



(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 202500666 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：113115517

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 25 日

(51) Int. Cl. :

C08L67/02 (2006.01)

C08K5/10 (2006.01)

(30) 優先權：2023/04/25

日本

2023-071859

(71) 申請人：日商可樂麗股份有限公司 (日本) KURARAY CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：偉士大宗紀 ISHIO, MUNEKI (JP)；稻田翼 INADA, TSUBASA (JP)；佐藤悠 SATO, YU (JP)

(74) 代理人：賴碧宏；蔡淑美

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：0 共 57 頁

(54) 名稱

樹脂組成物、成形體、及改質劑

(57) 摘要

一種樹脂組成物，其包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

【發明摘要】

【中文發明名稱】

樹脂組成物、成形體、及改質劑

【中文】

一種樹脂組成物，其包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

【指定代表圖】

無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

樹脂組成物、成形體、及改質劑

【技術領域】

【0001】本發明關於一種包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的樹脂組成物、由前述樹脂組成物構成的成形體、由前述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物構成的用於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之改質劑。

【先前技術】

【0002】從環境問題的立場來看，變得強烈期望可代替氯乙烯樹脂(PVC)的樹脂，作為氯乙烯的替代品，已提議聚對苯二甲酸乙二酯(PET)或摻混有該等之物等。聚對苯二甲酸乙二酯，以及將聚對苯二甲酸乙二酯之乙二醇成分的一部分以環己烷二甲醇進行取代並使之改性而成的非晶性的共聚聚酯，也就是二元醇改性 PET 等的聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂，因為硬度、透明性良好等的性質，逐漸使用在以食品、飲料、醫藥品等的容器及包裝材料、電子機器、事務用品等的外殼類、被成形的容器用蓋材料、ID 卡(ID card)用片材等為首的廣泛範圍的用途。

惟，使用聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂所製作的產品脆，在需要耐衝擊性、柔軟性的領域而言，其之用途有時會受到限制。於是，為了賦予因應聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂之用途的物性，而已有進行改良。

【0003】例如，專利文獻 1 記載：透過對非晶性聚酯樹脂，摻合由芳香族單羧酸二酯(其係利用芳香族單羧酸與二元醇及/或二元醇的二聚物構成)所構成的塑化劑，而可獲得低溫柔軟性及耐滲出性優異的非晶性聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂組成物。例如，專利文獻 2 記載構成酯的脂肪酸之碳數係 8~14 的二乙醯基單醯基甘油(diacetylmonoacyl glycerol)，其對於聚對苯二甲酸乙二酯產品、以及將聚對苯二甲酸乙二酯之乙二醇成分的一部分以環己烷二甲醇進行取代並使之改性而成的非結晶的共聚聚酯之二元醇改性聚對苯二甲酸乙二酯產品，可賦予柔軟性而不妨礙透明性。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】

專利文獻 1：日本特開 2005-89630 號公報

專利文獻 2：日本特開 2002-53742 號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

【0005】依據上述專利文獻 1 及 2 所記載的技術，含有聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之樹脂組成物的耐衝擊性及柔軟性某種程度雖有所提升，但並非可令人充分滿意。再者，當為了對含有聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的樹脂組成物賦予耐衝擊性及柔軟性，而添加塑化劑等的添加劑時，有著有時塑化劑等的添加劑會從樹脂組成物滲出這樣的問題。

於是本發明課題係在於提供一種具有良好之耐衝擊性、柔軟性及耐滲出性的樹脂組成物。

用以解決課題之手段

【0006】為了解決上述課題而深入探討的結果，本發明人想到下述本發明，並發現能夠解決該課題。

亦即，本發明係如以下。

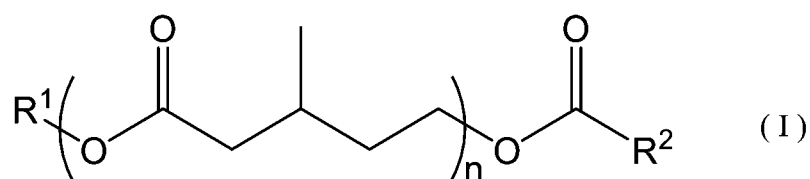
【0007】

[1]一種樹脂組成物，其包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

[2]如前述[1]記載之樹脂組成物，其中前述聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物係非晶質的(amorphous)。

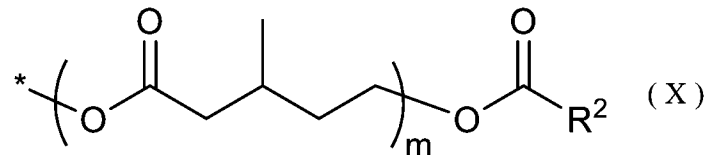
[3]如前述[2]記載之樹脂組成物，其中前述聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物係藉由選自由環己烷二甲醇及二元醇所組成之群組的至少 1 種而改性聚對苯二甲酸乙二酯(PET)而成之改性聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物。

[4]如前述[1]~[3]中任一項記載之樹脂組成物，其中前述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物係下述通式(I)所示：



[通式(I)中， R^1 表示氫原子、碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被下述式(X)所示之基所取代的

含氧原子的烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烴基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被下述式 (X) 所示之基所取代的含氧原子之烴基。下述式 (X) 中，* 所示之鍵結鍵係與前述碳數 1~20 的直鏈狀烴基或前述碳數 3~20 的分支狀烴基鍵結。



R^2 表示碳數 1~20 的直鏈狀烴基、碳數 3~20 的分支狀烴基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、或碳數 7~12 的芳烴基。

n 為 2~1,000， m 為 2~1,000。

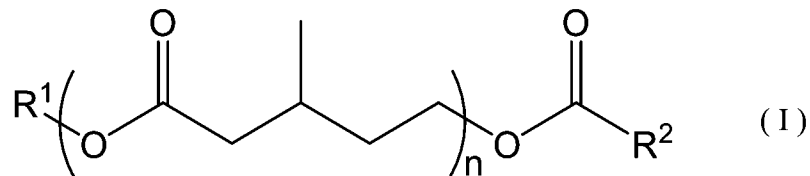
存在多個 R^2 及 m 時，該等可相同，亦可彼此不同。]

[5] 如前述 [1]~[4] 中任一項記載之樹脂組成物，其相對於 100 質量份前述聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，含有 0.1~100 質量份之前述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

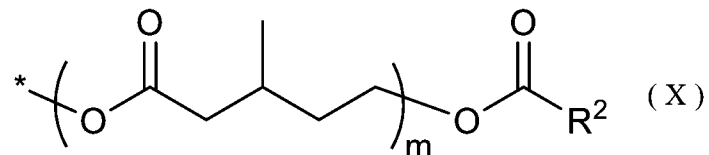
[6] 如前述 [1]~[5] 中任一項記載之樹脂組成物，其中前述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的數量平均分子量為 500~100,000。

[7] 一種由如前述 [1]~[6] 中任一項記載之樹脂組成物構成之成形體。

[8] 一種用於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之改質劑，其係由下述通式 (I) 所示之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物構成：



[通式(I)中， R^1 表示氫原子、碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被下述式(X)所示之基所取代的含氧原子的烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被下述式(X)所示之基所取代的含氧原子之烴基。下述式(X)中，* 所示之鍵結鍵係與前述碳數 1~20 的直鏈狀烷基或前述碳數 3~20 的分支狀烷基鍵結。



R^2 表示碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、或碳數 7~12 的芳烷基。

n 為 2~1,000， m 為 2~1,000。

存在多個 R^2 及 m 時，該等可相同，亦可彼此不同。]

發明之效果

【0008】若依據本發明，可提供具有良好之耐衝擊性、柔軟性及耐滲出性的樹脂組成物。

【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】**用以實施發明的形態**

【0009】以下，基於本發明之實施態樣的一例進行說明。不過，於以下所示之實施態樣係用以具體化本發明之技術思想的例示，本發明並非被限定於以下之記載。

再者，於本說明書中，顯示實施態樣較佳的形態，但組合 2 個以上各別之較佳的形態者亦為較佳的形態。針對以數值範圍表示之事項，當有幾個數值範圍時，可選擇性組合該等之下限值與上限值作為較佳的形態。

此外，於本說明書中，當有「XX~YY」之數值範圍的記載時，意指「XX 以上 YY 以下」。

【0010】**<樹脂組成物>**

本實施形態之樹脂組成物係包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。藉著樹脂組成物包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物、與 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物，而樹脂組成物會變成具有良好之耐衝擊性、柔軟性及耐滲出性的樹脂組成物。

以往，為了對聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物賦予耐衝擊性，不得不添加塑化劑等之容易滲出的添加劑。在本實施形態而言，藉由作成包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物與 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的樹脂組成物，可無添加塑化劑等的添加劑而使耐衝擊性提升。其結果，本實施形態之樹脂組成物也具有良好之耐滲出性。

【0011】

[聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物]

本實施態樣中所使用之聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物若係具有源自乙二醇的構成單元、與源自選自由對苯二甲酸及對苯二甲酸酯所組成之群組之至少 1 種的構成單元，則並非被特別限定者。

聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物亦可含有源自聚對苯二甲酸乙二酯的構成單元(聚酯單元)以外之構成單元。亦即，亦可含有源自乙二醇的構成單元、與源自選自由對苯二甲酸及對苯二甲酸酯所組成之群組之至少 1 種構成單元以外的構成單元。

作為源自乙二醇的構成單元、與源自選自由對苯二甲酸及對苯二甲酸酯所組成之群組之至少 1 種構成單元以外的構成單元，可舉出：聚乙二醇單元、聚丙二醇單元、聚四亞甲基醚二醇單元等之具有醚鍵的單元。

【0012】從作成具有更良好之耐衝擊性及柔軟性之樹脂組成物的觀點來看，聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物較佳為非晶質的。

【0013】再者，從同樣的觀點來看，較佳為藉由選自由環己烷二甲醇及二元醇所組成之群組的至少 1 種而改性聚對苯二甲酸乙二酯(PET)而成之改性聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物。

【0014】此外，本發明中，所謂非晶質係把暫時進行熔融、並在乾燥的室溫下保持 5~10 日的聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，使用示差掃描熱卡計(DSC)，以

-10°C/分鐘以上的速度冷卻至 -50°C 以下，較佳為 -100°C 以下的溫度，並於該溫度下保持 5~15 分鐘之後，以 10°C/分鐘的升溫速度進行測定直到可再度熔融成形加工的溫度，較佳為 150°C 以上的溫度為止時，在因玻璃轉移所致之熱容量的變化以外，至少是無法確認到 0.5J/40g 以上的峰值者。

【0015】聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，從作成具有更良好之耐衝擊性及柔軟性之樹脂組成物的觀點來看，源自乙二醇的構成單元、與源自選自由對苯二甲酸及對苯二甲酸酯所組成之群組之至少 1 種構成單元的合計量，於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物中，較佳為 70 莫耳%以上，更佳為 90 莫耳%以上，亦可為 100 莫耳%。

再者，當聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物係為藉由選自由環己烷二甲醇及二元醇所組成之群組的至少 1 種而改性聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 而成之改性聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物時，聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物中，選自由環己烷二甲醇及二元醇所組成之群組的至少 1 種較佳為 5~60 莫耳%，較佳為 20~40 莫耳%。

聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0016】從耐衝擊性及柔軟性的觀點來看，聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的數量平均分子量，較佳為 5,000 以上，更佳為 10,000 以上，進一步較佳為 15,000 以上。從成形加工性及與 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物之相容性的觀點來看，較佳為 200,000 以下，更佳為 150,000 以

下，進一步較佳為 100,000 以下。亦即，聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的數量平均分子量，較佳為 5,000~200,000，更佳為 10,000~150,000，進一步較佳為 15,000~100,000。

聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的數量平均分子量可藉由凝膠滲透層析術(GPC)測定而利用標準聚苯乙烯換算而求得。再者，當使用市售品時，也可採用型錄值。

【0017】

[β -甲基- δ -戊內酯系聚合物]

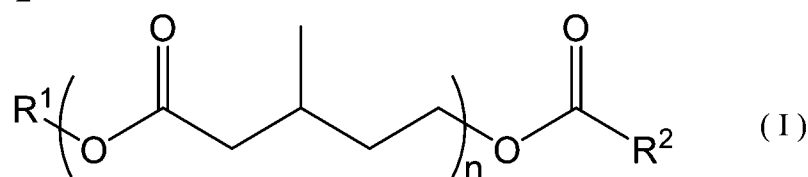
就本實施態樣中所使用之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物而言，較佳為下述通式(I)所示之聚合物。

下述聚合物，因為具有通式(I)所示之結構，而對於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物會成為更優異的改質劑。

下述聚合物由於係將 β -甲基- δ -戊內酯進行開環聚合而成的聚合物，且位於分子末端的至少 1 個之羥基被其它的官能基所改性，因此變成熱分解性之降低受抑制的聚合物，可抑制樹脂組成物的玻璃轉移溫度降低。再者，聚合物可藉由分子末端的結構及末端數而提升樹脂組成物的耐衝擊性。

進而，因為下述通式(I)所示之聚合物的原料係 β -甲基- δ -戊內酯，因此認為 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物具有良好的生物降解性。

【0018】



【0019】通式(I)中， R^1 表示氫原子、碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被後述之式(X)所示之基所取代的含氧原子之烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被後述之式(X)所示之基所取代的含氧原子之烴基。

【0020】作為碳數 1~20 的直鏈狀烷基，可舉出，例如：甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、正十三烷基、正十四烷基、正十五烷基、正十六烷基、正十七烷基、正十八烷基、正十九烷基、正二十烷基等。

【0021】從操作性的觀點來看，碳數 1~20 的直鏈狀烷基，較佳為碳數 1~16 的直鏈狀烷基，更佳為碳數 1~10 的直鏈狀烷基，進一步較佳為碳數 1~5 的直鏈狀烷基。具體而言較佳為選自由甲基、乙基、正丙基、正丁基、及正戊基所組成之群組的至少 1 種。

【0022】作為碳數 3~20 的分支狀烷基，可舉出，例如：異丙基、1-甲基丙基、2-甲基丙基、三級丁基、1,1-二甲基丙基、2,2-二甲基丙基、1,2-二甲基丙基、1-乙基丙基、2-乙基丙基、1,1-二乙基丙基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丁基、2,2-二甲基丁基、3,3-二甲基丁基、1,3,3-三甲基丁基、1-乙基

丁基、2-乙基丁基、3,3-二甲基丁基、1-丙基丁基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、4-甲基戊基、4,4-二甲基戊基、1-乙基戊基、2-乙基戊基、3-乙基戊基、4-乙基戊基、1-丙基戊基、2-丙基戊基、1-丁基戊基、1-甲基己基、2-甲基己基、3-甲基己基、4-甲基己基、5-甲基己基、5,5-二甲基己基、1-乙基己基、2-乙基己基、3-乙基己基、4-乙基己基、1-丙基己基、2-丙基己基、3-丙基己基、1-丁基己基、2-丁基己基、1-甲基庚基、2-甲基庚基、3-甲基庚基、4-甲基庚基、5-甲基庚基、6-甲基庚基、6,6-二甲基庚基、1-乙基庚基、2-乙基庚基、3-乙基庚基、4-乙基庚基、5-乙基庚基、1-丙基庚基、2-丙基庚基、3-丙基庚基、1-甲基辛基、2-甲基辛基、3-甲基辛基、4-甲基辛基、5-甲基辛基、6-甲基辛基、7-甲基辛基、7,7-二甲基辛基、1-乙基辛基、2-乙基辛基、3-乙基辛基、4-乙基辛基、5-乙基辛基、6-乙基辛基、1-甲基壬基、2-甲基壬基、3-甲基壬基、4-甲基壬基、5-甲基壬基、6-甲基壬基、7-甲基壬基、8-甲基壬基、3,5,5-三甲基己基等。

【0023】從操作性的觀點來看，碳數 3~20 的分支狀烷基，較佳為碳數 3~16 的分支狀烷基，更佳為碳數 3~10 的分支狀烷基，進一步較佳為碳數 3~5 的分支狀烷基。具體而言，較佳為選自由異丙基、1-甲基丁基、3-甲基丁基、及 2,2-二甲基丙基所組成之群組的至少 1 種。

【0024】作為碳數 2~20 的直鏈狀烯基，可舉出，例如：乙烯基、正丙烯基、正丁烯基(例如：2-丁烯基及 3-丁烯基)、正戊烯基(例如：3-戊烯基及 4-戊烯基)、正己烯基(例如：1-己烯基及 5-己烯基)、正庚烯基(例如：1-庚烯基及 1,3-庚二烯基)、正辛烯基(例如：7-辛烯基及 2,7-辛二烯基)、正壬烯基(例如：3-壬烯基及 3,6-壬二烯基)、正癸烯基(例如：1,3-癸二烯基及 1,3,5-癸三烯基)、正十一碳烯基(例如：2-十一碳烯基及 2,4-十一碳二烯基)、正十二碳烯基(例如：2-十二碳烯基)、正十三碳烯基(例如：2-十三碳烯基)、正十四碳烯基(例如：2-十四碳烯基)、正十五碳烯基(例如：2-十五碳烯基)、正十六碳烯基(例如：2-十六碳烯基)、正十七碳烯基(例如：2-十七碳烯基)、正十八烯基(例如：2-十八烯基)、正十九烯基(例如：2-十九烯基)、正二十碳烯基(例如：2-二十碳烯基)等。

【0025】從操作性的觀點來看，碳數 2~20 的直鏈狀烯基較佳為碳數 2~15 的直鏈狀烯基，更佳為 3~10 的直鏈狀烯基，進一步較佳為碳數 3~6 的直鏈狀烯基。

【0026】作為碳數 3~20 的分支狀烯基，可舉出，例如：異丙烯基、1-甲基丙烯基、2-甲基丙烯基、三級丁烯基、1,1-二甲基丙烯基、2,2-二甲基丙烯基、1,2-二甲基丙烯基、1-乙基丙烯基、2-乙基丙烯基、1,1-二乙基丙烯基、1-甲基丁烯基、2-甲基丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、3-甲基-3-丁烯基、1,1-二甲基丁烯基、2,2-二甲基丁烯基、3,3-二甲基丁烯基、1,3,3-三甲基丁烯基、1-乙

