均為 0 時， q 為 1 或 2，更佳為
 m 及 n 均為 0 且 q 為 1、或者 m 為 0 且 n 為 1 或 2， q 較佳為 0 或
1。 m 較佳為 0 或 1。 n 較佳為 1 或 2。 q 較佳為 0。

所述式 (C-1) 中的 $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的 R 中除所述式 (D-1)
所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、以及所述式 (D-1)
中的 R^{21} 、及 R^{22} 較佳為氫原子或碳原子數 1~20 的烴基，更佳為
氫原子。

【0021】 另外，作為碳原子數 1~20 的烴基，分別獨立地例如可
列舉：碳原子數 1~20 的烷基、碳原子數 3~15 的環烷基、及芳

香族烴基等。更具體而言，作為烷基，可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、戊基、己基、辛基、癸基、十二烷基及十八烷基等，作為環烷基，可列舉環己基等，作為芳香族烴基，可列舉：苯基、甲苯基、萘基、苄基及苯基乙基等芳基或芳烷基等。該些烴基亦可經除氟原子外的鹵素原子取代。

【0022】 該些中，作為本實施形態的式（C-1）所表示的結構，例如較佳為選自烯丙苯、1-乙炔基萘、2-乙炔基萘及 9-乙炔基蒽中的至少一種，特佳為選自 1-乙炔基萘、2-乙炔基萘及 9-乙炔基蒽中的至少一種。於使用該些特佳的芳香族乙炔基化合物的情況下，認為與導出構成單元（A）的 α -烯烴及導出構成單元（B）的環狀烯烴的共聚合性優異，可將更多芳香環效率良好地導入至所獲得的環狀烯烴系共聚物中，因此尤其可調整為高折射率且低阿貝數。

再者，本實施形態的所述通式（C-1）所表示的芳香族乙炔基化合物中不包含苯乙烯。於使用苯乙烯作為芳香族乙炔基化合物的情況下，難以將阿貝數調整為例如設為 30 以上且 50 以下的最佳範圍。

【0023】 於將本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中的所述構成單元（B）及所述構成單元（C）的合計含量設為 100 莫耳%時，本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中的所述構成單元（C）的含量較佳為 1 莫耳%以上且 95 莫耳%以下，更佳為 2 莫耳%以上且 60 莫耳%以下，進而佳為 3 莫耳%以上且 40 莫耳%以下。

藉由所述構成單元（C）的含量為所述下限值以上，於所獲得的成形體中可設為高折射率，並且進一步降低阿貝數。另外，藉由所述構成單元（C）的含量為所述上限值以下，可使所獲得的成形體的折射率及阿貝數的平衡更良好。

於本實施形態中，構成單元（B）及構成單元（C）的含量例如可藉由 $^1\text{H-NMR}$ 或 $^{13}\text{C-NMR}$ 來測定。

【0024】 本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）的共聚類型並無特別限定，例如可列舉無規共聚物、嵌段共聚物等。於本實施形態中，就可獲得透明性、阿貝數、折射率及雙折射等光學物性優異的成形體的觀點而言，本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）較佳為無規共聚物。

【0025】 本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）例如可藉由依據日本專利特開昭 60-168708 號公報、日本專利特開昭 61-120816 號公報、日本專利特開昭 61-115912 號公報、日本專利特開昭 61-115916 號公報、日本專利特開昭 61-271308 號公報、日本專利特開昭 61-272216 號公報、日本專利特開昭 62-252406 號公報、日本專利特開昭 62-252407 號公報、日本專利特開 2007-314806 號公報、日本專利特開 2010-241932 號公報等的方法並選擇適宜條件來製造。

【0026】 於本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中，於製作包含環狀烯烴系共聚物（P）的厚度 1.0 mm 的射出成形片時，依照美國材料試驗學會（American Society for Testing and Materials，

ASTM) D542 而測定的所述射出成形片的波長 589 nm 下的折射率 (nd) 較佳為 1.545 以上，更佳為 1.550 以上，進而佳為 1.555 以上。所述折射率 (nd) 的上限並無特別限定，例如為 1.580 以下。

若折射率為所述範圍內，則可將使用本實施形態的環狀烯烴系共聚物 (P) 而獲得的成形體的光學特性保持為良好，並且使厚度變得更薄。

本實施形態的光學透鏡依照 ASTM D542 而測定的波長 589 nm 下的折射率 (nd) 較佳為 1.545 以上，更佳為 1.550 以上，進而佳為 1.555 以上。所述折射率 (nd) 的上限並無特別限定，例如為 1.580 以下。

