



(19)中華民國智慧財產局

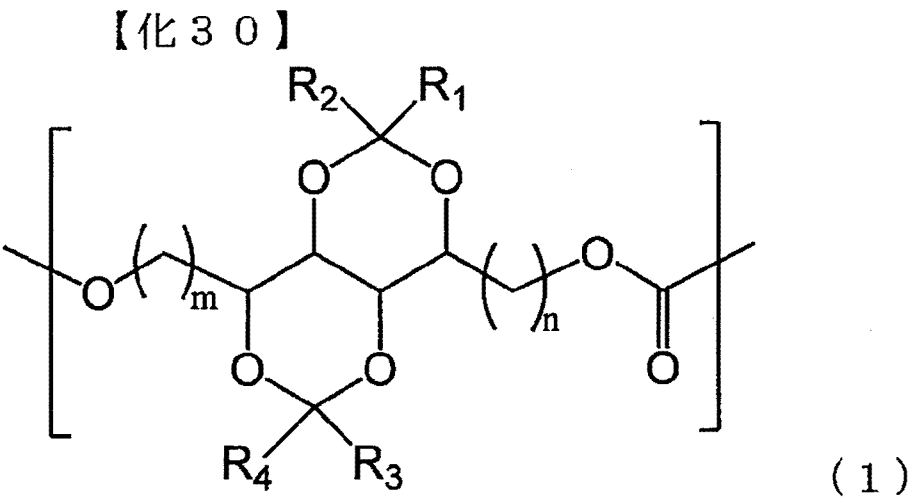
(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I853089 B

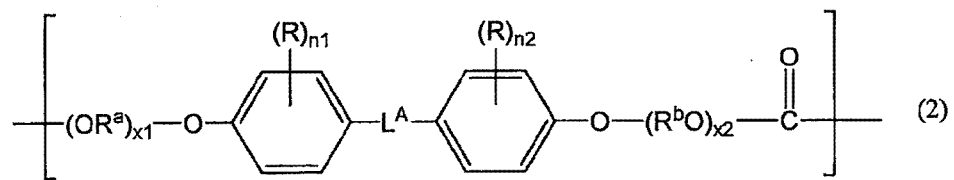
(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：109131243 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 11 日
(51)Int. Cl. : C08G64/02 (2006.01)
(30)優先權：2019/09/20 日本 2019-171377
(71)申請人：日商三菱瓦斯化學股份有限公司 (日本) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)
日本
(72)發明人：下川敬輔 SHIMOKAWA, KEISUKE (JP)；原田英文 HARADA, HIDEFUMI (JP)；磯部剛彦 ISOBE, TAKEHIKO (JP)
(74)代理人：林志剛
(56)參考文獻：
KR 10-2016-0103692A US 5849859A
期刊 Jeong Eon Park et al., Thermally Stable Bio-Based Aliphatic Polycarbonates with Quadra-Cyclic Diol from Renewable Sources, Macromolecular Research, v. 26, no. 3, The Polymer Society of Korea and Springer, 20180326 page. 246-253
審查人員：趙偉志
申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 57 頁

(54)名稱
聚碳酸酯樹脂及其製造方法、聚碳酸酯樹脂組成物以及成形體

(57)摘要
本案發明為提供一種具有耐熱性，且能夠使用來自天然物之原料來製造之聚碳酸酯樹脂及賦予該樹脂之單體化合物。
本案發明為一種包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)之聚碳酸酯樹脂及賦予該樹脂之單體化合物，以及包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)及下述一般式(2)表示之構成單位(2)之聚碳酸酯樹脂。







公告本

I853089

【發明摘要】

【中文發明名稱】

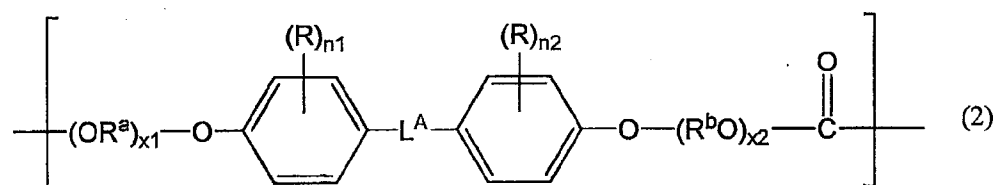
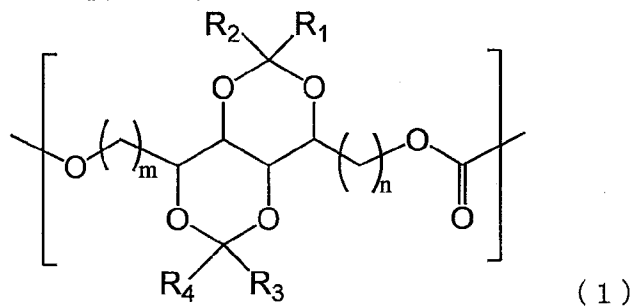
聚碳酸酯樹脂及其製造方法、聚碳酸酯樹脂組成物以及成形體

【中文】

本案發明為提供一種具有耐熱性，且能夠使用來自天然物之原料來製造之聚碳酸酯樹脂及賦予該樹脂之單體化合物。

本案發明為一種包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)之聚碳酸酯樹脂及賦予該樹脂之單體化合物，以及包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)及下述一般式(2)表示之構成單位(2)之聚碳酸酯樹脂。