基丁烯基、2-乙基丁烯基、3,3-二甲基丁烯基、1-丙基丁烯基、1-甲基戊烯基、2-甲基戊烯基、3-甲基戊烯基、4-甲基戊烯基、4,4-二甲基戊烯基、1-乙基戊烯基、2-乙基戊烯基、3-乙基戊烯基、4-乙基戊烯基、1-丙基戊烯基、2-丙基戊烯基、1-丁基戊烯基、1-甲基己烯基、2-甲基己烯基、3-甲基己烯基、4-甲基己烯基、5-甲基己烯基、5,5-二甲基己烯基、1-乙基己烯基、2-乙基己烯基、3-乙基己烯基、4-乙基己烯基、1-丙基己烯基、2-丙基己烯基、3-丙基己烯基、1-丁基己烯基、2-丁基己烯基、1-甲基庚烯基、2-甲基庚烯基、3-甲基庚烯基、4-甲基庚烯基、5-甲基庚烯基、6-甲基庚烯基、6,6-二甲基庚烯基、1-乙基庚烯基、2-乙基庚烯基、3-乙基庚烯基、4-乙基庚烯基、5-乙基庚烯基、1-丙基庚烯基、2-丙基庚烯基、3-丙基庚烯基、1-甲基辛烯基、2-甲基辛烯基、3-甲基辛烯基、4-甲基辛烯基、5-甲基辛烯基、6-甲基辛烯基、7-甲基辛烯基、7,7-二甲基辛烯基、1-乙基辛烯基、2-乙基辛烯基、3-乙基辛烯基、4-乙基辛烯基、5-乙基辛烯基、6-乙基辛烯基、1-甲基壬烯基、2-甲基壬烯基、3-甲基壬烯基、4-甲基壬烯基、5-甲基壬烯基、6-甲基壬烯基、7-甲基壬烯基、8-甲基壬烯基、3,5,5-三甲基己烯基等。

【0027】從操作性的觀點來看，碳數 3~20 的分支狀烯基較佳為碳數 3~15 的分支狀烯基，更佳為 3~10 的分支狀烯基，進一步較佳為碳數 3~6 的分支狀烯基。

【0028】作為碳數 6~12 的芳基，可舉出：苯基、2-甲基苯基、2,4-二甲基苯基、2-萘基等。較佳為苯基。

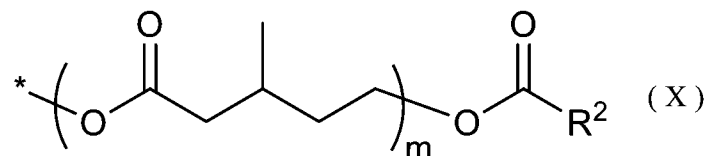
作為碳數 7~12 的芳烷基，可舉出：苯基甲基、苯基乙基、苯基丙基、苯基丁基、苯基戊基、苯基己基、萘基甲基、萘基乙基等。較佳為苯基甲基。

【0029】於式(I)中，n 表示平均重複數。

n 為 2~1,000，較佳為 2~800，更佳為 4~500，進一步較佳為 8~300。若 n 為 2 以上，可獲得更加優異的改質效果。再者，若 n 為 1,000 以下，可獲得良好的成形性及生產率。

【0030】鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被下述式(X)所示之基所取代的含氧原子的烴基、及鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被下述式(X)所示之基所取代的含氧原子之烴基而言，於下述式(X)中，* 所示之鍵結鍵係與前述碳數 1~20 的直鏈狀烷基或前述碳數 3~20 的分支狀烷基鍵結。

【0031】



【0032】上述式(X)中的 R^2 係與後述之 R^2 同義。

與上述式(X)鍵結之碳數 1~20 的直鏈狀烷基，可同樣地例示作為前述之「碳數 1~20 的直鏈狀烷基」所例示之基團。與上述式(X)鍵結之碳數 1~20 的直鏈狀烷

基，較佳為碳數 1~15 的直鏈狀烷基，更佳為碳數 1~10 的直鏈狀烷基，進一步較佳為碳數 2~10 的直鏈狀烷基，又進一步較佳為碳數 2~5 的直鏈狀烷基。

與上述式(X)鍵結之碳數 3~20 的分支狀烷基，可同樣地例示作為前述之「碳數 3~20 的分支狀烷基」所例示之基團。與上述式(X)鍵結之碳數 3~20 的分支狀烷基，較佳為碳數 3~15 的分支狀烷基，更佳為碳數 3~10 的分支狀烷基，進一步較佳為碳數 3~5 的分支狀烷基。

再者，亦可係鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之全部末端碳原子的 1 個氫原子被上述式(X)所示之基所取代之含氧原子的烴基，亦可係鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基的至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被上述式(X)所示之基所取代之含氧原子的烴基。

【0033】式(X)中， m 表示平均重複數。

m 為 2~1,000，較佳為 2~800，更佳為 4~500，進一步較佳為 5~300，亦可為 8~300。若 m 為 2 以上，則 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的黏度不會變得過低。再者，若 m 為 1,000 以下，則作為聚合物的操作性及生產率變得良好。

【0034】各平均重複數(n 與 m)，可從藉由 $^1\text{H-NMR}$ 測定而求出之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物整體的聚合度而算出。更詳細而言，可藉由實施例記載的方法而算出。

β -甲基- δ -戊內酯系聚合物整體的聚合度係聚合物所含之各平均重複數的總和。

【0035】 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物中整體的聚合度，較佳為 2~10,000，更佳為 4~6,000，進一步較佳為 6~3,000，更進一步較佳為 8~2,000，進一步更佳為 10~1,600。

【0036】於 R^1 中有多個上述式(X)所示之基存在時，該等可相同，亦可彼此不同。

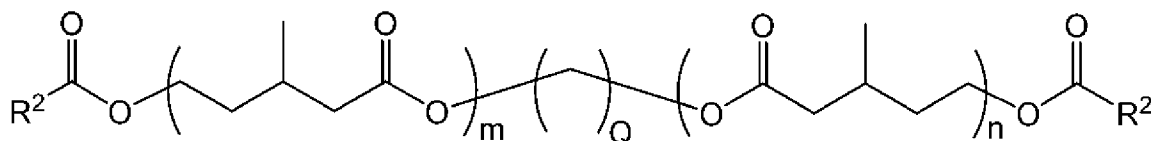
上述式(I)中，有時存在多個 R^2 及 m 。亦即，上述式(I)中，有時存在 2 個以上式(X)所示之基。存在多個 R^2 時，該等可相同，亦可彼此不同。再者，存在多個 m 時，亦即存在 2 個以上平均重複數 m 所示之重複單元時，該等可相同，亦可彼此不同。

【0037】當 R^1 表示鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被上述式(X)所示之基所取代之含氧原子的烴基時，可具體例示以下的結構作為上述通式(I)。

〈例 1〉

當 R^1 表示鍵結於碳數 Q 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被上述式(X)所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式(I)為下述通式(I-a)所示。不過， Q 為 1~20。

【0038】通式(I-a)

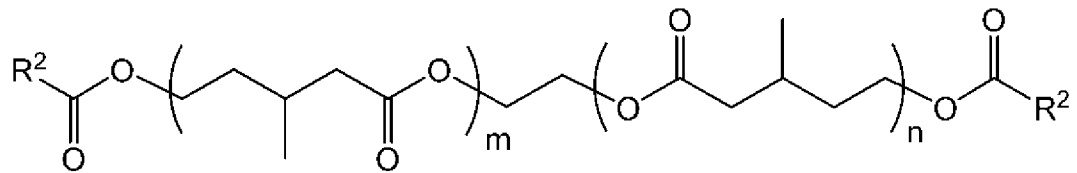


【0039】

〈例 2〉

當 R^1 表示鍵結於乙基中之末端碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式 (I) 為下述通式 (I-b) 所示。

【0040】通式 (I-b)

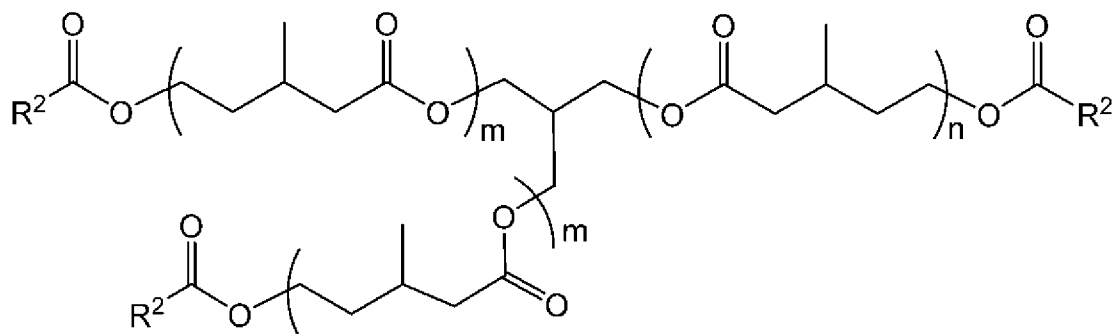


【0041】當 R^1 表示鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基的至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，可具體例示以下的結構作為上述通式 (I)。