【0027】 另外，於本實施形態的環狀烯烴系共聚物 (P) 中，就進一步提高所獲得的成形體的透明性的觀點而言，於製作包含環狀烯烴系共聚物 (P) 的厚度 1.0 mm 的射出成形片時，依據日本工業標準 (Japanese Industrial Standards, JIS) K7136 而測定的所述射出成形片的霧度較佳為未滿 5%。

本實施形態的光學透鏡依據 JIS K7136 而測定的厚度 1.0 mm 的霧度較佳為未滿 5%。

【0028】 另外，於本實施形態的環狀烯烴系共聚物 (P) 中，就將所獲得的成形體的阿貝數 (v) 調整為更適合的範圍的觀點而言，於製作包含環狀烯烴系共聚物 (P) 的厚度 1.0 mm 的射出成形片時，所述射出成形片的阿貝數 (v) 較佳為 30 以上且 55 以下，更佳為 35 以上且 50 以下，進而佳為 40 以上且 47 以下。

所述射出成形片的阿貝數（ v ）可根據該射出成形片的於 23 °C 下的波長 486 nm、589 nm 及 656 nm 的折射率並使用下述式來算出。

$$v = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

n_D ：波長 589 nm 下的折射率

n_C ：波長 656 nm 下的折射率

n_F ：波長 486 nm 下的折射率

本實施形態的光學透鏡的阿貝數（ v ）較佳為 30 以上且 55 以下，更佳為 35 以上且 50 以下，進而佳為 40 以上且 47 以下。

【0029】 另外，於本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）中，就將所獲得的成形體的雙折射調整為更適合的範圍的觀點而言，於製作包含環狀烯烴系共聚物（P）的厚度 1.0 mm 的射出成形片時，所述射出成形片的雙折射較佳為 1 nm 以上且 200 nm 以下，更佳為未滿 40 nm，進而佳為未滿 30 nm。

於本實施形態中，所述射出成形片的雙折射為使用王子計測機器公司製造的 KOBRA CCD，並於測定波長 650 nm 下測定的自閘極方向起 20 mm～35 mm 的相位差的平均值。

本實施形態的光學透鏡的雙折射較佳為 1 nm 以上且 200 nm 以下，更佳為未滿 40 nm，進而佳為未滿 30 nm。

【0030】 就將所獲得的成形體的透明性、阿貝數、雙折射及折射

率等保持為良好、並且進一步提高耐熱性的觀點而言，藉由示差掃描熱量計（DSC）而測定的本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）的玻璃轉移溫度（T_g）較佳為 100℃ 以上且 180℃ 以下，更佳為 120℃ 以上且 170℃ 以下，進而佳為 130℃ 以上且 160℃ 以下。

【0031】 本實施形態的環狀烯烴系共聚物(P)的極限黏度[η](135℃ 十氫萘中) 例如為 0.05 dl/g~5.00 dl/g，較佳為 0.20 dl/g~4.00 dl/g，進而佳為 0.30 dl/g~2.00 dl/g，特佳為 0.40 dl/g~1.00 dl/g。

【0032】 [成形體]

本實施形態的成形體為包含本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）的成形體。

本實施形態的成形體包含本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P），因此耐熱性、透明性、雙折射、耐化學品性及低吸濕性等的平衡優異，且進而具有高折射率，並且顯示出較先前的樹脂材料而言更低的阿貝數。因此，適於光學透鏡的用途。

【0033】 本實施形態的成形體的光學特性優異，因此可較佳地用作例如眼鏡透鏡、fθ 透鏡、拾取透鏡、攝像用透鏡、感測器透鏡、稜鏡、導光板、車載相機透鏡等光學透鏡，由於具有高折射率，並且顯示出較先前的樹脂材料而言更低的阿貝數，因此可特佳地用作攝像用透鏡。

【0034】 另外，關於本實施形態的成形體中的環狀烯烴系共聚物（P）的含量，就進一步提高透明性、雙折射、阿貝數及折射率的性能平衡的觀點而言，於將該成形體整體設為 100 質量%時，較佳

為 50 質量%以上且 100 質量%以下，更佳為 70 質量%以上且 100 質量%以下，進而佳為 80 質量%以上且 100 質量%以下，特佳為 90 質量%以上且 100 質量%以下。

【0035】 本實施形態的成形體可藉由將包含環狀烯烴系共聚物（P）的樹脂組成物成形為規定的形狀而獲得。將包含環狀烯烴系共聚物（P）的樹脂組成物成形而獲得成形體的方法並無特別限定，可使用公知的方法。雖亦取決於其用途及形狀，但例如可應用擠出成形、射出成形、壓縮成形、充氣成形、吹塑成形、擠出吹塑成形、射出吹塑成形、壓製成形、真空成形、粉末搪塑（powder slush）成形、壓延成形、發泡成形等。於該些中，就成形性、生產性的觀點而言，較佳為射出成形法。另外，成形條件可根據使用目的、或成形方法來適宜選擇，例如射出成形中的樹脂溫度以通常為 150℃～400℃、較佳為 200℃～350℃、更佳為 230℃～330℃的範圍適宜選擇。