【化 3 0】



【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

聚碳酸酯樹脂及其製造方法、聚碳酸酯樹脂組成物
以及成形體

【技術領域】

【0001】本發明為關於一種聚碳酸酯樹脂、其製造方法
及單體、聚碳酸酯樹脂組成物及成形體。

【先前技術】

【0002】聚碳酸酯樹脂由於其優異之機械強度、耐熱性、
電氣特性、寸法安定性、難燃性、透明性等，被廣泛地使用於
電氣電子及OA機器、光學媒體、汽車零件、建築構件等中。

【0003】另一方面，近年來，由於降低環境負荷之動向，
來自天然物之樹脂之需要逐漸增加。作為來自天然物之塑膠材料之一，
有注目於將由糖或碳水化合物所生成之化合物作為單體使用之聚合物，
而正在進行研究開發。例如，專利文獻1中有記載具有來自呋喃二甲酸之構成單位之
生分解性聚酯。非專利文獻1中有記載具有甘露醇骨架之聚碳酸酯。
非專利文獻2~3中有記載具有甘露醇骨架、異山梨醇骨架、山梨醇骨架之聚酯。
非專利文獻4中有記載具有山梨醇骨架或異山梨醇骨架之聚酯胺基甲酸酯。

然而，此等之來自天然物之樹脂一般來說耐熱性較

低，因此在實用上尚有改善之餘地。

[先前技術文獻]

【0004】

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2017-82234號公報

【0005】

[非專利文獻]

[非專利文獻1]Macromol. Res., 26, 246-253 (2018)

[非專利文獻2]Macromolecules, 45,8257-8266 (2012)

[非專利文獻3]Designed Monomers and Polymers, 20, 157-166 (2016)

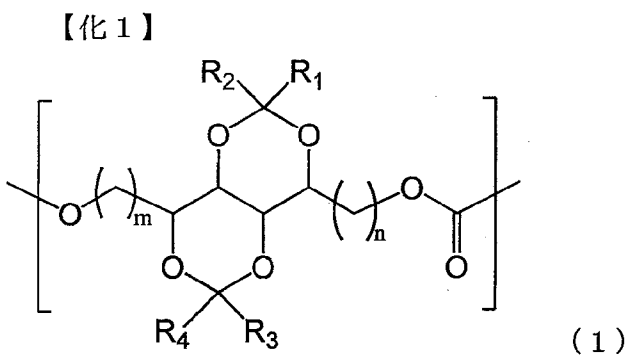
[非專利文獻4]Journal of Applied Polymer Science, 114, 3723-3736 (2009)

【發明內容】

【0006】欲求一種具有耐熱性，且能夠使用來自天然物之原料來製造之聚碳酸酯樹脂，進而欲求賦予該樹脂之單體化合物。

【0007】本發明者們有鑑於如此之狀況重複地縝密研究之結果發現，藉由以下本發明，能夠解決上述課題。本發明例如以下所述。

【0008】[1] 一種聚碳酸酯樹脂，其係包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)，

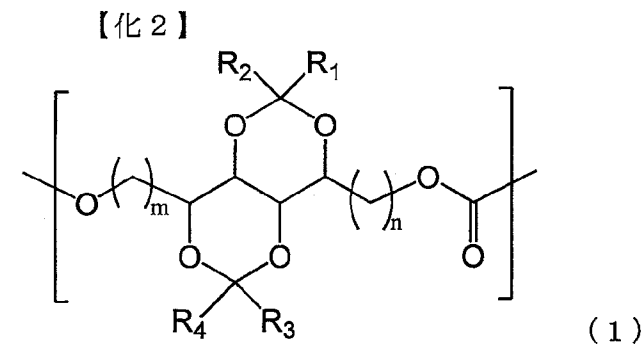


(式中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立選自氫原子、碳數 1~10 之烷基、碳數 6~20 之芳基及碳數 1~10 之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取代基取代，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結，並與鍵結於此等之碳原子一起形成亦可經取代基取代之 3 員~9 員之單環之脂環式環，

惟， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為甲基，
 m 及 n 各自獨立為 0~5 之整數)。

[2] 一種聚碳酸酯樹脂，其係包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)及下述一般式(2)表示之構成單位(2)，



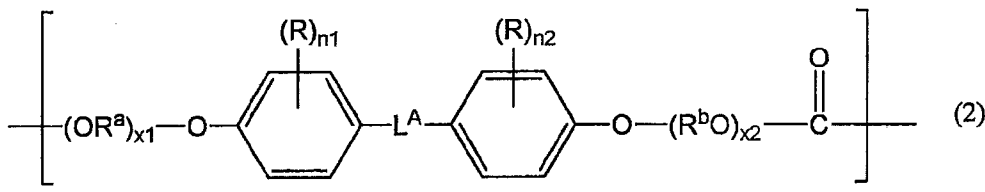
(式中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立選自氫原子、碳數 1~10 之烷基、碳數 6~20 之芳基及碳數 1~10 之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取

