



(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 202130711 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：109143092

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 07 日

(51)Int. Cl. : C08G77/448 (2006.01)

C08K7/06 (2006.01)

C08K7/14 (2006.01)

(30)優先權：2019/12/06 日本

2019-221751

(71)申請人：日商出光興產股份有限公司 (日本) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：藪上稔 YABUKAMI, MINORU (JP) ; 山尾忍 YAMAO, SHINOBU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：0 共 81 頁

(54)名稱

聚碳酸酯－聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物

(57)摘要

本發明係一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造，其具有包含特定重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)、及包含特定重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)，

使與製造上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時相同之量比之上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於 100 ~ 250℃ 下接觸 0.5 ~ 5 小時所獲得的混合物在 23℃ 及光程長度 10 mm 之條件下依據 ISO 14782：1999 所測得之霧度值為 30 以下。



202130711

【發明摘要】

【中文發明名稱】

聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物

【中文】

本發明係一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造，其具有包含特定重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)、及包含特定重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)，

使與製造上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時相同之量比之上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

【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】

聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物。

【先前技術】

【0002】 聚碳酸酯樹脂係透明性及力學物性優異且具有非常高之耐衝擊性之工程塑膠。已知聚碳酸酯與聚矽氧烷共聚而成之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物在維持高透明性之同時，低溫耐衝擊性優異，耐化學品性亦優異。

一般而言，作為聚碳酸酯樹脂之製造方法，已知如下方法：使芳香族二羥基化合物與光氣直接發生反應之方法(界面縮聚法)；或者使芳香族二羥基化合物與碳酸二酯於熔融狀態下進行酯交換反應之方法(熔融聚合法)。

【0003】 要製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，多數情況下採用界面聚合法。例如，已知可使雙酚等二芳基二醇化合物與光氣在有機溶劑之存在下反應，生成具有反應性氯甲酸酯基之聚碳酸酯低聚物，在生成該聚碳酸酯低聚物之同時、或者逐次地進而使聚碳酸酯低聚物、雙酚類、兩末端具有含羥基芳基之聚矽氧烷在二氯甲烷/水介質中接觸來製造(專利文獻1)。一般而言，在聚合反應中，可能會產生相同原料成分彼此結合而形成自偶合物，或一部分原料不參與聚合反應而產生未反應原料成分的情況。該等成分存在於聚合物中而未被均勻地納入至聚合物主鏈上，因此會導致

聚合物之透明性及力學物性顯著降低。上述界面聚合法很少發生此種問題，可獲得透明性及力學物性優異之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0004】 另一方面，界面聚合法需要使用毒性較高之光氣作為碳酸酯源。此外，聚合反應系統中需要使用環境負荷較大之二氯甲烷作為溶劑，而且去除二氯甲烷需要使用大型脫氣裝置及大量能源，於經濟上不利。為了避免該問題，正在研究利用界面聚合法以外之製造方法，例如熔融聚合法來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0005】 據專利文獻2所載，利用熔融聚合法由雙酚化合物、碳酸芳香族二酯、矽烷醇末端封端之聚矽氧烷及觸媒來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。專利文獻3揭示了一種於碳酸酯末端封端之聚有機矽氧烷、二羥基芳香族化合物、碳酸二芳酯及碳酸酯之酯交換觸媒之存在下製造嵌段共聚矽氧烷碳酸酯的方法。專利文獻4揭示了一種聚矽氧烷/聚碳酸酯嵌段共縮合產物之製造方法，其包括如下步驟：使羥基芳氧基封端之二甲基矽氧烷與具有特定重量平均分子量及特定末端比率(OH末端基及芳基末端基)之低聚碳酸酯於觸媒之存在下以熔融狀態發生反應。

【0006】 專利文獻5揭示了一種聚(二有機矽氧烷)/聚碳酸酯嵌段共聚物之製造方法，其係於特定觸媒之存在下，使包含具有特定末端結構之聚二有機矽氧烷成分的聚二有機矽氧烷、不含Si之二酚、碳酸二芳基酯進行熔融聚合。專利文獻6揭示了一種藉由固相聚合來製造改質聚碳酸酯樹脂之方法，據專利文獻6所載，使用聚矽氧烷化合物作為起始原料物質。專利文獻7~9中揭示了一種藉由酯交換法來獲得聚矽氧烷-聚碳酸酯嵌段共縮合物之方法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻1]日本專利特開2015-189953號公報

[專利文獻2]美國專利第5,227,449號說明書

[專利文獻3]日本專利特開平8-311206號公報

[專利文獻4]日本專利特開平10-251408號公報

[專利文獻5]日本專利特開2008-248262號公報

[專利文獻6]日本專利特表2008-513594號公報

[專利文獻7]日本專利特表2017-505841號公報

[專利文獻8]日本專利特表2016-532734號公報

[專利文獻9]日本專利特表2016-532733號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】 專利文獻2～7揭示了一種利用熔融聚合法來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之方法，但就獲得具有良好之透明性及力學物性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之方面而言，尚不充分。

專利文獻2中並未對使用矽烷醇末端封端之矽氧烷所獲得之聚合物之透明性進行任何指示，且已知矽烷醇末端封端之二甲基矽氧烷呈現出其分子量越低越容易引起分子內縮合之趨勢。由分子內縮合所生成之環狀矽氧烷會殘留於所獲得之聚碳酸酯-聚矽氧烷共聚物中，不僅會對其透明性及力學物性造成不良影響，而且還擔心在電機、電子領域用途中造成繼電器接點不良等不良影響。

【0009】 儘管專利文獻3表明納入至聚合物主鏈上之聚二甲基矽氧

烷之量增加，但並無關於所獲得之聚合物之透明性之指示。又，碳酸酯末端封端之聚矽氧烷與其他原料於熔融狀態下之外觀記載為「乳白色」，由此推測，碳酸酯末端封端之聚矽氧烷與其他原料分離，由自偶合所生成之成分或未反應之碳酸酯末端封端之聚矽氧烷仍然殘留於聚合物中。該等成分使聚碳酸酯-聚矽氧烷共聚物之透明性及力學物性顯著降低。在專利文獻3中，甚至於聚合物主鏈上之矽氧烷納入量較多之製造例中，亦使用相對於雙酚A之莫耳數為 10×10^{-6} 倍量之鹼金屬系觸媒(氫氧化鈉)，於使用過剩量之觸媒之情形時，殘留觸媒分量之增加會誘發聚碳酸酯鏈之水解，因此推測所獲得之聚合物不具備可耐受實用條件之耐熱性或耐候性。

【0010】於專利文獻4所揭示之方法中，關於所獲得之聚合物之外觀，記載為「白色」，因此可以說矽氧烷與其他原料進行聚合時之均勻性尚不充分，其透明性或力學物性還有改善之餘地。

【0011】認為專利文獻5所揭示之共聚物之域結構較大，這會對透明性造成不良影響。於專利文獻6中，籠統地對聚碳酸酯樹脂之透明性等進行了敘述，但尚未證實聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有高透明性。於專利文獻7~9中，藉由酯交換法(熔融聚合法)來製造具有結構相同之聚矽氧烷嵌段的共聚物，但如專利文獻8所記載，所獲得之樹脂係不透明的白色粉末。

【0012】目前，雖然嘗試利用界面聚合法以外之方法來獲得聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，但仍未發現用以獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之有效方法。本發明之課題在於藉由界面聚合法以外之方法來獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

[解決問題之技術手段]

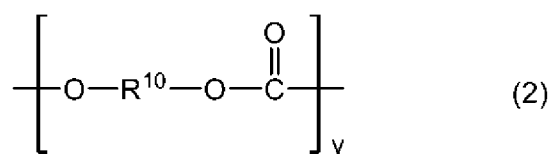
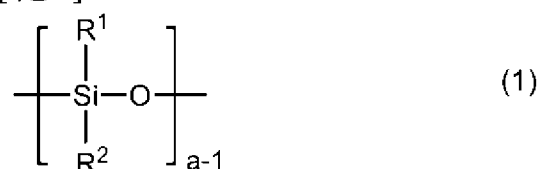
【0013】 本發明人等反覆進行努力研究，結果發現能夠藉由界面聚合法以外之方法而獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有特定結構。

即，本發明係關於如下內容。

【0014】 [1]一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造，且具有：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元；

使與製造上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時相同之量比之上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

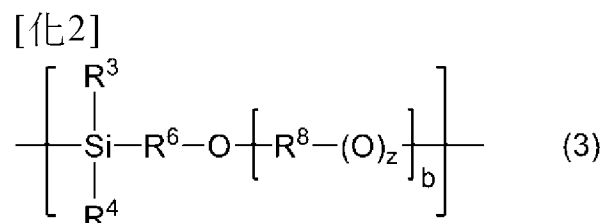
[化1]



[式中，R¹及R²可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基；a表示2～500之整數；R¹⁰表示碳數2～40之二價脂肪族烴基或碳數3～40之二價脂環式烴基、或碳數6～20之二價芳香族烴基，且可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜

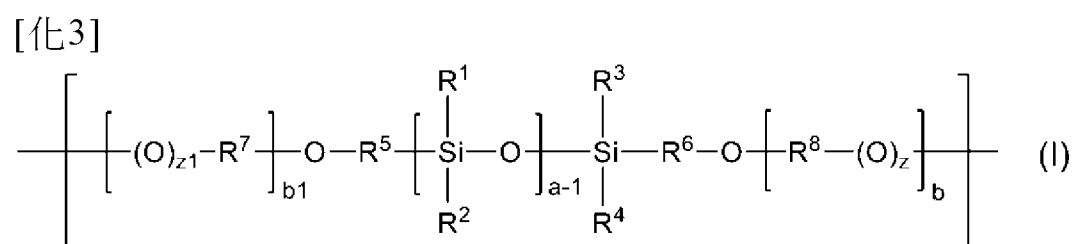
原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子；y表示10～500之整數]

[2]如上述[1]所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其進而包含下述通式(3)所表示之結構單元。



[式中，R³及R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基；R⁶表示碳數6～20之伸芳基、碳數1～10之伸烷基或烷基部位之碳數為1～10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6～20之伸芳基、碳數1～10之伸烷基、碳數3～10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1～10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1～10之烷基或碳數6～10之芳基；z表示0或1；b表示0～200之整數]

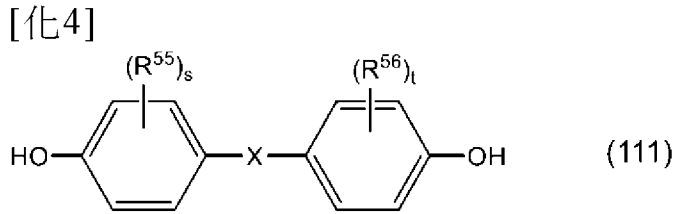
【0015】 [3]如上述[1]或[2]所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含下述通式(I)所表示之結構。



[式中，R¹～R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之

碳數為1~10之烷基芳基；R⁵及R⁶可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁷及R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；a表示2~500之整數，b及b1分別獨立地表示0~200之整數]

[4]如上述[1]至[3]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自由下述通式(111)所表示之芳香族二羟基化合物及下述通式(112)所表示之脂肪族二羟基化合物所組成之群中之至少1種化合物。



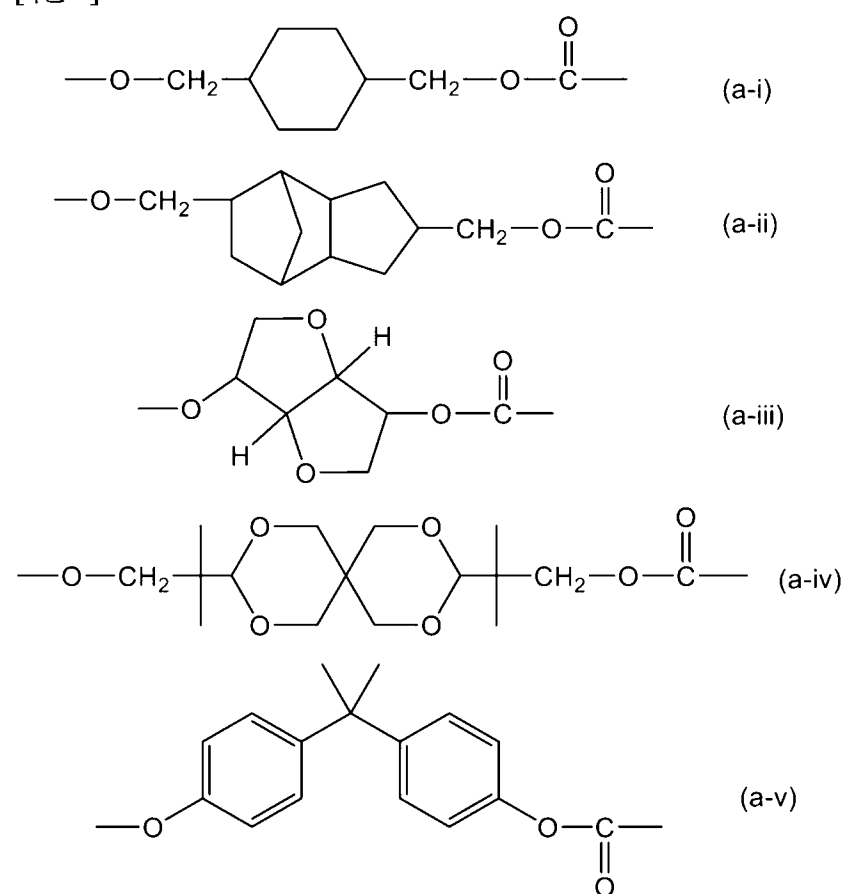
[式中，R⁵⁵及R⁵⁶分別獨立地表示鹵素原子、碳數1~6之烷基或碳數1~6之烷氧基；X表示單鍵、碳數1~8之伸烷基、碳數2~8之亞烷基、碳數5~15之伸環烷基、碳數5~15之亞環烷基、第二基、碳數7~15之芳基伸烷基、碳數7~15之芳基亞烷基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-；s及t分別獨立地表示0~4之整數；R¹⁰⁰表示碳數2~40之二價脂肪族烴基，且可包含支鏈結構或環狀結構；R¹⁰⁰可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原

子]

[5]如上述[1]至[4]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯之芳香族雙酚，或選自異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇之脂肪族二醇。

【0016】 [6]如上述[1]至[5]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯嵌段(A-2)具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之一種以上。

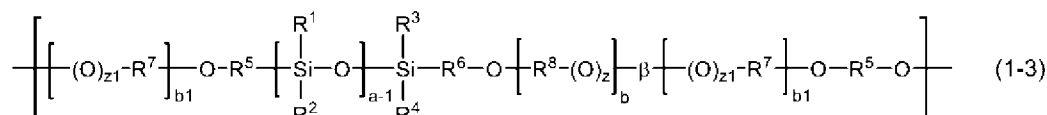
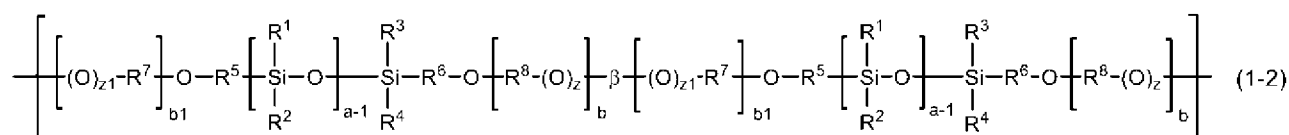
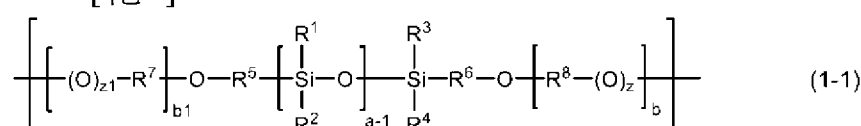
[化5]



[7]如上述[1]至[6]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(1)或通式(I)中，a係2以上300以下之整數。

[8]如上述[1]至[7]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中具有上述通式(1)所表示之結構單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含選自由下述通式(1-1)~(1-3)所表示之結構單元所組成之群中之至少1種。

[化6]



[式中， $R^1 \sim R^8$ 、 z 、 $z1$ 、 a 、 b 、 $b1$ 如上所述； β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基]

【0017】 [9]如上述[1]至[8]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述通式(1)中之 R^1 及 R^2 、或通式(1)及通式(3)中之 $R^1 \sim R^4$ 皆表示甲基。

[10]如上述[2]至[9]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中， R^6 係三亞甲基($-(CH_2)_3-$)。

[11]如上述[2]至[10]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中， R^8 係選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構。

[12]如上述[1]至[11]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之通式(1)或通式(I)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含有率為0.1質量%以上60質量%以下。

[13]如上述[1]至[12]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其黏度平均分子量(M_v)為5,000以上50,000以下。

[14]如上述[1]至[13]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中使上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物成形所獲得之1 mm厚板依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為40以下。

【0018】 [15]如上述[1]至[14]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係藉由熔融聚合法獲得。

[16]如上述[1]至[15]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述碳酸二酯係選自碳酸二芳酯化合物、碳酸二烷基酯化合物及碳酸烷基芳基酯化合物之至少1種化合物。

[17]如上述[1]至[16]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中鹼性觸媒係選自由鹼金屬化合物、鹼土族金屬化合物、含氮化合物、含芳基之四級鏷鹽及金屬化合物所組成之群中之至少1種。

[18]一種聚碳酸酯系樹脂組合物，其包含如上述[1]至[17]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

[19]如上述[18]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其進而包含無機填料。

[20]如上述[19]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其相對於上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物100質量份，包含1～150質量份之上述無機填料。

[21]如上述[19]或[20]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其中上述無機填料係玻璃纖維或碳纖維。

[22]一種成形體，其包含如上述[18]至[21]中任一項所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物。

[發明之效果]

【0019】 根據本發明，藉由界面聚合法以外之方法，能夠獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【實施方式】

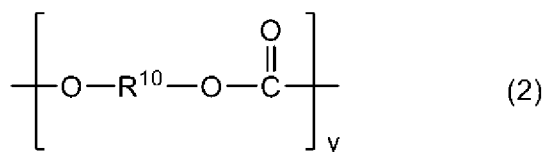
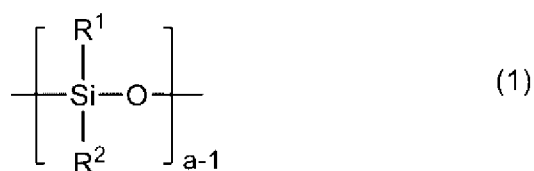
【0020】 以下，對本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之聚碳酸酯系樹脂組合物進行詳細說明。於本說明書中，可任意採用認為較佳之規定，較佳者彼此之組合可謂更佳。於本說明書中，「XX～YY」之記載意指「XX以上YY以下」。

【0021】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物>

本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之特徵在於具有：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元；且該聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造：

使上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

[化7]



[式中， R^1 及 R^2 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基； a 表示2～500之整數； R^{10} 表示碳數2～40之二價脂肪族烴基或碳數3～40之二價脂環式烴基、或碳數6～20之二價芳香族烴基，且可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子； y 表示10～500之整數]

【0022】 上述霧度值係依據ISO 14782：1999於23℃下利用霧度測定裝置對填充有上述混合物之光程長度10 mm之玻璃槽進行測定所得之值。

本發明人等發現，若聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之加熱處理後之原料混合物之霧度值處於上述範圍外，則所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之透明性降低。並且發現，於本發明中，藉由使用加熱處理後之原料混合物之霧度值成為30以下之二醇單體及聚有機矽氧烷作為原料，最終可獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

即，獲得製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之原料後，採取該原料之一部分而獲得上述混合物後，測定該混合物之霧度值。於測定混合物之霧度值滿足上述必要條件之情形時，使用該原料來製造聚碳酸酯-聚有機

矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有高透明性。

藉由使用在上述條件下測得之原料混合物之霧度值成為30以下，換而言之彼此之相容性較好之原料，聚合成為均勻系統。其結果聚有機矽氧烷之反應率提高，呈現出以較高無規性將聚有機矽氧烷納入至聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中的效果，故而推測所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之透明性提高。

所期望之原料混合物之霧度值例如可藉由將對二醇單體之羥基的親和性高之取代基，即具有包含極性官能基之重複鏈結構之取代基導入至聚有機矽氧烷之末端而取得。

上述具有重複鏈結構之取代基比不具有重複鏈結構之取代基更多地與二醇單體接觸，因此推測其能夠與二醇單體強力地相容。因此推測，將上述具有重複鏈之取代基導入至聚有機矽氧烷之末端時，比末端上未導入具有重複鏈結構之取代基之情況更能提高聚有機矽氧烷與二醇單體之親和性。

【0023】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物所要滿足之條件，即，使二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下所測得之霧度值較佳為20以下，更佳為10以下，進而較佳為5以下，進而較佳為1以下。

用以測定霧度值之上述混合物需要於100～250℃下接觸0.5～5小時而獲得。用以獲得該混合物之溫度條件較佳為150～250℃，更佳為180～250℃，接觸時間較佳為0.7～4小時，更佳為0.7～2小時。於用以獲得混合物之溫度條件及接觸時間處於上述範圍內，且在該條件下所獲得之混合

物具有本發明中所規定之霧度值之情形時，能夠獲得具有更高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0024】 <二醇單體(a1)>

上述二醇單體(a1)只要具有下述通式(a1)所表示之結構，則並無特別限定。作為二醇單體(a1)，可使用芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物。

[化8]



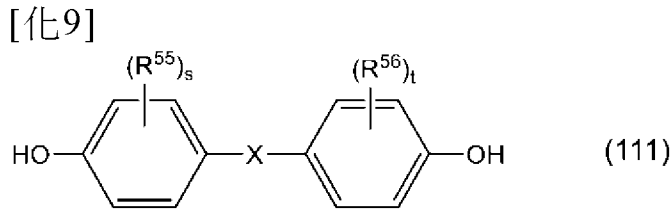
【0025】 上述通式(a1)中， R^{10} 表示碳數2~40之二價脂肪族羥基或碳數3~40之二價脂環式羥基、或碳數6~20之二價芳香族羥基，可被取代基取代。二價脂肪族羥基、二價脂環式羥基或二價芳香族羥基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子。

【0026】 作為碳數2~40之二價脂肪族羥基，例如可例舉：伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸異丁基、伸正戊基、伸正己基、伸正庚基、伸正辛基、2-乙基伸己基、伸正壬基、伸正癸基、伸正十一烷基、伸正十二烷基、伸正十三烷基、伸正十四烷基、伸正十五烷基、伸正十六烷基、伸正十七烷基、伸正十八烷基等。作為碳數3~40之二價脂環式羥基，例如可例舉：伸環戊基、伸環己基、伸環辛基、伸環癸基、伸環十四烷基、伸金剛烷基、伸雙環庚基、伸雙環癸基、伸三環癸基等。

【0027】 作為碳數6~20之二價芳香族羥基，可例舉各種，尤其可例舉：自2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷(雙酚A)、雙(4-羥基苯基)甲烷、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)丙烷、4,4'-二羥基聯

苯、雙(4-羥基苯基)環烷烴、雙(4-羥基苯基)氧化物、雙(4-羥基苯基)硫化物、雙(4-羥基苯基)砜、雙(4-羥基苯基)亞砜及雙(4-羥基苯基)酮等衍生之二價芳香族烴基。除此以外，亦可例舉自對苯二酚、間苯二酚及鄰苯二酚等衍生之二價芳香族烴基。其等可分別單獨使用，亦可將2種以上組合使用。

【0028】 作為上述二醇單體(a1)，具體而言，可例舉選自由下述通式(111)所表示之芳香族二羥基化合物及下述通式(112)所表示之脂肪族二羥基化合物所組成之群中之至少1種化合物。



[式中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地表示鹵素原子、碳數1~6之烷基或碳數1~6之烷氧基；X表示單鍵、碳數1~8之伸烷基、碳數2~8之亞烷基、碳數5~15之伸環烷基、碳數5~15之亞環烷基、第二基、碳數7~15之芳基伸烷基、碳數7~15之芳基亞烷基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-；s及t分別獨立地表示0~4之整數； R^{100} 表示碳數2~40之二價脂肪族烴基，且可包含支鏈結構或環狀結構； R^{100} 可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子]

【0029】 對通式(111)所表示之芳香族二羥基化合物進行詳細敘述。上述通式(111)中，作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之鹵素原子，可例舉：氟原子、氯原子、溴原子、及碘原子。

作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之烷基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、各種丁基(所謂「各種」，表示直鏈狀及所有支鏈狀者，以下相同)、各種戊基、及各種己基。作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之烷氧基，可例舉烷基部位為上述烷基之情況。

【0030】 作為X所表示之伸烷基，例如可例舉：亞甲基、伸乙基、三亞甲基、四亞甲基、六亞甲基等，較佳為碳數1~5之伸烷基。作為X所表示之亞烷基，可例舉：亞乙基、亞異丙基等。作為X所表示之伸環烷基，可例舉：環戊二基或環己二基、環辛二基等，較佳為碳數5~10之伸環烷基。作為X所表示之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基、伸聯苯基等。作為X所表示之亞環烷基，例如可例舉：亞環己基、3,5,5-三甲基亞環己基、2-亞金剛烷基等，較佳為碳數5~10之亞環烷基，更佳為碳數5~8之亞環烷基。作為X所表示之芳基伸烷基之芳基部位，可例舉：苯基、萘基、聯苯基、蒽基等環形成碳數6~14之芳基。作為X所表示之芳基亞烷基之芳基部位，可例舉：苯基、萘基、聯苯基、蒽基等環形成碳數6~14之芳基。

【0031】 s及t分別獨立地表示0~4之整數，較佳為0~2，更佳為0或1。其中，較佳為s及t為0且X為單鍵或碳數1~8之伸烷基者、或者s及t為0且X為亞烷基、尤其是亞異丙基者。

【0032】 對通式(112)所表示之脂肪族二羥基化合物進行詳細敘述。

具體而言， R^{100} 所表示之碳數2~40之二價脂肪族烴基係碳數較佳為2~18、更佳為2~10、進而較佳為3~6之伸烷基；係碳數較佳為4~20、更佳為5~20之伸環烷基；或者係碳數較佳為4~20、更佳為5~20之二價含氧或含氮飽和雜環式基。

【0033】 作為碳數2~18之伸烷基，例如可例舉：伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸異丁基、伸正戊基、伸正己基、伸正庚基、伸正辛基、2-乙基伸己基、伸正壬基、伸正癸基、伸正十一烷基、伸正十二烷基、伸正十三烷基、伸正十四烷基、伸正十五烷基、伸正十六烷基、伸正十七烷基、伸正十八烷基等。作為碳數4~20之伸環烷基，例如可例舉：伸環戊基、伸環己基、伸環辛基、伸環癸基、伸環十四烷基、伸金剛烷基、伸雙環庚基、伸雙環癸基、伸三環癸基等。關於二價含氧或含氮雜環式基，可例舉上述伸環烷基骨架中含有氧或氮原子者。

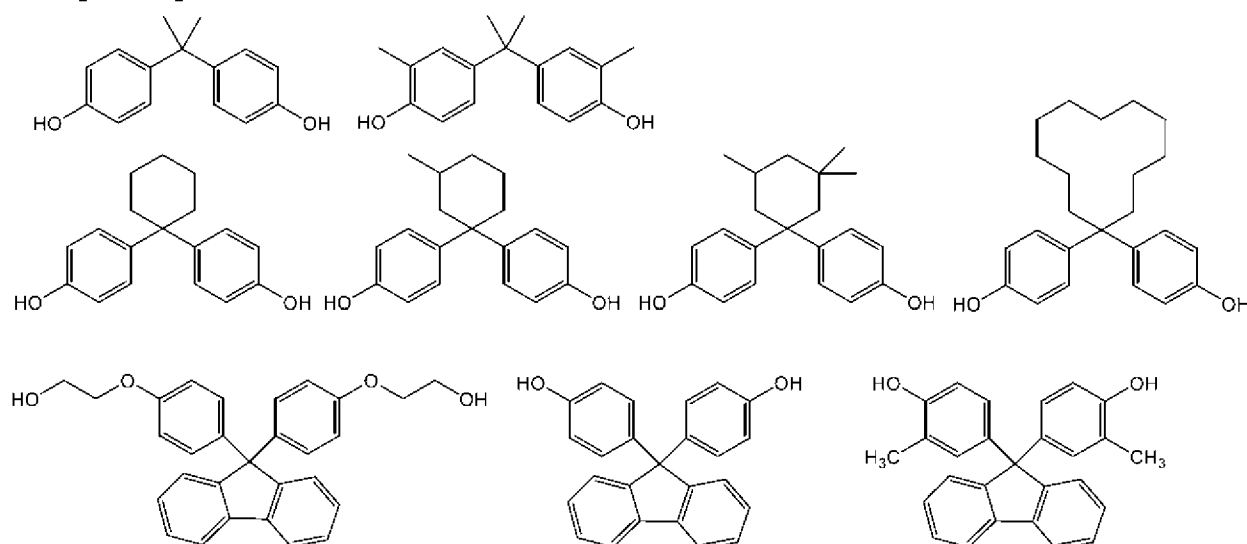
【0034】 作為脂肪族二羥基化合物，例如可例舉：乙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、1,10-癸二醇、2,2-二甲基丙烷-1,3-二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、八乙二醇、二丙二醇、N-甲基二乙醇胺、對苯二甲醇等具有鏈式脂肪族羥基之二羥基化合物；1,2-環己二醇、1,3-環己二醇、1,4-環己二醇、1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、2,6-十氫萘二醇、1,5-十氫萘二醇、2,3-十氫萘二醇、2,6-十氫萘二甲醇、1,5-十氫萘二甲醇、2,3-十氫萘二甲醇、2,3-降萘烷二醇、2,5-降萘烷二醇、2,3-降萘烷二甲醇、2,5-降萘烷二甲醇、2,2-雙(4-羥基環己基)-丙烷、1,3-金剛烷二醇、1,3-金剛烷二甲醇、三環癸烷二甲醇等具有脂環式羥基之二羥基化合物；異山梨糖醇等縮合多環式醚二醇、3,9-雙(2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二乙基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二丙基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,4-脫水赤藻糖醇等環狀醚二醇等雜環螺環化合物；2-(5-乙