【0036】 本實施形態的成形體可以透鏡形狀、球狀、棒狀、板狀、圓柱狀、筒狀、管狀、纖維狀、膜或片形狀等各種形態使用。

【0037】 於本實施形態的成形體中，視需要可在不損害本實施形態的成形體的良好物性的範圍內含有公知的添加劑作為任意成分。作為添加劑，例如可以不損害本發明的目的的程度調配酚系穩定劑、高級脂肪酸金屬鹽、抗氧化劑、紫外線吸收劑、受阻胺系光穩定劑、鹽酸吸收劑、金屬鈍化劑、抗靜電劑、防霧劑、潤滑劑、滑動劑（slipping agent）、成核劑、塑化劑、阻燃劑、磷系

穩定劑等，其調配比例為適宜量。

【0038】 本實施形態的光學透鏡包含本實施形態的成形體。本實施形態的光學透鏡亦可與和所述光學透鏡不同的光學透鏡組合而形成光學透鏡系統。

即，本實施形態的光學透鏡系統包括：第 1 光學透鏡，包含含有本實施形態的環狀烯烴系共聚物（P）的成形體；以及第 2 光學透鏡，與所述第 1 光學透鏡不同。

【0039】 所述第 2 光學透鏡並無特別限定，例如可使用包含選自聚碳酸酯樹脂及聚酯樹脂中的至少一種樹脂的光學透鏡。

【0040】 以上，已對本發明的實施形態進行了說明，但該些為本發明的例示，亦可採用所述以外的多種構成。

另外，本發明並不限定於所述實施形態，可達成本發明的目的的範圍內的變形、改良等包含於本發明中。

[實施例]

【0041】 以下，藉由實施例對本發明進行說明，但本發明絲毫不受其限制。

【0042】 <環狀烯烴系共聚物的製造>

[製造例 1]

依據日本專利特開 2010-235719 號公報的段落 0107、段落 0108 中記載的方法來進行聚合、脫灰、析出、過濾步驟。作為環狀烯烴，代替降冰片烯而使用四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯，代替(η⁵-C₅Me₄SiMe₃)Sc(CH₂C₆H₄NMe₂-o)₂而使用亞異丙基雙茛基銻二

氯化物。代替苯乙烯而使用 1-乙烯基萘。

獲得白色粉末狀的乙烯·四環十二烯·1-乙烯基萘共聚物。

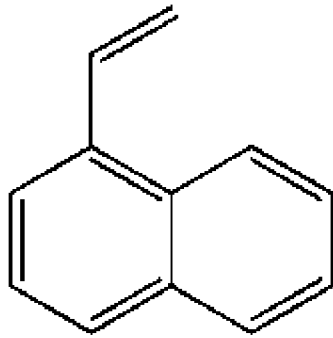
藉由以上而獲得環狀烯烴系共聚物（P-1）。

【0043】 [製造例 2～製造例 6、製造例 8 及製造例 10～製造例 12]

以構成環狀烯烴系共聚物的各構成單元的含量的值成為表 1 中記載的値的方式進行調整，且使用表 1 中記載的環狀烯烴、芳香族乙烯基化合物作為環狀烯烴、芳香族乙烯基化合物，除此以外與製造例 1 同樣地進行操作，從而分別獲得表 1 中記載的環狀烯烴系共聚物（P-2）～環狀烯烴系共聚物（P-6）、環狀烯烴系共聚物（P-8）及環狀烯烴系共聚物（P-10）～環狀烯烴系共聚物（P-12）。

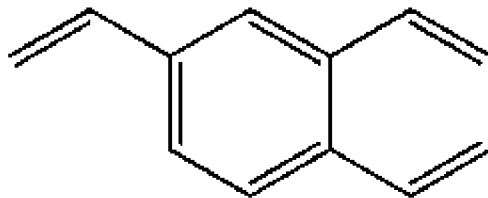
此處，表 1 中的 1-VN 是指下述式（2）所表示的 1-乙烯基萘，2-VN 是指下述式（3）所表示的 2-乙烯基萘。9-VA 是指下述式（4）所表示的 9-乙烯基蒽，AB 是指下述式（5）所表示的烯丙苯。TD 是指四環 [4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯，CPDTD 是指六環 [6,6,1,1^{3,6},1^{10,13},0^{2,7},0^{9,14}]十七烯-4。