代基取代，

R₁與R₂及/或R₃與R₄亦可互相鍵結，並與鍵結於此等之碳原子一起形成亦可經取代基取代之3員~9員之單環之脂環式環，

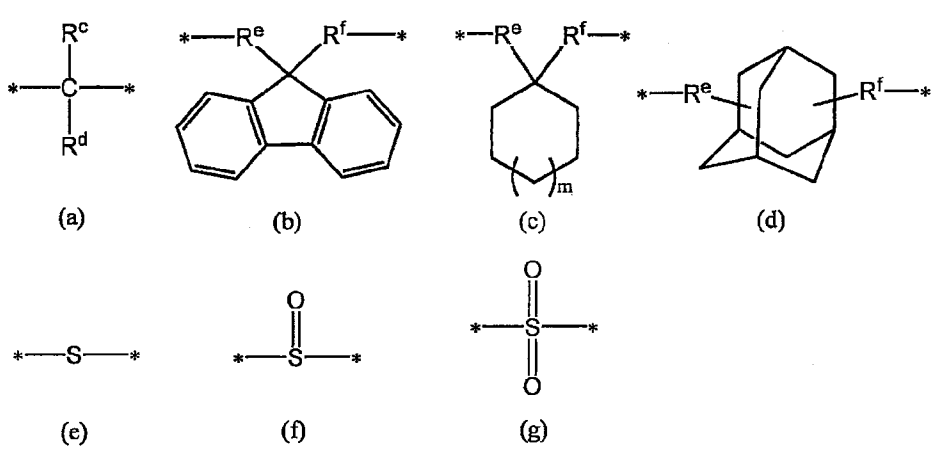
m及n各自獨立為0~5之整數)。

【化3】



(式中，R^a及R^b各自獨立為碳數1~8之伸烷基，
R各自獨立為碳數1~8之烷基或碳數6~12之芳基，
x₁及x₂各自獨立為0~10之整數，
n₁及n₂各自獨立為0~4之整數，
L^A為單鍵或下述式(a)~(g)中任一者表示之連結基，

【化4】



[式中，*表示鍵結位置，

R^c及R^d各自獨立為氫原子、碳數1~8之烷基或碳數6~12之芳基，

R^e 及 R^f 各自獨立為單鍵或碳數1~4之伸烷基，

m 為1~10之整數])。

[3] 如[2]之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)與前述構成單位(2)之含量比[(1)/(2)]以莫耳比為0.01/99.99~99.99/0.01。

[3a] 如[3]之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)與前述構成單位(2)之含量比[(1)/(2)]以莫耳比為1/99~99/1(更較佳為10/90~90/10，再更較佳為20/80~80/20，特別佳為30/70~60/40)。

[4] 如[2]、[3]、[3a]之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(2)至少包含1種來自選自4,4-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)環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷所成群之化合物。

[5] 如[1]~[4]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，殘留之酚系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%為3000質量ppm以下。

[5a] 如[1]~[4]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，殘留之副生成之醇系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂(100質量%)為3000質量ppm以下。

[6] 如[1]~[5]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立為選自氫原子、碳數1~3之烷基、碳數6~10之芳基及碳數1~3之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取代基取代，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結，並與鍵結於此等

之碳原子一起形成亦可經取代基取代之環戊烷環或環己烷環，

m 及 n 各自獨立為1~3之整數。

[7] 如[1]~[5]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 及 R_3 一起為氫原子， R_2 及 R_4 各自獨立選自氫原子、碳數1~10之烷基、碳數6~20之芳基及碳數1~10之烷氧基所成群， R_2 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經上述取代基取代，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結，並與鍵結於此等之碳原子一起形成亦可經取代基取代之3員~9員之單環之脂環式環，

m 及 n 各自獨立為0~5之整數。

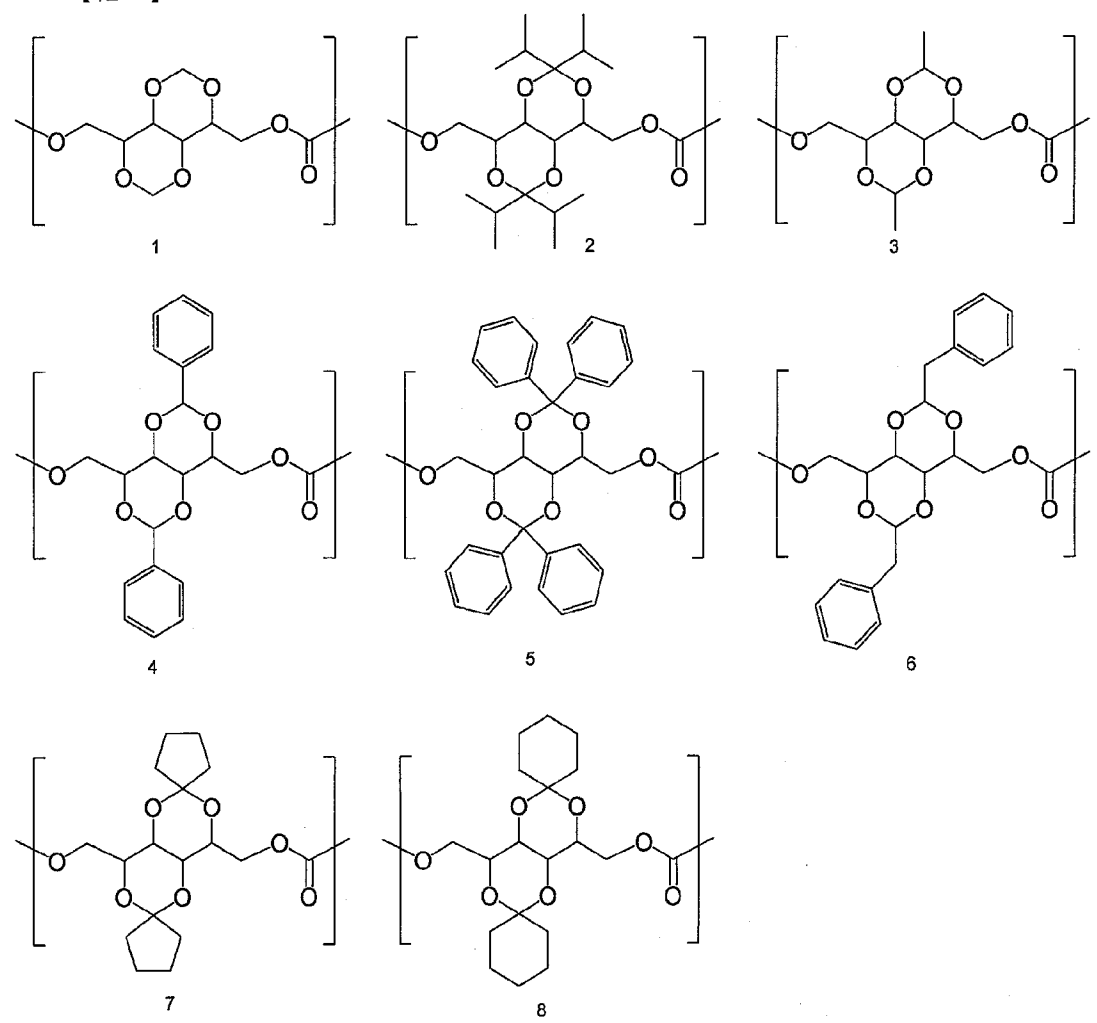
[7a] 如[1]~[5][7]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為甲基原子。