基-5-羥基甲基-1,3-二噁烷-2-基)-2-甲基丙烷-1-醇等環狀縮醛二醇；3,4-吡咯啉二醇、3,4-二甲基哌啉二醇、N-乙基-3,4-哌啉二醇、N-乙基-3,5-哌啉二醇等N-雜環狀二醇；去氧硫代果糖等S-雜環狀二醇等。

【0035】作為脂肪族二羥基化合物，具體而言，可尤佳地例舉：選自異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇之脂肪族二醇。

【0036】作為芳香族二羥基化合物，可例舉芳香族雙酚化合物。可尤佳地例舉選自下述通式所表示之化合物之芳香族雙酚。

[化10]



【0037】具體而言，更佳為使用：雙酚A(2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷)、雙酚C(2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷)、雙酚Z(1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷)、雙酚3MZ(1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷)、雙酚HTG(1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷)、雙酚-CDE(1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯)。

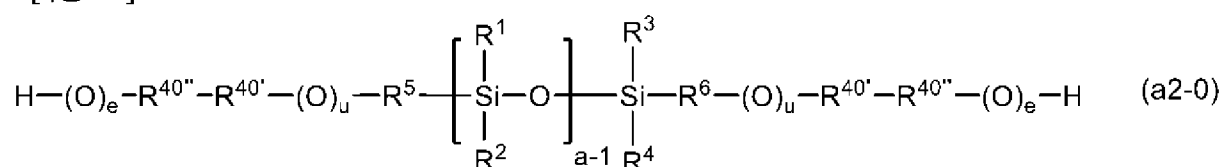
其中，若使用脂肪族二醇作為二醇單體(a1)，則使二醇單體(a1)、上

述聚有機矽氧烷(a2)、上述碳酸酯化合物及鹼性觸媒於100~250℃下接觸0.5~5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782:1999所測得之霧度值降低，且最終獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之全光線透過率提高，故而較佳。

【0038】 <聚有機矽氧烷(a2)>

聚有機矽氧烷(a2)較佳為具有下述通式(a2-0)所表示之結構。

[化11]



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；a表示2~500之整數；

$\text{R}^{40'}$ 表示碳數2~380之二價脂肪族烴基、碳數3~380之二價脂環式烴基、或碳數6~380之二價芳香族烴基，可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子； $\text{R}^{40''}$ 表示碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基，可被取代基取代；e及u表示0或1]

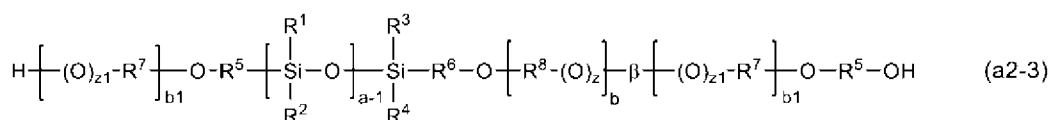
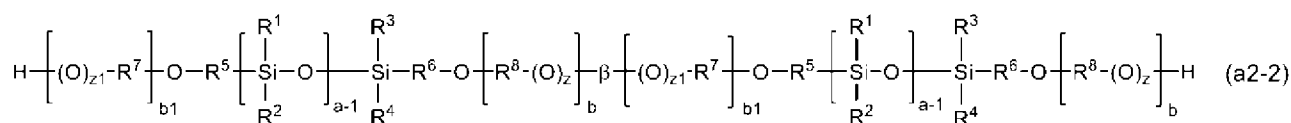
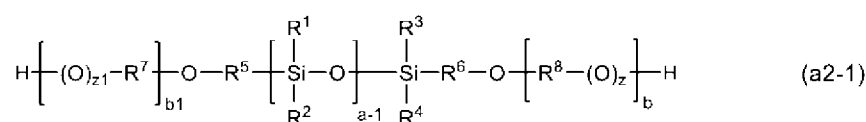
【0039】 於 R^5 及 R^6 為伸烷基之情形時，碳數較佳為1~5。

【0040】作為 $R^{40'}$ ，較佳為包含如下重複鏈結構，該重複鏈結構係至少2個包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構連結而成。作為包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構，較佳為包含選自由-OH、-O-、-(C=O)-、-O(C=O)-、-O(C=O)O-、-NH₂、-NRH、-NR-、-NR-(C=O)-、-N=CR-、-SH、-S-、-S-S-及-(S=O)-所組成之群中之至少1種結構的結構。R表示氫原子、碳數1~20之一價脂肪族烴基、碳數6~20之一價芳香族烴基，其等可被取代基取代。作為重複鏈結構，可例舉聚醚、聚縮醛、聚內酯、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚酮、多硫化物、聚砜、聚醯胺或聚醯亞胺等作為較佳之結構。

其中，較佳為選自由聚醚、聚丙烯酸酯、及聚碳酸酯所組成之群中之至少1種，最佳為聚醚。作為聚醚，較佳為聚仲烷基醚，其中，較佳為聚乙二醇、聚丙二醇、聚三亞甲基二醇、聚四亞甲基二醇。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

【0041】聚有機矽氧烷(a2)更佳為具有下述通式(a2-1)~(a2-3)所表示之任一種結構。

[化12]



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^7 及 R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基； β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基； z 及 $z1$ 分別獨立地表示0或1； a 表示2~500之整數， b 及 $b1$ 分別獨立地表示0~200之整數]

上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

【0042】 上述通式(a2-0)及(a2-1)~(a2-3)中，作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之鹵素原子，可例舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之碳數1~10之烷基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、各種丁基、各種戊基、及各種己基。作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之烷氧基，可例舉烷基部

位為上述烷基之情況。作為 $R^1 \sim R^4$ 所表示之芳基，可例舉：苯基、萘基等。作為 $R^1 \sim R^4$ 所表示之烷基芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且芳基部位為上述芳基之情況。

作為 $R^1 \sim R^4$ ，皆較佳為氫原子、碳數1～6之烷基、碳數1～6之烷氧基、碳數6～12之芳基或碳數1～10之芳烷基，皆更佳為甲基。

【0043】 作為上述通式(a2-0)及(a2-1)～(a2-3)中之 R^5 及 R^6 所表示之碳數6～20之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基等。作為 R^5 及 R^6 所表示之碳數1～10之伸烷基，可例舉：亞甲基、二亞甲基、三亞甲基、經甲基取代之二亞甲基、四亞甲基(四亞甲基可具有支鏈結構)等。作為 R^5 及 R^6 所表示之烷基伸芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且伸芳基部位為上述伸芳基之情況。

R^5 及 R^6 皆較佳為碳數1～10之伸烷基，更佳為二亞甲基、經甲基取代之二亞甲基或三亞甲基。尤佳為式中之 R^6 為三亞甲基($-(CH_2)_3-$)。

【0044】 作為上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之碳數6～20之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基等。作為通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之碳數1～10之伸烷基，可例舉：亞甲基、二亞甲基、三亞甲基、經甲基取代之二亞甲基、四亞甲基(四亞甲基可具有支鏈結構)等。作為上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之烷基伸芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且伸芳基部位為上述伸芳基之情況。

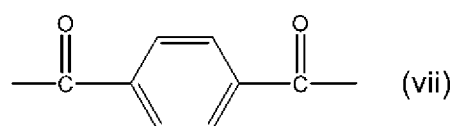
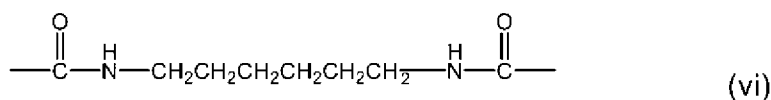
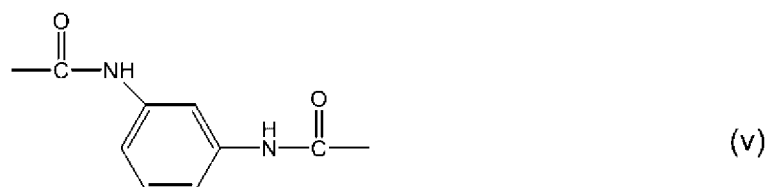
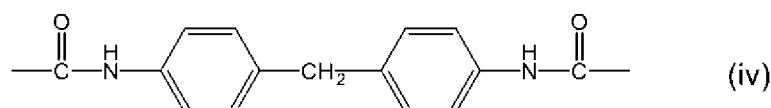
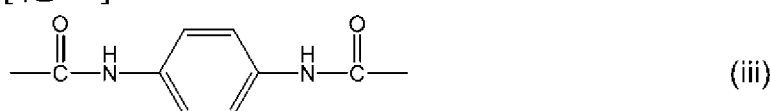
上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 皆較佳為碳數1～10之伸烷基，更佳為選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚

合之觀點而言較佳。

【0045】 尤佳為上述通式(a2-1)~(a2-3)中之 $R^1 \sim R^4$ 皆為甲基， R^5 及 R^6 皆為三亞甲基且 R^7 及 R^8 皆為乙基之聚有機矽氧烷。

【0046】 β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基，例如可例舉以下之通式(iii)~(vii)所表示之二價基。

[化13]



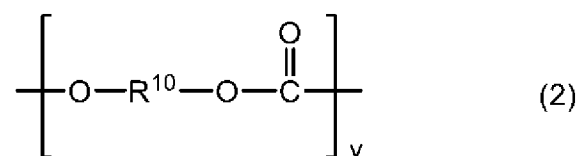
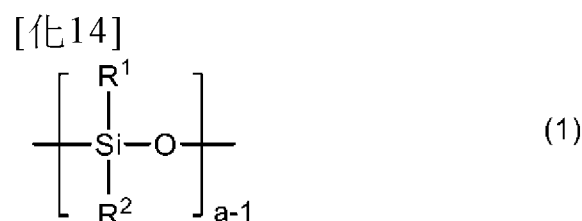
【0047】 於上述通式(a2-0)及(a2-1)~(a2-3)中，a表示聚有機矽氧烷之鏈長，表示2以上500以下、較佳為2以上300以下、更佳為10以上100以下、進而較佳為15以上70以下、進而較佳為20以上65以下之整數。若a處於上述範圍內，則聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有更高之全光線透過率，而成為高透明之共聚物，故而較佳。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

於上述通式(a2-1)~(a2-3)中，b及b1分別獨立地表示0以上200以

下、較佳為2以上100以下、更佳為5以上50以下、進而較佳為8以上25以下之整數。若處於上述範圍內，則可容易地獲得原料，故而較佳。若b及b1為100以下，則能夠抑制聚有機矽氧烷之黏度或熔點之上升所導致之操作性降低，故而更佳，若b及b1為50以下，則能夠將樹脂中之聚有機矽氧烷嵌段含量保持為可維持物性改良效果之量，故而更佳。

於上述通式(a2-1)~(a2-3)中，z及z1分別獨立地表示0或1，較佳為0。

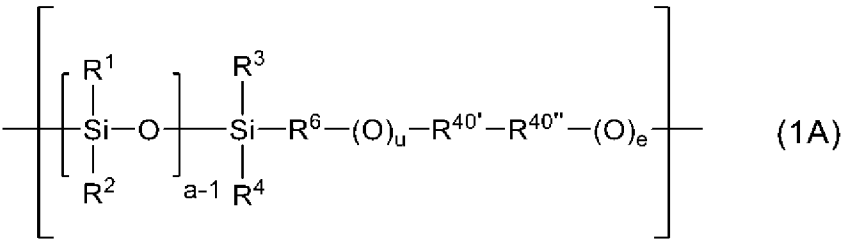
【0048】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物包含：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元。



[式中，R¹及R²、R¹⁰、a及y如上所述]

【0049】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中，包含通式(1)所表示之結構單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為具有下述通式(1A)之結構。於此情形時，通式(1A)所表示之結構之矽側之鍵與上述(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之氧鍵結。

[化15]



【0050】 上述通式(1A)中，R¹~R⁴、R⁶及a如上所述。

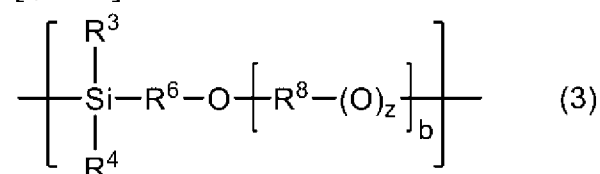
R^{40'}表示碳數2~380之二價脂肪族烴基、碳數3~380之二價脂環式烴基、或碳數6~380之二價芳香族烴基，可被取代基取代。上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子。R^{40''}表示碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基，可被取代基取代。e及u表示0或1。

【0051】 作為R^{40'}，較佳為包含如下重複鏈結構，該重複鏈結構係至少2個包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構連結而成。作為重複鏈結構，可例舉聚醚、聚縮醛、聚內酯、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚酮、多硫化物、聚砜、聚醯胺或聚醯亞胺等作為較佳之結構。

其中，較佳為選自由聚醚、聚丙烯酸酯、及聚碳酸酯所組成之群中之至少1種，最佳為聚醚。作為聚醚，較佳為聚伸烷基醚，其中，較佳為聚乙二醇、聚丙二醇、聚三亞甲基二醇、聚四亞甲基二醇。

【0052】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物更佳為具有以下通式(3)所表示之結構。於此情形時，通式(3)所表示之結構之矽側之鍵與上述(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之氧鍵結。

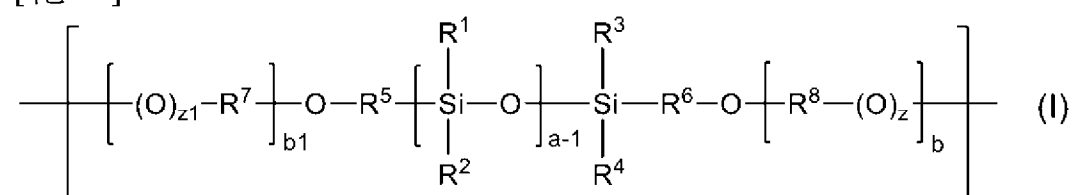
[化16]



[式中， R^3 及 R^4 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^6 表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z表示0或1；b表示0~200之整數]

【0053】更具體而言，包含上述通式(1)所表示之重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為包含下述通式(I)所表示之結構。

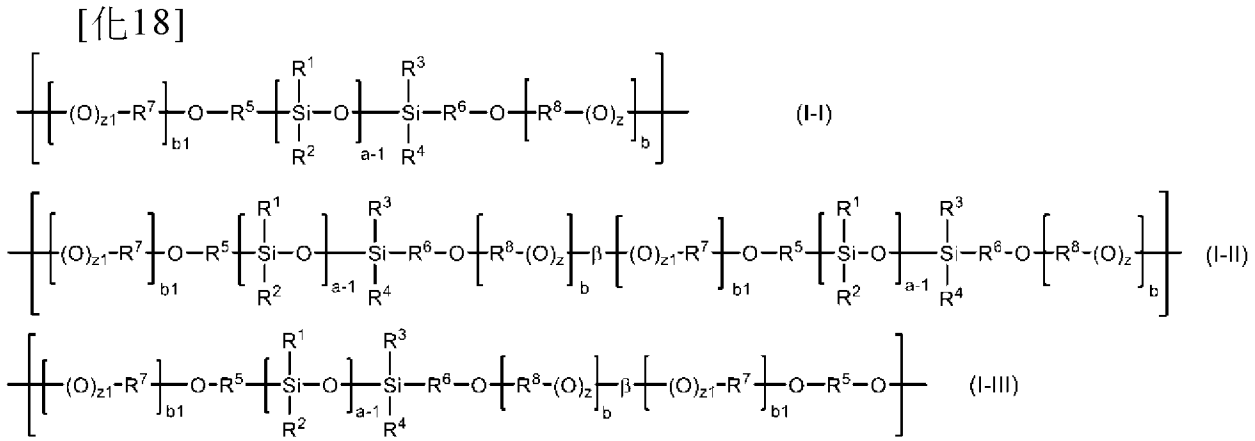
[化17]



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^7 及 R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳

數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；a表示2~500之整數，b及b1分別獨立地表示0~200之整數]

【0054】 進一步具體而言，包含上述通式(1)所表示之重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為具有下述通式(I-I)~(I-III)所表示之單元。



[式中，R¹~R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基；R⁵及R⁶可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁷及R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；β表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基；a表示1~500之整數，表示聚有機矽氧烷之平均鏈

長；a-1表示聚有機矽氧烷單元之重複數，係2以上之整數；b及b1分別獨立地表示2～200之整數]

【0055】 式(1)、式(1A)、式(3)、式(I)、或式(I-I)～(I-III)中之 R^1 ～ R^4 、 R^5 及 R^6 、 R^7 及 R^8 、 z 、 $z1$ 、 β 、 a 、 b 及 $b1$ 之較佳之例示如上所述。較佳之例示之組合於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中亦較佳。

其中，更佳為通式(1)中之 R^1 及 R^2 、或通式(1)及通式(3)中之 R^1 ～ R^4 皆表示甲基之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。更佳為通式(3)中之 R^6 為三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及/或通式(3)中之 R^8 為選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構的聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0056】 上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-2)之平均鏈長 a 表示2以上500以下、較佳為3以上300以下、更佳為10以上100以下、進而較佳為15以上70以下、進而較佳為20以上65以下之整數。若 a 處於上述範圍內，則聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有更高之全光線透過率，而成為高透明之共聚物，故而較佳。該平均鏈長可藉由核磁共振(NMR)測定來算出。

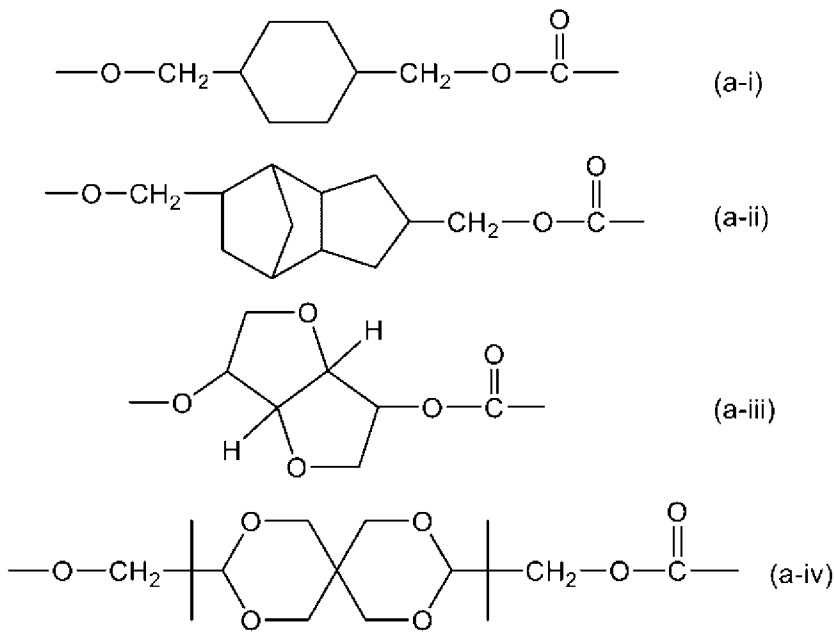
【0057】 上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含有率較佳為0.1～60質量%，更佳為0.5～50質量%，進而較佳為1～30質量%，進而較佳為3～20質量%。

若上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段之含有率處於上述範圍內，則能夠獲得更優異之耐衝擊性及透明性。

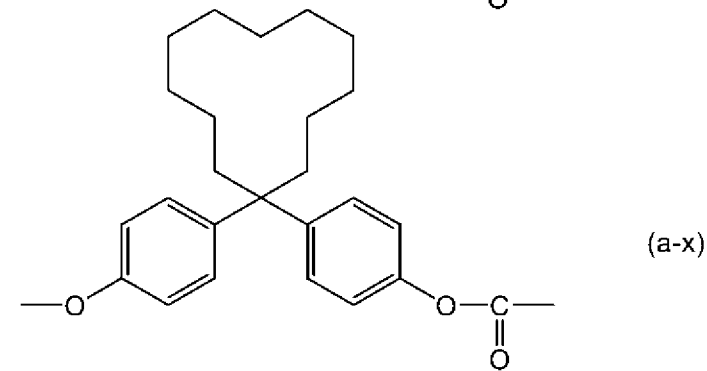
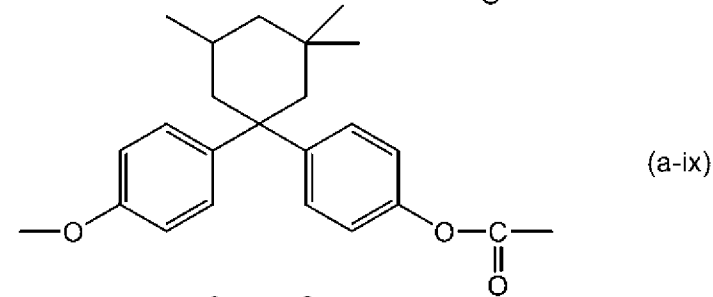
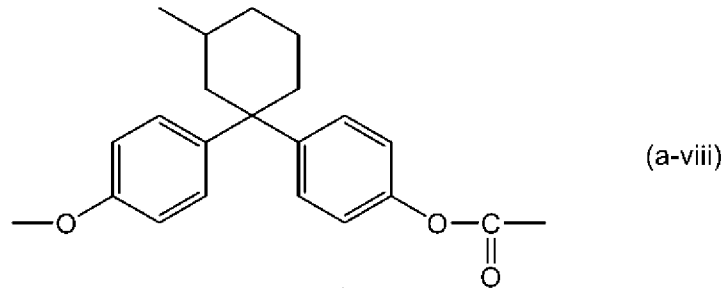
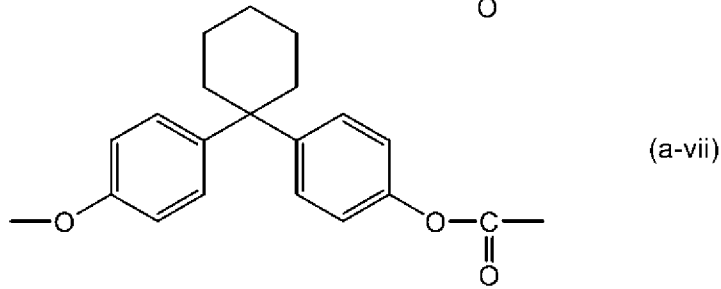
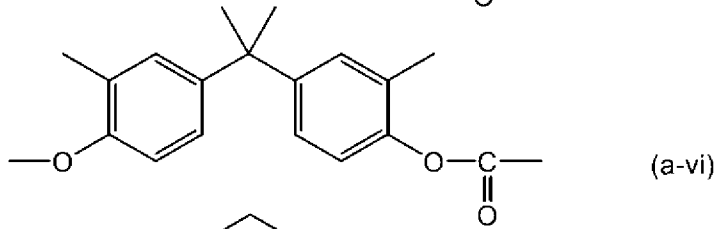
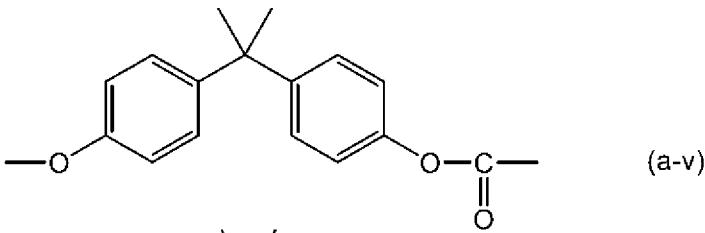
【0058】 包含上述通式(2)所表示之重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)具有上述源自二醇單體(a1)之結構。具體而言，較佳為具有選自由下述通

式(a-i)~(a-xiii)所表示之重複單元所組成之群中之至少1種。就透明性及合成上之優點而言，更佳為具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所組成之群中之至少1種，就透明性更高之方面而言，較佳為具有選自由式(a-i)、(a-ii)及(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之1種以上。

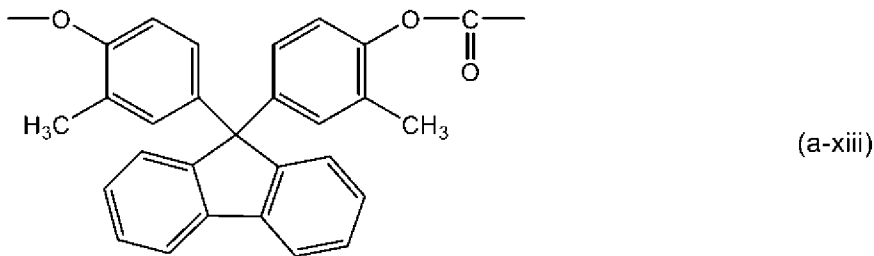
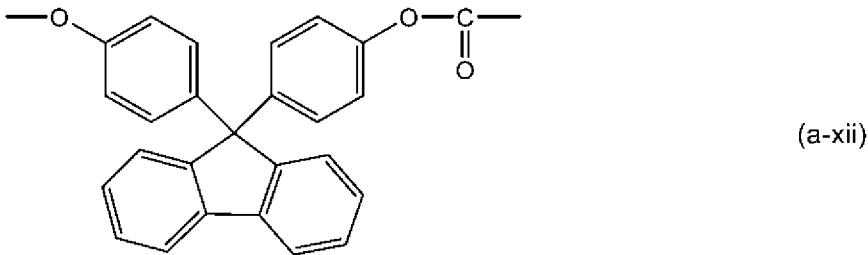
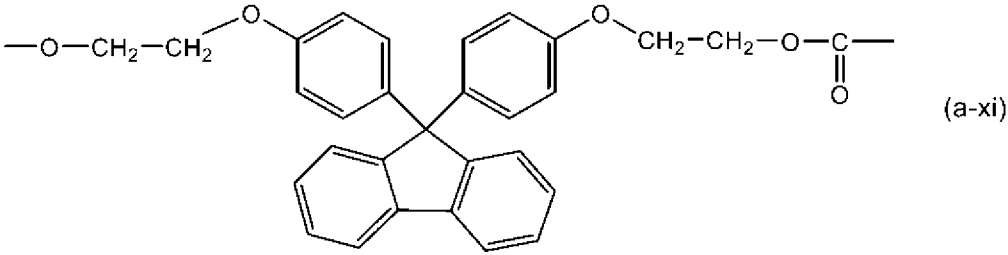
[化19]



[化20]



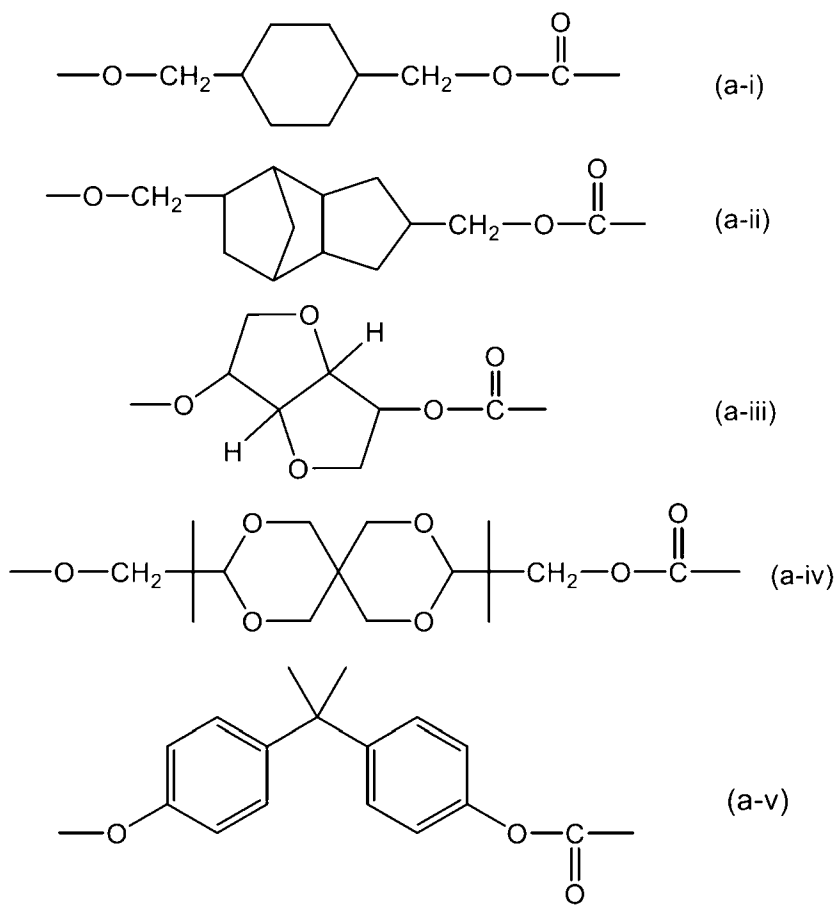
[化21]