〈例 3〉

當 R^1 表示 2-甲基丙基之全部的末端碳原子中，鍵結於上述碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式 (I) 為下述通式 (I-c) 所示。

【0042】通式 (I-c)

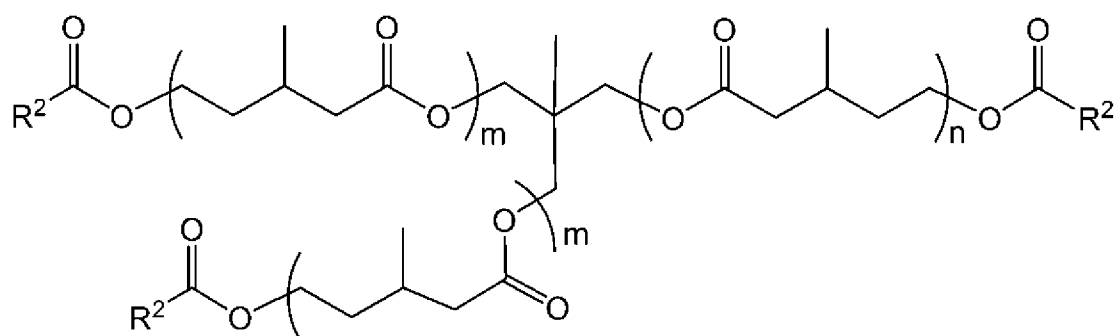


【0043】

〈例 4〉

當 R^1 表示 2,2-二甲基丙基的 2 個末端碳原子中，鍵結於上述碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式 (I) 為下述通式 (I-d) 所示。

【0044】通式 (I-d)

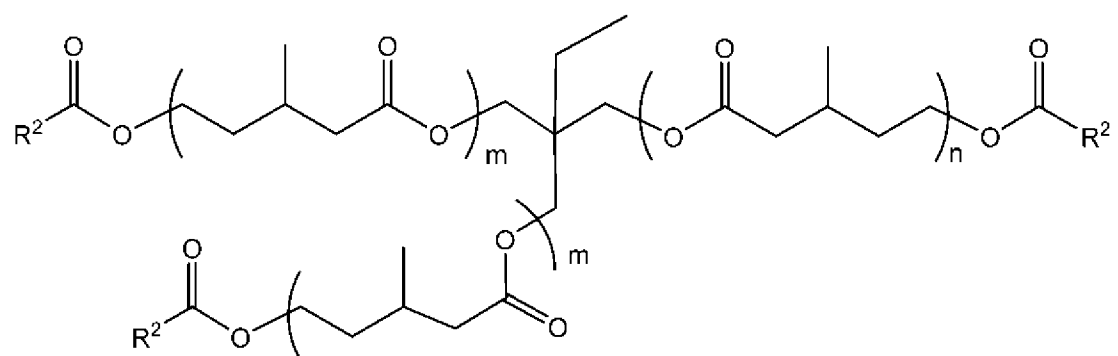


【0045】

〈例 5〉

當 R^1 表示 2,2-二甲基丁基的 2 個末端碳原子中，鍵結於上述碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式 (I) 為下述通式 (I-e) 所示。

【0046】通式 (I-e)

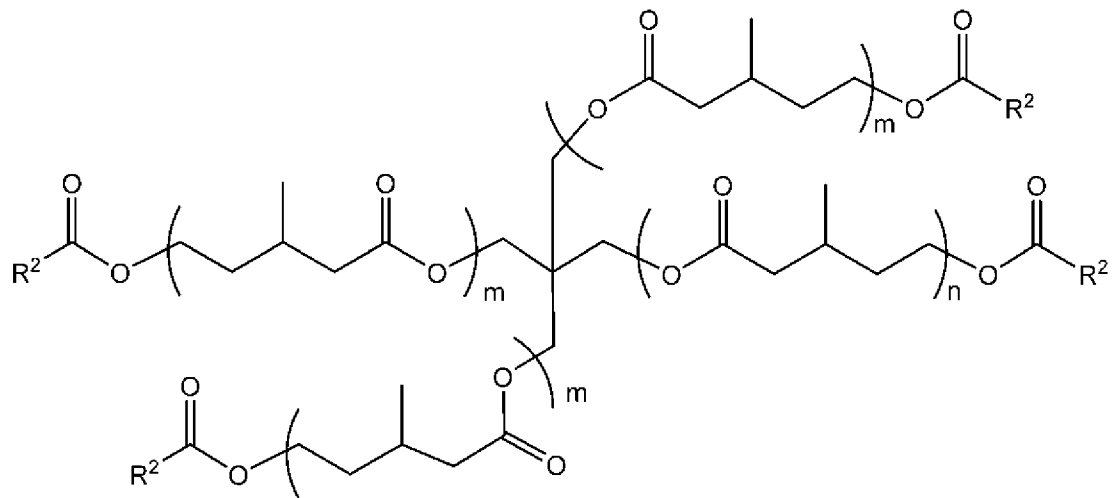


【0047】

〈例 6〉

當 R^1 表示 2,2-二甲基丙基之全部的末端碳原子中，鍵結於上述碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基時，上述通式 (I) 為下述通式 (I-f) 所示。

【0048】通式 (I-f)



【0049】從容易獲得改質效果的觀點來看， R^1 較佳為碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基的至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被上述式 (X) 所示之基所取代之含氧原子的烴基。

【0050】通式 (I) 及通式 (I-a)~(I-f) 中， R^2 表示碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、或碳數 7~12 的芳烷基。

R^2 所示之碳數 1~20 的直鏈狀烷基係可同樣地例示作為前述之「碳數 1~20 的直鏈狀烷基」所例示之基團。

R^2 所示之碳數 1~20 的直鏈狀烷基，從操作性的觀點來看，較佳為碳數 1~15 的直鏈狀烷基，更佳為碳數 1~10 的直鏈狀烷基，進一步較佳為碳數 1~5 的直鏈狀烷基。具體而言，較佳為選自由甲基、乙基、正丙基、正丁基、及正戊基所組成之群組的至少 1 種。

R^2 所示之碳數 3~20 的分支狀烷基係可同樣地例示作為前述之「碳數 3~20 的分支狀烷基」所例示之基團。

R^2 所示之碳數 3~20 的分支狀烷基，從操作性的觀點來看，較佳為碳數 3~15 的分支狀烷基，更佳為碳數 3~10 的分支狀烷基，進一步較佳為碳數 3~5 的分支狀烷基。具體而言，較佳為選自由異丙基、1-甲基丁基、及 2,2-二甲基丙基所組成之群組的至少 1 種。

【0051】 R^2 所示之碳數 2~20 的直鏈狀烯基可同樣地例示作為前述之「碳數 2~20 的直鏈狀烯基」所例示之基團。 R^2 所示之碳數 2~20 的直鏈狀烯基，從操作性的觀點來看，較佳為碳數 2~15 的直鏈狀烯基，更佳為 3~10 的直鏈狀烯基，進一步較佳為碳數 3~6 的直鏈狀烯基。

R^2 所示之碳數 3~20 的分支狀烯基可同樣地例示作為前述之「碳數 3~20 的分支狀烯基」所例示之基團。 R^2 所示之碳數 3~20 的分支狀烯基，從操作性的觀點來

看，較佳為碳數 3~15 的分支狀烯基，更佳為 3~10 的分支狀烯基，進一步較佳為碳數 3~6 的分支狀烯基。

R² 所示之碳數 6~12 的芳基可同樣地例示作為前述之「碳數 6~12 的芳基」所例示之基團。R² 所示之碳數 6~12 的芳基較佳為苯基。

R² 所示之碳數 7~12 的芳烷基可同樣地例示作為前述之「碳數 7~12 的芳烷基」所例示之基團。R² 所示之碳數 7~12 的芳烷基較佳為苯基甲基。

從容易獲得改質效果的觀點來看，R² 較佳為碳數 1~10 的直鏈狀烷基、或碳數 6~12 的芳基。

【0052】

(數量平均分子量)

從可容易獲得更加優異之改質效果的觀點來看，上述 β-甲基-δ-戊內酯系聚合物的數量平均分子量，較佳為 500 以上，更佳為 1,000 以上，進一步較佳為 1,500 以上。再者，從成形性及生產率的觀點來看，聚合物的數量平均分子量，較佳為 100,000 以下，更佳為 80,000 以下，進一步較佳為 50,000 以下。亦即，上述 β-甲基-δ-戊內酯系聚合物的數量平均分子量，較佳為 500~100,000，更佳為 1,000~80,000，進一步較佳為 1,500~50,000。

再者，本說明書中記載的 β-甲基-δ-戊內酯系聚合物之「數量平均分子量」係藉由凝膠滲透層析術(GPC)測定而求出之標準聚苯乙烯換算的數量平均分子量。詳細的測定方法可按照實施例記載的方法。

【0053】

(重量平均分子量)

上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的重量平均分子量較佳為 1,500 以上 200,000 以下。若重量平均分子量為 1,500 以上，容易表現更加優異的改質效果。若重量平均分子量為 200,000 以下，成形時的操作性及生產率容易變得優異。上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的重量平均分子量，更佳為 2,200 以上，進一步較佳為 3,000 以上。再者，上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的重量平均分子量，更佳為 160,000 以下，進一步較佳為 125,000 以下，更進一步較佳為 100,000 以下。亦即，上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的重量平均分子量，較佳為 1,500~200,000，更佳為 2,200~160,000，進一步較佳為 3,000~125,000，更進一步較佳為 3,000~100,000。