[7b] 如[1]~[7]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為氫原子。

[8] 如[1]~[7]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之重量平均分子量(Mw)為10,000~70,000。

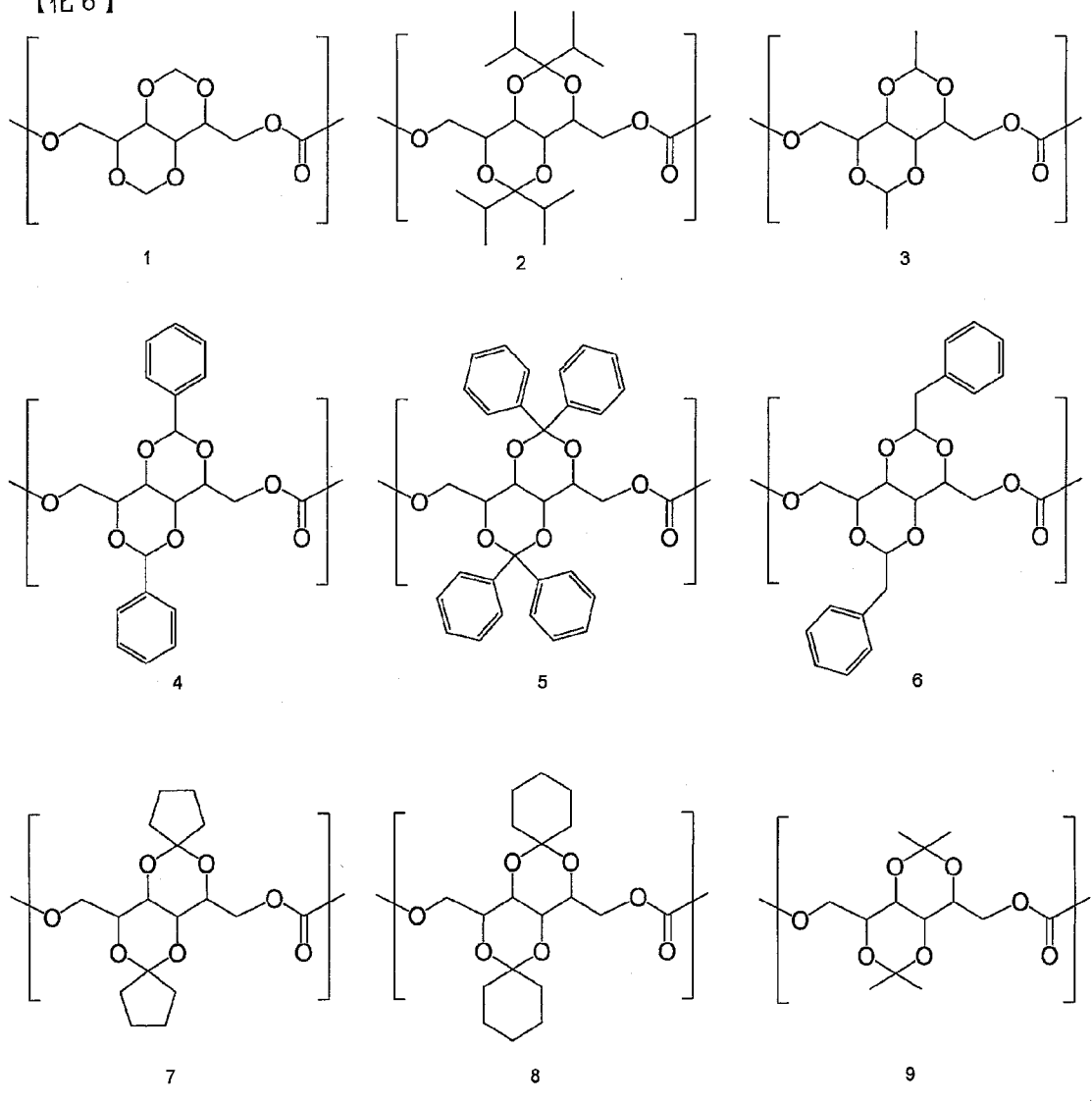
[9] 如[1]~[8]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)包含下述1~8表示之構成單位中至少一種，