【0059】 通式(2)所表示之聚碳酸酯嵌段(A-2)較佳為包含自芳香族雙酚或脂肪族二醇衍生之結構單元，上述芳香族雙酚選自由2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯所組成之群，上述脂肪族二醇選自由異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇所組成之群。

【0060】 其中，包含通式(2)所表示之重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)更佳為具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之一種以上。

[化22]



【0061】 表示通式(2)所示之聚碳酸酯嵌段(A-2)之單元數的y更佳為20～200，進而較佳為40～100。藉由將y設為20以上，能夠抑制樹脂中低分子量成分之增加，故而較佳。藉由將y設為40以上，樹脂之韌性提高，故而較佳。藉由將y設為200以下，成形時可獲得適度之流動性，故而較佳。若y為100以下，則製造時之反應混合物具有適度之流動性，生產性提高，故而較佳。

【0062】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之特徵在於具有高透明性。具體而言，於一實施方式中，本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物在製成1 mm板時之全光線透過率可為60%以上。全光線透過率係依據ISO 13468-1：1996所測得之值。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%之情形且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-2)之平均鏈長a未達70之情

形時，上述全光線透過率更佳為70%以上，進而較佳為85%以上，進而較佳為90%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量為5質量%以上之情形時，上述全光線透過率較佳為25%以上。

於一實施形態中，使本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物成形所獲得之1 mm板依據ISO 14782：1999所測得之霧度值可為40以下。其原因在於，如上所述，本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物藉由具有特定結構而具有高透明性。上述霧度值更佳為30以下，進而較佳為15以下，進而較佳為5以下，尤佳為2以下。

【0063】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量較佳為5,000以上50,000以下，更佳為12,000以上，進而較佳為14,000以上，尤佳為16,000以上，更佳為30,000以下，進而較佳為23,000以下，尤佳為21,000以下。

黏度平均分子量(M_v)係測定20℃下之二氯甲烷溶液(濃度：g/L)之極限黏度[η]，根據下述Schnell之式算出之值。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

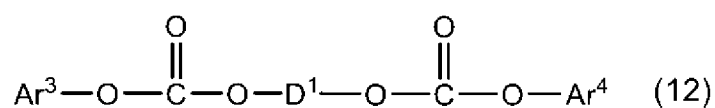
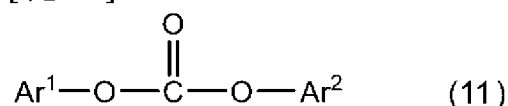
【0064】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物可藉由利用熔融聚合法(酯交換法)使原料單體聚合而製造。於利用界面聚合法製造之情形時，例如可參照日本專利特開2014-80462號公報等所記載之方法。可藉由在較佳為末端封端劑之存在下使作為原料單體之二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物於鹼性觸媒下發生反應，從而製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0065】 (碳酸二酯)

碳酸二酯係選自碳酸二芳酯化合物、碳酸二烷基酯化合物及碳酸烷基芳基酯化合物之至少1種化合物。

碳酸二芳酯化合物係下述通式(11)所表示之化合物、或下述通式(12)所表示之化合物。

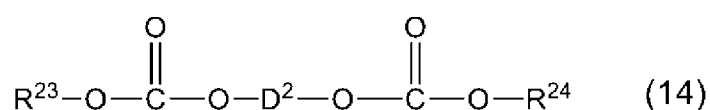
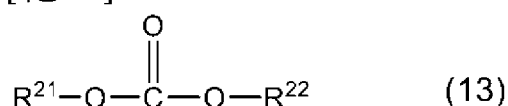
[化23]



[式(11)中，Ar¹及Ar²分別表示芳基，彼此可相同，亦可不同；式(12)中，Ar³及Ar⁴分別表示芳基，彼此可相同，亦可不同，D¹表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0066】 碳酸二烷基酯化合物係下述通式(13)所表示之化合物或下述通式(14)所表示之化合物。

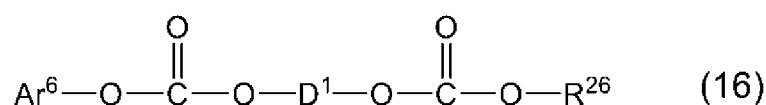
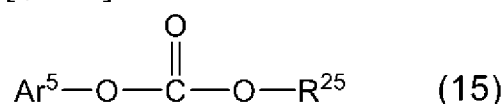
[化24]



[式(13)中，R²¹及R²²分別表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基，彼此可相同，亦可不同；式(14)中，R²³及R²⁴分別表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基，其等彼此可相同，亦可不同，D²表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0067】 碳酸烷基芳基酯化合物係下述通式(15)所表示之化合物或下述通式(16)所表示之化合物。

[化25]



[式(15)中， Ar^5 表示芳基， R^{25} 表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基；式(16)中， Ar^6 表示芳基， R^{26} 表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基， D^1 表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0068】 作為碳酸二芳酯化合物，例如可例舉：碳酸二苯酯、碳酸二甲苯基酯、碳酸雙(氯苯基)酯、碳酸雙(間甲苯基)酯、碳酸二萘酯、碳酸雙(二苯基)酯、雙酚A碳酸二苯酯等。

作為碳酸二烷基酯化合物，例如可例舉：碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯、雙酚A碳酸二甲酯等。

作為碳酸烷基芳基酯化合物，例如可例舉：碳酸甲基苯基酯、碳酸乙基苯基酯、碳酸丁基苯基酯、碳酸環己基苯基酯、雙酚A碳酸甲基苯基酯等。

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，作為碳酸二酯，可適當選擇上述化合物中之1種或2種以上來使用，其中，較佳為使用碳酸二苯酯。

【0069】 (末端封端劑)

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，可視需要使用末端封端劑。作為末端封端劑，只要使用聚碳酸酯樹脂之製造中之公知之末端封端劑即可，例如，其具體化合物可例舉：苯酚、對甲酚、對第三丁基苯

酚、對第三辛基苯酚、對異丙苯基苯酚、對壬基苯酚、及對第三戊基苯酚等。該等一元酚可分別單獨使用，亦可將兩種以上組合使用。

【0070】 (分支劑)

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，亦可使用分支劑。作為分支劑，例如可例舉：間苯三酚；偏苯三甲酸；1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷；1-[α -甲基- α -(4'-羥基苯基)乙基]-4-[α' , α' -雙(4''-羥基苯基)乙基]苯； α , α' , α'' -三(4-羥基苯基)-1,3,5-三異丙基苯；靛紅雙(鄰甲酚)等。

【0071】 具體而言，例如可按照以下之步序,藉由熔融聚合法來製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

使二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物進行酯交換反應。相對於二醇單體，碳酸酯化合物較佳為0.9~1.2倍莫耳，更佳為0.98~1.02倍莫耳。

進行上述酯交換反應時，若末端封端劑之存在量相對於二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)處於0.05~10莫耳%之範圍內，則所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之羥基末端被封端，因此可獲得耐熱性及耐水性足夠優異之聚碳酸酯樹脂，故而較佳。末端封端劑可預先全部添加至反應系統中，又，亦可於反應系統中預先添加一部分，隨著反應之進行而添加其餘部分。

較佳為與二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物一併將抗氧化劑同時投入至反應器中，於抗氧化劑之存在下進行酯交換反應。

【0072】 進行酯交換反應時，反應溫度並無特別限制，通常可在100~330℃之範圍內選擇，較佳為在180~300℃之範圍內選擇，更佳為在200~240℃之範圍內選擇，尤佳為根據反應之進行逐漸將溫度升高至180~300

℃之方法。若該酯交換反應之溫度為100℃以上，則反應速度變快，另一方面，若為330℃以下，則不會發生副反應，所生成之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物不容易發生著色等問題。

【0073】 反應壓力係根據所使用之單體之蒸氣壓或反應溫度來設定。只要設定得使反應高效率地進行，則並無特別限定。通常，多數情況下在反應初期設為1至50 atm(760~38,000 torr)之大氣壓(常壓)或加壓狀態，在反應後期設為減壓狀態，較佳為最終為 $1.33 \sim 1.33 \times 10^4$ Pa(0.01~100 torr)。

關於反應時間，只要進行反應直至成為目標分子量即可，通常為0.2~10小時左右。

【0074】 上述酯交換反應通常在惰性溶劑之不存在下進行，可視需要在相對於所獲得之聚碳酸酯樹脂100質量份為1~150質量份之惰性溶劑之存在下進行。作為惰性溶劑，例如可例舉：二苯醚、鹵化二苯醚、二苯甲酮、聚苯醚、二氯苯、甲基萘等芳香族化合物；三環[5.2.1.0^{2,6}]癸烷、環辛烷、環癸烷等環烷烴等。

可視需要於惰性氣體氛圍下進行，作為惰性氣體，例如可例舉：氬氣、二氧化碳、一氧化二氮、氮氣等氣體、氯氟烴、乙烷或丙烷等烷烴、乙烯或丙烯等烯烴等各種惰性氣體。

【0075】 熔融聚合法中，可使用鹼性觸媒作為觸媒。作為鹼性觸媒，可例舉：選自由鹼金屬化合物、鹼土族金屬化合物等金屬觸媒、含氮化合物、含芳基之四級磷鹽等有機系觸媒及金屬化合物所組成之群中之至少1種。該等化合物可單獨使用或組合使用。

作為鹼性觸媒，可較佳地使用：鹼金屬或鹼土族金屬之有機酸鹽、

無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物、及烷氧化物；氫氧化四級銨；含芳基之四級磷鹽等。鹼性觸媒可單獨使用1種或將2種以上組合使用。

【0076】 作為鹼金屬化合物，可例舉：氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銻、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銻、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸銻、乙酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸銻、硬脂酸鋰、硼氫化鈉、苯甲酸鈉、苯甲酸鉀、苯甲酸銻、苯甲酸鋰、磷酸氫二鈉、磷酸氫二鉀、磷酸氫二鋰、苯基磷酸二鈉、雙酚A之二鈉鹽、二鉀鹽、二銻鹽、二鋰鹽、苯酚之鈉鹽、鉀鹽、銻鹽、鋰鹽等。

作為鹼土族金屬化合物，可例舉：氫氧化鎂、氫氧化鈣、氫氧化鋇、氫氧化鋇、碳酸鎂、碳酸鈣、碳酸鋇、碳酸鋇、二乙酸鎂、二乙酸鈣、二乙酸鋇、二乙酸鋇等。

【0077】 作為含氮化合物，可例舉：氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化三甲基苄基銨等具有烷基、芳基等之氫氧化四級銨類。又，可例舉：三乙胺、二甲基苄胺、三苯胺等三級胺類、2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、苯并咪唑等咪唑類。進而，可例舉：氨、四甲基硼氫化銨、四丁基硼氫化銨、四苯基硼酸四丁基銨、四苯基硼酸四苯基銨等鹼或鹼性鹽等。

【0078】 作為金屬化合物，可例舉：鋅鋁化合物、鍺化合物、有機錫化合物、銻化合物、錳化合物、鈦化合物、鋳化合物等。

【0079】 作為含芳基之四級磷鹽之具體例，例如可例舉：氫氧化四苯基磷、氫氧化四萘基磷、氫氧化四(氯苯基)磷、氫氧化四(聯苯基)磷、氫氧化四甲苯基磷、氫氧化四甲基磷、氫氧化四乙基磷、氫氧化四丁基磷等氫氧化四(芳基或烷基)磷類、四苯基硼酸四甲基磷、溴化四苯基磷、四

苯基磷酚鹽、四苯基硼酸四苯基磷、四苯基硼酸甲基三苯基磷、四苯基硼酸苄基三苯基磷、四苯基硼酸聯苯基三苯基磷、四苯基硼酸四甲苯基磷、四苯基磷酚化物、二苯基磷酸四(對第三丁基苯基)磷、三苯基丁基磷酚化物、四苯基硼酸三苯基丁基磷等。

含芳基之四級磷鹽較佳為與含氮有機鹼性化合物組合，例如較佳為氫氧化四甲基銨與四苯基硼酸四苯基磷之組合。

【0080】 鹼性觸媒之使用量可在相對於二醇單體1莫耳較佳為 1×10^{-9} ～ 1×10^{-2} 莫耳、較佳為 1×10^{-8} ～ 1×10^{-2} 莫耳、更佳為 1×10^{-7} ～ 1×10^{-3} 莫耳之範圍內選擇。

【0081】 亦可在反應後期添加觸媒失活劑。作為所使用之觸媒失活劑，有效地使用公知之觸媒失活劑，其中，較佳為磺酸之銨鹽、磷鹽。進而較佳為十二烷基苯磺酸四丁基磷鹽等十二烷基苯磺酸之鹽類、對甲苯磺酸四丁基銨鹽等對甲苯磺酸之鹽類。

【0082】 作為磺酸之酯，亦可較佳地使用苯磺酸甲酯、苯磺酸乙酯、苯磺酸丁酯、苯磺酸辛酯、苯磺酸苯酯、對甲苯磺酸甲酯、對甲苯磺酸乙酯、對甲苯磺酸丁酯、對甲苯磺酸辛酯、對甲苯磺酸苯酯等。其中，可最佳地使用十二烷基苯磺酸四丁基磷鹽或對甲苯磺酸丁酯。

【0083】 關於觸媒失活劑之使用量，於使用選自鹼金屬化合物及鹼土族金屬化合物之至少1種聚合觸媒之情形時，可按照相對於該觸媒每1莫耳較佳為0.5～50莫耳之比率、更佳為0.5～10莫耳之比率、進而較佳為0.8～5莫耳之比率來使用。

較佳為在添加觸媒失活劑，使聚合反應結束後混合抗氧化劑。

【0084】 熔融聚合法中之反應可利用連續式及批次式中任一種方式

來進行。用於熔融聚合之反應裝置可為裝備有錨型攪拌葉、麥克混合攪拌葉、或螺旋帶型攪拌葉等的縱置式反應裝置、或裝備有槳葉、格子葉、或鏡葉等的橫置式反應裝置中任一種。進而，亦可為裝備有螺桿之擠出機型。於連續式之情形時，可適當組合上述反應裝置來使用。

【0085】 製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，如上所述，需要包含二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、碳酸酯化合物，且使上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、上述碳酸酯化合物及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

【0086】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之折射率並無特別限定，例如對於波長589.3 nm之光，較佳為1.430以上1.590以下，更佳為1.450以上1.570以下，進而較佳為1.470以上1.550以下。

聚碳酸酯樹脂對於波長486.1 nm之光的折射率(nF)與對於波長656.3 nm之光的折射率(nC)之差(nF－nC)較佳為0.015以下，更佳為0.013以下，進而較佳為0.011以下。

【0087】 <聚碳酸酯系樹脂組合物>

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物包含上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A))。

於本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物中，可在無損上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)所具有之特性之範圍內使用周知之添加劑。

【0088】 (添加劑)

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物中可視用途或視需要而調配公知之添加劑。作為添加劑，例如可例舉：各種填料、抗氧化劑、熱穩定劑、塑

化劑、光穩定劑、聚合金屬減活劑、阻燃劑、潤滑劑、抗靜電劑、界面活性劑、抗菌劑、紫外線吸收劑、脫模劑等。

抗氧化劑能夠抑制熱塑性樹脂組合物之製造時或成形時之樹脂分解。

【0089】 [填料]

作為可調配於本發明之聚碳酸酯樹脂組合物中之填料，可例舉：無機填料、例如球狀填料、板狀填料、纖維狀填料等。

作為球狀填料，例如可例舉：碳酸鈣、高嶺土(矽酸鋁)、氧化矽、波來鐵、白砂中空球、絹雲母、矽藻土、亞硫酸鈣、煅燒氧化鋁、矽酸鈣、結晶沸石、非晶質沸石等。

作為板狀填料，例如可例舉：滑石、雲母、矽灰石等。

作為纖維狀填料，例如可例舉：玻璃纖維、碳纖維、矽灰石之類的針狀者、鹼式硫酸鎂、鈦酸鉀纖維、纖維狀碳酸鈣之類的纖維狀者等。上述無機填料較佳為玻璃纖維或碳纖維。

【0090】 作為玻璃纖維，可較佳地使用以含鹼玻璃、低鹼玻璃、及無鹼玻璃等為原料之任一種玻璃纖維。

該等玻璃纖維之形態並無特別限制，例如可使用粗紗、磨碎纖維、及切股等之中任一種形態者。

作為玻璃纖維之市售品，可例舉：CSH-3PA(日東紡績公司製造)、T511(日本電氣硝子公司製造)、MA409C(Asahi Fiber Glass公司製造)等。

就強化樹脂組合物之觀點而言，本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物較佳為包含玻璃填料。

【0091】 玻璃填料之折射率並無特別限定，例如，波長589.3 nm時之折射率較佳為1.485～1.520。於玻璃填料之折射率處於該範圍內之情形時，能夠提高使用本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物所獲得之成形體之透明性。

進而，於提高包含聚碳酸酯系樹脂組合物之成形體之透明性之觀點而言，玻璃填料在波長589.3 nm時之折射率更佳為1.490以上，進而較佳為1.500以上，更佳為1.515以下，進而較佳為1.514以下。

【0092】 [組成比]

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物可相對於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)100質量份包含較佳為1～150質量份、更佳為11～100質量份、進而較佳為15～60質量份、進而較佳為15～40質量份之無機填料。藉由設為上述範圍，能夠謀求由無機填料所產生之各種機械物性效果、例如彈性模數等之強度提高而無損聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)之特性。

【0093】 本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物之製造方法只要具有混合聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物與任意添加劑之步驟，則並無特別限定。例如，可藉由使用混合機等將聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物與任意添加物混合，進行熔融混練來製造。熔融混練可利用通常使用之方法、例如使用帶式混合機、亨舍爾混合機、班布里混合機、轉鼓、單螺桿擠出機、雙螺桿擠出機、雙向捏合機、多螺桿擠出機等的方法來進行。熔融混練時之加熱溫度通常在150℃～300℃、較佳為220～300℃左右之範圍內適當選定。

【0094】 [成形品]

本發明之成形品包含本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物。該成形品可

將聚碳酸酯系樹脂組合物之熔融混練物、或經熔融混練所獲得之顆粒作為原料，利用射出成形法、射出壓縮成形法、擠出成形法、吹塑成形法、加壓成形法、真空成形法及發泡成形法等來製造。尤佳為使用所獲得之顆粒，利用射出成形法或射出壓縮成形法來製造成形品。

【0095】 成形品之厚度可根據用途而任意設定，尤其於需求成形品之透明性之情形時，較佳為0.2～4.0 mm，更佳為0.3～3.0 mm，進而較佳為0.3～2.0 mm。若成形品之厚度為0.2 mm以上，則能夠獲得良好之機械強度，而不會發生翹曲。又，若成形品之厚度為4.0 mm以下，則能夠獲得高透明性。

【0096】 可視需要於成形品上形成硬塗膜、防霧膜、抗靜電膜、抗反射膜之被膜，亦可製成2種以上之複合被膜。

其中，就耐候性良好，且能夠防止成形品表面之經時磨耗之方面而言，尤佳為形成硬塗膜之被膜。硬塗膜之材質並無特別限定，可使用丙烯酸酯系硬塗劑、矽酮系硬塗劑、無機系硬塗劑等公知之材料。

【0097】 於成形品包含玻璃填料之情形時，成形品之最表面上存在玻璃填料之至少一部分，由此，成形品之表面粗糙度變大，成形品表面上之漫反射變多，結果有時會導致成形品之透明性變差。因此，作為減小成形品之表面粗糙度之方法，有如下方法等：藉由在成形品之最表面上形成樹脂之存在比率較高之層(表層)來減小成形品之表面粗糙度。作為形成該表層之方法，於射出成形之情形時，藉由將模具之溫度設為高於一般條件之溫度，而使得與模具相接之樹脂容易流動，能夠減小成形品之最表面之表面粗糙度。又，於壓縮成形之情形時，藉由將成形時之壓力設為高於一般條件之壓力，能夠減小成形品之最表面之表面粗糙度。藉由使用該等方

法來減小成形品之表面粗糙度，成形品表面上之漫反射變少，霧度變小，結果能夠改善成形品之透明性。

【0098】 於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-2)之平均鏈長 a 未達70之情形時，以此方式所獲得之成形品在成形為平板時對可見光之全光線透過率較佳為60%以上。全光線透過率更佳為70%以上，進而較佳為80%以上，進而較佳為85%以上，進而較佳為90%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量為5質量%以上之情形時，對可見光之全光線透過率較佳為25%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-2)之平均鏈長 a 未達70之情形時，上述成形為平板時之霧度較佳為40以下，更佳為30以下，進而較佳為15以下，進而較佳為5以下，尤佳為2以下。

具備上述光學物性之成形品由於透明性優異，故而可在需求高透明性之用途中使用。再者，對於可見光之全光線透過率可依據ISO 13468-1：1996進行測定，霧度可依據ISO 14782：1999進行測定。

【0099】 包含本發明之聚碳酸酯樹脂之成形品可較佳地用於需求透明性及剛性、進而需求耐損傷性及耐候性之構件，例如：1)天窗、晴雨窗、後窗、側窗等汽車用零件、2)建築用玻璃、隔音壁、車庫、日光浴室及格柵類等建築用零件、3)鐵道車輛、船舶用之窗、4)電視、卡式收錄音機、攝錄影機、錄影機、影音播放器、DVD(Digital Versatile Disc，數位多功能光碟)播放器、電話機、顯示器、電腦、收銀機、影印機、印表

機、傳真機等各種零件、外板及外殼之各零件等電氣設備用零件、5)行動電話、PDA(Personal Digital Assistant，個人數位助理)、相機、幻燈片投影機、鐘錶、計算器、測量器、顯示機器等精密機械等之殼體及外罩類等精密機器用零件、6)塑膠棚、溫室等農業用零件、7)照明罩或擋板、室內裝飾器具類等傢俱用零件等。

[實施例]

【0100】 以下，藉由實施例對本發明進一步詳細地進行說明，但本發明並不限定於該等實施例。

【0101】 各例中之特性值係根據如下所示之要領求出。

【0102】 <聚二甲基矽氧烷含有率之定量方法>

例)實施例3中所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中所包含之聚二甲基矽氧烷之定量方法

NMR裝置：JEOL RESONANCE(股)製造之ECA-500

探針：TH5 與5φNMR試樣管對應

觀測範圍：-5～15 ppm

觀測中心：5 ppm

脈衝重複時間：9秒

脈衝寬度：45°

累計次數：256次

NMR試樣管：5φ

樣本量：30～40 mg

溶劑：氘氯仿

測定溫度：室溫

A： $\delta 7.3 \sim 7.5$ 附近所觀測到之苯基部之間位之積分值

B： $\delta -0.02 \sim 0.3$ 附近所觀測到之二甲基矽氧烷部之甲基之積分值

C： $\delta 4.8 \sim 5.3$ 附近所觀測到之ISB(異山梨糖醇)部之次甲基之積分值

D： $\delta 3.3 \sim 3.8$ 附近所觀測到之PEG部之亞甲基之積分值

E： $\delta 0.8 \sim 2.0$ 附近所觀測到之CHDM部之次甲基、及亞甲基之積分值

F： $\delta 0.4 \sim 0.6$ 附近所觀測到之二甲基矽氧烷末端部之亞甲基之積分值

$$a = A/2$$

$$b = B/6$$

$$c = C/3$$

$$d = D/4$$

$$e = (E - F)/10$$

$$T = a + b + c + d + e$$

$$f = a/T \times 100$$

$$g = b/T \times 100$$

$$h = c/T \times 100$$

$$i = d/T \times 100$$

$$j = e/T \times 100$$

$$TW = f \times 93 + g \times 74.1 + h \times 172 + i \times 44 + j \times 170$$

$$PDMS(wt\%) = g \times 74.1 / TW \times 100$$

【0103】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量>

使用烏氏黏度計測定 20°C 下之二氯甲烷溶液(濃度： g/L)之黏度，藉此求出極限黏度 $[\eta]$ ，根據下式(Schnell式)算出黏度平均分子量(Mv)。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

【0104】 [評價試驗]

＜樹脂成形品之全光線透過率：Tt(%)、霧度值＞

使用射出成形機(NIIGATA MACHINE TECHNO股份有限公司製造，「MD50XB」，螺桿直徑30 mmφ)，於料缸溫度240℃、模具溫度80℃之條件下，將各實施例及比較例中所獲得之評價用顆粒製成透明性評價用3段板(90 mm×50 mm，3 mm厚部分為45 mm×50 mm，2 mm厚部分為22.5 mm×50 mm，1 mm厚部分為22.5 mm×50 mm)。全光線透過率係針對上述3段板之厚度1 mm部分，依據ISO 13468-1：1996進行測定。霧度值係針對該樣本之厚度1 mm部分，依據ISO 14782：1999進行測定。兩值之測定皆使用日本電色工業股份有限公司製造之NDH5000作為測定裝置。

霧度值越小，表明樣本之透明性越高。

$$\text{霧度} = T_d / T_t \times 100$$

(式中，Td：漫透射率；Tt：全光線透過率)

【0105】 ＜原料混合物之全光線透過率(%)、霧度值＞

藉由以下之測定裝置、玻璃槽、測定方法而求出原料混合物之全光線透過率、霧度值。

測定裝置：日本電色工業股份有限公司製造之NDH5000

玻璃槽：光程長度：10 mm

尺寸：外尺寸14 mm(深度)×40 mm(寬度)×55 mm(高度)

各面之玻璃厚度：2 mm

於原料混合物之霧度測定前，於玻璃槽中填充純水而進行零點校

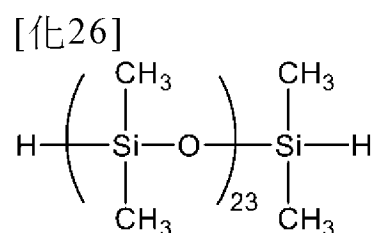
正。具體而言，將純水填充於槽中之狀態下之測定值校正為全光線透過率為100%之狀態及霧度值為0.00之狀態。繼而，自玻璃槽去除純水，於其中填充藉由下述方法所獲得之液狀混合物而實施測定，依據ISO 14782：1999求出23℃之霧度值。

$$\text{霧度} = T_d / T_t \times 100$$

(式中， T_d ：漫透射率； T_t ：全光線透過率)

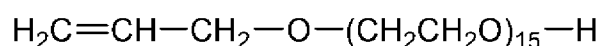
【0106】製造例1：PDMS-1之製造

於氮氣氛圍下，向下式所表示之矽氧烷平均鏈長為24之聚有機矽氧烷(100 g)中，



添加相對於聚有機矽氧烷為2倍莫耳量(82.3 g)之下式所表示之平均氧伸乙基鏈長為15之聚乙二醇。

[化27]



向其中添加異丙醇455 g(相對於聚有機矽氧烷與聚乙二醇之合計質量為2.5份)後，將混合物溫度控制為80℃並充分地進行攪拌。繼而，以鉑原子之質量相對於矽氧烷成為5質量ppm之量添加鉑之乙烯基矽氧烷錯合物之甲苯溶液，並攪拌10小時。自所獲得之混合物去除異丙醇及鉑觸媒，藉此獲得聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1。

【0107】製造例2：PDMS-2之製造

使用平均矽氧烷鏈長為61之 α, ω -二氫有機聚矽氧烷，除此以外，以

與製造例1相同之方式進行製造。

【0108】 製造例3：PDMS-3之製造

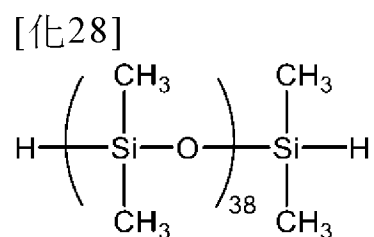
使用平均矽氧烷鏈長為88之 α, ω -二氫有機聚矽氧烷，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0109】 製造例4：PDMS-4之製造

將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為12，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0110】 製造例5：PDMS-5之製造

於氮氣氛圍下，向下式所表示之平均矽氧烷鏈長為39之聚有機矽氧烷中添加相對於聚有機矽氧烷為2倍莫耳量之2-烯丙基苯酚。



將混合物溫度控制為100℃而充分地進行攪拌。繼而，以鉑原子之質量相對於矽氧烷成為5質量ppm之量添加鉑之乙烷基矽氧烷錯合物之甲苯溶液，並攪拌10小時。自所獲得之混合物去除異丙醇及鉑觸媒而獲得烯丙基苯酚改性聚有機矽氧烷PDMS-5。

【0111】 製造例6：PDMS-6之製造

使用丁香油酚來代替2-烯丙基苯酚，除此以外，以與製造例5相同之方式進行製造。

【0112】 製造例7：PDMS-7之製造

使用乙二醇單烯丙醚($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-OH}$)來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0113】 製造例8：PDMS-8之製造