再者，本說明書中記載的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物之「重量平均分子量」係藉由凝膠滲透層析術(GPC)測定而求得之標準聚苯乙烯換算的重量平均分子量。詳細的測定方法可按照實施例記載的方法。

【0054】

(分子量分布(Mw/Mn))

β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的分子量分布(Mw/Mn)，較佳為 1.0~3.0，更佳為 1.0~2.6，進一步較佳為 1.1~2.5，更進一步較佳為 1.1~2.0，進一步較佳為 1.2~1.8。

再者，本說明書中記載的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物之「分子量分布」係從藉由凝膠滲透層析術(GPC)測定而求得之標準聚苯乙烯換算的數量平均分子量及重量平均分子量所求得之值。數量平均分子量及重量平均分子量之詳細的測定方法可按照實施例記載的方法。

【0055】

(黏度)

本發明中所謂「黏度」，係將聚合物利用 E 型黏度計所測定的黏度。測定溫度可因應分子量等進行最佳化。

從表現更加優異的改質效果的觀點來看，上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的黏度於測定溫度 80°C 下較佳為 10mPa·s 以上，於測定溫度 80°C 下更佳為 50mPa·s 以上。再者，從成形性及生產率的觀點來看，於測定溫度 80°C 下較佳為 200,000mPa·s 以下，於測定溫度 80°C 下更佳為 150,000mPa·s 以下。亦即，上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的黏度於測定溫度 80°C 下較佳為 10~200,000mPa·s 以下，更佳為 50~150,000mPa·s。

再者，利用 E 型黏度計測定上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物時，測定溫度可因應分子量等而設定。 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物，例如，於測定溫度 30°C 下具有較佳為 100~150,000mPa·s，更佳為 400~150,000mPa·s，進一步較佳為 600~100,000mPa·s 的黏度也係較佳的實施態樣。再者，上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物，例如，於 60°C 下具有 50~150,000mPa·s 的黏度，具有更

佳為 200~150,000mPa·s 的黏度，進一步較佳為 600~120,000mPa·s 的黏度也為較佳的實施態樣。

【0056】

(β -甲基- δ -戊內酯系聚合物之製造方法)

作為上述 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物之製造方法，由生產率及簡便性的觀點、或者在製造高分子量的聚合物的情形，適合採用包含下述步驟的製造方法：在使 β -甲基- δ -戊內酯、醇化合物或水、與鹼觸媒進行反應而得的反應液中，添加末端改性劑以進行末端改性反應的步驟(以下亦稱為「反應步驟」)。

上述製造方法係特徵在於：直接將末端改性劑添加於使 β -甲基- δ -戊內酯、醇化合物或水、與鹼觸媒反應而得的反應液中。亦即，在將 β -甲基- δ -戊內酯進行開環聚合之後，可以不暫時取出開環聚合物，而將末端改性劑添加至已進行開環聚合的反應器中以進行開環聚合物的末端改性。由於反應步驟係以一鍋(one-pot)式的方式進行開環聚合反應與末端改性反應，因此上述製造方法亦可謂係簡化的製程。

此外，聚合物並非被限定於以上述製造方法製造。

【0057】

〈醇化合物或水〉

作為可於本實施態樣中使用的醇化合物，只要可獲得本發明的效果，不被特別限定。

醇化合物，可舉出，例如：碳數 1~20 之直鏈狀或分支狀脂肪族烴的醇、碳數 6~12 之芳香族烴的醇、碳

數 7~12 之烷基芳香族烴的醇等。該等醇化合物亦可具有飽和或不飽和烴基。此外，為上述「分支狀脂肪族烴的醇」時，碳數為 3~20。亦即，作為醇化合物，可舉出，例如：碳數 1~20 之直鏈狀脂肪族烴的醇、碳數 3~20 之分支狀脂肪族烴的醇、碳數 6~12 之芳香族烴的醇、碳數 7~12 之烷基芳香族烴的醇等。該等醇化合物亦可具有飽和或不飽和烴基。

再者，醇化合物可為一價的醇，亦可為二價的醇及三價的醇等的多元醇。

作為可於本實施態樣中使用的水，只要可獲得本發明的效果則不被特別限定。可使用例如：自來水、蒸餾水、離子交換水、工業用水、去離子水等。

【0058】

〈 鹼觸媒 〉

作為可於本實施態樣中使用的鹼觸媒，可舉出：鹼金屬及鹼金屬化合物等的金屬觸媒、以及有機鹼化合物等。鹼觸媒可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

作為鹼金屬化合物，可舉出：有機鹼金屬化合物、氫氧化鹼金屬化合物、氫化鹼金屬化合物，其中又以丁基鋰等的有機鋰化合物為較佳。

作為有機鹼化合物，可舉出，例如：具有脒骨架或胍骨架的胺化合物。

再者，也可使用有機鎂化合物及有機鋅化合物等的金屬觸媒作為鹼觸媒。

在反應步驟中，相對於醇化合物的羥基，較佳為添加 0.005~1.5 莫耳當量的鹼觸媒。再者，當使用水時，相對於水，較佳為添加 0.005~3 莫耳當量的鹼觸媒。

【0059】

〈 β -甲基- δ -戊內酯〉

作為可於本實施態樣中使用的 β -甲基- δ -戊內酯，可使用藉由周知之方法所製造者。例如，可將 2-羥基-4-甲基四氫吡喃等作為原料而藉由周知之方法製造(日本特公平 6-53691 號等)。

再者， β -甲基- δ -戊內酯可使用市售品，且不論係源自石化、或係源自生物均可使用。於反應步驟中，相對於醇化合物的羥基，較佳為添加 5~1,500 莫耳當量之 β -甲基- δ -戊內酯。再者，當使用水時，相對於水，較佳為添加 5~1,500 莫耳當量之 β -甲基- δ -戊內酯。

【0060】

〈末端改性劑〉

作為可於本實施態樣中使用的末端改性劑，可舉出：酸酐及醯鹵(醯鹵亦稱為「鹵代酯」)等。就酸酐及醯鹵(鹵代酯)而言，只要可獲得本發明的效果，不被特別限定。可使用例如：具有選自由碳數 1~20 的直鏈狀或分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀或分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、及碳數 7~12 的芳烷基所組成之群組的至少 1 個基的酸酐及醯鹵(鹵代酯)。此外，為上述「分支狀烷基」時，碳數為 3~20，為上述「分支狀烯基」時，碳數為 3~20。亦即，可使用具有選自由碳數 1~20

的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、及碳數 7~12 的芳烷基所組成之群組的至少 1 個基之酸酐及醯鹵(鹵代酯)。

【0061】作為酸酐，具體而言可舉出：乙酸酐、草酸酐、丙酸酐、琥珀酸酐、馬來酸酐、苯甲酸酐、鄰苯二甲酸酐、戊二酸酐、甲基丙烯酸酐、丁酸酐、異丁酸酐、1,8-萘二甲酸酐、三氟乙酸酐、環己烷羧酸酐等。

作為醯鹵(鹵代酯)，具體而言可舉出：乙醯氯、丙醯氯、丁醯氯、三氟乙醯氯、苯甲醯氯、2-呋喃甲醯氯(2-furoyl chloride)、己醯氯、苯乙醯氯、乙醯溴、丙醯溴、苯甲醯溴等。

在反應步驟中，相對於醇化合物的羥基，較佳為添加 1~20 莫耳當量的末端改性劑。再者，當使用水時，相對於水，較佳為添加 1~20 莫耳當量的末端改性劑。

【0062】

〈輔助觸媒〉

反應步驟中，視需要，亦可添加輔助觸媒。

作為輔助觸媒，可使用例如：三乙胺、三丁胺、三辛胺、咪唑、吡啶、胺基吡啶、4-二甲基胺基吡啶等的胺化合物等。

於反應步驟中，相對於醇化合物的羥基，可添加 0.001~10 莫耳當量的輔助觸媒。再者，當使用水時，相對於水，可添加 0.001~10 莫耳當量的輔助觸媒。

【0063】

〈 溶 媒 〉

反應步驟可在對於開環聚合反應為惰性的溶媒之存在下進行。作為溶媒，可舉出，例如：環己烷、甲基環己烷、正己烷、正戊烷等的脂肪族烴；苯、甲苯、二甲苯等的芳香族烴。

【0064】

〈 反 應 條 件 〉

於反應步驟中，使 β -甲基- δ -戊內酯、與醇化合物或水、與鹼觸媒反應時的反應溫度，通常為 20~100°C 即可，反應時間通常為 1 分鐘~24 小時。

再者，於反應步驟中，將末端改性劑添加至反應液之後，進行末端改性反應時的反應溫度通常為 20~80°C 即可，反應時間通常為 1 分鐘~24 小時。

【0065】

〈 後 處 理 步 驟 〉

藉由歷經上述反應步驟，而可製造上述通式(I)所示之聚合物。視需要亦可進行用以單離製造出的聚合物之後處理步驟。

就後處理步驟而言，可從周知的方法採用合適的方法。例如，使用反應溶媒或水將反應步驟後的反應混合物洗淨之後，可藉由進行濃縮、蒸餾等之通常使用於有機化合物之分離精製的方法而進行精製。