【化 5】



[9a] 如 [1]~[8] 中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)包含至少 1 種下述 1~9 表示之構成單位，

【化 6】



[9b] 如 [9] 或 [9a] 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位 (1) 至少包含 1 種上述 1，2，7 表示之構成單位。

[9c] 如 [9]、[9a] 或 [9b] 之聚碳酸酯樹脂，其中，聚碳酸酯樹脂係選自

- 由上述 4 表示之構成單位而成之同元聚合物；
- 由上述 1 表示之構成單位而成之同元聚合物；
- 包含包含上述 9 表示之構成單位之構成單位 (1) 與上述構成單位 (2) 之共聚物；
- 包含上述 9 表示之構成單位與上述構成單位 (2) 之共聚

物；

包含包含上述4表示之構成單位之構成單位(1)與上述構成單位(2)之共聚物；

包含上述4表示之構成單位與上述構成單位(2)之共聚物；

包含包含上述1表示之構成單位之構成單位(1)與上述構成單位(2)之共聚物；及

包含上述1表示之構成單位與上述構成單位(2)之共聚物。

[10] 如[1]~[9]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度(T_g)為80~250℃。

[11] 如[1]~[10]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之熱分解溫度(5%重量減少溫度)為325℃以上。

[12] 如[1]~[11]中任一者之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)由來自天然之糖之單體所得。

[13] 一種聚碳酸酯樹脂組成物，其係包含如[1]~[12]中任一者之聚碳酸酯樹脂。

[14] 一種成形體，其係將如[12]之聚碳酸酯樹脂組成物成形而成。

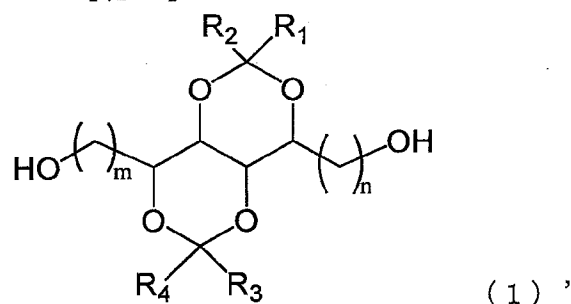
[15] 一種聚碳酸酯樹脂之製造方法，其係製造如[1]~[12]中任一者之聚碳酸酯樹脂之方法，且具有進行酯交換反應之步驟。

[16] 如[15]之製造方法，其中，酯交換反應在1kPa以

下之減壓下且 260°C 以上(較佳為 $260\sim 350^{\circ}\text{C}$)之溫度條件下進行。

[17] 一種下述一般式(1)'所表示之化合物，

【化7】



(式中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立為、選自氫原子、碳數 $1\sim 10$ 之烷基、碳數 $6\sim 20$ 之芳基及碳數 $1\sim 10$ 之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取代基取代，

惟， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為氫原子，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結，並與鍵結於此等之碳原子一起形成亦可經取代基取代之 3 員 ~ 9 員之單環之脂環式環，

m 及 n 各自獨立為 $0\sim 5$ 之整數)。

【0009】本發明為提供一種具有耐熱性，且能夠使用來自天然物之原料來製造之聚碳酸酯樹脂及賦予該樹脂之單體化合物。

較佳型態之聚碳酸酯樹脂相較於以往來自糖之聚碳酸酯樹脂，耐熱性(例如高玻璃轉移溫度(T_g)及/或熱分解溫度(5% 重量減少溫度))優異，且能夠適用在電子機器或汽車等之外殼、內外裝材等多種用途。

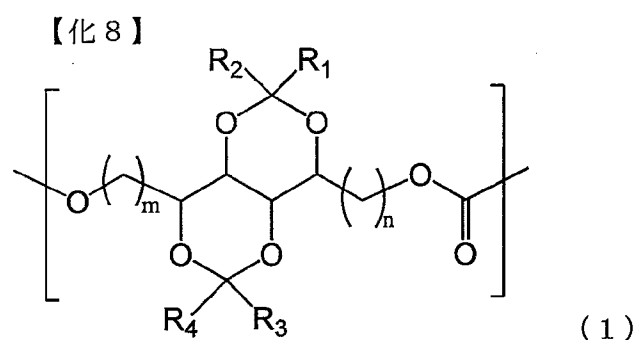
【實施方式】

【0010】以下關於本發明舉出實施形態及例示物等來詳細地說明，但本發明不限定於以下所示之實施形態及例示物等，能夠在不超出本發明主旨之範圍內任意變更來實施。

【0011】

[聚碳酸酯樹脂]