將所使用之聚有機矽氧烷之矽氧烷平均鏈長設為45，將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為8，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0114】 製造例9：PDMS-9之製造

將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為38，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0115】 製造例10：PDMS-10之製造

將所使用之聚有機矽氧烷之矽氧烷平均鏈長設為5，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0116】 製造例11：PDMS-11之製造

於氮氣氛圍下向燒瓶中投入二氯甲烷350 mL，向其中添加2,6-二第三丁基吡啶21.5 g及三氟甲磺酸酐21 g，將該混合物冷卻至15℃以下。向其中滴加烯丙醇4.3 g而形成反應起始劑。攪拌15分鐘左右後，投入脫水四氫呋喃1 L並於20～23℃下攪拌5分鐘後，投入離子交換水30 mL，使反應停止。利用庚烷進行萃取，利用10%鹽酸進行洗淨，將液浴分離後，繼續利用離子交換水洗淨2次，將液浴分離。其後，於減壓條件下將溶劑蒸餾去除，從而獲得下式所表示之單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇(四亞甲基二醇部之鏈長=20)120 g。

[化29]



使用上述反應中所獲得之單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇來代替聚乙二醇，將溶劑變更為甲苯與異丙醇為1：1(質量比)之混合液，將溶劑使用量設為聚有機矽氧烷及單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇之總體積之3倍體積量，將反應溫度控制在80~90℃之間，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0117】 製造例12：PDMS-12之製造

向氮氣氛圍之燒瓶中添加兩末端具有-C₃H₆OC₂H₄OH基之聚二甲基矽氧烷(SiMe₂O單元之平均鏈數：40)、及相對於上述聚有機矽氧烷之羥基為25倍莫耳量之三亞甲基碳酸酯，以該等原料為10 wt%濃度之方式投入經脫水之二氯甲烷。向所獲得之透明反應溶液中投入相對於聚二甲基矽氧烷末端OH基為3當量之1,8-二氮雜雙環十一烯作為觸媒，保持該狀態而於室溫下使其等反應48小時。其後，添加苯甲酸使反應停止，使反應停止後之反應混合物於包含甲醇、2-丙醇、己烷混合液(體積比分別為10：1：10)之混合溶劑中再沈澱，對所獲得之沈澱物進行真空乾燥，藉此獲得PDMS-12(各末端之聚三亞甲基碳酸酯之鏈數：18)。

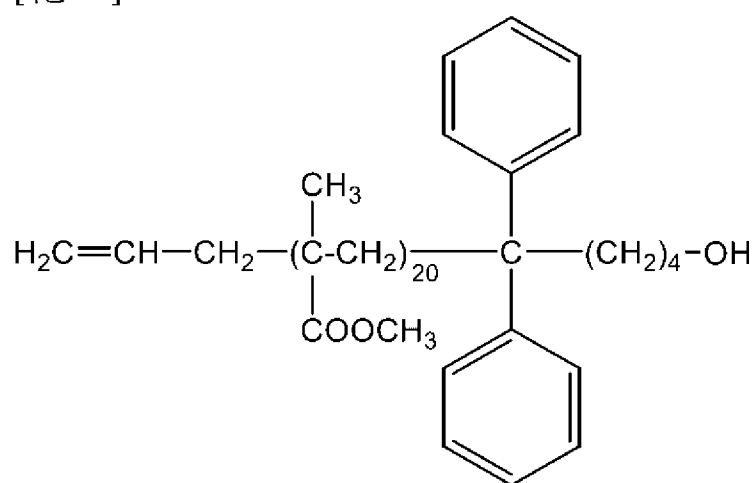
【0118】 製造例13：PDMS-13之製造

於氮氣氛圍下向燒瓶中投入二氯甲烷450 mL，向其中加入3-碘-1-丙醇45.0 g，將混合物於冰浴中冷卻。向其中添加第三丁基二甲基氯矽烷40.1 g，於室溫下攪拌20小時。利用5%碳酸氫鈉水溶液將所獲得之混合物淬滅，利用乙酸乙酯/離子交換水對產物進行萃取。利用矽膠管柱生成所獲得之產物，從而獲得3-碘-1-丙醇之TBS保護體(產量67.7 g)。

於氮氣氛圍下，將上述3-碘-1-丙醇之TBS保護體2.9 g、四氫呋喃270 mL於燒瓶內混合，冷卻至-65℃以下。向其中滴加1.6 mol/L之第三丁基鋰

(戊烷溶液)12.5 mL，保持該狀態而攪拌15分鐘。向其中滴加二苯乙烯2.5 mL，保持該狀態而攪拌30分鐘。其後，投入0.52 mol/L氯化鋰THF溶液55 mL，攪拌10分鐘。繼而，投入甲基丙烯酸甲酯10.1 mL並攪拌10分鐘。繼而，投入烯丙基溴3.36 mL將反應淬滅，其後於室溫下混合12小時。將所獲得之反應混合物減壓濃縮後，於THF/庚烷系統中進行再沈澱，其後將其施加於矽膠管柱上進行純化，並去除溶劑，藉此獲得單末端烯丙基改性PMMA之TBS保護體。使該產物溶解於THF中，利用2 mol/L鹽酸水溶液進行去保護，將所獲得之反應混合物投入庚烷中，藉此將目標物(去保護體)分離。將該去保護體施加於矽膠管柱上進行純化，並去除溶劑，藉此獲得下式所表示之單末端烯丙基改性PMMA(PMMA部之鏈數=20)。

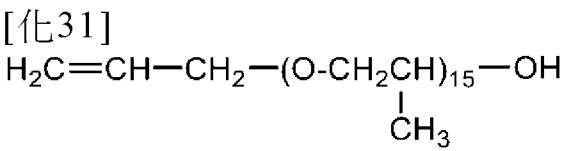
[化30]



使用上述單末端烯丙基改性PMMA來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0119】 製造例14：PDMS-14之製造

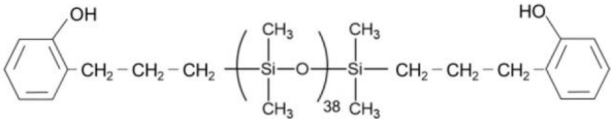
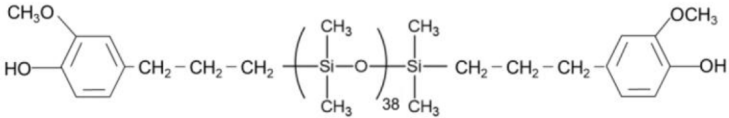
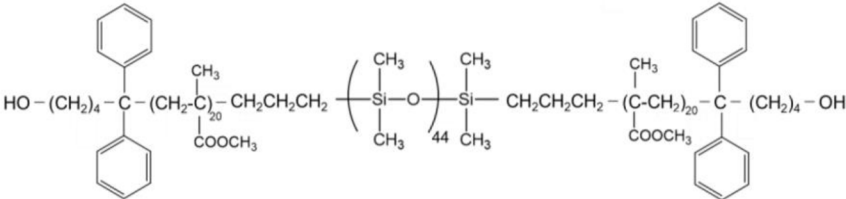
使用下式所表示之平均氧伸丙基鏈長為15之聚丙二醇來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。



【0120】 將製造例1～14中所獲得之PDMS-1～PDMS-14示於表1中。

【0121】 [表1]

表1

製造 例1	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例2	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{60}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例3	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{87}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例4	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{12}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{12}-\text{H}$
製造 例5	
製造 例6	
製造 例7	$\text{H}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{H}$
製造 例8	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_8-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_8-\text{H}$
製造 例9	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{38}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{38}-\text{H}$
製造 例10	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_4-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例11	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_{20}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}-\text{H}$
製造 例12	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O}))_{18}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{39}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-(\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{18}-\text{H}$
製造 例13	
製造 例14	$\text{H}-(\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CHO})_{15}-\text{H}$

【0122】 [其他]

BisP-A：雙酚A[出光興產(股)製造]

1,4-CHDM：1,4-環己烷二甲醇[東京化成工業(股)製造]

TCDDM：三環癸烷二甲醇[OXEA GmbH製造]

1,3-PG：1,3-丙二醇[東京化成工業(股)製造]

PEG400：聚乙二醇400[平均分子量380~420 g/mol,東京化成工業(股)製造]

DPC：碳酸二苯酯[三井精細化學(股)製造]

0.01 N之氫氧化鈉水溶液[FUJIFILM Wako Pure Chemical(股)製造]

【0123】 實施例1

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

向具備雙螺旋葉作為攪拌裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入BisP-A(2,489.9 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/DPC=100/107)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 28.2 g。於150℃下使該等原料單體完全熔融後，以70 rpm開始攪拌，利用氮氣對反應器內部進行置換。繼而，投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)，保持與大氣壓相同之101 kPa之氮氣壓力，使混合物之溫度升溫至200℃，保持該溫度60分鐘。繼而，自反應器底部之閥抽出內容物，從而獲得液狀且透明之原料混合物。加熱處理後之液狀原料混合物之全光線透過率為98.4，霧度值為0.5，顯示出高透明性。

【0124】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷(PC-POS)共聚物之製造>

按以下之原料及條件來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。原料係使用與上述進行透明性評價時之原料相同者，聚合條件如下所述。

向具備攪拌裝置、捕集餾出酚之捕集器、減壓裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入作為二醇單體之BisP-A(2,489.9 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/DPC=100/107)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 28.2 g，於150℃下使該等原料單體完全熔融，利用氮氣對反應器內部進行置換。投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)而開始聚合，耗時60分鐘左右將反應器溫度升溫至180℃並減壓至減壓度200 mmHg(26.6 kPa)，保持反應條件直至酚餾出量為0.2 L為止。其後，耗時60分鐘左右將反應器之內溫升溫至200℃並減壓至減壓度10 mmHg(1.3 kPa)，保持該條件直至1.0 L之酚餾出為止。

繼而，耗時120分鐘左右將反應器之內溫升溫至240℃，保持該條件直至1.5 L之酚餾出為止。繼而，耗時120分鐘左右調整反應器之內溫至280℃，調整減壓度至1 mmHg(0.1 kPa)以下，使2 L以上之酚餾出，繼續進行反應直至成為特定攪拌扭矩為止。其後，利用氮氣進行複壓，投入作為失活劑之對甲苯磺酸丁酯0.037 g(相對於NaOH之mol數為10倍量)。將Irganox 1010及Irgafos 168以其在所獲得之聚合物中之含量為1,500 ppm之方式分別投入其中，並充分地進行攪拌。其後，藉由氮氣壓力自反應器底部將樹脂線料抽出，並利用造粒機對其等進行切割，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0125】 實施例2

使用作為二醇單體之BisP-A(1293.3 g)及1,4-CHDM(817.0 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/1,4-CHDM/DPC=50/50/103)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 24.4 g，除此以外，以與實

施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.5%，霧度值為0.5。

使用作為二醇單體之BisP-A(1293.3 g)及1,4-CHDM(817.0 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/1,4-CHDM/DPC=50/50/103)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 24.4 g，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0126】 實施例3

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用異山梨糖醇(ISB)(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/DPC=70：30：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 20.2 g，除此以外，以與實施例1相同之方式進行原料之加熱處理。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為99.5%，霧度值為0.4。

【0127】 ＜PC-POS共聚物之製造＞

向具備攪拌裝置、捕集餾出酚之捕集器、減壓裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/DPC=70：30：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 20.2 g，於100℃下使該等原料單體完全熔融，利用氮氣對反應器內部進行置換。投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)而開始聚合，

耗時50~100分鐘左右將反應器溫度升溫至180℃並減壓至減壓度200 mmHg(26.6 kPa)，保持該條件直至酚餾出量為0.2 L為止。其後，耗時150分鐘左右將反應器之內溫升溫至200℃並減壓至減壓度10 mmHg(1.3 kPa)，保持該條件直至1.8 L之酚餾出為止。

繼而，耗時60分鐘左右調整反應器之內溫至220℃，調整減壓度至1 mmHg(0.1 kPa)以下，使2 L以上之酚餾出，繼續進行反應直至成為特定攪拌扭矩為止。其後，利用氮氣進行複壓，投入作為失活劑之對甲苯磺酸丁酯0.037 g(相對於NaOH之mol數為10倍量)。將Irganox 1010及Irgafos 168以其在所獲得之聚合物中之含量為1,500 ppm之方式分別投入其中，並充分地進行攪拌。其後，藉由氮氣壓力自反應器底部將樹脂線料抽出，並利用造粒機對其等進行切割，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0128】 實施例4

使用PDMS-2 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.4%，霧度值為0.8。

使用PDMS-2 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0129】 實施例5

使用PDMS-3 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相

同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.1%，霧度值為1.3。

使用PDMS-3 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0130】 實施例6

使用PDMS-4 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.9%，霧度值為0.7。

使用PDMS-4 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0131】 實施例7

使用PDMS-1 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.5%，霧度值為0.9。

使用PDMS-1 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0132】 實施例8

使用PDMS-1 222.5 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.1%，霧度值為1.1。

使用PDMS-1 222.5 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0133】 實施例9

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、TCDDM(687.2 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/TCDDM/DPC = 70 : 30 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 22.1 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.5%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、TCDDM(687.2 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/TCDDM/DPC = 70 : 30 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 22.1 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0134】 實施例10

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(420.7 g)、1,3-PG(44.4 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/1,3-PG/DPC = 70 : 25 : 5 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 19.8 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進

行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.3%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(420.7 g)、1,3-PG(44.4 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/1,3-PG/DPC=70：25：5：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 19.8 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0135】 實施例11

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、PEG400(93.4 g)、DPC(2,500 g)[各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/PEG400/DPC=70：28：2：100(PEG400之mol數係採用所使用之質量除以平均分子量之400而得之值)]、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 21.3 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.3%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、PEG400(93.4 g)、DPC(2,500 g)[各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/PEG400/DPC=70：28：2：100(PEG400之mol數係採用所使用之質量除以平均分子量之400而得之值)]、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 21.3 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0136】 實施例12**<加熱處理後之原料混合物之透明性評價>**

使用PDMS-8 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為90.8%，霧度值為2.5。

<PC-POS共聚物之製造>

使用PDMS-8 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為5.00質量%，全光線透過率為33.7%，霧度值為97.0，夏比衝擊強度(有缺口)為81.0 kJ/m²。

【0137】 實施例13**<加熱處理後之原料混合物之透明性評價>**

使用PDMS-8 312.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為89.1%，霧度值為2.6。

<PC-POS共聚物之製造>

使用PDMS-8 312.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為8.30質量%，全光線透過率為28.3%，霧度值為98.1，夏比衝擊強度(有缺口)為85.0 kJ/m²。

【0138】 實施例14

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-9 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為90.1%，霧度值為2.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-9 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20000，聚二甲基矽氧烷含有率為3.10質量%，全光線透過率為62.0%，霧度值為89.4，夏比衝擊強度(有缺口)為75.0 kJ/m²。

【0139】 實施例15

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-10 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.0%，霧度值為1.3。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-10 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20150，聚二甲基矽氧烷含有率為0.90質量%，全光線透過率為86.1%，霧度值為6.8，夏比衝擊強度(有缺口)為76.0 kJ/m²。

【0140】 實施例16

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-11 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為89.9%，霧度值為7.3。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-11 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20200，聚二甲基矽氧烷含有率為0.53質量%，全光線透過率為65.1%，霧度值為83.5。

【0141】 實施例17

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-11 57.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為78.6%，霧度值為12.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-11 57.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為1.10質量%，全光線透過率為48.1%，霧度值為87.5。

【0142】 實施例18

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-12 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.9%，霧度值為0.9。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-12 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為19900，聚二甲基矽氧烷含有率為0.45質量%，全光線透過率為81.0%，霧度值為11.3。

【0143】 實施例19

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-12 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.3%，霧度值為2.1。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-12 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為2.70質量%，全光線透過率為61.0%，霧度值為82.1。

【0144】 實施例20

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-13 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.5%，霧度值為8.5。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-13 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20050，聚二甲基矽氧烷含有率為0.42質量%，全光線透過率為63.5%，霧度值為81.2。

【0145】 實施例21

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-14 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.1%，霧度值為1.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-14 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例2相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為15000，聚二甲基矽氧烷含有率為0.68質量%，全光線透過率為69.7%，霧度值為84.0。

【0146】 比較例1

使用PDMS-5 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相

同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為77.6%，霧度值為95.4。

使用PDMS-5 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0147】 比較例2

使用PDMS-5 24.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例2相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為78.5%，霧度值為93.2。

使用PDMS-5 24.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例2相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0148】 比較例3

使用PDMS-5 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.1%，霧度值為92.1。

使用PDMS-5 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0149】 比較例4

使用PDMS-5 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為63.2%，霧度值為95.5。

使用PDMS-5 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0150】 比較例5

使用PDMS-6 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.5%，霧度值為93.1。

使用PDMS-6 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0151】 比較例6

使用PDMS-7 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為81.1%，霧度值為88.9。

使用PDMS-7 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0152】 比較例7

使用PDMS-5 22.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例9相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為80.1%，霧度值為90.1。

使用PDMS-5 22.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例9相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0153】 比較例8

使用PDMS-5 19.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例10相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為78.5%，霧度值為89.9。

使用PDMS-5 19.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例10相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0154】 比較例9

使用PDMS-5 21.3 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例11相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.9%，霧度值為88.5。

使用PDMS-5 21.3 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例11相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示

於表3中。

【0155】 比較例10

使用PDMS-5 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為65.1%，霧度值為97.5。

使用PDMS-5 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20000，聚二甲基矽氧烷含有率為5.30質量%，全光線透過率為19.3%，霧度值為99.6，夏比衝擊強度(有缺口)為61.0 kJ/m²。

【0156】 比較例11

使用PDMS-7 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為66.5%，霧度值為96.2。

使用PDMS-7 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為5.50質量%，全光線透過率為17.5%，霧度值為99.5，夏比衝擊強度(有缺口)為61.0 kJ/m²。

【0157】 [表2]

表2

			單位	實施例										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
添加條件	二 醇 單 體(A)	BisP-A	莫耳 比率	100	50									
		ISB				70	70	70	70	70	70	70	70	70
		1,4-CHDM			50	30	30	30	30	30	30		25	28
		TCDDM										30		
		1,3-PG											5	
		PEG400												2
	碳 酸 二 酯	DPC		107	103	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	聚 有 機 矽 氧 烷 (B)	PDMS-1	wt%*	1	1	1				5	10	1	1	1
		PDMS-2					1							
		PDMS-3						1						
		PDMS-4							1					
		PDMS-5												
		PDMS-6												
		PDMS-7												
評價結果	加 熱 處 理 後 之 原 料 混 合 物	全 光 線 透 過 率	%	98.4	98.5	99.5	98.4	98.1	97.9	97.5	97.1	98.5	98.3	98.3
		霧度值	-	0.5	0.5	0.4	0.8	1.3	0.7	0.9	1.1	0.4	0.4	0.4
	PC-POS 共 聚 物	式(1)聚 有 機矽氧烷	wt%	0.62	0.63	0.62	0.73	0.82	0.67	3.3	6.3	0.61	0.62	0.62
		黏 度 平 均 分 子 量	Mv	15,500	15,100	14,900	15,100	15,100	14,500	15,400	15,300	15,100	14,800	14,900
		全 光 線 透 過 率 (1 mmt)	%	82.0	84.0	91.1	86.5	80.1	90.2	90.5	88.9	90.8	91.2	90.9
		霧度值	-	5.5	4.1	0.7	3.1	5.8	1.3	1.9	3.6	0.7	0.9	0.9
		夏 比 衝 擊 強 度 (有 缺 口)	kJ/m ²	20.3	22.4	9.8	10.8	12.1	8.7	12.5	14.5	8.9	10.5	10.8

*聚有機矽氧烷(B)之wt%表示所獲得之PC-POS共聚物質量(理論值)中所包含之添加聚有機矽氧烷(B)之量。根據下式求出該數值。

PC-POS共聚物質量(理論值)=所有二醇單體質量+碳酸二酯質量+聚有機矽氧烷質量(B)－生成酚質量(碳酸二酯之2倍莫耳量之酚)

【0158】 [表3]

表3

			單位	比較例								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
添加條件	二醇單體 (A)	BisP-A	莫耳 比率	100	50							
		ISB				70	70	70	70	70	70	70
		1,4-CHDM			50	30	30	30	30		25	28
		TCDDM								30		
		1,3-PG									5	
		PEG400										2
	碳酸二酯	DPC		107	103	100	100	100	100	100	100	100
	聚有機矽 氧烷(B)	PDMS-1	wt%*									
		PDMS-2										
		PDMS-3										
		PDMS-4										
		PDMS-5		1	1	1	5			1	1	1
		PDMS-6						1				
		PDMS-7							1			
評價結果	加熱處理 後之原料 混合物	全光線透過 率	%	77.6	78.5	79.1	63.2	79.5	81.1	80.1	78.5	79.9
		霧度值	-	95.4	93.2	92.1	95.5	93.1	88.9	90.1	89.9	88.5
	PC-POS 共 聚物	式(1)聚有機 矽氧烷	wt%	0.87	0.87	0.88	4.01	0.87	0.89	0.86	0.87	0.88
		黏度平均分 子量	Mv	15,000	15,100	15,300	15,100	15,300	14,900	14,900	15,100	15,000
		全光線透過 率(1 mmt)	%	49.6	51.1	52.7	41.0	51.2	50.1	51.6	49.9	53.1
		霧度值	-	99.6	99.3	99.6	99.8	98.2	98.5	99.2	98.2	97.5
		夏比衝擊強 度(有缺口)	kJ/m ²	15.4	14.2	6.1	6.8	6.2	6.0	6.3	6.3	6.4

*聚有機矽氧烷(B)之wt%表示所獲得之PC-POS共聚物質量(理論值)中所包含之添加聚有機矽氧烷(B)之量。根據下式求出該數值。
PC-POS共聚物質量(理論值)=所有二醇單體質量+碳酸二酯質量+聚有機矽氧烷質量(B)－生成酚質量(碳酸二酯之2倍莫耳量之酚)

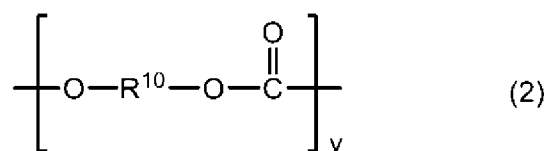
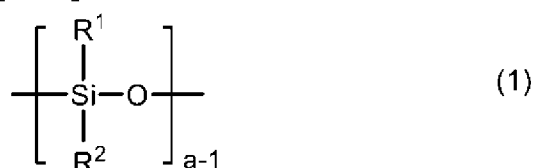
【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造，且具有：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元；

使與製造上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時相同之量比之上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下，

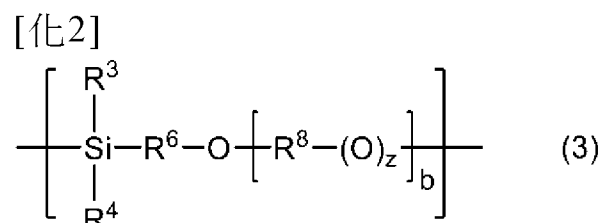
[化1]



[式中，R¹及R²可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基；a表示2～500之整數；R¹⁰表示碳數2～40之二價脂肪族烴基或碳數3～40之二價脂環式烴基、或碳數6～20之二價芳香族烴基，且可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子；y表示10～500之整數]。

【請求項2】

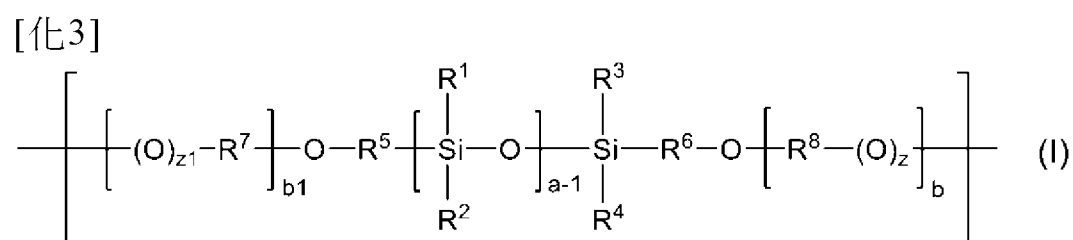
如請求項1之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其進而包含下述通式(3)所表示之結構單元：



[式中， R^3 及 R^4 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^6 表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z表示0或1；b表示0~200之整數]。

【請求項3】

如請求項1或2之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含下述通式(I)所表示之結構：

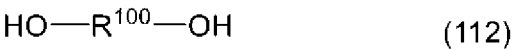
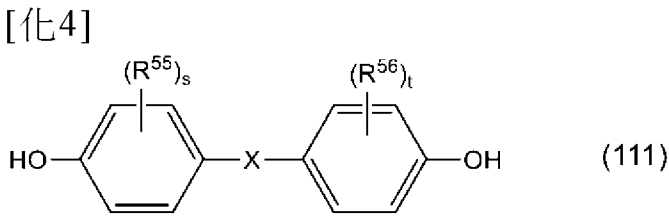


[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之

碳數為1~10之烷基芳基；R⁵及R⁶可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁷及R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；a表示2~500之整數，b及b1分別獨立地表示0~200之整數]。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自由下述通式(111)所表示之芳香族二羟基化合物及下述通式(112)所表示之脂肪族二羟基化合物所組成之群中之至少1種化合物：



[式中，R⁵⁵及R⁵⁶分別獨立地表示鹵素原子、碳數1~6之烷基或碳數1~6之烷氧基；X表示單鍵、碳數1~8之伸烷基、碳數2~8之亞烷基、碳數5~15之伸環烷基、碳數5~15之亞環烷基、第二基、碳數7~15之芳基伸烷基、碳數7~15之芳基亞烷基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-；s及t分別獨立地表示0~4之整數；R¹⁰⁰表示碳數2~40之二價脂肪族烴基，且可包含支鏈結構或環狀結構；R¹⁰⁰可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原

子]。

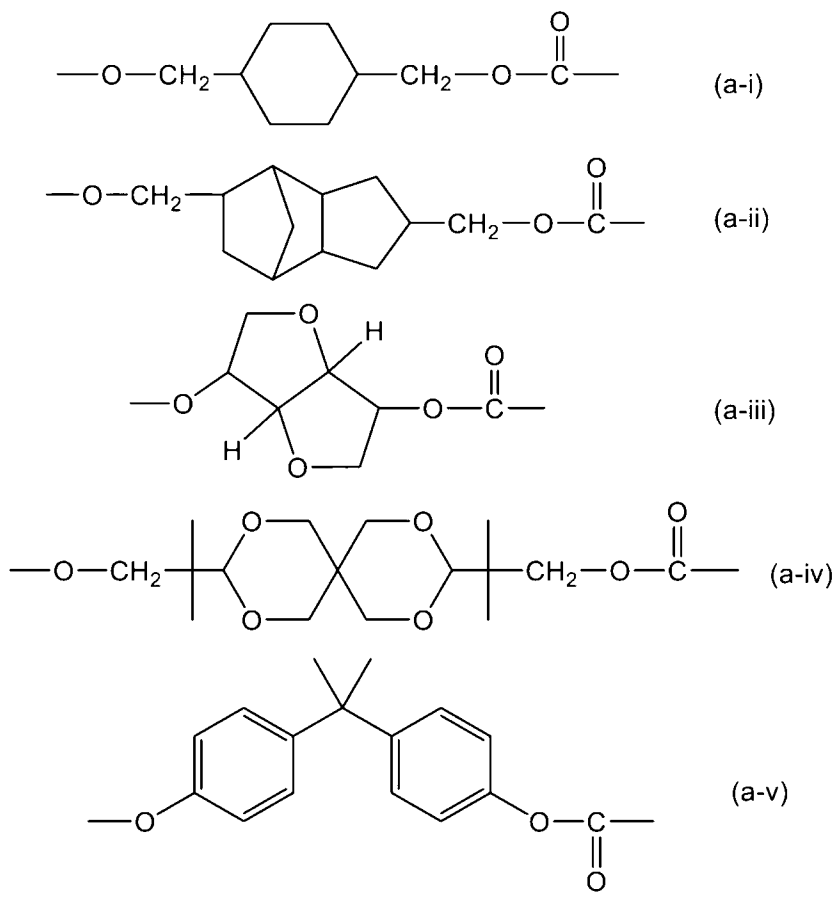
【請求項5】

如請求項1至4中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯之芳香族雙酚，或選自異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇之脂肪族二醇。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯嵌段(A-2)具有選自由下述通式(a-i)～(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之一種以上：

[化5]