【0066】

[含有比例]

本實施態樣之樹脂組成物，相對於 100 質量份聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，含有較佳為 0.1~100 質量份，更佳為 1~50 質量份，進一步較佳為 10~30 質量份之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。若為上述含有比例，可作成耐衝擊性更加優異的樹脂組成物。

【0067】再者，本實施態樣之樹脂組成物中的聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的合計含有比例較佳為 80 質量%以上，更佳為 85 質量%以上，進一步較佳為 90 質量%以上，更進一步較佳為 95 質量%以上，更進一步較佳為 98 質量%以上，亦可為 100 質量%。若為上述含有比例，會更顯著地發揮本發明的效果。

【0068】本實施態樣之樹脂組成物中的聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的含有比例較佳為 60 質量%以上，更佳為 70 質量%以上，進一步較佳為 80 質量%以上，較佳為 99 質量%以下，更佳為 98 質量%以下，進一步較佳為 97 質量%以下。亦即，本實施態樣之樹脂組成物中的聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的含有比例較佳為 60~99 質量%，更佳為 70~98 質量%，進一步較佳為 80~97 質量%。若為上述含有比例，會更顯著地發揮本發明的效果。

【0069】本實施態樣之樹脂組成物中的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的含有比例較佳為 1 質量%以上，更佳為 2 質量%以上，進一步較佳為 3 質量%以上，較佳為 40 質量%以下，更佳為 30 質量%以下，進一步較佳為 20 質

量%以下。亦即，本實施態樣之樹脂組成物中的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的含有比例較佳為 1~40 質量%，更佳為 2~30 質量%，進一步較佳為 3~20 質量%。若為上述含有比例，會更顯著地發揮本發明的效果。

【0070】本實施態樣之樹脂組成物，在無損於其之物理性的範圍內，亦可含有聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外的樹脂。作為聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外的樹脂，可舉出，例如：聚烯烴系熱塑性彈性體、聚苯乙烯系熱塑性彈性體、聚酯系熱塑性彈性體、聚醯胺系熱塑性彈性體、聚胺基甲酸酯系熱塑性彈性體等的熱塑性彈性體、ABS 樹脂、聚醯胺系樹脂、聚烯烴系樹脂、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、氟化樹脂、聚乳酸(PLA)、聚己內酯(PCL)、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚琥珀酸丁二醇酯(PBS)、聚琥珀酸己二酸丁二醇酯(polybutylene succinate adipate, PBSA)、聚己二酸對苯二甲酸丁二酯(PBAT)、聚乙醇酸(polyglycolic acid, PGA)、聚呋喃二甲酸乙二酯(PEF)、聚羥基烷酸酯(polyhydroxyalkanoate, PHA)[例如，聚羥基丁酸酯(PHB)、聚羥基丁酸酯戊酸酯(PHBV)、3-羥基丁酸-3-羥基己酸共聚聚酯等]、乙酸纖維素(CA)、澱粉聚酯(Mater-Bi(註冊商標))等。

【0071】

[添加劑]

在本實施態樣之樹脂組成物中，除了含有聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外，亦可含有添加劑。

作為添加劑，可舉出：無機填充材、軟化劑、抗熱老化劑、抗氧化劑、耐水解抑制劑、光穩定劑、抗靜電劑、離型劑、阻燃劑、發泡劑、顏料、染料、增白劑、紫外線吸收劑、潤滑劑、耐衝擊改質劑等。該等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

當使用上述添加劑時，樹脂組成物中之添加劑的含量係因應樹脂組成物期望的物性而適宜決定即可。

【0072】

[樹脂組成物之製造方法]

對於本實施態樣之樹脂組成物之製造方法，無特別限制，係可均勻地混合聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物、 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物、及視需要之添加劑即可。

作為混合方法，可舉出：使用單軸擠出機、多軸擠出機、班布里混合器、加熱輥、布拉本德 (Brabender)、各種捏揉機等而進行熔融混煉的方法、或者從各別的饋入口供給各成分而進行熔融混煉的方法等。

再者，亦可於進行熔融混煉之前進行預混合。作為預混合的方法，可舉出：使用亨舍爾混合機 (Henschel mixer)、高速混合器、V 型摻合機、螺條摻合機 (ribbon blender)、滾筒摻合機、錐形摻合機等的混合機的方法。熔融混煉時的溫度係考慮聚對苯二甲酸乙二酯系聚

合物的熔點及玻璃轉移點(T_g)、以及分解溫度等，較佳可於 140~280°C的範圍中任意選擇。

【0073】

<成形體>

再者，本發明提供一種由樹脂組成物構成的成形體。

上述成形體之形狀，係可使用本實施態樣之樹脂組成物而製造的成形體即可。作為成形體，可舉出，例如：丸粒、薄膜、片材、板、管路(pipe)、短管(tube)、瓶、纖維狀體、棒狀體、微粒子狀體、粒子狀體、發泡體等的各種形狀的成形體。該成形體之製造方法無特別限制，可藉由各種成形法，例如：射出成形、吹製成型、壓製成形、擠出成形、壓延成形、透過 3D 印表機進行的成形等的周知之方法成形。

【0074】

<用途>

聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，藉由作成與上述通式(I)所示之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物一起混合而成的樹脂組成物，可提升耐衝擊性及柔軟性(伸長率)而會不滲出 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。因而本發明提供一種由上述通式(I)所示之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物構成的，用於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之改質劑。

再者，可舉出上述通式(I)所示之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物作為用於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之改質劑之用途而作為合適的實施態樣。

【0075】本實施態樣之樹脂組成物可使用於各種的用途。

作為上述樹脂組成物的用途，可舉出：醫藥品包裝材料、食品包裝材料、食品包裝用容器、片材、地板、汽車內部裝飾材料、農業用材料、園藝用材料、漁業用材料、土木/建築用材料、文具、醫療用品、電氣/電子部件等。

再者，也可使用本實施態樣之樹脂組成物而作成纖維產品而使用。作為使用有本實施形態用之樹脂組成物的纖維產品的用途，可舉出：建設材料、防水、隔熱、隔音、鋪設於屋頂的材料(roofing)、消費者取向的服裝、室內裝飾材料及服裝業產業、工業用服裝、醫療產品、居家用品、防護用品、包裝用材料、化妝用產品、衛生用產品、過濾材料、農業用途、建設用途、地質工程用途、工業用途、醫療用途、運輸、環保技術用途、包裝用途、人體保護、財產保護或運動用途等。

實施例

【0076】以下，藉由實施例及比較例更具體地說明本發明，但本發明並非被限定於該等。

【0077】

<測定及評價方法>

藉由以下之方法而測定或評價各種物性。

【0078】

[β -甲基- δ -戊內酯系聚合物整體的聚合度]

於製造例中，藉由 $^1\text{H-NMR}$ 測定而求出所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物整體的聚合度。以原料的醇之質子訊號作為基準，由聚合物中重複結構之質子訊號的比，算出整體的聚合度。此外，各平均重複數 n 、 m 係把在此處算出之整體的聚合度，除以原料醇的羥基數所獲得的數值。

具體的測定方法係如以下。

(測定條件)

裝置：400YH(日本電子股份有限公司製)

溶媒：氘代氯仿(CDCl_3)

測定溫度：23 $^\circ\text{C}$

累計次數：32 次

(整體的聚合度計算方法)

例如，為製造例 1 時，使用起始劑即異戊醇之末端 $\text{CH}_3(0.90-0.92\text{ppm, d})$ 的質子數 X 與重複結構單元即 β -甲基- δ -戊內酯之甲基分支 $\text{CH}_3(0.98-1.00\text{ppm, d})$ 的質子數 Y ，利用以下之式(1)而求出整體的聚合度。平均重複數 n 係把在此處求出的整體之聚合度，除以原料異戊醇的羥基數 1 而得的數值。

$$\text{整體的聚合度} = 2 \times Y/X \quad (1)$$

【0079】

[β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的數量平均分子量、重量平均分子量及分子量分布]

以製造例所獲得的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物作為試料，藉由凝膠滲透層析術(GPC)而以標準聚苯乙烯換

算分子量計，求出數量平均分子量(M_n)、重量平均分子量(M_w)及分子量分布(M_w/M_n)。具體的測定方法係如以下。

〈當 M_n 低於 15,000 時〉

M_n 低於 15,000 的試料係按照以下進行測定，求出 M_n 及 M_w 。

使用四氫呋喃(THF)溶液作為溶析液，計量以樹脂換算計 10mg 的試料，並使溶解於 1mL 的上述溶析液。使該溶液通過 0.2 μ m 的膜過濾器而製作出測定樣本。具體的測定方法係如以下。

(測定條件)

裝置：HLC-EcoSEC8320GPC(東曹股份有限公司(Tosoh Corporation)製)

管柱：串聯連結 KF-803(Resonac 股份有限公司製)、KF-802.5(Resonac 股份有限公司製)、KF-802(Resonac 股份有限公司製)之 3 根。