【0044】 [化 9]



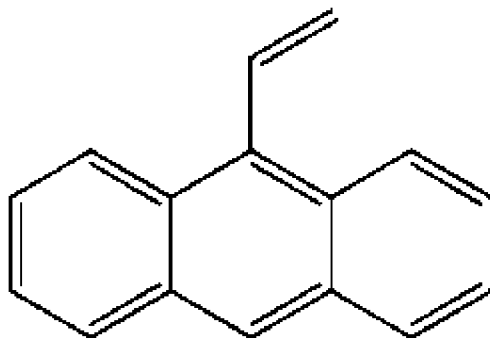
(2)

【0045】 [化 10]



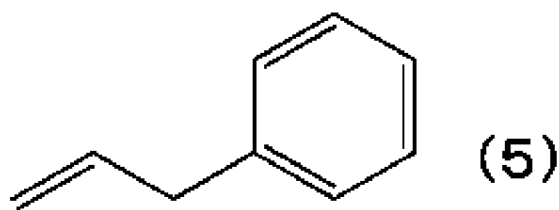
(3)

【0046】 [化 11]



(4)

【0047】 [化 12]



【0048】 NB 是指下述式所表示的雙環[2.2.1]庚-2-烯（慣用名：降冰片烯）。

【0049】 [化 13]



【0050】 [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	實施例 7	比較例 1	實施例 8	實施例 9
環狀烯烴系共聚物		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-8	P-10	P-11	P-12
導出構成單元 (B) 的環狀烯烴		TD	TD	TD	TD	TD	CPDTD	CPDTD	TD	NB	NB
導出構成單元 (C) 的芳香族乙 烯基化合物		1-VN	1-VN	2-VN	2-VN	9-VA	9-VA	AB	-	1-VN	9-VA
組 成	構成單元 (A) (源於乙炔) (mol%)	61	58	60	58	60	70	65	65	50	50
	構成單元 (B) (源於降冰片 烯、四環十二烯或六環十七 烯) (mol%)	35	34	34	32	37	27	25	35	46	44
	構成單元 (C) (mol%)	4	8	6	10	3	3	10	0	4	6
Tg (℃)		143	144	142	140	149	153	132	150	117	106
[η] (dl/g)		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
折射率 (nd)		1.555	1.565	1.562	1.572	1.566	1.566	1.555	1.543	1.543	1.556
阿貝數		49	44	46	41	42	42	51	56	50	41

【0051】 < 實施例 1～實施例 9 及比較例 1 >

於各實施例及比較例中，各種物性是藉由下述方法而進行測

定或評價，將所獲得的結果示於表 1 中。

【0052】 [構成環狀烯烴系共聚物的各構成單元的含量的測定方法]

藉由如下方式來進行：使用日本電子公司製造的「ECA500 型」核磁共振裝置，於下述條件下對乙烯、四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯、六環[6,6,1,1^{3,6},1^{10,13},0^{2,7},0^{9,14}]十七烯-4、或雙環[2.2.1]庚-2-烯、及芳香族乙烯基化合物的含量進行測定。

溶媒：重四氯乙烷

樣品濃度：50 g/l～100 g/l-溶劑（solvent）

脈衝重覆時間：5.5 秒

累計次數：6000 次～16000 次

測定溫度：120℃

藉由以如上所述的條件測定的 ¹³C-NMR 光譜，對乙烯、四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-十二烯、六環[6,6,1,1^{3,6},1^{10,13},0^{2,7},0^{9,14}]十七烯-4 或、雙環[2.2.1]庚-2-烯、及芳香族乙烯基化合物的組成分別進行定量。

【0053】 [玻璃轉移溫度 T_g（℃）]

使用島津科學公司製造的 DSC-6220，於氮（N₂）環境下測定環狀烯烴系共聚物的玻璃轉移溫度 T_g。將環狀烯烴系共聚物自常溫以 10℃/min 的昇溫速度昇溫至 200℃為止後保持 5 分鐘，繼而以 10℃/min 的降溫速度降溫至-20℃為止後保持 5 分鐘。然後，根據以 10℃/min 的昇溫速度昇溫至 200℃時的吸熱曲線求出環狀烯

烴系共聚物的玻璃轉移溫度（ T_g ）。

【0054】 [極限黏度 $[\eta]$]