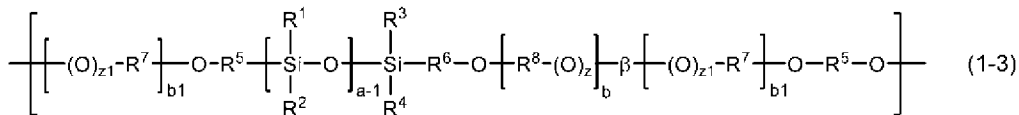
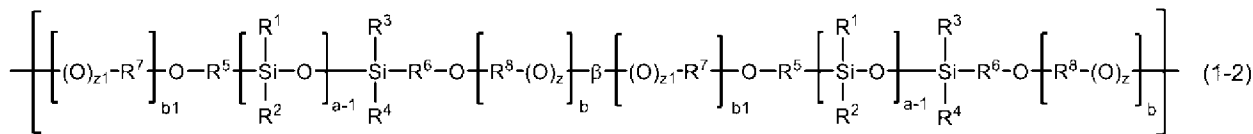
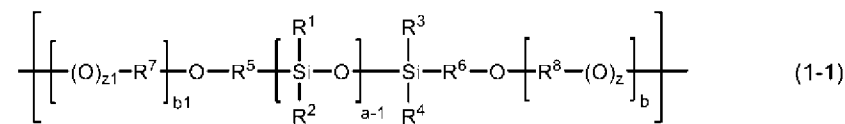
【請求項7】

如請求項1至6中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(1)或通式(I)中，a係2以上300以下之整數。

【請求項8】

如請求項1至7中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含選自由下述通式(1-1)~(1-3)所表示之結構單元所組成之群中之至少1種：

[化6]



[式中，R¹~R⁸、z、z1、a、b、b1如上所述；β表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基]。

【請求項9】

如請求項1至8中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述通式(1)中之R¹及R²、或通式(1)及通式(3)中之R¹~R⁴皆表示甲基。

【請求項10】

如請求項2至9中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中，R⁶係三亞甲基(-(CH₂)₃-)。

【請求項11】

如請求項2至10中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中，R⁸係選自由二亞甲基(-(CH₂)₂-)、經甲基取代之二亞甲基(-CH₂CHMe-)、三亞甲基(-(CH₂)₃-)、及四亞甲基(-(CH₂)₄-)所組成之群中之任一種結構。

【請求項12】

如請求項1至11中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之通式(1)或通式(I)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含有率為0.1質量%以上60質量%以下。

【請求項13】

如請求項1至12中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其黏度平均分子量(M_v)為5,000以上50,000以下。

【請求項14】

如請求項1至13中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中使上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物成形所獲得之1 mm厚板依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為40以下。

【請求項15】

如請求項1至14中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係藉由熔融聚合法獲得。

【請求項16】

如請求項1至15中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述碳酸二酯係選自碳酸二芳酯化合物、碳酸二烷基酯化合物及碳酸烷基芳基酯化合物之至少1種化合物。

【請求項17】

如請求項1至16中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中鹼性觸媒係選自由鹼金屬化合物、鹼土族金屬化合物、含氮化合物、含芳基之四級磷鹽及金屬化合物所組成之群中之至少1種。

【請求項18】

一種聚碳酸酯系樹脂組合物，其包含如請求項1至17中任一項之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【請求項19】

如請求項18之聚碳酸酯系樹脂組合物，其進而包含無機填料。

【請求項20】

如請求項19之聚碳酸酯系樹脂組合物，其相對於上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物100質量份，包含1～150質量份之上述無機填料。

【請求項21】

如請求項19或20之聚碳酸酯系樹脂組合物，其中上述無機填料係玻璃纖維或碳纖維。

【請求項22】

一種成形體，其包含如請求項18至21中任一項之聚碳酸酯系樹脂組合物。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之樹脂組合物。

【先前技術】

【0002】 聚碳酸酯樹脂係透明性及力學物性優異且具有非常高之耐衝擊性之工程塑膠。已知聚碳酸酯與聚矽氧烷共聚而成之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物在維持高透明性之同時，低溫耐衝擊性優異，耐化學品性亦優異。

一般而言，作為聚碳酸酯樹脂之製造方法，已知如下方法：使芳香族二羥基化合物與光氣直接發生反應之方法(界面縮聚法)；或者使芳香族二羥基化合物與碳酸二酯於熔融狀態下進行酯交換反應之方法(熔融聚合法)。

【0003】 要製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，多數情況下採用界面聚合法。例如，已知可使雙酚等二芳基二醇化合物與光氣在有機溶劑之存在下反應，生成具有反應性氯甲酸酯基之聚碳酸酯低聚物，在生成該聚碳酸酯低聚物之同時、或者逐次地進而使聚碳酸酯低聚物、雙酚類、兩末端具有含羥基芳基之聚矽氧烷在二氯甲烷/水介質中接觸來製造(專利文獻1)。一般而言，在聚合反應中，可能會產生相同原料成分彼此結合而形成自偶合物，或一部分原料不參與聚合反應而產生未反應原料成分的情況。該等成分存在於聚合物中而未被均勻地納入至聚合物主鏈上，因此會導致

聚合物之透明性及力學物性顯著降低。上述界面聚合法很少發生此種問題，可獲得透明性及力學物性優異之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0004】 另一方面，界面聚合法需要使用毒性較高之光氣作為碳酸酯源。此外，聚合反應系統中需要使用環境負荷較大之二氯甲烷作為溶劑，而且去除二氯甲烷需要使用大型脫氣裝置及大量能源，於經濟上不利。為了避免該問題，正在研究利用界面聚合法以外之製造方法，例如熔融聚合法來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0005】 據專利文獻2所載，利用熔融聚合法由雙酚化合物、碳酸芳香族二酯、矽烷醇末端封端之聚矽氧烷及觸媒來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。專利文獻3揭示了一種於碳酸酯末端封端之聚有機矽氧烷、二羥基芳香族化合物、碳酸二芳酯及碳酸酯之酯交換觸媒之存在下製造嵌段共聚矽氧烷碳酸酯的方法。專利文獻4揭示了一種聚矽氧烷/聚碳酸酯嵌段共縮合產物之製造方法，其包括如下步驟：使羥基芳氧基封端之二甲基矽氧烷與具有特定重量平均分子量及特定末端比率(OH末端基及芳基末端基)之低聚碳酸酯於觸媒之存在下以熔融狀態發生反應。

【0006】 專利文獻5揭示了一種聚(二有機矽氧烷)/聚碳酸酯嵌段共聚物之製造方法，其係於特定觸媒之存在下，使包含具有特定末端結構之聚二有機矽氧烷成分的聚二有機矽氧烷、不含Si之二酚、碳酸二芳基酯進行熔融聚合。專利文獻6揭示了一種藉由固相聚合來製造改質聚碳酸酯樹脂之方法，據專利文獻6所載，使用聚矽氧烷化合物作為起始原料物質。專利文獻7~9中揭示了一種藉由酯交換法來獲得聚矽氧烷-聚碳酸酯嵌段共縮合物之方法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻1]日本專利特開2015-189953號公報

[專利文獻2]美國專利第5,227,449號說明書

[專利文獻3]日本專利特開平8-311206號公報

[專利文獻4]日本專利特開平10-251408號公報

[專利文獻5]日本專利特開2008-248262號公報

[專利文獻6]日本專利特表2008-513594號公報

[專利文獻7]日本專利特表2017-505841號公報

[專利文獻8]日本專利特表2016-532734號公報

[專利文獻9]日本專利特表2016-532733號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】 專利文獻2～7揭示了一種利用熔融聚合法來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之方法，但就獲得具有良好之透明性及力學物性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之方面而言，尚不充分。

專利文獻2中並未對使用矽烷醇末端封端之矽氧烷所獲得之聚合物之透明性進行任何指示，且已知矽烷醇末端封端之二甲基矽氧烷呈現出其分子量越低越容易引起分子內縮合之趨勢。由分子內縮合所生成之環狀矽氧烷會殘留於所獲得之聚碳酸酯-聚矽氧烷共聚物中，不僅會對其透明性及力學物性造成不良影響，而且還擔心在電機、電子領域用途中造成繼電器接點不良等不良影響。

【0009】 儘管專利文獻3表明納入至聚合物主鏈上之聚二甲基矽氧

烷之量增加，但並無關於所獲得之聚合物之透明性之指示。又，碳酸酯末端封端之聚矽氧烷與其他原料於熔融狀態下之外觀記載為「乳白色」，由此推測，碳酸酯末端封端之聚矽氧烷與其他原料分離，由自偶合所生成之成分或未反應之碳酸酯末端封端之聚矽氧烷仍然殘留於聚合物中。該等成分使聚碳酸酯-聚矽氧烷共聚物之透明性及力學物性顯著降低。在專利文獻3中，甚至於聚合物主鏈上之矽氧烷納入量較多之製造例中，亦使用相對於雙酚A之莫耳數為 10×10^{-6} 倍量之鹼金屬系觸媒(氫氧化鈉)，於使用過剩量之觸媒之情形時，殘留觸媒分量之增加會誘發聚碳酸酯鏈之水解，因此推測所獲得之聚合物不具備可耐受實用條件之耐熱性或耐候性。

【0010】於專利文獻4所揭示之方法中，關於所獲得之聚合物之外觀，記載為「白色」，因此可以說矽氧烷與其他原料進行聚合時之均勻性尚不充分，其透明性或力學物性還有改善之餘地。

【0011】認為專利文獻5所揭示之共聚物之域結構較大，這會對透明性造成不良影響。於專利文獻6中，籠統地對聚碳酸酯樹脂之透明性等進行了敘述，但尚未證實聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有高透明性。於專利文獻7~9中，藉由酯交換法(熔融聚合法)來製造具有結構相同之聚矽氧烷嵌段的共聚物，但如專利文獻8所記載，所獲得之樹脂係不透明的白色粉末。

【0012】目前，雖然嘗試利用界面聚合法以外之方法來獲得聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，但仍未發現用以獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之有效方法。本發明之課題在於藉由界面聚合法以外之方法來獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

[解決問題之技術手段]

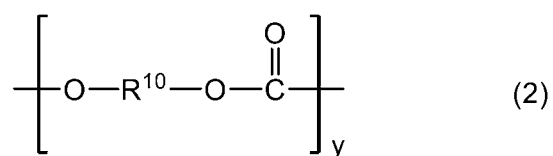
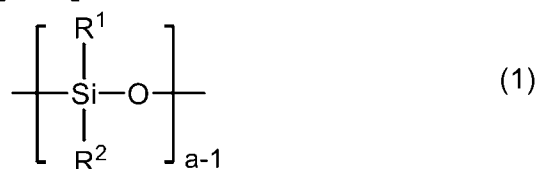
【0013】 本發明人等反覆進行努力研究，結果發現能夠藉由界面聚合合法以外之方法而獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有特定結構。

即，本發明係關於如下內容。

【0014】 [1]一種聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造，且具有：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元；

使與製造上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時相同之量比之上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

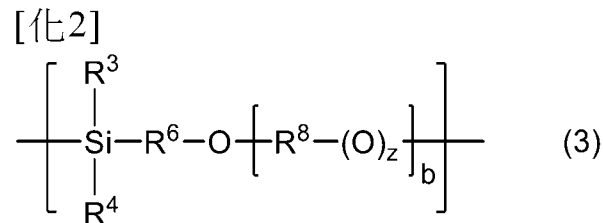
[化1]



[式中，R¹及R²可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基；a表示2～500之整數；R¹⁰表示碳數2～40之二價脂肪族烴基或碳數3～40之二價脂環式烴基、或碳數6～20之二價芳香族烴基，且可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜

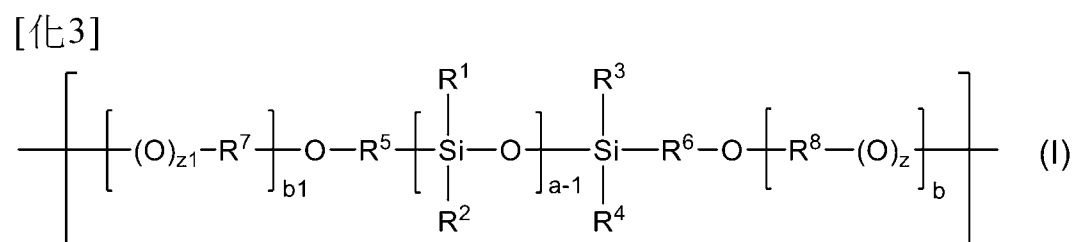
原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子；y表示10～500之整數]

[2]如上述[1]所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其進而包含下述通式(3)所表示之結構單元。



[式中，R³及R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基；R⁶表示碳數6～20之伸芳基、碳數1～10之伸烷基或烷基部位之碳數為1～10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6～20之伸芳基、碳數1～10之伸烷基、碳數3～10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1～10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1～10之烷基或碳數6～10之芳基；z表示0或1；b表示0～200之整數]

【0015】 [3]如上述[1]或[2]所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含下述通式(I)所表示之結構。

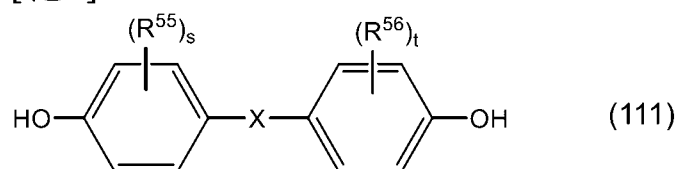


[式中，R¹～R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之

碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^7 及 R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基； z 及 $z1$ 分別獨立地表示0或1； a 表示2~500之整數， b 及 $b1$ 分別獨立地表示0~200之整數]

[4]如上述[1]至[3]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自由下述通式(111)所表示之芳香族二羟基化合物及下述通式(112)所表示之脂肪族二羟基化合物所組成之群中之至少1種化合物。

[化4]



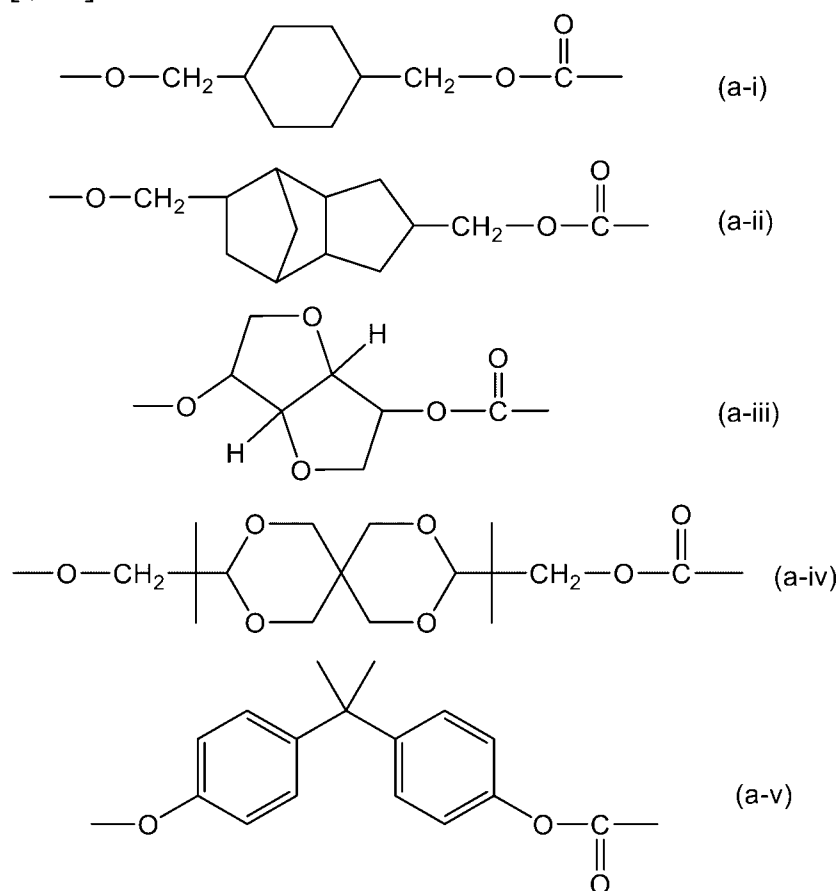
[式中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地表示鹵素原子、碳數1~6之烷基或碳數1~6之烷氧基； X 表示單鍵、碳數1~8之伸烷基、碳數2~8之亞烷基、碳數5~15之伸環烷基、碳數5~15之亞環烷基、第二基、碳數7~15之芳基伸烷基、碳數7~15之芳基亞烷基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-； s 及 t 分別獨立地表示0~4之整數； R^{100} 表示碳數2~40之二價脂肪族烴基，且可包含支鏈結構或環狀結構； R^{100} 可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原

子]

[5]如上述[1]至[4]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述二醇單體(a1)係選自2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯之芳香族雙酚，或選自異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇之脂肪族二醇。

【0016】 [6]如上述[1]至[5]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯嵌段(A-2)具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之一種以上。

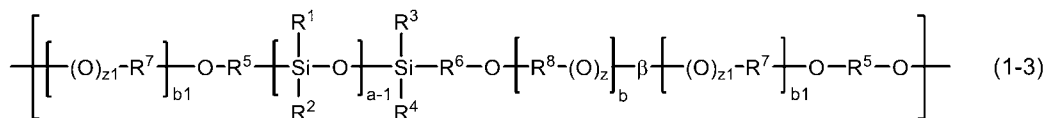
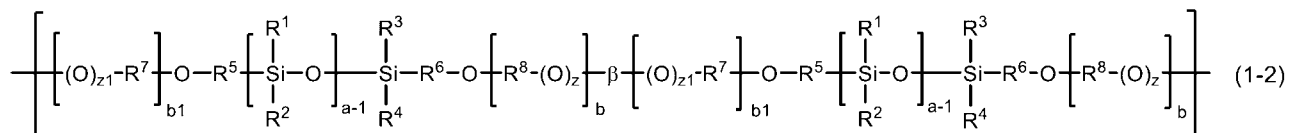
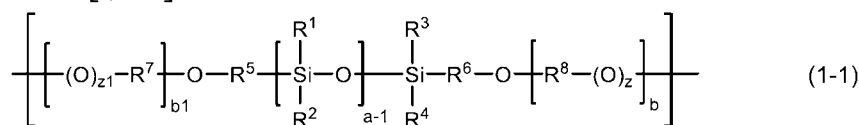
[化5]



[7]如上述[1]至[6]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(1)或通式(I)中， a 係2以上300以下之整數。

[8]如上述[1]至[7]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中具有上述通式(1)所表示之結構單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)包含選自由下述通式(1-1)~(1-3)所表示之結構單元所組成之群中之至少1種。

[化6]



[式中， $R^1 \sim R^8$ 、 z 、 $z1$ 、 a 、 b 、 $b1$ 如上所述； β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基]

【0017】 [9]如上述[1]至[8]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述通式(1)中之 R^1 及 R^2 、或通式(1)及通式(3)中之 $R^1 \sim R^4$ 皆表示甲基。

[10]如上述[2]至[9]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中， R^6 係三亞甲基($-(CH_2)_3-$)。

[11]如上述[2]至[10]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中於上述通式(3)中， R^8 係選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構。

[12]如上述[1]至[11]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之通式(1)或通式(I)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含有率為0.1質量%以上60質量%以下。

[13]如上述[1]至[12]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其黏度平均分子量(M_v)為5,000以上50,000以下。

[14]如上述[1]至[13]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中使上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物成形所獲得之1 mm厚板依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為40以下。

【0018】 [15]如上述[1]至[14]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其係藉由熔融聚合法獲得。

[16]如上述[1]至[15]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中上述碳酸二酯係選自碳酸二芳酯化合物、碳酸二烷基酯化合物及碳酸烷基芳基酯化合物之至少1種化合物。

[17]如上述[1]至[16]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物，其中鹼性觸媒係選自由鹼金屬化合物、鹼土族金屬化合物、含氮化合物、含芳基之四級磷鹽及金屬化合物所組成之群中之至少1種。

[18]一種聚碳酸酯系樹脂組合物，其包含如上述[1]至[17]中任一項所記載之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

[19]如上述[18]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其進而包含無機填料。

[20]如上述[19]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其相對於上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物100質量份，包含1～150質量份之上述無機填料。

[21]如上述[19]或[20]所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物，其中上述無機填料係玻璃纖維或碳纖維。

[22]一種成形體，其包含如上述[18]至[21]中任一項所記載之聚碳酸酯系樹脂組合物。

[發明之效果]

【0019】 根據本發明，藉由界面聚合法以外之方法，能夠獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【實施方式】

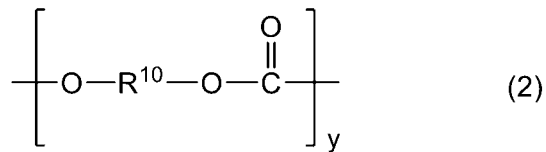
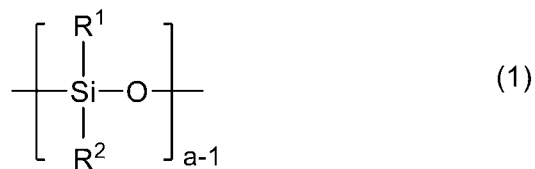
【0020】 以下，對本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物及包含該共聚物之聚碳酸酯系樹脂組合物進行詳細說明。於本說明書中，可任意採用認為較佳之規定，較佳者彼此之組合可謂更佳。於本說明書中，「XX～YY」之記載意指「XX以上YY以下」。

【0021】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物>

本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之特徵在於具有：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元；且該聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物係使用滿足以下條件之二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)製造：

使上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

[化7]



[式中， R^1 及 R^2 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1～10之烷基、碳數1～10之烷氧基、碳數6～12之芳基或烷基部位之碳數為1～10之烷基芳基； a 表示2～500之整數； R^{10} 表示碳數2～40之二價脂肪族烴基或碳數3～40之二價脂環式烴基、或碳數6～20之二價芳香族烴基，且可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子； y 表示10～500之整數]

【0022】 上述霧度值係依據ISO 14782：1999於23℃下利用霧度測定裝置對填充有上述混合物之光程長度10 mm之玻璃槽進行測定所得之值。

本發明人等發現，若聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之加熱處理後之原料混合物之霧度值處於上述範圍外，則所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之透明性降低。並且發現，於本發明中，藉由使用加熱處理後之原料混合物之霧度值成為30以下之二醇單體及聚有機矽氧烷作為原料，最終可獲得具有高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

即，獲得製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之原料後，採取該原料之一部分而獲得上述混合物後，測定該混合物之霧度值。於測定混合物之霧度值滿足上述必要條件之情形時，使用該原料來製造聚碳酸酯-聚有機

矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有高透明性。

藉由使用在上述條件下測得之原料混合物之霧度值成為30以下，換而言之彼此之相容性較好之原料，聚合成為均勻系統。其結果聚有機矽氧烷之反應率提高，呈現出以較高無規性將聚有機矽氧烷納入至聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中的效果，故而推測所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之透明性提高。

所期望之原料混合物之霧度值例如可藉由將對二醇單體之羥基的親和性高之取代基，即具有包含極性官能基之重複鏈結構之取代基導入至聚有機矽氧烷之末端而取得。

上述具有重複鏈結構之取代基比不具有重複鏈結構之取代基更多地與二醇單體接觸，因此推測其能夠與二醇單體強力地相容。因此推測，將上述具有重複鏈之取代基導入至聚有機矽氧烷之末端時，比末端上未導入具有重複鏈結構之取代基之情況更能提高聚有機矽氧烷與二醇單體之親和性。

【0023】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物所要滿足之條件，即，使二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、碳酸二酯及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下所測得之霧度值較佳為20以下，更佳為10以下，進而較佳為5以下，進而較佳為1以下。

用以測定霧度值之上述混合物需要於100～250℃下接觸0.5～5小時而獲得。用以獲得該混合物之溫度條件較佳為150～250℃，更佳為180～250℃，接觸時間較佳為0.7～4小時，更佳為0.7～2小時。於用以獲得混合物之溫度條件及接觸時間處於上述範圍內，且在該條件下所獲得之混合

物具有本發明中所規定之霧度值之情形時，能夠獲得具有更高透明性之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0024】 <二醇單體(a1)>

上述二醇單體(a1)只要具有下述通式(a1)所表示之結構，則並無特別限定。作為二醇單體(a1)，可使用芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物。

[化8]



【0025】 上述通式(a1)中， R^{10} 表示碳數2~40之二價脂肪族羥基或碳數3~40之二價脂環式羥基、或碳數6~20之二價芳香族羥基，可被取代基取代。二價脂肪族羥基、二價脂環式羥基或二價芳香族羥基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子。

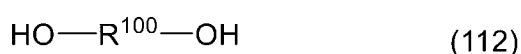
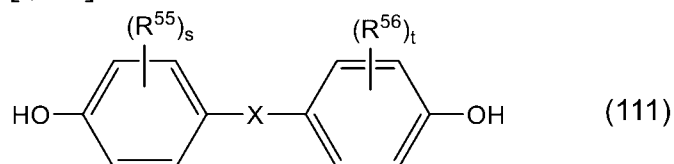
【0026】 作為碳數2~40之二價脂肪族羥基，例如可例舉：伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸異丁基、伸正戊基、伸正己基、伸正庚基、伸正辛基、2-乙基伸己基、伸正壬基、伸正癸基、伸正十一烷基、伸正十二烷基、伸正十三烷基、伸正十四烷基、伸正十五烷基、伸正十六烷基、伸正十七烷基、伸正十八烷基等。作為碳數3~40之二價脂環式羥基，例如可例舉：伸環戊基、伸環己基、伸環辛基、伸環癸基、伸環十四烷基、伸金剛烷基、伸雙環庚基、伸雙環癸基、伸三環癸基等。

【0027】 作為碳數6~20之二價芳香族羥基，可例舉各種，尤其可例舉：自2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷(雙酚A)、雙(4-羥基苯基)甲烷、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)丙烷、4,4'-二羥基聯

苯、雙(4-羥基苯基)環烷烴、雙(4-羥基苯基)氧化物、雙(4-羥基苯基)硫化物、雙(4-羥基苯基)碲、雙(4-羥基苯基)亞碲及雙(4-羥基苯基)酮等衍生之二價芳香族烴基。除此以外，亦可例舉自對苯二酚、間苯二酚及鄰苯二酚等衍生之二價芳香族烴基。其等可分別單獨使用，亦可將2種以上組合使用。

【0028】 作為上述二醇單體(a1)，具體而言，可例舉選自由下述通式(111)所表示之芳香族二羥基化合物及下述通式(112)所表示之脂肪族二羥基化合物所組成之群中之至少1種化合物。

[化9]



[式中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地表示鹵素原子、碳數1~6之烷基或碳數1~6之烷氧基；X表示單鍵、碳數1~8之伸烷基、碳數2~8之亞烷基、碳數5~15之伸環烷基、碳數5~15之亞環烷基、第二基、碳數7~15之芳基伸烷基、碳數7~15之芳基亞烷基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-；s及t分別獨立地表示0~4之整數； R^{100} 表示碳數2~40之二價脂肪族烴基，且可包含支鏈結構或環狀結構； R^{100} 可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子，選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子]

【0029】 對通式(111)所表示之芳香族二羥基化合物進行詳細敘述。上述通式(111)中，作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之鹵素原子，可例舉：氟原子、氯原子、溴原子、及碘原子。

作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之烷基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、各種丁基(所謂「各種」，表示直鏈狀及所有支鏈狀者，以下相同)、各種戊基、及各種己基。作為 R^{55} 及 R^{56} 所分別獨立地表示之烷氧基，可例舉烷基部位為上述烷基之情況。

【0030】 作為X所表示之伸烷基，例如可例舉：亞甲基、伸乙基、三亞甲基、四亞甲基、六亞甲基等，較佳為碳數1~5之伸烷基。作為X所表示之亞烷基，可例舉：亞乙基、亞異丙基等。作為X所表示之伸環烷基，可例舉：環戊二基或環己二基、環辛二基等，較佳為碳數5~10之伸環烷基。作為X所表示之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基、伸聯苯基等。作為X所表示之亞環烷基，例如可例舉：亞環己基、3,5,5-三甲基亞環己基、2-亞金剛烷基等，較佳為碳數5~10之亞環烷基，更佳為碳數5~8之亞環烷基。作為X所表示之芳基伸烷基之芳基部位，可例舉：苯基、萘基、聯苯基、蒽基等環形成碳數6~14之芳基。作為X所表示之芳基亞烷基之芳基部位，可例舉：苯基、萘基、聯苯基、蒽基等環形成碳數6~14之芳基。

【0031】 s及t分別獨立地表示0~4之整數，較佳為0~2，更佳為0或1。其中，較佳為s及t為0且X為單鍵或碳數1~8之伸烷基者、或者s及t為0且X為亞烷基、尤其是亞異丙基者。