溶析液：四氫呋喃

流速：0.9mL/分鐘

樣本注入量：30 μ L

管柱溫度：40 $^{\circ}$ C

標準聚苯乙烯：使用東曹股份有限公司製 PSt Oligomer Kit(分子量 589~98,900)而以 3 次方程式進行近似。

檢測器：RI 檢測器

自所獲得之 M_n 及 M_w ，求出 M_w/M_n 。

【0080】

〈 當 M_n 為 15,000 以上時 〉

M_n 為 15,000 以上之試料係按照以下進行測定，求出 M_n 及 M_w 。

使用四氫呋喃 (THF) 溶液作為溶析液。計量以樹脂換算計 1.0mg 的試料，使溶解於 1mL 的上述溶析液。使該溶液通過 0.2 μ m 的膜過濾器而製作出測定樣本。測定條件係設為如以下。

(測定條件)

裝置：HLC-8220GPC(東曹股份有限公司製)

管柱：串聯連結 2 根 TSK-gel(註冊商標) SuperMultiporeHZ-M(東曹股份有限公司製)。

溶析液：四氫呋喃

流速：0.35mL/分鐘

樣本注入量：10 μ L

管柱溫度：40 $^{\circ}$ C

標準聚苯乙烯：使用 GL Sciences 股份有限公司製聚苯乙烯分子量標準(分子量 580~1,214,000)而以 3 次方程式進行近似。

檢測器：RI 檢測器

自所獲得之 M_n 及 M_w ，求出 M_w/M_n 。

【0081】

[黏度]

依據 JIS K 7117-2：1999，使用 E 型黏度計(東機產業股份有限公司製「TVE-25 型黏度計」)，以表 1 所示

的測定溫度，測定製造例所獲得之聚合物的黏度(單位： $\text{mPa}\cdot\text{s}$)。

【0082】

[耐衝擊性試驗]

(1)製作耐衝擊性試驗用試驗片

將實施例及比較例中獲得的樹脂組成物，使用減壓熱壓裝置(井元製作所股份有限公司製「IMC-183B」)，使用油旋轉式泵浦減壓至 -0.1MPaG ，並於 200°C 下預熱5分鐘後，以 50kN 壓製3分鐘。其後，利用具備水流冷卻的冷卻加壓裝置，以 $70\text{kgf}/\text{cm}^2$ 壓製3分鐘，製作出 1.0mm 厚度的壓製板。

從所獲得之壓製板切出為 $50\times 50\text{mm}$ 的大小，製作試驗片。

(2)耐衝擊性試驗

以JIS K 7211-1：2006作為參考，評價耐衝擊性。具體而言係將上述試驗片在已調整為表2所示之試驗溫度(0°C)的低溫恆溫槽(ETAC公司製「HIFLEX FL714C」)中，保管10小時以上而進行調濕。針對調濕後的試驗片，使用杜邦衝擊試驗機(Dupont Impact Tester，太佑機材股份有限公司製)，以下列程序(a)~(e)進行測定而評價耐衝擊性。

(a)使用下支撐用的按壓棒，將 1kg 的砝碼組裝於距支持台 0.5m 的位置處。

(b)將試驗片從恆溫槽取出至 23°C 、濕度49%的環境下，將試驗片配置於支持台與擊錘之間。

(c) 拔出按壓棒，使砝碼朝向擊錘落下。此時，自 (b) 的試驗片取出到 (c) 的砝碼落下為止係以 5 秒以內實施。

(d) 針對砝碼落下後的試驗片，確認「破裂」/「未破裂」。

(e) 對 20 片試驗片實行 (a)~(d) 的操作，將未破裂的試驗片的片數為 10 片以上設為合格(「G」)，將低於 10 片設為不合格(「NG」)。

【0083】

[拉伸試驗]

(1) 製作拉伸試驗用試驗片

使用射出成型機(住友重機械工業股份有限公司製「SE18DU」)將實施例及比較例所獲得之樹脂組成物，以料筒溫度 200℃進行射出成形，並依據 JIS K 6251:2017，製作 JIS3 號(啞鈴狀 3 號型)的啞鈴狀試驗片。

(2) 拉伸試驗

依據 JIS K 7127:1999 而測定所獲得之啞鈴狀試驗片的斷裂伸長率。具體而言係於 23℃、濕度 49% 條件下保管 24 小時以上，使用萬能材料試驗機(英斯特朗(INSTRON)公司製「INSTRON5900R-5666」)，於 23℃、濕度 49% 下測定以拉伸速度 200mm/分鐘進行評價時的斷裂伸長率(%)。測定值係採用 5 次平均值。

【0084】

[耐滲出試驗]

使用射出成型機(住友重機械工業股份有限公司製「SE18DU」)將實施例及比較例所獲得之樹脂組成物，以料筒溫度 200℃進行射出成形，並依據 JIS K 6251：2017，製作 JIS3 號(啞鈴狀 3 號型)的啞鈴狀試驗片。將所獲得的啞鈴狀試驗片，按照下述評價基準以目視及觸感評價於 50℃條件下保管 1 週以上時的表面狀態。

VG：未確認到明確的滲出及膠黏性。

G：雖可看到選自由些許的滲出及些許的膠黏性所組成之群組的至少 1 種，但係不妨礙實用的等級。

NG：可見選自由顯著的滲出及顯著的膠黏性所組成之群組的至少 1 種，不適於實用。

【0085】

<各材料>

實施例及比較例中使用的各材料係如以下。

【0086】

(聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物)

• PET-1：Eastar 6763 Copolyester (EASTMAN Chemical 公司製)

(塑化劑)

• 塑化劑 1：二乙醯單月桂基甘油(東京化成工業股份有限公司製)

(耐衝擊改質劑)

• 耐衝擊改質劑 1：Kaneace B-56 (Kaneka 股份有限公司製)

【0087】

[製造例 1]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 7.9g(90 毫莫耳)異戊醇、231g(2.0 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 0.84mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 11.0g(108 毫莫耳)乙酸酐與溶解於 5.5g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 0.55g(4.5 毫莫耳)之 4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液。

把所獲得之含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取和薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)而進行精製，藉此獲得 155g 之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下，有時稱為「PMVL-1」)的物性進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲之 PMVL-1 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0088】

[製造例 2]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 11.3g(183 毫莫耳)乙二醇、184g(1.6 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 1.18mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 44.2g(433 毫莫耳)乙酸酐與溶解於 20.8g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 2.23g(18.3 毫莫耳)之 4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液。

把所獲得之含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取和薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)而進行精製，藉此獲得 150g 之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-2」)的物性進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-2 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0089】

[製造例 3]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 1.6g(18.2 毫莫耳)異戊醇、231g(2.0 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 0.83mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 2.3g(22.5 毫莫耳)乙酸酐與溶解於 1.1g 之 β -甲基- δ -戊內酯中的 0.11g(0.9 毫莫耳)4-二甲基胺基吡啶置入於上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

把所獲得之含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取和薄膜蒸發器(柴田

科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)而進行精製，藉此獲得 162g 的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-3」)的物性進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-3 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0090】

[製造例 4]

將內容積 1,000mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 1.6g(18.2 毫莫耳)異戊醇、623g(5.5 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 2.21mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 2.2g(21.8 毫莫耳)乙酸酐與溶解於 1.1g 之 β -甲基- δ -戊內酯中的 0.11g(0.9 毫莫耳)4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

把所獲得之含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取和薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)而進行精製，藉此獲得 450g 的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-4」)的物性，進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-4 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0091】將內容積 2000mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 1.8g(29 毫莫耳)乙二醇、202g(1.8 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯、86.8g 甲苯並升溫至 30°C。向其中加入 1.5mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，於 30°C 下攪拌 210 分鐘。

然後將 7.1g(69 毫莫耳)乙酸酐、與溶解於 3.5g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 0.4g(2.9 毫莫耳)4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 30°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

將所獲得之含有聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取及使用薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)的蒸餾而進行精製，藉此獲得 139g 的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-5」)的物性，進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-5 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0092】

[製造例 6]

將內容積 5000mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 7.6g(122 毫莫耳)乙二醇、1457g(12.8 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 1.18mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，於 60°C 下攪拌 11 小時。

然後將 29.98g(294 毫莫耳)乙酸酐、與溶解於 13.5g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 1.50g(12.0 毫莫耳)4-二甲基胺基吡啶置入於上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C下攪拌 30 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

將所獲得之含有聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取及使用薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)的蒸餾而進行精製，藉此獲得 955g 之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-6」)的物性進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-6 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0093】

[製造例 7]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 7.9g(58.6 毫莫耳)三羥甲基丙烷、130g(1.1 莫耳) β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 0.76mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C下攪拌 60 分鐘。然後將 33.45g(328 毫莫耳)乙酸酐、與溶解於 14.9g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 1.65g(13.5 毫莫耳)之 4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C下攪拌 60 分鐘，獲得含有 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的反應溶液。將所獲得之含有聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取及使用薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾

裝置 MS-300」)的蒸餾而進行精製，藉此獲得 77g 聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-7」)的物性，進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-7 係前述的通式(I)所示，具體而言係前述的通式(I-e)所示。 R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。此外，製造例 7 中，原料醇的羥基數為 3 個， m 存在 2 個。

【0094】

[製造例 8]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 5.6g(90 毫莫耳)乙二醇、231g(2025 毫莫耳)之 β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 0.79mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 34.2g(216 毫莫耳)丁酸酐與溶解於 11g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 1.1g(9.0 毫莫耳)之 4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