使用移動黏度計（離合公司製造，Type VNR053U 型），將使環狀烯烴系共聚物的 0.25 g~0.30 g 溶解於 25 ml 的十氫萘中而成者設為試樣。依照 ASTM J1601 於 135℃ 下測定環狀烯烴系共聚物的比黏度，將其與濃度之比外推為濃度 0 而求出環狀烯烴系共聚物的極限黏度 $[\eta]$ 。

【0055】 [微混配機（micro-compounder）成形]

對於製造例 1~製造例 6、製造例 8 及製造例 10~製造例 12 中所合成的環狀烯烴系共聚物，使用捷叻科技應用（Xplore Instruments）公司製造的小型混練機，於混練溫度=280℃、50 rpm 下混練 5 分鐘後，使用捷叻科技應用（Xplore Instruments）公司製造的射出成形機，於氣缸溫度=280℃、射出壓力=12 巴（bar）~15 巴（bar）、模具溫度 135℃ 的條件下進行射出成形，從而分別製作厚度 1.0 mm 的射出成形片。

【0056】 [雙折射]

對於利用微混配機而成形的 30 mm×30 mm×厚度 1.0 mm 的射出成形片，使用王子計測機器公司製造的 KOBRA CCD，並於測定波長 650 nm 下求出自閘極方向起 20 mm~35 mm 的相位差的平均值。

繼而，藉由以下基準來分別評價雙折射。

◎：相位差的平均值未滿 30 nm

○：相位差的平均值為 30 nm 以上且未滿 40 nm

×：相位差的平均值為 40 nm 以上

【0057】 [折射率]

使用折射率計（島津科學公司製造的 KPR200），依照 ASTM D542，分別測定利用微混配機而成形的 30 mm×30 mm×厚度 1.0 mm 的射出成形片於波長 589 nm 下的折射率（nd）。

【0058】 [阿貝數（v）]

對於利用微混配機而成形的 30 mm×30 mm×厚度 1.0 mm 的射出成形片，使用阿貝折射計，測定 23℃ 下的波長 486 nm、589 nm 及 656 nm 的折射率，進而使用下述式來算出阿貝數（v）。

$$v = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

nD：波長 589 nm 下的折射率

nC：波長 656 nm 下的折射率

nF：波長 486 nm 下的折射率

【0059】 如以上般，實施例中所獲得的光學透鏡具有高折射率，且阿貝數較比較例中所獲得的光學透鏡而言低。即，實施例中所獲得的光學透鏡滿足光學透鏡所要求的各特性，並且顯示出高折射率及低阿貝數。另外，與使用式（B-1）中 m 為 0 的 NB 作為導出構成單元（B）的環狀烯烴的實施例 8、實施例 9 相比，使用式（B-1）中 m 為正整數的 TD 及 CPDTD 作為導出構成單元（B）

的環狀烯烴的實施例 1～實施例 7 的 T_g 高。另一方面，使用不包含自芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C) 的環狀烯烴系共聚物的比較例的光學透鏡的阿貝數高，無法獲得作為目標的光學透鏡。

【0060】 本申請案主張以 2018 年 3 月 30 日提出申請的日本專利申請案特願 2018-066628 號為基礎的優先權，將其揭示的全部併入本申請案中。