【0032】 對通式(112)所表示之脂肪族二羥基化合物進行詳細敘述。

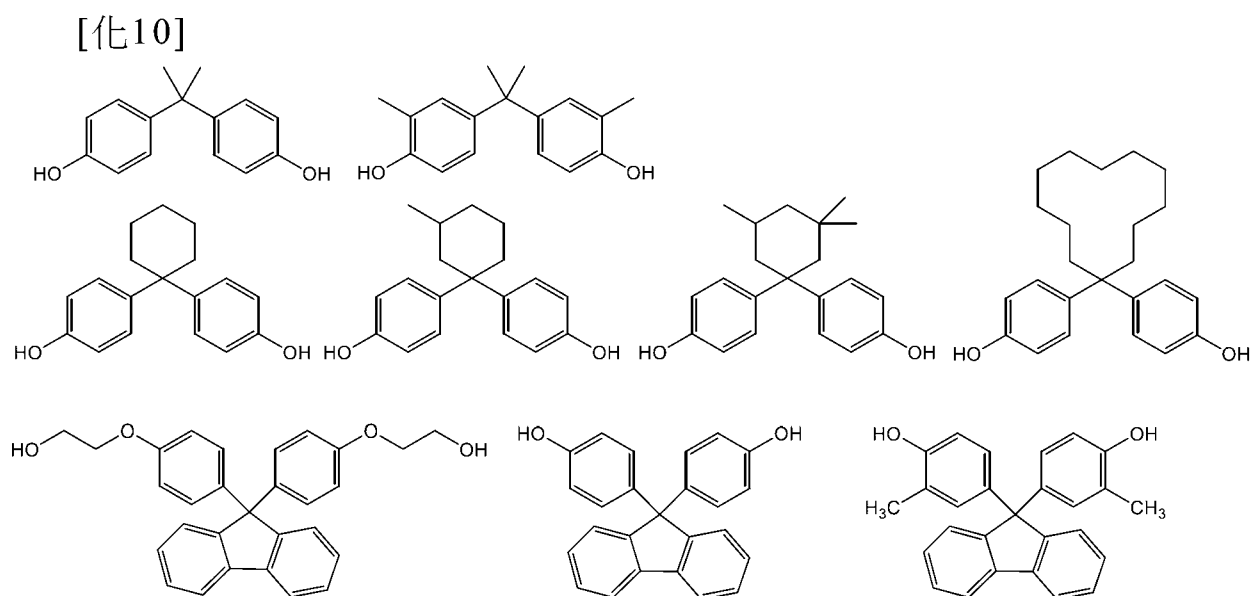
具體而言， R^{100} 所表示之碳數2~40之二價脂肪族烴基係碳數較佳為2~18、更佳為2~10、進而較佳為3~6之伸烷基；係碳數較佳為4~20、更佳為5~20之伸環烷基；或者係碳數較佳為4~20、更佳為5~20之二價含氧或含氮飽和雜環式基。

【0033】 作為碳數2~18之伸烷基，例如可例舉：伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸異丁基、伸正戊基、伸正己基、伸正庚基、伸正辛基、2-乙基伸己基、伸正壬基、伸正癸基、伸正十一烷基、伸正十二烷基、伸正十三烷基、伸正十四烷基、伸正十五烷基、伸正十六烷基、伸正十七烷基、伸正十八烷基等。作為碳數4~20之伸環烷基，例如可例舉：伸環戊基、伸環己基、伸環辛基、伸環癸基、伸環十四烷基、伸金剛烷基、伸雙環庚基、伸雙環癸基、伸三環癸基等。關於二價含氧或含氮雜環式基，可例舉上述伸環烷基骨架中含有氧或氮原子者。

【0034】 作為脂肪族二羥基化合物，例如可例舉：乙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、1,10-癸二醇、2,2-二甲基丙烷-1,3-二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、八乙二醇、二丙二醇、N-甲基二乙醇胺、對苯二甲醇等具有鏈式脂肪族羥基之二羥基化合物；1,2-環己二醇、1,3-環己二醇、1,4-環己二醇、1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、2,6-十氫萘二醇、1,5-十氫萘二醇、2,3-十氫萘二醇、2,6-十氫萘二甲醇、1,5-十氫萘二甲醇、2,3-十氫萘二甲醇、2,3-降萘烷二醇、2,5-降萘烷二醇、2,3-降萘烷二甲醇、2,5-降萘烷二甲醇、2,2-雙(4-羥基環己基)-丙烷、1,3-金剛烷二醇、1,3-金剛烷二甲醇、三環癸烷二甲醇等具有脂環式羥基之二羥基化合物；異山梨糖醇等縮合多環式醚二醇、3,9-雙(2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二乙基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二丙基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,4-脫水赤藻糖醇等環狀醚二醇等雜環螺環化合物；2-(5-乙

【0035】 作為脂肪族二羥基化合物，具體而言，可尤佳地例舉：選自異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇之脂肪族二醇。

【0036】 作為芳香族二羥基化合物，可例舉芳香族雙酚化合物。可尤佳地例舉選自下述通式所表示之化合物之芳香族雙酚。



【0037】 具體而言，更佳為使用：雙酚A(2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷)、雙酚C(2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷)、雙酚Z(1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷)、雙酚3MZ(1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷)、雙酚HTG(1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷)、雙酚-CDE(1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯)。

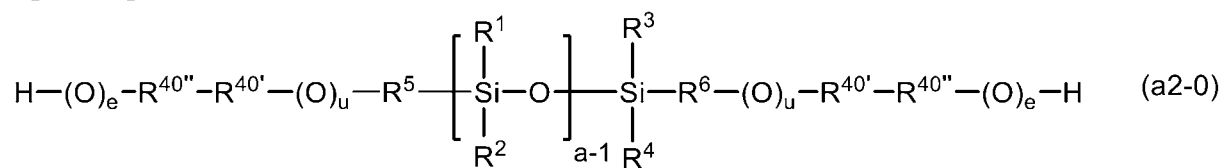
其中，若使用脂肪族二醇作為二醇單體(a1)，則使二醇單體(a1)、上

述聚有機矽氧烷(a2)、上述碳酸酯化合物及鹼性觸媒於100~250℃下接觸0.5~5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值降低，且最終獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之全光線透過率提高，故而較佳。

【0038】 <聚有機矽氧烷(a2)>

聚有機矽氧烷(a2)較佳為具有下述通式(a2-0)所表示之結構。

[化11]



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；a表示2~500之整數；

$\text{R}^{40'}$ 表示碳數2~380之二價脂肪族烴基、碳數3~380之二價脂環式烴基、或碳數6~380之二價芳香族烴基，可被取代基取代；上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子； $\text{R}^{40''}$ 表示碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基，可被取代基取代；e及u表示0或1]

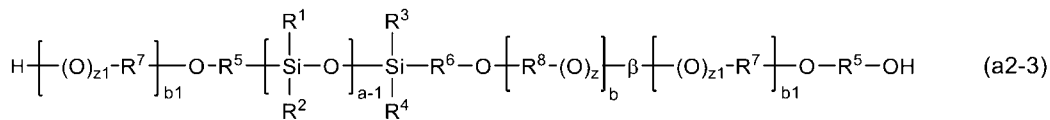
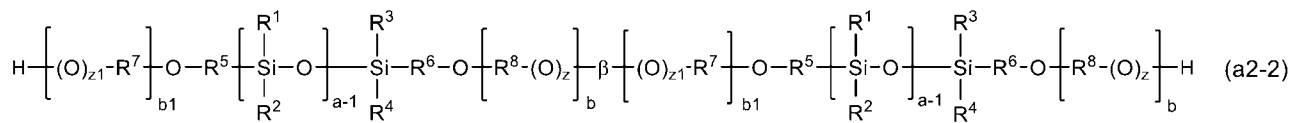
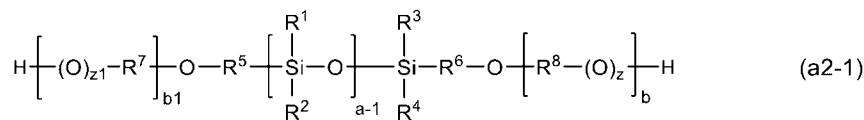
【0039】 於 R^5 及 R^6 為伸烷基之情形時，碳數較佳為1~5。

【0040】 作為 $R^{40'}$ ，較佳為包含如下重複鏈結構，該重複鏈結構係至少2個包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構連結而成。作為包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構，較佳為包含選自由-OH、-O-、-(C=O)-、-O(C=O)-、-O(C=O)O-、-NH₂、-NRH、-NR-、-NR-(C=O)-、-N=CR-、-SH、-S-、-S-S-及-(S=O)-所組成之群中之至少1種結構的結構。R表示氫原子、碳數1~20之一價脂肪族烴基、碳數6~20之一價芳香族烴基，其等可被取代基取代。作為重複鏈結構，可例舉聚醚、聚縮醛、聚內酯、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚酮、多硫化物、聚砵、聚醯胺或聚醯亞胺等作為較佳之結構。

其中，較佳為選自由聚醚、聚丙烯酸酯、及聚碳酸酯所組成之群中之至少1種，最佳為聚醚。作為聚醚，較佳為聚伸烷基醚，其中，較佳為聚乙二醇、聚丙二醇、聚三亞甲基二醇、聚四亞甲基二醇。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

【0041】 聚有機矽氧烷(a2)更佳為具有下述通式(a2-1)~(a2-3)所表示之任一種結構。

[化12]



[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^7 及 R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基； β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基； z 及 $z1$ 分別獨立地表示0或1； a 表示2~500之整數， b 及 $b1$ 分別獨立地表示0~200之整數]

上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

【0042】 上述通式(a2-0)及(a2-1)~(a2-3)中，作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之鹵素原子，可例舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之碳數1~10之烷基，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、各種丁基、各種戊基、及各種己基。作為 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 所表示之烷氧基，可例舉烷基部

位為上述烷基之情況。作為 $R^1 \sim R^4$ 所表示之芳基，可例舉：苯基、萘基等。作為 $R^1 \sim R^4$ 所表示之烷基芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且芳基部位為上述芳基之情況。

作為 $R^1 \sim R^4$ ，皆較佳為氫原子、碳數1～6之烷基、碳數1～6之烷氧基、碳數6～12之芳基或碳數1～10之芳烷基，皆更佳為甲基。

【0043】 作為上述通式(a2-0)及(a2-1)～(a2-3)中之 R^5 及 R^6 所表示之碳數6～20之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基等。作為 R^5 及 R^6 所表示之碳數1～10之伸烷基，可例舉：亞甲基、二亞甲基、三亞甲基、經甲基取代之二亞甲基、四亞甲基(四亞甲基可具有支鏈結構)等。作為 R^5 及 R^6 所表示之烷基伸芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且伸芳基部位為上述伸芳基之情況。

R^5 及 R^6 皆較佳為碳數1～10之伸烷基，更佳為二亞甲基、經甲基取代之二亞甲基或三亞甲基。尤佳為式中之 R^6 為三亞甲基($-(CH_2)_3-$)。

【0044】 作為上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之碳數6～20之伸芳基，可例舉：伸苯基、伸萘基等。作為通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之碳數1～10之伸烷基，可例舉：亞甲基、二亞甲基、三亞甲基、經甲基取代之二亞甲基、四亞甲基(四亞甲基可具有支鏈結構)等。作為上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 所表示之烷基伸芳基，可例舉烷基部位為上述烷基且伸芳基部位為上述伸芳基之情況。

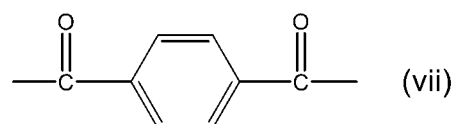
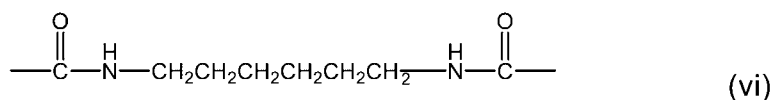
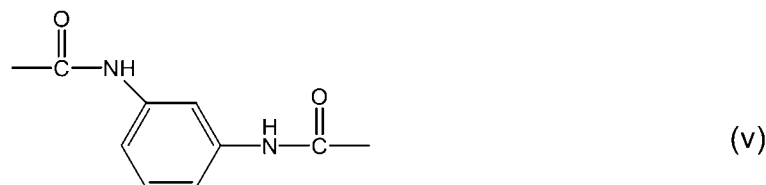
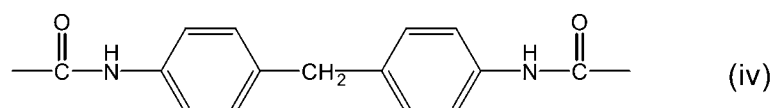
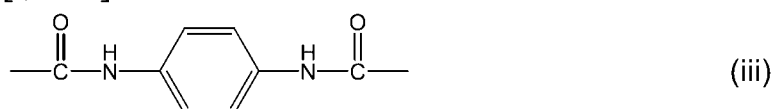
上述通式(a2-1)～(a2-3)中之 R^7 及 R^8 皆較佳為碳數1～10之伸烷基，更佳為選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚

合之觀點而言較佳。

【0045】 尤佳為上述通式(a2-1)~(a2-3)中之 $R^1 \sim R^4$ 皆為甲基， R^5 及 R^6 皆為三亞甲基且 R^7 及 R^8 皆為乙基之聚有機矽氧烷。

【0046】 β 表示源自二異氰酸酯化合物之二價基或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基，例如可例舉以下之通式(iii)~(vii)所表示之二價基。

[化13]



【0047】 於上述通式(a2-0)及(a2-1)~(a2-3)中， a 表示聚有機矽氧烷之鏈長，表示2以上500以下、較佳為2以上300以下、更佳為10以上100以下、進而較佳為15以上70以下、進而較佳為20以上65以下之整數。若 a 處於上述範圍內，則聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有更高之全光線透過率，而成為高透明之共聚物，故而較佳。上述結構就提高與二醇單體(a1)之親和性，均勻地進行聚合之觀點而言較佳。

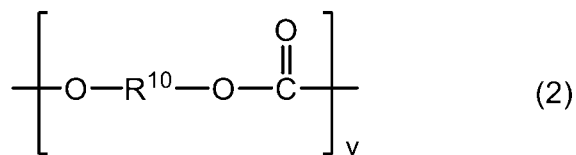
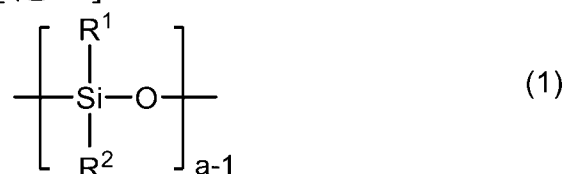
於上述通式(a2-1)~(a2-3)中， b 及 $b1$ 分別獨立地表示0以上200以

下、較佳為2以上100以下、更佳為5以上50以下、進而較佳為8以上25以下之整數。若處於上述範圍內，則可容易地獲得原料，故而較佳。若b及b1為100以下，則能夠抑制聚有機矽氧烷之黏度或熔點之上升所導致之操作性降低，故而更佳，若b及b1為50以下，則能夠將樹脂中之聚有機矽氧烷嵌段含量保持為可維持物性改良效果之量，故而更佳。

於上述通式(a2-1)~(a2-3)中，z及z1分別獨立地表示0或1，較佳為0。

【0048】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物包含：聚有機矽氧烷嵌段(A-1)，其包含下述通式(1)所表示之重複單元；及聚碳酸酯嵌段(A-2)，其包含下述通式(2)所表示之重複單元。

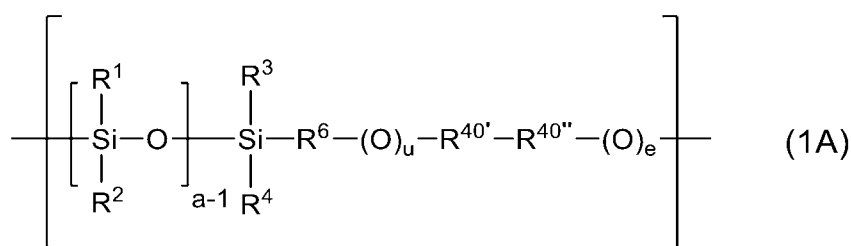
[化14]



[式中，R¹及R²、R¹⁰、a及y如上所述]

【0049】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中，包含通式(1)所表示之結構單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為具有下述通式(1A)之結構。於此情形時，通式(1A)所表示之結構之矽側之鍵與上述(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之氧鍵結。

[化15]



【0050】 上述通式(1A)中， $R^1 \sim R^4$ 、 R^6 及 a 如上所述。

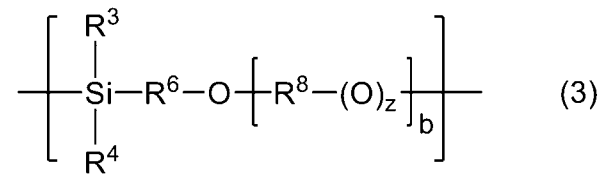
$R^{40'}$ 表示碳數2~380之二價脂肪族烴基、碳數3~380之二價脂環式烴基、或碳數6~380之二價芳香族烴基，可被取代基取代。上述二價脂肪族烴基、上述二價脂環式烴基或上述二價芳香族烴基可包含選自氧原子、氮原子及硫原子之至少1種雜原子、選自氟原子、氯原子、溴原子及碘原子之至少1種鹵素原子。 $R^{40''}$ 表示碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基，可被取代基取代。 e 及 u 表示0或1。

【0051】 作為 $R^{40'}$ ，較佳為包含如下重複鏈結構，該重複鏈結構係至少2個包含選自碳數1~20之二價脂肪族烴基、碳數3~20之二價脂環式烴基或碳數6~20之二價芳香族烴基之至少1種烴基、以及選自由氧原子、氮原子及硫原子所組成之群中之至少1種雜原子的結構連結而成。作為重複鏈結構，可例舉聚醚、聚縮醛、聚內酯、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚酮、多硫化物、聚砜、聚醯胺或聚醯亞胺等作為較佳之結構。

其中，較佳為選自由聚醚、聚丙烯酸酯、及聚碳酸酯所組成之群中之至少1種，最佳為聚醚。作為聚醚，較佳為聚伸烷基醚，其中，較佳為聚乙二醇、聚丙二醇、聚三亞甲基二醇、聚四亞甲基二醇。

【0052】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物更佳為具有以下通式(3)所表示之結構。於此情形時，通式(3)所表示之結構之矽側之鍵與上述(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之氧鍵結。

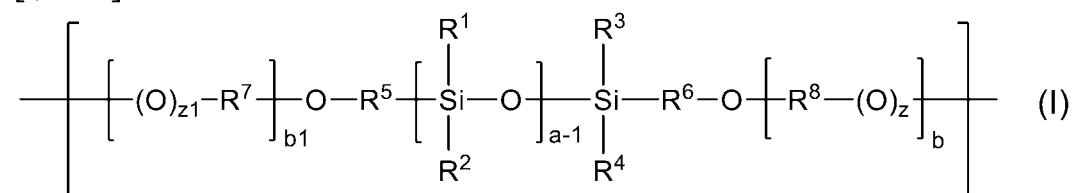
[化16]



[式中， R^3 及 R^4 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^6 表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^{111} 表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z表示0或1；b表示0~200之整數]

【0053】更具體而言，包含上述通式(1)所表示之重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為包含下述通式(I)所表示之結構。

[化17]

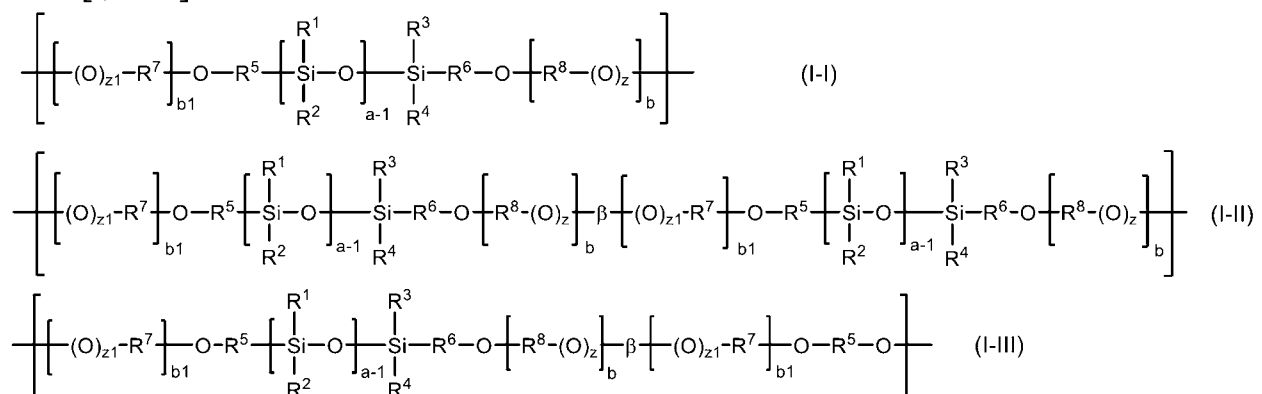


[式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基； R^5 及 R^6 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基； R^7 及 R^8 可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳

數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；a表示2~500之整數，b及b1分別獨立地表示0~200之整數]

【0054】進一步具體而言，包含上述通式(1)所表示之重複單元之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)較佳為具有下述通式(I-I)~(I-III)所表示之單元。

[化18]



[式中，R¹~R⁴可相同或不同，分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、碳數1~10之烷氧基、碳數6~12之芳基或烷基部位之碳數為1~10之烷基芳基；R⁵及R⁶可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R⁷及R⁸可相同或不同，分別相互獨立地表示碳數6~20之伸芳基、碳數1~10之伸烷基、碳數3~10之支鏈伸烷基或烷基部位之碳數為1~10之烷基伸芳基，且可包含-O-、-COO-、-CO-、-S-、-NH-、-NR¹¹¹-作為官能基；R¹¹¹表示碳數1~10之烷基或碳數6~10之芳基；z及z1分別獨立地表示0或1；β表示源自二異氰酸酯化合物之二價基、或源自二羧酸或二羧酸之鹵化物之二價基；a表示1~500之整數，表示聚有機矽氧烷之平均鏈

長；a-1表示聚有機矽氧烷單元之重複數，係2以上之整數；b及b1分別獨立地表示2~200之整數]

【0055】 式(1)、式(1A)、式(3)、式(I)、或式(I-I)~(I-III)中之 R^1 ~ R^4 、 R^5 及 R^6 、 R^7 及 R^8 、z、z1、 β 、a、b及b1之較佳之例示如上所述。較佳之例示之組合於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中亦較佳。

其中，更佳為通式(1)中之 R^1 及 R^2 、或通式(1)及通式(3)中之 R^1 ~ R^4 皆表示甲基之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。更佳為通式(3)中之 R^6 為三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及/或通式(3)中之 R^8 為選自由二亞甲基($-(CH_2)_2-$)、經甲基取代之二亞甲基($-CH_2CHMe-$)、三亞甲基($-(CH_2)_3-$)、及四亞甲基($-(CH_2)_4-$)所組成之群中之任一種結構的聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0056】 上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)之平均鏈長a表示2以上500以下、較佳為3以上300以下、更佳為10以上100以下、進而較佳為15以上70以下、進而較佳為20以上65以下之整數。若a處於上述範圍內，則聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物具有更高之全光線透過率，而成為高透明之共聚物，故而較佳。該平均鏈長可藉由核磁共振(NMR)測定來算出。

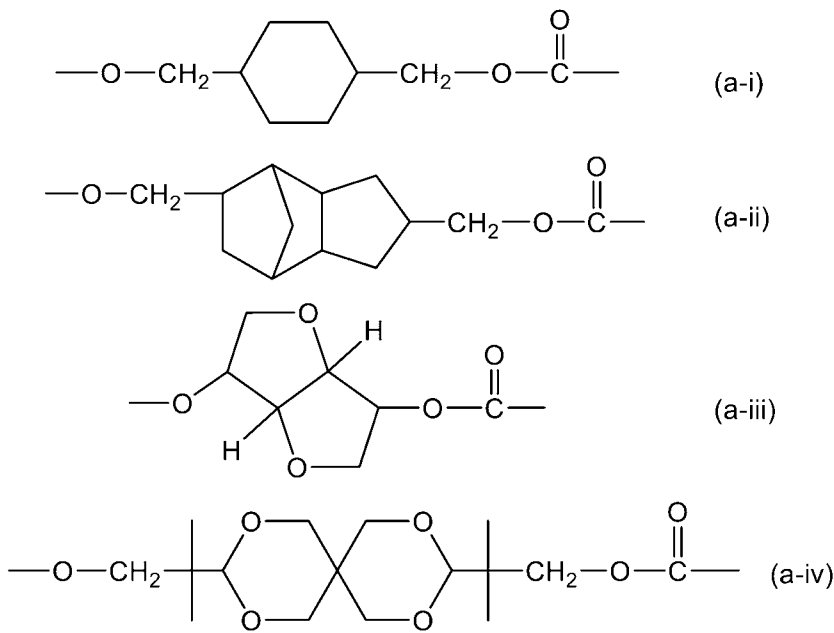
【0057】 上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含有率較佳為0.1~60質量%，更佳為0.5~50質量%，進而較佳為1~30質量%，進而較佳為3~20質量%。

若上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段之含有率處於上述範圍內，則能夠獲得更優異之耐衝擊性及透明性。

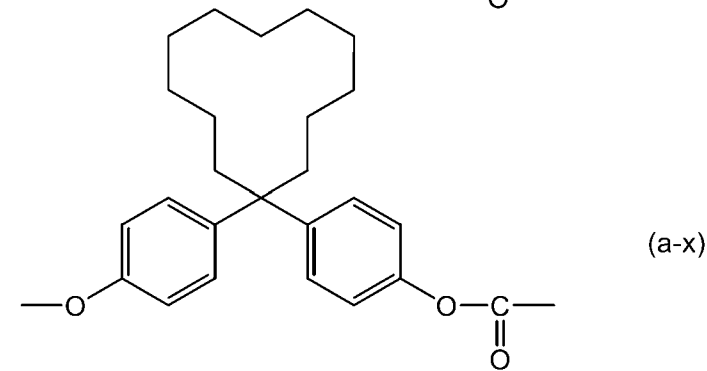
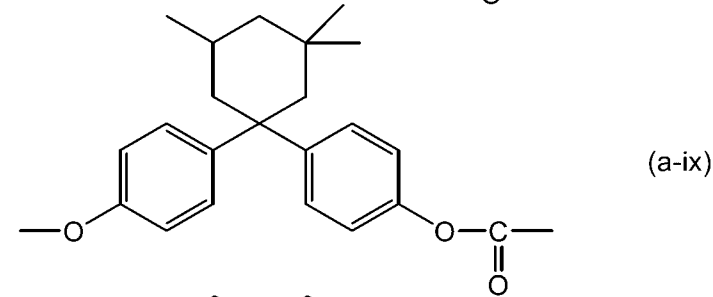
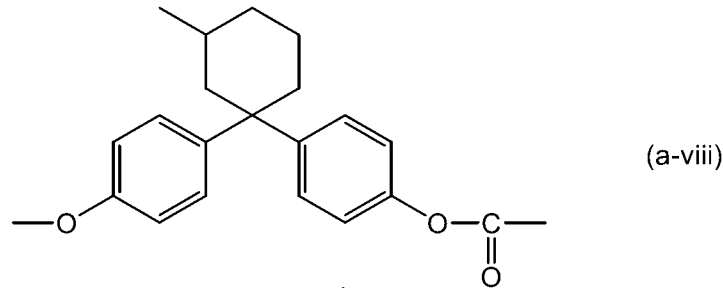
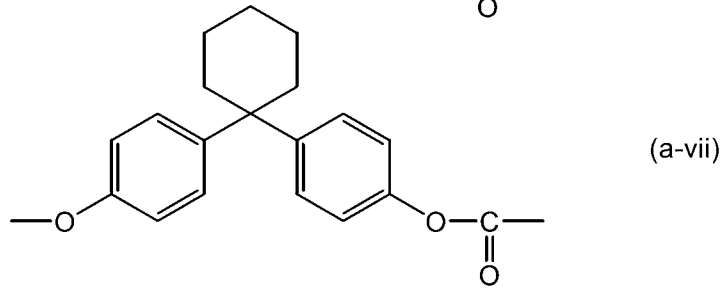
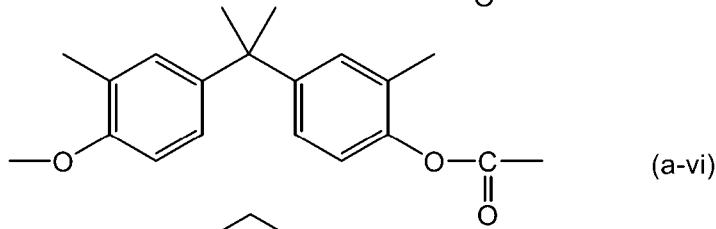
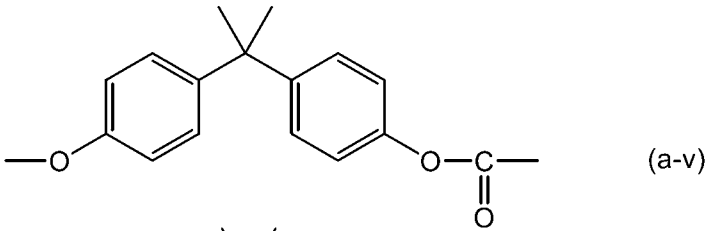
【0058】 包含上述通式(2)所表示之重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)具有上述源自二醇單體(a1)之結構。具體而言，較佳為具有選自由下述通

式(a-i)~(a-xiii)所表示之重複單元所組成之群中之至少1種。就透明性及合成上之優點而言，更佳為具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所組成之群中之至少1種，就透明性更高之方面而言，較佳為具有選自由式(a-i)、(a-ii)及(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之1種以上。