本發明之一形態為關於一種包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)之聚碳酸酯樹脂。



【0012】本形態之聚碳酸酯樹脂如上述一般式(1)表示，具有包含四氫-[1,3]二氧基[5,4-d][1,3]二噁英-4,8-二基構造之構成單位(1)。認為藉由設為具備如此構造之聚碳酸酯樹脂，由於主鏈具有環構造，耐熱性(高玻璃轉移溫度(Tg)及/或熱分解溫度(5%重量減少溫度))會提升。且，上述構成單位(1)能夠由來自天然糖(例如甘露醇或山梨醇)之單體所得，本形態之聚碳酸酯樹脂在環境負荷降低之面上較佳。

聚碳酸酯樹脂中，構成單位(1)能夠單獨使用1種或組

合2種以上來使用。

聚碳酸酯樹脂為包含2種以上構成單位之共聚物時，共聚物亦可為隨機、嵌段及交互共聚物之任一種構造。

【0013】上述式(1)中， m 及 n 各自獨立為0~5之整數。 m 及 n 以耐熱性提升之點來看，各自獨立為1~3較佳，為1~2再較佳，為1特別佳。 m 及 n 亦可互相相同或相異。一實施形態中， m 及 n 為相同之整數(較佳為0~5，再較佳為1~3，更較佳為1~2，特別佳為1)。

【0014】上述式(1)中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 (以下亦稱作「 $R_1 \sim R_4$ 」)各自獨立為選自氫原子、烷基、芳基及烷氧基所成群。

R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 亦可互相相異或相同。一實施形態中， R_1 與 R_3 相同，且 R_2 與 R_4 相同。藉由具有如此之構造，聚合物鏈之包裝性會上升，且耐熱性能夠提升。一實施形態中， $R_1 \sim R_4$ 皆為相同之基。

【0015】作為 $R_1 \sim R_4$ 中之前述烷基，亦可為直鏈狀、環狀或分支狀之任一者。其中，以耐熱性提升之觀點，較佳為碳數1~10(較佳為碳數1~6，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1~2)之直鏈狀、環狀或分支狀烷基，再較佳為碳數1~10(較佳為碳數1~6，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1~2)之直鏈狀或分支狀烷基，更較佳為碳數1~10(較佳為碳數1~6，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1~2)之直鏈狀烷基，特別佳為甲基。作為該烷基，有舉例如甲基、乙基、 n -丙基、異丙基、 n -丁基、異丁基、 s -丁基、 t -丁

基、n-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、2-乙基己基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基等。

【0016】作為 $R_1 \sim R_4$ 中之前述芳基，有舉出碳數6~20(較佳為碳數6~10，再較佳為碳數6~10，更較佳為碳數6)之芳基。作為前述芳基，有舉例如苯基、萘基(1-萘基、2-萘基)、茚基、雙苯基、蒽基、菲基等。其中，前述芳基以耐熱性之觀點，較佳為選自苯基、萘基，特別佳為苯基。

【0017】作為 $R_1 \sim R_4$ 中之前述烷氧基，有舉出碳數1~10(較佳為碳數1~6，再較佳為碳數1~3，更較佳為1~2)之烷氧基。作為前述烷氧基，有舉例如甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊基氧基等。其中，前述烷氧基以耐熱性之觀點，較佳為選自甲氧基、乙氧基。

【0018】 $R_1 \sim R_4$ 中之前述烷基、前述芳基及前述烷氧基之1個以上之氫原子亦可進而經取代基取代。且，作為 $R_1 \sim R_4$ 中之前述烷基、前述芳基及前述烷氧基所記載之上述較適合之碳數規定中，該烷基、芳基及烷氧基不包含任意具有之取代基之碳數。

作為該取代基，有舉例如碳數1~20(較佳為1~10，再較佳為1~5，更較佳為1~3)之直鏈狀或分支狀烷基、碳數1~20(較佳為1~10，再較佳為1~5，更較佳為1~3)之烷氧基、碳數1~20(較佳為1~10，再較佳為1~5，更較佳為1~3)之硫烷基、環形成碳數3~20(較佳為5~15，再較佳為5~10)

之環烷基、具有碳數1~20(較佳為1~10，再較佳為1~5，更較佳為1~3)之烷基之二烷基胺基、胺基、環形成原子數6~20(較佳為6~18，再較佳為6~12，更較佳為6~10，再更較佳為6)之芳基、環形成原子數3~20(較佳為5~16)之雜芳基、羥基、氰基(CN)及鹵原子(F、Cl、Br、I)等。其中，作為取代基，為芳基、烷基較佳。

【0019】或者，上述式(1)中， R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等所鍵結之碳原子一起，形成亦可經取代基取代之3員~9員之單環之脂環式環。

作為3員~9員之單環之脂環式環，有舉例如環丙烷環、環丁烷環、環戊烷環、環己烷環、環庚烷環、環辛烷環、環壬烷環，其中，以樹脂成形體之強度提升之觀點，為5員~8員(再較佳為5員~7員)之單環之脂環式環較佳，為環戊烷環或環己烷環較佳，為環己烷環特別佳。

作為前述脂環式環之取代基之例，有舉出作為 R_1 ~ R_4 中之前述烷基、前述芳基及前述烷氧基之取代基之上述取代基。其中，作為取代基，為芳基、烷基較佳。

【0020】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為甲基原子。特定之實施形態中，聚碳酸酯樹脂僅由上述式(1)表示之構成單位構成。

【0021】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 ~ R_4 為選自碳數1~10(較佳為碳數1~6，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1~2)之直鏈狀、環狀或分支狀之烷基、碳數6~20(較佳為碳數6~10，再較佳為碳數6)之芳基、碳數1~10(較佳