本發明亦包含以下態樣。

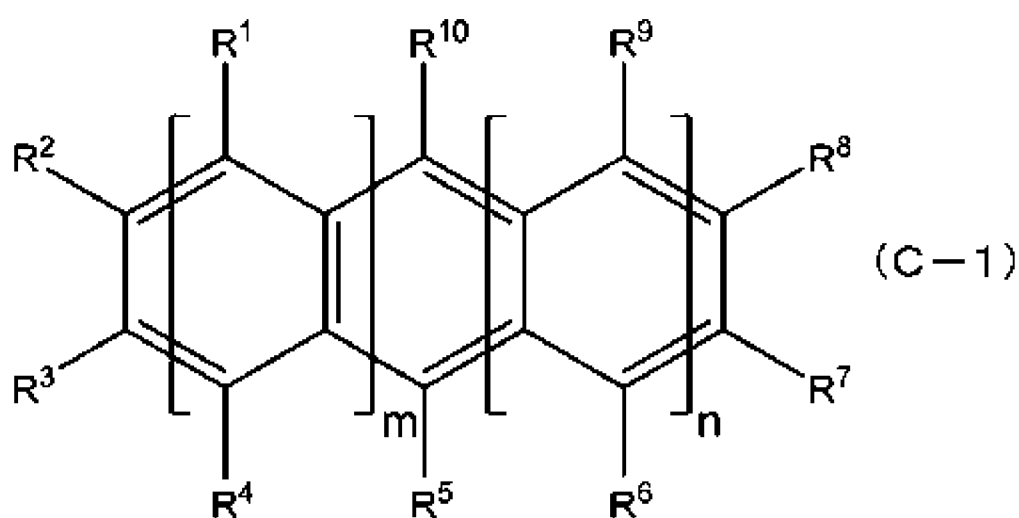
1. 一種環狀烯烴系共聚物，具有：

自碳原子數為 2～20 的 α -烯烴導出的構成單元 (A)；

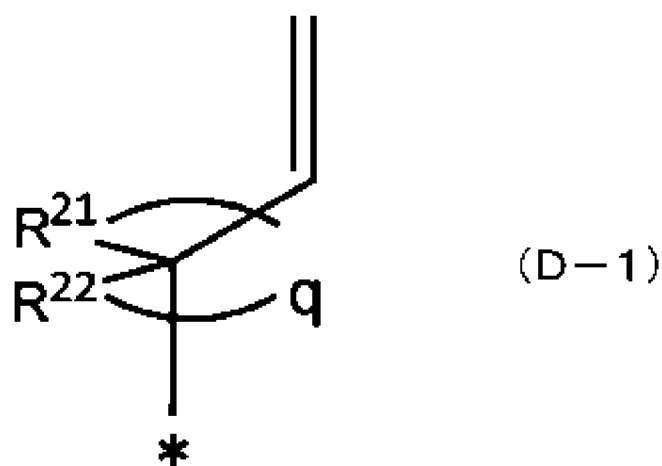
自環狀烯烴導出的構成單元 (B)；以及

自通式 (C-1) 所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C)。

[化 14]



[化 15]



(所述式 (C-1) 中， $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個為所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基，所述式 (D-1) 中，* 表示結合鍵。

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中， m 、 n 及 q 均為 0 或正整數，其中，當 m 與 n 均為 0 時， q 為正整數，

於 m 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^1 、 R^4 分別可相同亦可不同，於 n 為 2 以上的情況下，存在多個的 R^6 、 R^9 分別可相同亦可不同，

所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基，

R^1 與 R^2 、 R^2 與 R^3 、 R^3 與 R^4 、 R^6 與 R^7 、 R^7 與 R^8 、 R^8 與 R^9

可相互鍵結而形成單環，該單環亦可具有雙鍵）

2. 於 1.所記載的環狀烯烴系共聚物中，

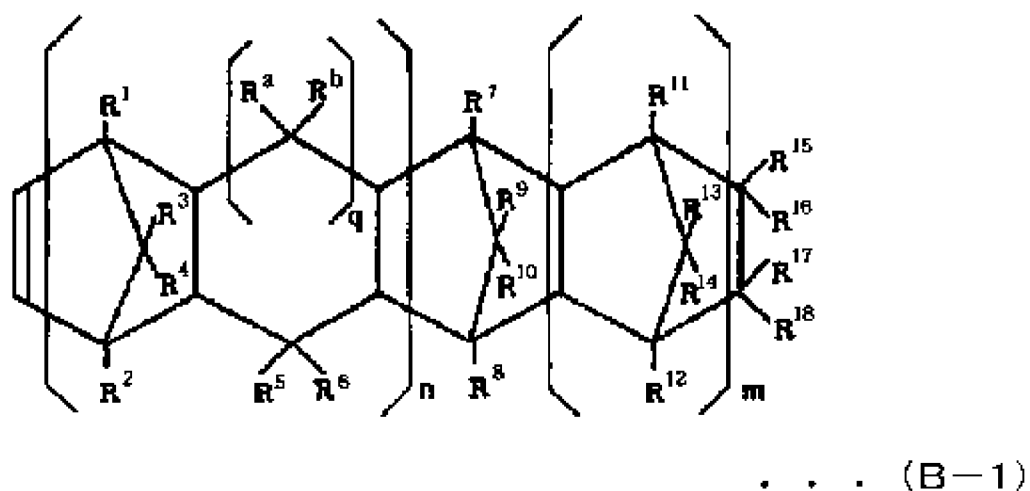
於將所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元（A）、所述構成單元（B）及所述構成單元（C）的合計含量設為 100 莫耳%時，所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元（A）的含量為 10 莫耳%以上且 80 莫耳%以下。

3. 於 1.或 2.所記載的環狀烯烴系共聚物中，

於將所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元（B）及所述構成單元（C）的合計含量設為 100 莫耳%時，所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元（C）的含量為 1 莫耳%以上且 95 莫耳%以下。

4. 於 1.至 3.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中，
所述環狀烯烴包含下述式（B-1）所表示的化合物。

[化 16]