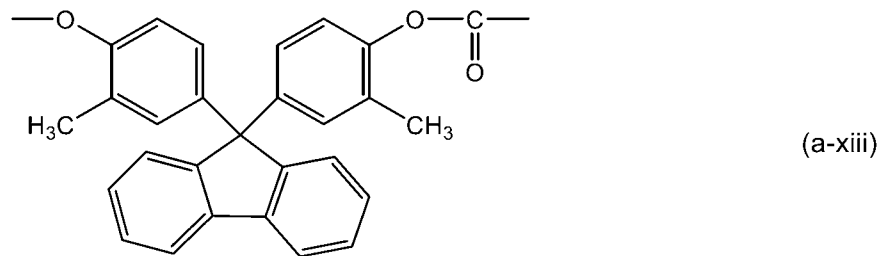
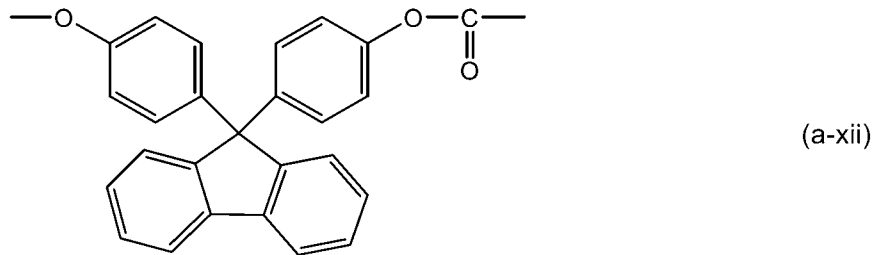
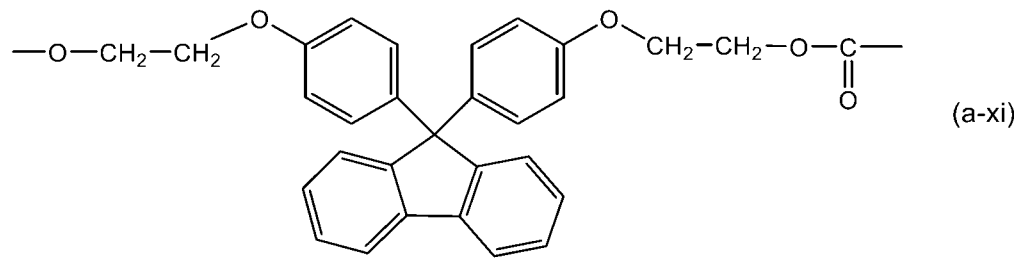
[化19]



[化20]



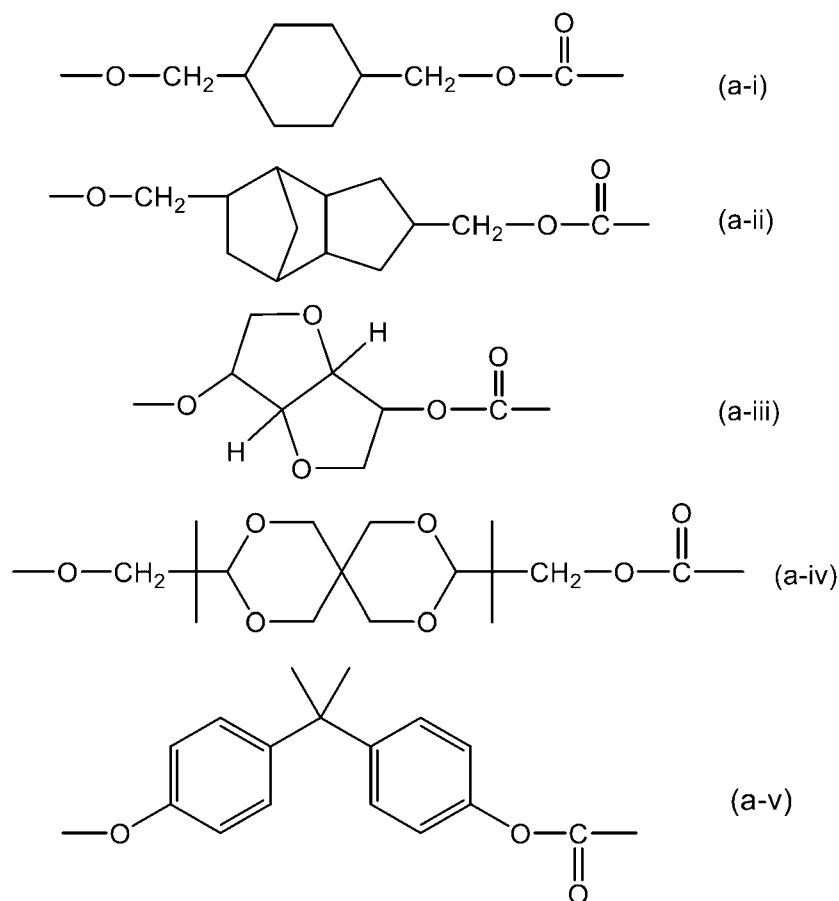
[化21]



【0059】 通式(2)所表示之聚碳酸酯嵌段(A-2)較佳為包含自芳香族雙酚或脂肪族二醇衍生之結構單元，上述芳香族雙酚選自由2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3-甲基環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烯所組成之群，上述脂肪族二醇選自由異山梨糖醇、環己烷-1,4-二甲醇、三環癸烷二甲醇、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羥乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,3-丙二醇及1,4-丁二醇所組成之群。

【0060】 其中，包含通式(2)所表示之重複單元之聚碳酸酯嵌段(A-2)更佳為具有選自由下述通式(a-i)~(a-v)所表示之重複單元所組成之群中之一種以上。

[化22]



【0061】表示通式(2)所示之聚碳酸酯嵌段(A-2)之單元數的y更佳為20～200，進而較佳為40～100。藉由將y設為20以上，能夠抑制樹脂中低分子量成分之增加，故而較佳。藉由將y設為40以上，樹脂之韌性提高，故而較佳。藉由將y設為200以下，成形時可獲得適度之流動性，故而較佳。若y為100以下，則製造時之反應混合物具有適度之流動性，生產性提高，故而較佳。

【0062】本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之特徵在於具有高透明性。具體而言，於一實施方式中，本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物在製成1 mm板時之全光線透過率可為60%以上。全光線透過率係依據ISO 13468-1：1996所測得之值。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%之情形且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)之平均鏈長a未達70之

情形時，上述全光線透過率更佳為70%以上，進而較佳為85%以上，進而較佳為90%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量為5質量%以上之情形時，上述全光線透過率較佳為25%以上。

於一實施形態中，使本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物成形所獲得之1 mm板依據ISO 14782：1999所測得之霧度值可為40以下。其原因在於，如上所述，本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物藉由具有特定結構而具有高透明性。上述霧度值更佳為30以下，進而較佳為15以下，進而較佳為5以下，尤佳為2以下。

【0063】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量較佳為5,000以上50,000以下，更佳為12,000以上，進而較佳為14,000以上，尤佳為16,000以上，更佳為30,000以下，進而較佳為23,000以下，尤佳為21,000以下。

黏度平均分子量(M_v)係測定20℃下之二氯甲烷溶液(濃度：g/L)之極限黏度[η]，根據下述Schnell之式算出之值。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

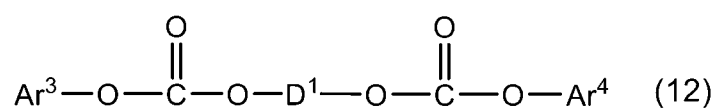
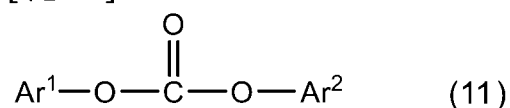
【0064】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物可藉由利用熔融聚合法(酯交換法)使原料單體聚合而製造。於利用界面聚合法製造之情形時，例如可參照日本專利特開2014-80462號公報等所記載之方法。可藉由在較佳為末端封端劑之存在下使作為原料單體之二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物於鹼性觸媒下發生反應，從而製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

【0065】 (碳酸二酯)

碳酸二酯係選自碳酸二芳酯化合物、碳酸二烷基酯化合物及碳酸烷基芳基酯化合物之至少1種化合物。

碳酸二芳酯化合物係下述通式(11)所表示之化合物、或下述通式(12)所表示之化合物。

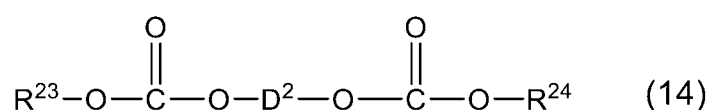
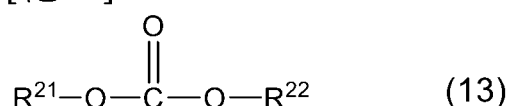
[化23]



[式(11)中， Ar^1 及 Ar^2 分別表示芳基，彼此可相同，亦可不同；式(12)中， Ar^3 及 Ar^4 分別表示芳基，彼此可相同，亦可不同， D^1 表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0066】碳酸二烷基酯化合物係下述通式(13)所表示之化合物或下述通式(14)所表示之化合物。

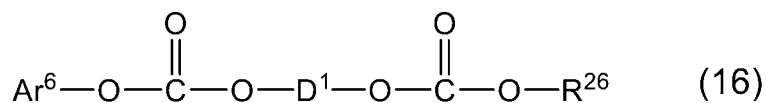
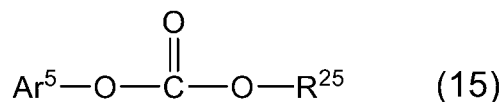
[化24]



[式(13)中， R^{21} 及 R^{22} 分別表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基，彼此可相同，亦可不同；式(14)中， R^{23} 及 R^{24} 分別表示碳數1～20之烷基或碳數4～20之環烷基，其等彼此可相同，亦可不同， D^2 表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0067】碳酸烷基芳基酯化合物係下述通式(15)所表示之化合物或下述通式(16)所表示之化合物。

[化25]



[式(15)中， Ar^5 表示芳基， R^{25} 表示碳數1~20之烷基或碳數4~20之環烷基；式(16)中， Ar^6 表示芳基， R^{26} 表示碳數1~20之烷基或碳數4~20之環烷基， D^1 表示自上述芳香族二羥基化合物或脂肪族二羥基化合物中去除2個羥基而成之殘基]

【0068】 作為碳酸二芳酯化合物，例如可例舉：碳酸二苯酯、碳酸二甲苯基酯、碳酸雙(氯苯基)酯、碳酸雙(間甲苯基)酯、碳酸二萘酯、碳酸雙(二苯基)酯、雙酚A碳酸二苯酯等。

作為碳酸二烷基酯化合物，例如可例舉：碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯、雙酚A碳酸二甲酯等。

作為碳酸烷基芳基酯化合物，例如可例舉：碳酸甲基苯基酯、碳酸乙基苯基酯、碳酸丁基苯基酯、碳酸環己基苯基酯、雙酚A碳酸甲基苯基酯等。

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，作為碳酸二酯，可適當選擇上述化合物中之1種或2種以上來使用，其中，較佳為使用碳酸二苯酯。

【0069】 (末端封端劑)

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，可視需要使用末端封端劑。作為末端封端劑，只要使用聚碳酸酯樹脂之製造中之公知之末端封端劑即可，例如，其具體化合物可例舉：苯酚、對甲酚、對第三丁基苯

酚、對第三辛基苯酚、對異丙苯基苯酚、對壬基苯酚、及對第三戊基苯酚等。該等一元酚可分別單獨使用，亦可將兩種以上組合使用。

【0070】 (分支劑)

製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，亦可使用分支劑。作為分支劑，例如可例舉：間苯三酚；偏苯三甲酸；1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷；1-[α -甲基- α -(4'-羥基苯基)乙基]-4-[α' , α' -雙(4''-羥基苯基)乙基]苯； α , α' , α'' -三(4-羥基苯基)-1,3,5-三異丙基苯；靛紅雙(鄰甲酚)等。

【0071】 具體而言，例如可按照以下之步序，藉由熔融聚合法來製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。

使二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物進行酯交換反應。相對於二醇單體，碳酸酯化合物較佳為0.9~1.2倍莫耳，更佳為0.98~1.02倍莫耳。

進行上述酯交換反應時，若末端封端劑之存在量相對於二醇單體(a1)及聚有機矽氧烷(a2)處於0.05~10莫耳%之範圍內，則所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之羥基末端被封端，因此可獲得耐熱性及耐水性足夠優異之聚碳酸酯樹脂，故而較佳。末端封端劑可預先全部添加至反應系統中，又，亦可於反應系統中預先添加一部分，隨著反應之進行而添加其餘部分。

較佳為與二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、及碳酸酯化合物一併將抗氧化劑同時投入至反應器中，於抗氧化劑之存在下進行酯交換反應。

【0072】 進行酯交換反應時，反應溫度並無特別限制，通常可在100~330℃之範圍內選擇，較佳為在180~300℃之範圍內選擇，更佳為在200~240℃之範圍內選擇，尤佳為根據反應之進行逐漸將溫度升高至180~300

℃之方法。若該酯交換反應之溫度為100℃以上，則反應速度變快，另一方面，若為330℃以下，則不會發生副反應，所生成之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物不容易發生著色等問題。

【0073】 反應壓力係根據所使用之單體之蒸氣壓或反應溫度來設定。只要設定得使反應高效率地進行，則並無特別限定。通常，多數情況下在反應初期設為1至50 atm(760~38,000 torr)之大氣壓(常壓)或加壓狀態，在反應後期設為減壓狀態，較佳為最終為 $1.33 \sim 1.33 \times 10^4$ Pa(0.01~100 torr)。

關於反應時間，只要進行反應直至成為目標分子量即可，通常為0.2~10小時左右。

【0074】 上述酯交換反應通常在惰性溶劑之不存在下進行，可視需要在相對於所獲得之聚碳酸酯樹脂100質量份為1~150質量份之惰性溶劑之存在下進行。作為惰性溶劑，例如可例舉：二苯醚、鹵化二苯醚、二苯甲酮、聚苯醚、二氯苯、甲基萘等芳香族化合物；三環[5.2.1.0^{2,6}]癸烷、環辛烷、環癸烷等環烷烴等。

可視需要於惰性氣體氛圍下進行，作為惰性氣體，例如可例舉：氬氣、二氧化碳、一氧化二氮、氮氣等氣體、氯氟烴、乙烷或丙烷等烷烴、乙烯或丙烯等烯烴等各種惰性氣體。

【0075】 熔融聚合法中，可使用鹼性觸媒作為觸媒。作為鹼性觸媒，可例舉：選自由鹼金屬化合物、鹼土族金屬化合物等金屬觸媒、含氮化合物、含芳基之四級磷鹽等有機系觸媒及金屬化合物所組成之群中之至少1種。該等化合物可單獨使用或組合使用。

作為鹼性觸媒，可較佳地使用：鹼金屬或鹼土族金屬之有機酸鹽、

無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物、及烷氧化物；氫氧化四級銨；含芳基之四級磷鹽等。鹼性觸媒可單獨使用1種或將2種以上組合使用。

【0076】 作為鹼金屬化合物，可例舉：氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銻、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銻、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸銻、乙酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸銻、硬脂酸鋰、硼氫化鈉、苯甲酸鈉、苯甲酸鉀、苯甲酸銻、苯甲酸鋰、磷酸氫二鈉、磷酸氫二鉀、磷酸氫二鋰、苯基磷酸二鈉、雙酚A之二鈉鹽、二鉀鹽、二銻鹽、二鋰鹽、苯酚之鈉鹽、鉀鹽、銻鹽、鋰鹽等。

作為鹼土族金屬化合物，可例舉：氫氧化鎂、氫氧化鈣、氫氧化鋇、氫氧化鋇、碳酸鎂、碳酸鈣、碳酸鋇、碳酸鋇、二乙酸鎂、二乙酸鈣、二乙酸鋇、二乙酸鋇等。

【0077】 作為含氮化合物，可例舉：氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化三甲基苄基銨等具有烷基、芳基等之氫氧化四級銨類。又，可例舉：三乙胺、二甲基苄胺、三苯胺等三級胺類、2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、苯并咪唑等咪唑類。進而，可例舉：氨、四甲基硼氫化銨、四丁基硼氫化銨、四苯基硼酸四丁基銨、四苯基硼酸四苯基銨等鹼或鹼性鹽等。

【0078】 作為金屬化合物，可例舉：鋅鋁化合物、鍺化合物、有機錫化合物、銻化合物、錳化合物、鈦化合物、鋳化合物等。

【0079】 作為含芳基之四級磷鹽之具體例，例如可例舉：氫氧化四苯基磷、氫氧化四萘基磷、氫氧化四(氯苯基)磷、氫氧化四(聯苯基)磷、氫氧化四甲苯基磷、氫氧化四甲基磷、氫氧化四乙基磷、氫氧化四丁基磷等氫氧化四(芳基或烷基)磷類、四苯基硼酸四甲基磷、溴化四苯基磷、四

苯基磷酚鹽、四苯基硼酸四苯基磷、四苯基硼酸甲基三苯基磷、四苯基硼酸苄基三苯基磷、四苯基硼酸聯苯基三苯基磷、四苯基硼酸四甲苯基磷、四苯基磷酚化物、二苯基磷酸四(對第三丁基苯基)磷、三苯基丁基磷酚化物、四苯基硼酸三苯基丁基磷等。

含芳基之四級磷鹽較佳為與含氮有機鹼性化合物組合，例如較佳為氫氧化四甲基銨與四苯基硼酸四苯基磷之組合。

【0080】 鹼性觸媒之使用量可在相對於二醇單體1莫耳較佳為 1×10^{-9} ~ 1×10^{-2} 莫耳、較佳為 1×10^{-8} ~ 1×10^{-2} 莫耳、更佳為 1×10^{-7} ~ 1×10^{-3} 莫耳之範圍內選擇。

【0081】 亦可在反應後期添加觸媒失活劑。作為所使用之觸媒失活劑，有效地使用公知之觸媒失活劑，其中，較佳為磺酸之銨鹽、磷鹽。進而較佳為十二烷基苯磺酸四丁基磷鹽等十二烷基苯磺酸之鹽類、對甲苯磺酸四丁基銨鹽等對甲苯磺酸之鹽類。

【0082】 作為磺酸之酯，亦可較佳地使用苯磺酸甲酯、苯磺酸乙酯、苯磺酸丁酯、苯磺酸辛酯、苯磺酸苯酯、對甲苯磺酸甲酯、對甲苯磺酸乙酯、對甲苯磺酸丁酯、對甲苯磺酸辛酯、對甲苯磺酸苯酯等。其中，可最佳地使用十二烷基苯磺酸四丁基磷鹽或對甲苯磺酸丁酯。

【0083】 關於觸媒失活劑之使用量，於使用選自鹼金屬化合物及鹼土族金屬化合物之至少1種聚合觸媒之情形時，可按照相對於該觸媒每1莫耳較佳為0.5~50莫耳之比率、更佳為0.5~10莫耳之比率、進而較佳為0.8~5莫耳之比率來使用。

較佳為在添加觸媒失活劑，使聚合反應結束後混合抗氧化劑。

【0084】 熔融聚合法中之反應可利用連續式及批次式中任一種方式

來進行。用於熔融聚合之反應裝置可為裝備有錨型攪拌葉、麥克混合攪拌葉、或螺旋帶型攪拌葉等的縱置式反應裝置、或裝備有槳葉、格子葉、或鏡葉等的橫置式反應裝置中任一種。進而，亦可為裝備有螺桿之擠出機型。於連續式之情形時，可適當組合上述反應裝置來使用。

【0085】 製造本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物時，如上所述，需要包含二醇單體(a1)、聚有機矽氧烷(a2)、碳酸酯化合物，且使上述二醇單體(a1)、上述聚有機矽氧烷(a2)、上述碳酸酯化合物及鹼性觸媒於100～250℃下接觸0.5～5小時所獲得的混合物在23℃及光程長度10 mm之條件下依據ISO 14782：1999所測得之霧度值為30以下。

【0086】 本發明之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之折射率並無特別限定，例如對於波長589.3 nm之光，較佳為1.430以上1.590以下，更佳為1.450以上1.570以下，進而較佳為1.470以上1.550以下。

聚碳酸酯樹脂對於波長486.1 nm之光的折射率(nF)與對於波長656.3 nm之光的折射率(nC)之差(nF－nC)較佳為0.015以下，更佳為0.013以下，進而較佳為0.011以下。

【0087】 <聚碳酸酯系樹脂組合物>

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物包含上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A))。

於本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物中，可在無損上述聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)所具有之特性之範圍內使用周知之添加劑。

【0088】 (添加劑)

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物中可視用途或視需要而調配公知之添加劑。作為添加劑，例如可例舉：各種填料、抗氧化劑、熱穩定劑、塑

化劑、光穩定劑、聚合金屬減活劑、阻燃劑、潤滑劑、抗靜電劑、界面活性劑、抗菌劑、紫外線吸收劑、脫模劑等。

抗氧化劑能夠抑制熱塑性樹脂組合物之製造時或成形時之樹脂分解。

【0089】 [填料]

作為可調配於本發明之聚碳酸酯樹脂組合物中之填料，可例舉：無機填料、例如球狀填料、板狀填料、纖維狀填料等。

作為球狀填料，例如可例舉：碳酸鈣、高嶺土(矽酸鋁)、氧化矽、波來鐵、白砂中空球、絹雲母、矽藻土、亞硫酸鈣、煅燒氧化鋁、矽酸鈣、結晶沸石、非晶質沸石等。

作為板狀填料，例如可例舉：滑石、雲母、矽灰石等。

作為纖維狀填料，例如可例舉：玻璃纖維、碳纖維、矽灰石之類的針狀者、鹼式硫酸鎂、鈦酸鉀纖維、纖維狀碳酸鈣之類的纖維狀者等。上述無機填料較佳為玻璃纖維或碳纖維。

【0090】 作為玻璃纖維，可較佳地使用以含鹼玻璃、低鹼玻璃、及無鹼玻璃等為原料之任一種玻璃纖維。

該等玻璃纖維之形態並無特別限制，例如可使用粗紗、磨碎纖維、及切股等之中任一種形態者。

作為玻璃纖維之市售品，可例舉：CSH-3PA(日東紡績公司製造)、T511(日本電氣硝子公司製造)、MA409C(Asahi Fiber Glass公司製造)等。

就強化樹脂組合物之觀點而言，本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物較佳為包含玻璃填料。

【0091】 玻璃填料之折射率並無特別限定，例如，波長589.3 nm時之折射率較佳為1.485～1.520。於玻璃填料之折射率處於該範圍內之情形時，能夠提高使用本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物所獲得之成形體之透明性。

進而，於提高包含聚碳酸酯系樹脂組合物之成形體之透明性之觀點而言，玻璃填料在波長589.3 nm時之折射率更佳為1.490以上，進而較佳為1.500以上，更佳為1.515以下，進而較佳為1.514以下。

【0092】 [組成比]

本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物可相對於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)100質量份包含較佳為1～150質量份、更佳為11～100質量份、進而較佳為15～60質量份、進而較佳為15～40質量份之無機填料。藉由設為上述範圍，能夠謀求由無機填料所產生之各種機械物性效果、例如彈性模數等之強度提高而無損聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物(A)之特性。

【0093】 本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物之製造方法只要具有混合聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物與任意添加劑之步驟，則並無特別限定。例如，可藉由使用混合機等將聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物與任意添加物混合，進行熔融混練來製造。熔融混練可利用通常使用之方法、例如使用帶式混合機、亨舍爾混合機、班布里混合機、轉鼓、單螺桿擠出機、雙螺桿擠出機、雙向捏合機、多螺桿擠出機等的方法來進行。熔融混練時之加熱溫度通常在150℃～300℃、較佳為220～300℃左右之範圍內適當選定。

【0094】 [成形品]

本發明之成形品包含本發明之聚碳酸酯系樹脂組合物。該成形品可

將聚碳酸酯系樹脂組合物之熔融混練物、或經熔融混練所獲得之顆粒作為原料，利用射出成形法、射出壓縮成形法、擠出成形法、吹塑成形法、加壓成形法、真空成形法及發泡成形法等來製造。尤佳為使用所獲得之顆粒，利用射出成形法或射出壓縮成形法來製造成形品。

【0095】 成形品之厚度可根據用途而任意設定，尤其於需求成形品之透明性之情形時，較佳為0.2～4.0 mm，更佳為0.3～3.0 mm，進而較佳為0.3～2.0 mm。若成形品之厚度為0.2 mm以上，則能夠獲得良好之機械強度，而不會發生翹曲。又，若成形品之厚度為4.0 mm以下，則能夠獲得高透明性。

【0096】 可視需要於成形品上形成硬塗膜、防霧膜、抗靜電膜、抗反射膜之被膜，亦可製成2種以上之複合被膜。

其中，就耐候性良好，且能夠防止成形品表面之經時磨耗之方面而言，尤佳為形成硬塗膜之被膜。硬塗膜之材質並無特別限定，可使用丙烯酸酯系硬塗劑、矽酮系硬塗劑、無機系硬塗劑等公知之材料。

【0097】 於成形品包含玻璃填料之情形時，成形品之最表面上存在玻璃填料之至少一部分，由此，成形品之表面粗糙度變大，成形品表面上之漫反射變多，結果有時會導致成形品之透明性變差。因此，作為減小成形品之表面粗糙度之方法，有如下方法等：藉由在成形品之最表面上形成樹脂之存在比率較高之層(表層)來減小成形品之表面粗糙度。作為形成該表層之方法，於射出成形之情形時，藉由將模具之溫度設為高於一般條件之溫度，而使得與模具相接之樹脂容易流動，能夠減小成形品之最表面之表面粗糙度。又，於壓縮成形之情形時，藉由將成形時之壓力設為高於一般條件之壓力，能夠減小成形品之最表面之表面粗糙度。藉由使用該等方

法來減小成形品之表面粗糙度，成形品表面上之漫反射變少，霧度變小，結果能夠改善成形品之透明性。

【0098】 於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)之平均鏈長 a 未達70之情形時，以此方式所獲得之成形品在成形為平板時對可見光之全光線透過率較佳為60%以上。全光線透過率更佳為70%以上，進而較佳為80%以上，進而較佳為85%以上，進而較佳為90%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量為5質量%以上之情形時，對可見光之全光線透過率較佳為25%以上。於聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之式(1)所表示之聚有機矽氧烷嵌段之含量未達5質量%且聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中之聚有機矽氧烷嵌段(A-1)之平均鏈長 a 未達70之情形時，上述成形為平板時之霧度較佳為40以下，更佳為30以下，進而較佳為15以下，進而較佳為5以下，尤佳為2以下。

具備上述光學物性之成形品由於透明性優異，故而可在需求高透明性之用途中使用。再者，對於可見光之全光線透過率可依據ISO 13468-1：1996進行測定，霧度可依據ISO 14782：1999進行測定。

【0099】 包含本發明之聚碳酸酯樹脂之成形品可較佳地用於需求透明性及剛性、進而需求耐損傷性及耐候性之構件，例如：1)天窗、晴雨窗、後窗、側窗等汽車用零件、2)建築用玻璃、隔音壁、車庫、日光浴室及格柵類等建築用零件、3)鐵道車輛、船舶用之窗、4)電視、卡式收錄音機、攝錄影機、錄影機、影音播放器、DVD(Digital Versatile Disc，數位多功能光碟)播放器、電話機、顯示器、電腦、收銀機、影印機、印表

機、傳真機等各種零件、外板及外殼之各零件等電氣設備用零件、5)行動電話、PDA(Personal Digital Assistant，個人數位助理)、相機、幻燈片投影機、鐘錶、計算器、測量器、顯示機器等精密機械等之殼體及外罩類等精密機器用零件、6)塑膠棚、溫室等農業用零件、7)照明罩或擋板、室內裝飾器具類等傢俱用零件等。

[實施例]

【0100】 以下，藉由實施例對本發明進一步詳細地進行說明，但本發明並不限定於該等實施例。

【0101】 各例中之特性值係根據如下所示之要領求出。

【0102】 <聚二甲基矽氧烷含有率之定量方法>

例)實施例3中所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物中所包含之聚二甲基矽氧烷之定量方法

NMR裝置：JEOL RESONANCE(股)製造之ECA-500

探針：TH5 與5φNMR試樣管對應

觀測範圍：-5～15 ppm

觀測中心：5 ppm

脈衝重複時間：9秒

脈衝寬度：45°

累計次數：256次

NMR試樣管：5φ

樣本量：30～40 mg

溶劑：氘氯仿

測定溫度：室溫

A： $\delta 7.3 \sim 7.5$ 附近所觀測到之苯基部之間位之積分值

B： $\delta -0.02 \sim 0.3$ 附近所觀測到之二甲基矽氧烷部之甲基之積分值

C： $\delta 4.8 \sim 5.3$ 附近所觀測到之ISB(異山梨糖醇)部之次甲基之積分值

D： $\delta 3.3 \sim 3.8$ 附近所觀測到之PEG部之亞甲基之積分值

E： $\delta 0.8 \sim 2.0$ 附近所觀測到之CHDM部之次甲基、及亞甲基之積分值

F： $\delta 0.4 \sim 0.6$ 附近所觀測到之二甲基矽氧烷末端部之亞甲基之積分值

$$a = A/2$$

$$b = B/6$$

$$c = C/3$$

$$d = D/4$$

$$e = (E - F)/10$$

$$T = a + b + c + d + e$$

$$f = a/T \times 100$$

$$g = b/T \times 100$$

$$h = c/T \times 100$$

$$i = d/T \times 100$$

$$j = e/T \times 100$$

$$TW = f \times 93 + g \times 74.1 + h \times 172 + i \times 44 + j \times 170$$

$$PDMS(wt\%) = g \times 74.1 / TW \times 100$$

【0103】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量>

使用烏氏黏度計測定 20°C 下之二氯甲烷溶液(濃度： g/L)之黏度，藉此求出極限黏度 $[\eta]$ ，根據下式(Schnell式)算出黏度平均分子量(M_v)。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