為碳數 1~6，再較佳為碳數 1~3，更較佳為 1~2)之烷氧基，前述烷基亦可經碳數 6~20(較佳為碳數 6~10，再較佳為碳數 6)之芳基取代，

或者，上述式(1)中， R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成 3員~9員(再較佳為 5員~7員，特別佳為 6員)之單環之脂環式環。

【0022】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 ~ R_4 各自獨立為選自氫原子、碳數 1~3(較佳為碳數 1~2，再較佳為碳數 1)之烷基、碳數 6~10(較佳為碳數 6~10，再較佳為碳數 6)之芳基及碳數 1~3(較佳為碳數 1~2)之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經上述取代基取代，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成亦可經取代基取代之環戊烷環或環己烷環。

【0023】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 ~ R_4 各自獨立為選自氫原子及碳數 1~3之烷基、苯基及苄基，或者 R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成環戊烷環或環己烷環。

【0024】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 ~ R_4 為相同，且選自氫原子及碳數 1~3之烷基、苯基、苄基及萘基。再較佳為 R_1 ~ R_4 為相同，且選自氫原子、n-丙基、乙基及甲基。

【0025】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 ~ R_4 為相

同，且選自氫原子或甲基。一實施形態中 $R_1 \sim R_4$ 相同為氫原子。

【0026】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 及 R_3 一起為氫原子， R_2 及 R_4 各自獨立為選自氫原子、碳數1~10(較佳為碳數1~3，再較佳為碳數1~2，更較佳為碳數1)之烷基、碳數6~20(較佳為碳數6~10，再較佳為碳數6)之芳基及碳數1~10(較佳為碳數1~3，再較佳為碳數1~2，更較佳為碳數1)之烷氧基所成群， R_2 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經上述取代基取代，

R_1 與 R_2 及/或 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成亦可經取代基取代之3員~9員(再較佳為5員~7員，特別佳為6員)之單環之脂環式環。

該實施形態中， m 及 n 各自獨立為0~5(較佳為1~3，再較佳為1~2，更較佳為1)之整數。

如此之式(1)之構造在單體之製造上較容易，成本面較優異。

【0027】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 及 R_3 為相同，且選自氫原子及碳數1~3之烷基、苯基、苄基， R_2 及 R_4 為相同，且選自碳數1~3之烷基、苯基、苄基及萘基。較佳為 R_1 及 R_3 共同為氫原子，且 R_2 及 R_4 為相同，且為苯基或萘基。更較佳為、 R_1 及 R_3 共同為氫原子，且 R_2 及 R_4 共同為苯基。

【0028】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 與 R_2 及 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成環戊