(所述式 (B-1) 中, n 為 0 或 1, m 為 0 或正整數, q 為 0 或 1, $R^1 \sim R^{18}$ 以及 R^a 及 R^b 分別獨立地為氫原子、鹵素原子或可經鹵素原子取代的烴基, $R^{15} \sim R^{18}$ 可相互鍵結而形成單環或多環, 且該單環或多環亦可具有雙鍵, 另外亦可藉由 R^{15} 與 R^{16} 或者藉由 R^{17} 與 R^{18} 形成亞烷基)

5. 於 1.至 4.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中, 所述通式 (C-1) 及通式 (D-1) 中, m 、 n 及 q 均為 0、1 或 2, 其中, 當 m 及 n 均為 0 時, q 為 1 或 2。

6. 於 1.至 5.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中,
於製作包含所述環狀烯烴系共聚物的厚度 1.0 mm 的射出成形片時, 該射出成形片的阿貝數 (v) 為 30 以上且 55 以下。

7. 於 1.至 6.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中,
藉由示差掃描熱量計 (DSC) 而測定的所述環狀烯烴系共聚物的玻璃轉移溫度 (T_g) 為 100°C 以上且 180°C 以下。

8. 於 1.至 7.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中,
於 135°C 十氫萘中所測定的極限黏度 $[\eta]$ 為 0.05 dl/g 以上且 5.00 dl/g 以下。

9. 於 1.至 8.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中,
於製作包含所述環狀烯烴系共聚物的厚度 1.0 mm 的射出成形片時, 該射出成形片的雙折射為 1 nm 以上且 200 nm 以下。

10. 於 1.至 9.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中,
所述芳香族乙烯基化合物包含選自烯丙苯、1-乙烯基萘、2-

乙烯基萘及 9-乙烯基蒽中的至少一種。

11. 於 1.至 10.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物中，

所述式 (D-1) 中， q 為 0。

12. 一種樹脂組成物，其包含如 1.至 11.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物。

13. 一種成形體，其包含如 1.至 11.中任一項所記載的環狀烯烴系共聚物。

14. 如 13.所記載的成形體，其為光學透鏡。

【發明申請專利範圍】

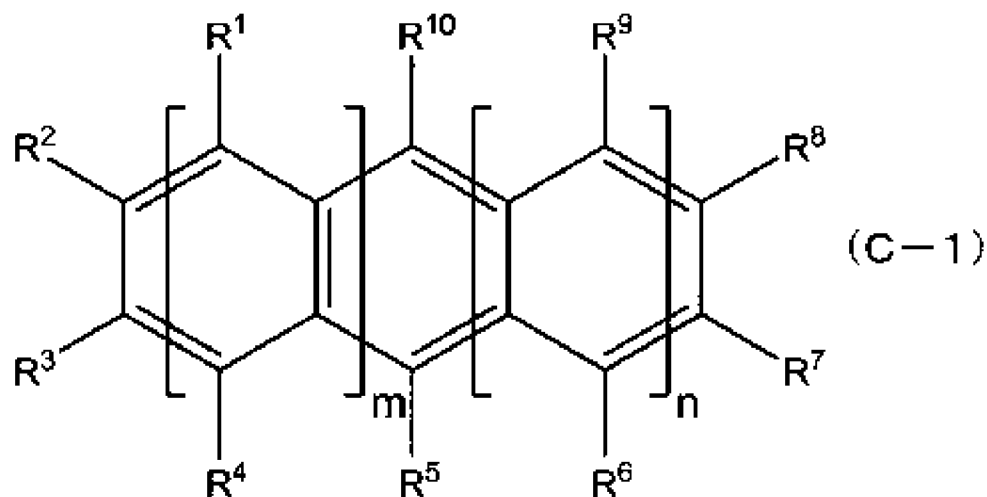
【第 1 項】一種光學透鏡，其包含含有環狀烯烴系共聚物的成形體，所述環狀烯烴系共聚物具有：

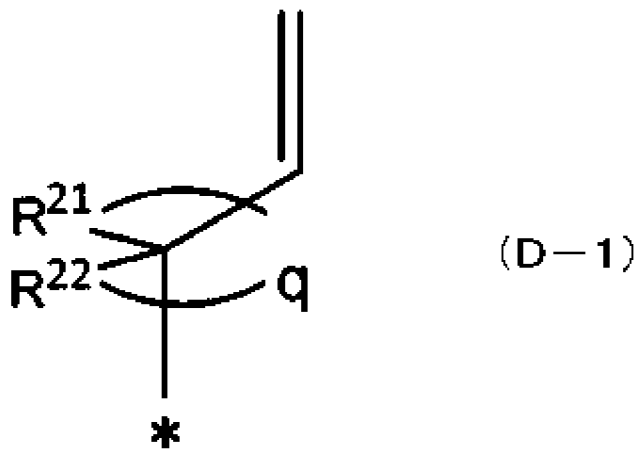
自碳原子數為 2~20 的 α -烯烴導出的構成單元 (A)；

自環狀烯烴導出的構成單元 (B)；以及

自通式 (C-1) 所表示的芳香族乙烯基化合物導出的構成單元 (C)，

於將所述構成單元 (A)、所述構成單元 (B) 及所述構成單元 (C) 的合計含量設為 100 莫耳%時，所述構成單元 (A) 的含量為 50 莫耳%以上且 70 莫耳%以下，