【0104】 [評價試驗]

＜樹脂成形品之全光線透過率：Tt(%)、霧度值＞

使用射出成形機(NIIGATA MACHINE TECHNO股份有限公司製造，「MD50XB」，螺桿直徑30 mmφ)，於料缸溫度240℃、模具溫度80℃之條件下，將各實施例及比較例中所獲得之評價用顆粒製成透明性評價用3段板(90 mm×50 mm，3 mm厚部分為45 mm×50 mm，2 mm厚部分為22.5 mm×50 mm，1 mm厚部分為22.5 mm×50 mm)。全光線透過率係針對上述3段板之厚度1 mm部分，依據ISO 13468-1：1996進行測定。霧度值係針對該樣本之厚度1 mm部分，依據ISO 14782：1999進行測定。兩值之測定皆使用日本電色工業股份有限公司製造之NDH5000作為測定裝置。

霧度值越小，表明樣本之透明性越高。

$$\text{霧度} = T_d / T_t \times 100$$

(式中，Td：漫透射率；Tt：全光線透過率)

【0105】 <原料混合物之全光線透過率(%)、霧度值>

藉由以下之測定裝置、玻璃槽、測定方法而求出原料混合物之全光線透過率、霧度值。

測定裝置：日本電色工業股份有限公司製造之NDH5000

玻璃槽：光程長度：10 mm

尺寸：外尺寸14 mm(深度)×40 mm(寬度)×55 mm(高度)

各面之玻璃厚度：2 mm

於原料混合物之霧度測定前，於玻璃槽中填充純水而進行零點校

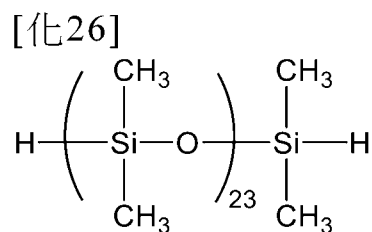
正。具體而言，將純水填充於槽中之狀態下之測定值校正為全光線透過率為100%之狀態及霧度值為0.00之狀態。繼而，自玻璃槽去除純水，於其中填充藉由下述方法所獲得之液狀混合物而實施測定，依據ISO 14782：1999求出23℃之霧度值。

$$\text{霧度} = T_d / T_t \times 100$$

(式中，Td：漫透射率；Tt：全光線透過率)

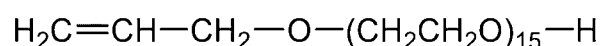
【0106】製造例1：PDMS-1之製造

於氮氣氛圍下，向下式所表示之矽氧烷平均鏈長為24之聚有機矽氧烷(100 g)中，



添加相對於聚有機矽氧烷為2倍莫耳量(82.3 g)之下式所表示之平均氧伸乙基鏈長為15之聚乙二醇。

[化27]



向其中添加異丙醇455 g(相對於聚有機矽氧烷與聚乙二醇之合計質量為2.5份)後，將混合物溫度控制為80℃並充分地進行攪拌。繼而，以鉑原子之質量相對於矽氧烷成為5質量ppm之量添加鉑之乙烷基矽氧烷錯合物之甲苯溶液，並攪拌10小時。自所獲得之混合物去除異丙醇及鉑觸媒，藉此獲得聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1。

【0107】製造例2：PDMS-2之製造

使用平均矽氧烷鏈長為61之 α, ω -二氫有機聚矽氧烷，除此以外，以

與製造例1相同之方式進行製造。

【0108】 製造例3：PDMS-3之製造

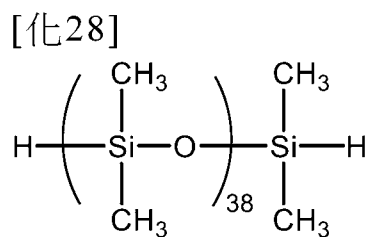
使用平均矽氧烷鏈長為88之 α, ω -二氫有機聚矽氧烷，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0109】 製造例4：PDMS-4之製造

將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為12，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0110】 製造例5：PDMS-5之製造

於氮氣氛圍下，向下式所表示之平均矽氧烷鏈長為39之聚有機矽氧烷中添加相對於聚有機矽氧烷為2倍莫耳量之2-烯丙基苯酚。



將混合物溫度控制為100℃而充分地進行攪拌。繼而，以鉑原子之質量相對於矽氧烷成為5質量ppm之量添加鉑之乙烷基矽氧烷錯合物之甲苯溶液，並攪拌10小時。自所獲得之混合物去除異丙醇及鉑觸媒而獲得烯丙基苯酚改性聚有機矽氧烷PDMS-5。

【0111】 製造例6：PDMS-6之製造

使用丁香油酚來代替2-烯丙基苯酚，除此以外，以與製造例5相同之方式進行製造。

【0112】 製造例7：PDMS-7之製造

使用乙二醇單烯丙醚(CH₂=CHCH₂-O-CH₂CH₂-OH)來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0113】 製造例8：PDMS-8之製造

將所使用之聚有機矽氧烷之矽氧烷平均鏈長設為45，將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為8，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0114】 製造例9：PDMS-9之製造

將所使用之聚乙二醇之平均氧伸乙基鏈長設為38，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0115】 製造例10：PDMS-10之製造

將所使用之聚有機矽氧烷之矽氧烷平均鏈長設為5，將溶劑設為甲苯，將反應溫度設為110℃，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

【0116】 製造例11：PDMS-11之製造

於氮氣氛圍下向燒瓶中投入二氯甲烷350 mL，向其中添加2,6-二第三丁基吡啶21.5 g及三氟甲磺酸酐21 g，將該混合物冷卻至15℃以下。向其中滴加烯丙醇4.3 g而形成反應起始劑。攪拌15分鐘左右後，投入脫水四氫呋喃1 L並於20～23℃下攪拌5分鐘後，投入離子交換水30 mL，使反應停止。利用庚烷進行萃取，利用10%鹽酸進行洗淨，將液浴分離後，繼續利用離子交換水洗淨2次，將液浴分離。其後，於減壓條件下將溶劑蒸餾去除，從而獲得下式所表示之單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇(四亞甲基二醇部之鏈長=20)120 g。

[化29]



使用上述反應中所獲得之單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇來代替聚乙二醇，將溶劑變更為甲苯與異丙醇為1：1(質量比)之混合液，將溶劑使用量設為聚有機矽氧烷及單末端烯丙基改性聚四亞甲基二醇之總體積之3倍體積量，將反應溫度控制在80~90℃之間，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0117】 製造例12：PDMS-12之製造

向氮氣氛圍之燒瓶中添加兩末端具有-C₃H₆OC₂H₄OH基之聚二甲基矽氧烷(SiMe₂O單元之平均鏈數：40)、及相對於上述聚有機矽氧烷之羥基為25倍莫耳量之三亞甲基碳酸酯，以該等原料為10 wt%濃度之方式投入經脫水之二氯甲烷。向所獲得之透明反應溶液中投入相對於聚二甲基矽氧烷末端OH基為3當量之1,8-二氮雜雙環十一烯作為觸媒，保持該狀態而於室溫下使其等反應48小時。其後，添加苯甲酸使反應停止，使反應停止後之反應混合物於包含甲醇、2-丙醇、己烷混合液(體積比分別為10：1：10)之混合溶劑中再沈澱，對所獲得之沈澱物進行真空乾燥，藉此獲得PDMS-12(各末端之聚三亞甲基碳酸酯之鏈數：18)。

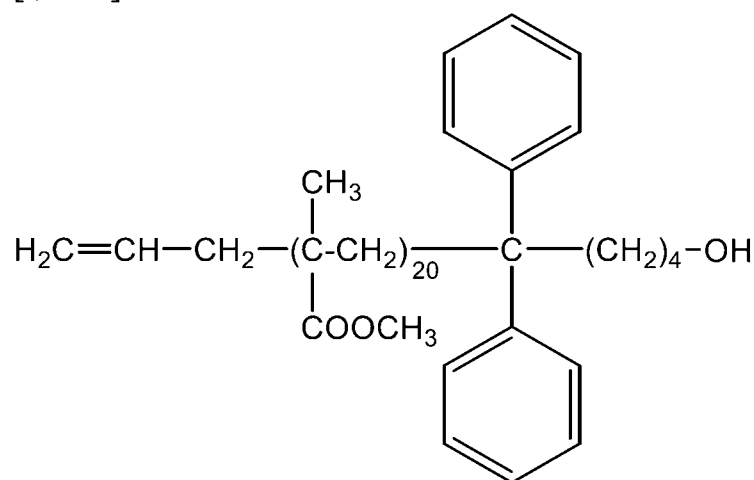
【0118】 製造例13：PDMS-13之製造

於氮氣氛圍下向燒瓶中投入二氯甲烷450 mL，向其中加入3-碘-1-丙醇45.0 g，將混合物於冰浴中冷卻。向其中添加第三丁基二甲基氯矽烷40.1 g，於室溫下攪拌20小時。利用5%碳酸氫鈉水溶液將所獲得之混合物淬滅，利用乙酸乙酯/離子交換水對產物進行萃取。利用矽膠管柱生成所獲得之產物，從而獲得3-碘-1-丙醇之TBS保護體(產量67.7 g)。

於氮氣氛圍下，將上述3-碘-1-丙醇之TBS保護體2.9 g、四氫呋喃270 mL於燒瓶內混合，冷卻至-65℃以下。向其中滴加1.6 mol/L之第三丁基鋰

(戊烷溶液)12.5 mL，保持該狀態而攪拌15分鐘。向其中滴加二苯乙烯2.5 mL，保持該狀態而攪拌30分鐘。其後，投入0.52 mol/L氯化鋰THF溶液55 mL，攪拌10分鐘。繼而，投入甲基丙烯酸甲酯10.1 mL並攪拌10分鐘。繼而，投入烯丙基溴3.36 mL將反應淬滅，其後於室溫下混合12小時。將所獲得之反應混合物減壓濃縮後，於THF/庚烷系統中進行再沈澱，其後將其施加於矽膠管柱上進行純化，並去除溶劑，藉此獲得單末端烯丙基改性PMMA之TBS保護體。使該產物溶解於THF中，利用2 mol/L鹽酸水溶液進行去保護，將所獲得之反應混合物投入庚烷中，藉此將目標物(去保護體)分離。將該去保護體施加於矽膠管柱上進行純化，並去除溶劑，藉此獲得下式所表示之單末端烯丙基改性PMMA(PMMA部之鏈數=20)。

[化30]

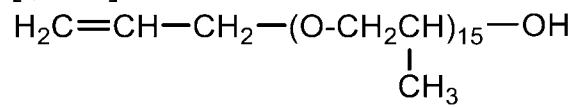


使用上述單末端烯丙基改性PMMA來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例8相同之方式進行製造。

【0119】 製造例14：PDMS-14之製造

使用下式所表示之平均氧伸丙基鏈長為15之聚丙二醇來代替聚乙二醇，除此以外，以與製造例1相同之方式進行製造。

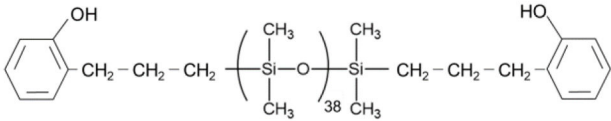
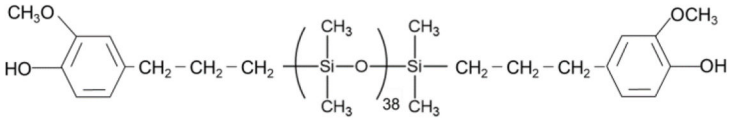
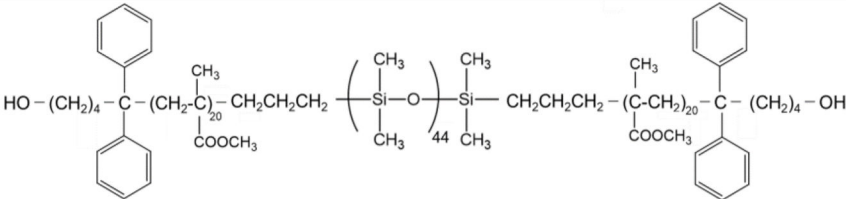
[化31]



【0120】 將製造例1～14中所獲得之PDMS-1～PDMS-14示於表1中。

【0121】 [表1]

表1

製造 例1	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例2	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{60}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例3	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{87}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例4	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{12}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{12}-\text{H}$
製造 例5	
製造 例6	
製造 例7	$\text{H}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{H}$
製造 例8	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_8-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_8-\text{H}$
製造 例9	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{38}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{38}-\text{H}$
製造 例10	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{4}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{15}-\text{H}$
製造 例11	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_{20}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{44}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}-\text{H}$
製造 例12	$\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O}))_{18}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{39}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-(\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{18}-\text{H}$
製造 例13	
製造 例14	$\text{H}-(\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)_{15}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\left(\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{O}\right)_{23}-\text{Si}\begin{smallmatrix}\text{CH}_3\\\text{CH}_3\end{smallmatrix}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CHO})_{15}-\text{H}$

【0122】 [其他]

BisP-A：雙酚A[出光興產(股)製造]

1,4-CHDM：1,4-環己烷二甲醇[東京化成工業(股)製造]

TCDDM：三環癸烷二甲醇[OXEA GmbH製造]

1,3-PG：1,3-丙二醇[東京化成工業(股)製造]

PEG400：聚乙二醇400[平均分子量380~420 g/mol,東京化成工業(股)製造]

DPC：碳酸二苯酯[三井精細化學(股)製造]

0.01 N之氫氧化鈉水溶液[FUJIFILM Wako Pure Chemical(股)製造]

【0123】 實施例1**<加熱處理後之原料混合物之透明性評價>**

向具備雙螺旋葉作為攪拌裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入BisP-A(2,489.9 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/DPC=100/107)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 28.2 g。於150℃下使該等原料單體完全熔融後，以70 rpm開始攪拌，利用氮氣對反應器內部進行置換。繼而，投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)，保持與大氣壓相同之101 kPa之氮氣壓力，使混合物之溫度升溫至200℃，保持該溫度60分鐘。繼而，自反應器底部之閥抽出內容物，從而獲得液狀且透明之原料混合物。加熱處理後之液狀原料混合物之全光線透過率為98.4，霧度值為0.5，顯示出高透明性。

【0124】 <聚碳酸酯-聚有機矽氧烷(PC-POS)共聚物之製造>

按以下之原料及條件來製造聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。原料係使用與上述進行透明性評價時之原料相同者，聚合條件如下所述。

向具備攪拌裝置、捕集餾出酚之捕集器、減壓裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入作為二醇單體之BisP-A(2,489.9 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/DPC=100/107)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 28.2 g，於150℃下使該等原料單體完全熔融，利用氮氣對反應器內部進行置換。投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)而開始聚合，耗時60分鐘左右將反應器溫度升溫至180℃並減壓至減壓度200 mmHg(26.6 kPa)，保持反應條件直至酚餾出量為0.2 L為止。其後，耗時60分鐘左右將反應器之內溫升溫至200℃並減壓至減壓度10 mmHg(1.3 kPa)，保持該條件直至1.0 L之酚餾出為止。

繼而，耗時120分鐘左右將反應器之內溫升溫至240℃，保持該條件直至1.5 L之酚餾出為止。繼而，耗時120分鐘左右調整反應器之內溫至280℃，調整減壓度至1 mmHg(0.1 kPa)以下，使2 L以上之酚餾出，繼續進行反應直至成為特定攪拌扭矩為止。其後，利用氮氣進行複壓，投入作為失活劑之對甲苯磺酸丁酯0.037 g(相對於NaOH之mol數為10倍量)。將Irganox 1010及Irgafos 168以其在所獲得之聚合物中之含量為1,500 ppm之方式分別投入其中，並充分地進行攪拌。其後，藉由氮氣壓力自反應器底部將樹脂線料抽出，並利用造粒機對其等進行切割，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0125】 實施例2

使用作為二醇單體之BisP-A(1293.3 g)及1,4-CHDM(817.0 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/1,4-CHDM/DPC=50/50/103)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 24.4 g，除此以外，以與實

施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.5%，霧度值為0.5。

使用作為二醇單體之BisP-A(1293.3 g)及1,4-CHDM(817.0 g)及DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：BisP-A/1,4-CHDM/DPC=50/50/103)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 24.4 g，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0126】 實施例3

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用異山梨糖醇(ISB)(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/DPC=70：30：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 20.2 g，除此以外，以與實施例1相同之方式進行原料之加熱處理。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為99.5%，霧度值為0.4。

【0127】 ＜PC-POS共聚物之製造＞

向具備攪拌裝置、捕集餾出酚之捕集器、減壓裝置之10 L之不鏽鋼製反應器中投入作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/DPC=70：30：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 20.2 g，於100℃下使該等原料單體完全熔融，利用氮氣對反應器內部進行置換。投入作為觸媒之0.01 N之氫氧化鈉1.64 mL(相對於所有二醇單體mol數為 1.5×10^{-6} 倍量)而開始聚合，

耗時50~100分鐘左右將反應器溫度升溫至180℃並減壓至減壓度200 mmHg(26.6 kPa)，保持該條件直至酚餾出量為0.2 L為止。其後，耗時150分鐘左右將反應器之內溫升溫至200℃並減壓至減壓度10 mmHg(1.3 kPa)，保持該條件直至1.8 L之酚餾出為止。

繼而，耗時60分鐘左右調整反應器之內溫至220℃，調整減壓度至1 mmHg(0.1 kPa)以下，使2 L以上之酚餾出，繼續進行反應直至成為特定攪拌扭矩為止。其後，利用氮氣進行複壓，投入作為失活劑之對甲苯磺酸丁酯0.037 g(相對於NaOH之mol數為10倍量)。將Irganox 1010及Irgafos 168以其在所獲得之聚合物中之含量為1,500 ppm之方式分別投入其中，並充分地進行攪拌。其後，藉由氮氣壓力自反應器底部將樹脂線料抽出，並利用造粒機對其等進行切割，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0128】 實施例4

使用PDMS-2 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.4%，霧度值為0.8。

使用PDMS-2 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0129】 實施例5

使用PDMS-3 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相

同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.1%，霧度值為1.3。

使用PDMS-3 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0130】 實施例6

使用PDMS-4 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.9%，霧度值為0.7。

使用PDMS-4 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0131】 實施例7

使用PDMS-1 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.5%，霧度值為0.9。

使用PDMS-1 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0132】 實施例8

使用PDMS-1 222.5 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.1%，霧度值為1.1。

使用PDMS-1 222.5 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0133】 實施例9

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、TCDDM(687.2 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/TCDDM/DPC = 70 : 30 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 22.1 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.5%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、TCDDM(687.2 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/TCDDM/DPC = 70 : 30 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 22.1 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0134】 實施例10

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(420.7 g)、1,3-PG(44.4 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/1,3-PG/DPC = 70 : 25 : 5 : 100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 19.8 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進

行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.3%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(420.7 g)、1,3-PG(44.4 g)、DPC(2,500 g)(各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/1,3-PG/DPC=70：25：5：100)、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 19.8 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0135】 實施例11

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、PEG400(93.4 g)、DPC(2,500 g)[各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/PEG400/DPC=70：28：2：100(PEG400之mol數係採用所使用之質量除以平均分子量之400而得之值)]、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 21.3 g，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.3%，霧度值為0.4。

使用作為二醇單體之ISB(1193.8 g)、1,4-CHDM(504.9 g)、PEG400(93.4 g)、DPC(2,500 g)[各原料之mol比率：ISB/1,4-CHDM/PEG400/DPC=70：28：2：100(PEG400之mol數係採用所使用之質量除以平均分子量之400而得之值)]、聚醚改性聚有機矽氧烷PDMS-1 21.3 g，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表2中。

【0136】 實施例12**<加熱處理後之原料混合物之透明性評價>**

使用PDMS-8 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為90.8%，霧度值為2.5。

<PC-POS共聚物之製造>

使用PDMS-8 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為5.00質量%，全光線透過率為33.7%，霧度值為97.0，夏比衝擊強度(有缺口)為81.0 kJ/m²。

【0137】 實施例13**<加熱處理後之原料混合物之透明性評價>**

使用PDMS-8 312.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為89.1%，霧度值為2.6。

<PC-POS共聚物之製造>

使用PDMS-8 312.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為8.30質量%，全光線透過率為28.3%，霧度值為98.1，夏比衝擊強度(有缺口)為85.0 kJ/m²。

【0138】 實施例14

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-9 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為90.1%，霧度值為2.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-9 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20000，聚二甲基矽氧烷含有率為3.10質量%，全光線透過率為62.0%，霧度值為89.4，夏比衝擊強度(有缺口)為75.0 kJ/m²。

【0139】 實施例15

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-10 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.0%，霧度值為1.3。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-10 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20150，聚二甲基矽氧烷含有率為0.90質量%，全光線透過率為86.1%，霧度值為6.8，夏比衝擊強度(有缺口)為76.0 kJ/m²。

【0140】 實施例16

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-11 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為89.9%，霧度值為7.3。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-11 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20200，聚二甲基矽氧烷含有率為0.53質量%，全光線透過率為65.1%，霧度值為83.5。

【0141】 實施例17

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-11 57.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為78.6%，霧度值為12.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-11 57.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為1.10質量%，全光線透過率為48.1%，霧度值為87.5。

【0142】 實施例18

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-12 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為97.9%，霧度值為0.9。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-12 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為19900，聚二甲基矽氧烷含有率為0.45質量%，全光線透過率為81.0%，霧度值為11.3。

【0143】 實施例19

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-12 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.3%，霧度值為2.1。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-12 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為2.70質量%，全光線透過率為61.0%，霧度值為82.1。

【0144】 實施例20

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-13 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為91.5%，霧度值為8.5。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-13 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20050，聚二甲基矽氧烷含有率為0.42質量%，全光線透過率為63.5%，霧度值為81.2。

【0145】 實施例21

＜加熱處理後之原料混合物之透明性評價＞

使用PDMS-14 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物具有較高之透明性，全光線透過率為98.1%，霧度值為1.0。

＜PC-POS共聚物之製造＞

使用PDMS-14 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例2相同之條件下進行聚合，藉此獲得透明性較高之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為15000，聚二甲基矽氧烷含有率為0.68質量%，全光線透過率為69.7%，霧度值為84.0。

【0146】 比較例1

使用PDMS-5 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相

同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為77.6%，霧度值為95.4。

使用PDMS-5 28.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0147】 比較例2

使用PDMS-5 24.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例2相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為78.5%，霧度值為93.2。

使用PDMS-5 24.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例2相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0148】 比較例3

使用PDMS-5 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.1%，霧度值為92.1。

使用PDMS-5 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0149】 比較例4

使用PDMS-5 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為63.2%，霧度值為95.5。

使用PDMS-5 105.4 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0150】 比較例5

使用PDMS-6 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.5%，霧度值為93.1。

使用PDMS-6 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0151】 比較例6

使用PDMS-7 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例3相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為81.1%，霧度值為88.9。

使用PDMS-7 20.2 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例3相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0152】 比較例7

使用PDMS-5 22.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例9相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為80.1%，霧度值為90.1。

使用PDMS-5 22.1 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例9相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0153】 比較例8

使用PDMS-5 19.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例10相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為78.5%，霧度值為89.9。

使用PDMS-5 19.8 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例10相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示於表3中。

【0154】 比較例9

使用PDMS-5 21.3 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例11相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為79.9%，霧度值為88.5。

使用PDMS-5 21.3 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例11相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。將所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之評價結果示

於表3中。

【0155】 比較例10

使用PDMS-5 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為65.1%，霧度值為97.5。

使用PDMS-5 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20000，聚二甲基矽氧烷含有率為5.30質量%，全光線透過率為19.3%，霧度值為99.6，夏比衝擊強度(有缺口)為61.0 kJ/m²。

【0156】 比較例11

使用PDMS-7 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，以與實施例1相同之方式對加熱處理後之原料混合物之透明性進行評價。加熱處理後之液狀原料混合物發生白濁，全光線透過率為66.5%，霧度值為96.2。

使用PDMS-7 179.7 g作為聚有機矽氧烷，除此以外，在與實施例1相同之條件下進行聚合，藉此獲得發生強烈白濁之顆粒狀聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物。所獲得之聚碳酸酯-聚有機矽氧烷共聚物之黏度平均分子量為20100，聚二甲基矽氧烷含有率為5.50質量%，全光線透過率為17.5%，霧度值為99.5，夏比衝擊強度(有缺口)為61.0 kJ/m²。

【0157】 [表2]

表2

			單位	實施例										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
添加條件	二 醇 單體(A)	BisP-A	莫耳比率	100	50									
		ISB				70	70	70	70	70	70	70	70	70
		1,4-CHDM			50	30	30	30	30	30	30		25	28
		TCDDM										30		
		1,3-PG											5	
		PEG400												2
	碳酸二酯	DPC		107	103	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	聚有機矽氧烷(B)	PDMS-1	wt%*	1	1	1				5	10	1	1	1
		PDMS-2					1							
		PDMS-3						1						
		PDMS-4							1					
		PDMS-5												
		PDMS-6												
		PDMS-7												
評價結果	加熱處理後之原料混合物	全光線透過率	%	98.4	98.5	99.5	98.4	98.1	97.9	97.5	97.1	98.5	98.3	98.3
		霧度值	-	0.5	0.5	0.4	0.8	1.3	0.7	0.9	1.1	0.4	0.4	0.4
	PC-POS共聚物	式(1)聚有機矽氧烷	wt%	0.62	0.63	0.62	0.73	0.82	0.67	3.3	6.3	0.61	0.62	0.62
		黏度平均分子量	Mv	15,500	15,100	14,900	15,100	15,100	14,500	15,400	15,300	15,100	14,800	14,900
		全光線透過率 (1mmt)	%	82.0	84.0	91.1	86.5	80.1	90.2	90.5	88.9	90.8	91.2	90.9
		霧度值	-	5.5	4.1	0.7	3.1	5.8	1.3	1.9	3.6	0.7	0.9	0.9
		夏比衝擊強度(有缺口)	kJ/m ²	20.3	22.4	9.8	10.8	12.1	8.7	12.5	14.5	8.9	10.5	10.8

*聚有機矽氧烷(B)之wt%表示所獲得之PC-POS共聚物質量(理論值)中所包含之添加聚有機矽氧烷(B)之量。根據下式求出該數值。

PC-POS共聚物質量(理論值)=所有二醇單體質量+碳酸二酯質量+聚有機矽氧烷質量(B)－生成酚質量(碳酸二酯之2倍莫耳量之酚)

【0158】 [表3]

表3

			單位	比較例								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
添加條件	二醇單體 (A)	BisP-A	莫耳 比率	100	50							
		ISB				70	70	70	70	70	70	70
		1,4-CHDM			50	30	30	30	30		25	28
		TCDDM								30		
		1,3-PG									5	
		PEG400										2
	碳酸二酯	DPC		107	103	100	100	100	100	100	100	100
	聚有機矽 氧烷(B)	PDMS-1	wt%*									
		PDMS-2										
		PDMS-3										
		PDMS-4										
		PDMS-5		1	1	1	5			1	1	1
		PDMS-6						1				
		PDMS-7							1			
評價結果	加熱處理 後之原料 混合物	全光線透過 率	%	77.6	78.5	79.1	63.2	79.5	81.1	80.1	78.5	79.9
		霧度值	-	95.4	93.2	92.1	95.5	93.1	88.9	90.1	89.9	88.5
	PC-POS 共 聚物	式(1)聚有機 矽氧烷	wt%	0.87	0.87	0.88	4.01	0.87	0.89	0.86	0.87	0.88
		黏度平均分 子量	Mv	15,000	15,100	15,300	15,100	15,300	14,900	14,900	15,100	15,000
		全光線透過 率(1 mmt)	%	49.6	51.1	52.7	41.0	51.2	50.1	51.6	49.9	53.1
		霧度值	-	99.6	99.3	99.6	99.8	98.2	98.5	99.2	98.2	97.5
		夏比衝擊強 度(有缺口)	kJ/m ²	15.4	14.2	6.1	6.8	6.2	6.0	6.3	6.3	6.4

*聚有機矽氧烷(B)之wt%表示所獲得之PC-POS共聚物質量(理論值)中所包含之添加聚有機矽氧烷(B)之量。根據下式求出該數值。
PC-POS共聚物質量(理論值)=所有二醇單體質量+碳酸二酯質量+聚有機矽氧烷質量(B)－生成酚質量(碳酸二酯之2倍莫耳量之酚)