將所獲得之含有聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取及使用薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)的蒸餾而進行精製，藉此獲得 158g 之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-8」)的物性，進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-8 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0095】

[製造例 9]

將內容積 500mL 的玻璃製四頸燒瓶進行氮取代，投入 5.6g(90 毫莫耳)乙二醇、231g(2025 毫莫耳)之 β -甲基- δ -戊內酯並升溫至 60°C。向其中加入 0.84mL 正丁基鋰(1.6M 己烷溶液)，並於 60°C 下攪拌 60 分鐘。

然後將 48.9g(216 毫莫耳)苯甲酸酐與溶解於 11g 之 β -甲基- δ -戊內酯的 1.1g(9.0 毫莫耳)之 4-二甲基胺基吡啶置入上述玻璃製四頸燒瓶，於 60°C 下攪拌 60 分鐘，獲得含有聚合物的反應溶液。

將所獲得之含有聚合物的反應溶液，透過由甲苯與水進行的萃取及使用薄膜蒸發器(柴田科學股份有限公司製「分子蒸餾裝置 MS-300」)的蒸餾而進行精製，藉此獲得 153g 之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

再者，針對所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物(以下有時稱為「PMVL-9」)的物性，進行前述的測定。將結果顯示於表 1。

所獲得之 PMVL-9 係前述的通式(I)所示， R^1 、 R^2 、 n 、 m 、及整體的聚合度係如表 1 所示。

【0096】[表 1]

	R ¹	R ²	n	m	整體的聚合度	數量平均分子量 Mn	重量平均分子量 Mw	分子量分布 Mw/Mn	黏度 [mPa · s]	測定溫度 [°C]
製造例 1	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₂	CH ₃	25	-	25	4,000	6,400	1.60	5,500	30
製造例 2	X-CH ₂ CH ₂	CH ₃	6	6	12	2,100	3,255	1.55	1,300	30
製造例 3	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₂	CH ₃	90	-	90	10,300	22,660	2.20	38,500	60
製造例 4	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₂	CH ₃	215	-	215	25,300	40,500	1.60	123,000	80
製造例 5	X-CH ₂ CH ₂	CH ₃	28	28	56	9,400	12,000	1.28	34,900	30
製造例 6	X-CH ₂ CH ₂	CH ₃	45	45	90	13,800	21,000	1.51	40,200	60
製造例 7	(X-CH ₂) ₂ C(CH ₂ CH ₃)CH ₂	CH ₃	5	5	15	2,400	3,400	1.44	2,500	30
製造例 8	X-CH ₂ CH ₂	n-Pr	13	13	26	4,200	6,729	1.60	5,800	30
製造例 9	X-CH ₂ CH ₂	Ph	11	11	22	3,300	5,280	1.60	5,000	30

【0097】表 1 中的表述係如以下。

• R¹ 之欄中，「(X)」係表示前述之式(X)。

【0098】

[實施例 1~12]

將聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物 1 及製造例中所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物，以表 2 所示的調配投入於雙軸混煉機(Technovel 公司製「ULTnano50」)，以料筒溫度 200°C、螺桿轉速 50rpm、滯留時間 1~10 分鐘擠出為股束狀，將所獲得之股束切斷為丸粒狀而獲得樹脂組成物。針對所獲得之樹脂組成物進行前述的評價。將結果顯示於表 2。

【0099】

[比較例 1]

除了不使用 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外，係藉由與實施例 1 同樣的手法而獲得樹脂組成物。針對所獲得之樹脂組成物進行前述的評價。將結果顯示於表 2。

【0100】

[比較例 2]

除了使用塑化劑 1 代替 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外，係藉由與實施例 1 同樣的手法而獲得樹脂組成物。針對所獲得之樹脂組成物進行前述的評價。將結果顯示於表 2。

【0101】

[比較例 3]

除了使用耐衝擊改質劑 1 代替 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物以外，係藉由與實施例 1 同樣的手法而獲得樹脂組成物。針對所獲得之樹脂組成物進行前述的評價。將結果顯示於表 2。

【0103】

[實施例 13~27]

將聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物 1 及製造例中所獲得的 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物，以表 3 所示的調配投入於雙軸混煉機 (Technovel 公司製「ULTnano50」)，以料筒溫度 200°C、螺桿轉速 50rpm、滯留時間 1~10 分鐘擠出為股束狀，將所獲得之股束切斷為丸粒狀而獲得樹脂組成物。針對所獲得之樹脂組成物進行前述的評價。將結果顯示於表 3。

【0105】從實施例 1~27、與比較例 1~3 間的比較來看，了解到實施例中所獲得的樹脂組成物係為耐衝擊性、柔軟性及耐滲出性之平衡優異的樹脂組成物。再者，了解到製造例 1~4 中所獲得之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物作為聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物的改質劑係有用的。

【符號說明】

無。

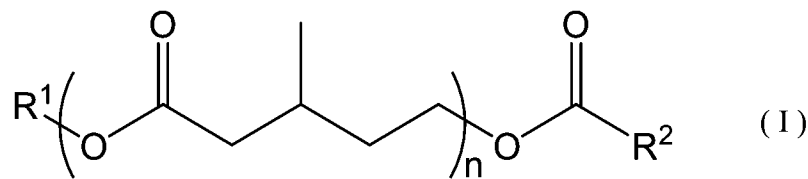
【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種樹脂組成物，其包含聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物及 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

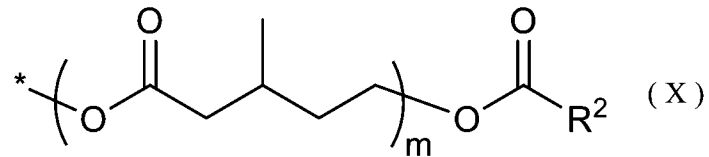
【請求項 2】如請求項 1 之樹脂組成物，其中該聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物係非晶質的。

【請求項 3】如請求項 2 之樹脂組成物，其中該聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物係藉由選自由環己烷二甲醇及二元醇所組成之群組的至少 1 種而改性聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 而成之改性聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之樹脂組成物，其中該 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物係下述通式 (I) 所示：



[通式 (I) 中， R^1 表示氫原子、碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被下述式 (X) 所示之基所取代的含氧原子的烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被下述式 (X) 所示之基所取代的含氧原子之烴基；下述式 (X) 中，* 所示之鍵結鍵係與該碳數 1~20 的直鏈狀烷基或該碳數 3~20 的分支狀烷基鍵結；



R^2 表示碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、或碳數 7~12 的芳烷基；

n 為 2~1,000， m 為 2~1,000；

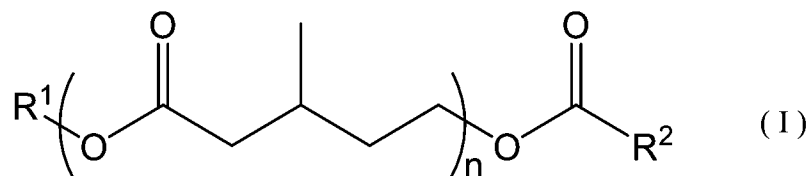
存在多個 R^2 及 m 時，該等可相同，亦可彼此不同]。

【請求項 5】如請求項 1 至 3 中任一項之樹脂組成物，其相對於 100 質量份該聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物，含有 0.1~100 質量份之該 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物。

【請求項 6】如請求項 1 至 3 中任一項之樹脂組成物，其中該 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物的數量平均分子量為 500~100,000。

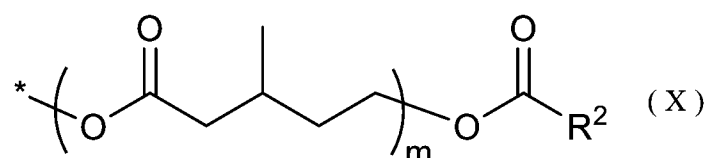
【請求項 7】一種包含如請求項 1 至 3 中任一項之樹脂組成物的成形體。

【請求項 8】一種用於聚對苯二甲酸乙二酯系聚合物之改質劑，其包含下述通式(I)所示之 β -甲基- δ -戊內酯系聚合物：



[通式(I)中， R^1 表示氫原子、碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯

基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、碳數 7~12 的芳烷基、鍵結於碳數 1~20 的直鏈狀烷基中之末端碳原子的 1 個氫原子被下述式 (X) 所示之基所取代的含氧原子的烴基、或鍵結於碳數 3~20 的分支狀烷基之至少 1 個末端碳原子的 1 個氫原子被下述式 (X) 所示之基所取代的含氧原子之烴基；下述式 (X) 中，* 所示之鍵結鍵係與該碳數 1~20 的直鏈狀烷基或該碳數 3~20 的分支狀烷基鍵結；



R^2 表示碳數 1~20 的直鏈狀烷基、碳數 3~20 的分支狀烷基、碳數 2~20 的直鏈狀烯基、碳數 3~20 的分支狀烯基、碳數 6~12 的芳基、或碳數 7~12 的芳烷基；

n 為 2~1,000， m 為 2~1,000；

存在多個 R^2 及 m 時，該等可相同，亦可彼此不同]。