所述式 (C-1) 中， $R^1 \sim R^{10}$ 所表示的全部 R 中的任一個為式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基，所述式 (D-1) 中，* 表示結合鍵；

所述式 (C-1) 及式 (D-1) 中，m 及 n 均為 0，q 為正整數，
 所述式 (D-1) 所表示的具有乙烯基的烴基以外的 $R^1 \sim R^{10}$ 、
 以及 R^{21} 、及 R^{22} 分別獨立地為氫原子、除氟原子外的鹵素原子、
 或可經除氟原子外的鹵素原子取代的碳原子數 1~20 的烴基，

R^2 與 R^3 、 R^7 與 R^8 可相互鍵結而形成單環，所述單環亦可具有雙鍵。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的光學透鏡，其中，

阿貝數 (ν) 為 30 以上且 55 以下。

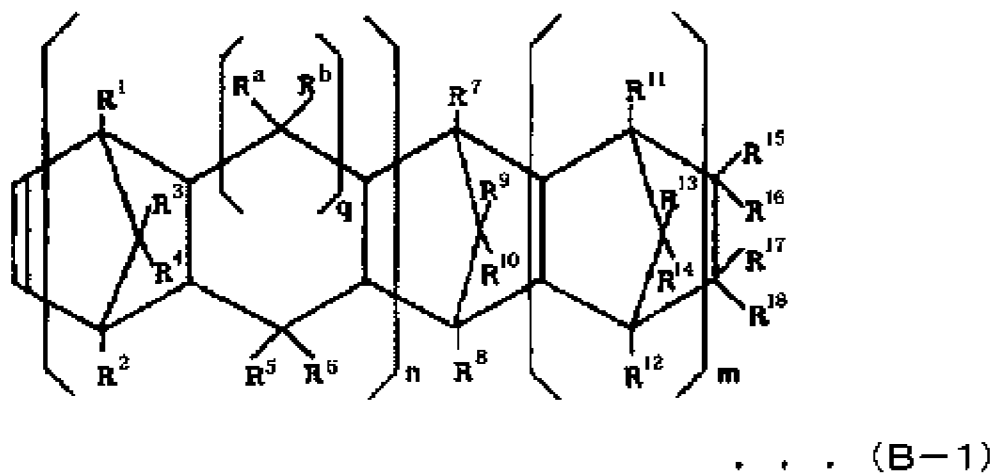
【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

於將所述環狀烯烴系共聚物中的所述構成單元 (B) 及所述構成單元 (C) 的合計含量設為 100 莫耳%時，所述環狀烯烴系共

聚物中的所述構成單元(C)的含量為 1 莫耳%以上且 95 莫耳%以下。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

所述環狀烯烴包含下述式 (B-1) 所表示的化合物，



所述式 (B-1) 中， n 為 0 或 1， m 為 0 或正整數， q 為 0 或 1， $R^1 \sim R^{18}$ 以及 R^a 及 R^b 分別獨立地為氫原子、鹵素原子或可經鹵素原子取代的烴基， $R^{15} \sim R^{18}$ 可相互鍵結而形成單環或多環，且所述單環或多環亦可具有雙鍵，另外亦可藉由 R^{15} 與 R^{16} 或者藉由 R^{17} 與 R^{18} 形成亞烷基。

【第 5 項】如申請專利範圍第 4 項所述的光學透鏡，其中，所述式 (B-1) 中， m 為正整數。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，所述通式 (D-1) 中， q 為 1 或 2。

【第 7 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

藉由示差掃描熱量計 DSC 而測定的所述環狀烯烴系共聚物的玻璃轉移溫度 T_g 為 100°C 以上且 180°C 以下。

【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

於 135°C 十氫萘中所測定的所述環狀烯烴系共聚物的極限黏度 $[\eta]$ 為 0.05 dl/g 以上且 5.00 dl/g 以下。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

雙折射為 1 nm 以上且 200 nm 以下。

【第 10 項】如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的光學透鏡，其中，

所述芳香族乙烯基化合物包含烯丙苯。