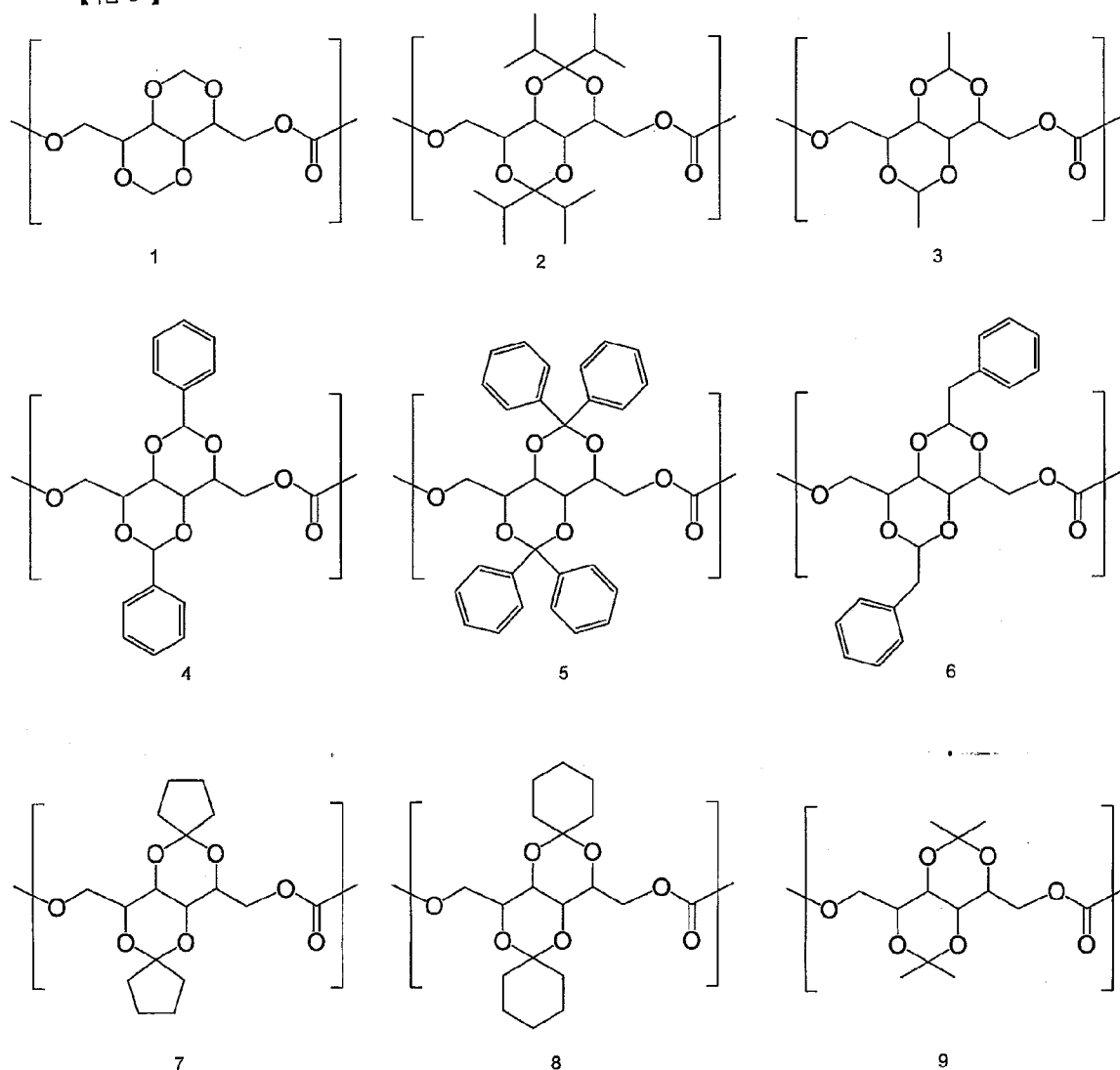
烷環。

一實施形態中，上述式(1)中， R_1 與 R_2 及 R_3 與 R_4 亦可互相鍵結並與此等鍵結之碳原子一起，形成環己烷環。

【0029】一實施形態中，上述式(1)中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 不可全部為氫原子。

【0030】以下舉出構成單位(1)之具體例。

【化9】



【0031】一實施形態中，構成單位(1)包含上述1~9表示之構成單位中至少一種。

一實施形態中，構成單位(1)包含上述1~8表示之構成

單位中至少一種。

一實施形態中，構成單位(1)包含上述2~9表示之構成單位中至少一種。

一實施形態中，構成單位(1)包含上述2~8表示之構成單位中至少一種。

【0032】一實施形態中，構成單位(1)包含上述1~9表示之構成單位中至少一種。

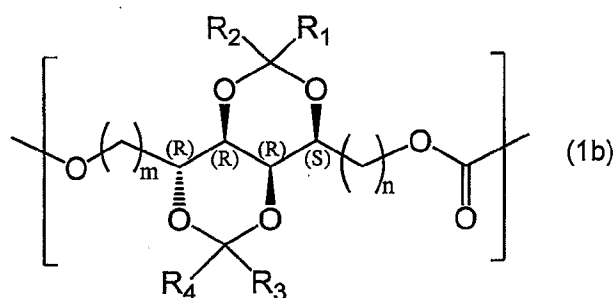
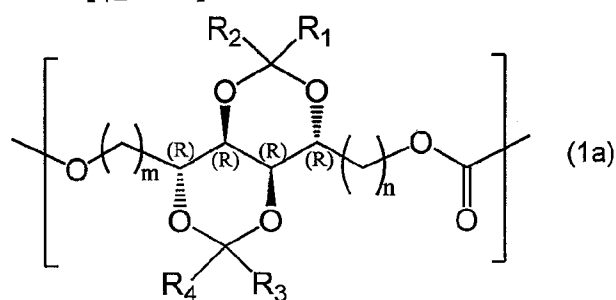
【0033】一實施形態中，構成單位(1)包含上述9表示之構成單位。

一實施形態中，構成單位(1)包含上述4表示之構成單位。一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為上述4表示之構成單位而成之同元聚合物。

一實施形態中，構成單位(1)包含上述1表示之構成單位。一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為上述1表示之構成單位而成之同元聚合物。

【0034】構成單位(1)中包含氧原子之立體配置相異之立體異構物。例如下述構成單位(1a)為由來自D-甘露糖之二醇構造所衍生之構成單位，下述構成單位(1b)為由來自D-葡萄糖之二醇構造所衍生之構成單位。

【化 10】



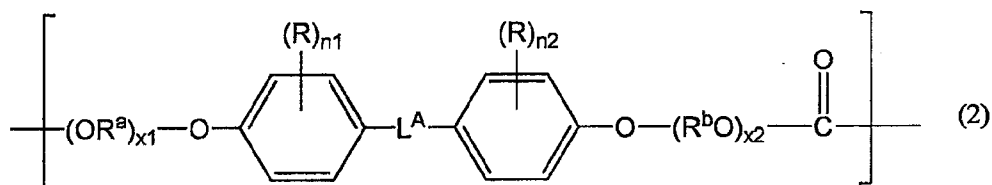
【0035】上述一般式(1a)及(1b)中， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 m 及 n 與前述一般式(1)中之定義相同，較適合之型態也如上述。

本發明中，構成單位(1)亦可由具有單一立體構造之單位所構成，亦可由具有複數相異之立體構造之單位所構成。例如，構成單位(1)亦可為僅由上述構成單位(1a)所構成，亦可為僅由上述構成單位(1b)所構成，亦可為由上述構成單位(1a)及上述構成單位(1b)之混合系所構成，亦可為由具有上述構成單位(1a)、上述構成單位(1b)及另外其他立體構造之構成單位之混合系所構成。為混合系時，各構成單位之比率並無特別限制。本發明中，作為上述式(1)表示之構成單位(1)及後述式(1)'表示之化合物(1)'以及較佳型態所記載之此等具體例中，沒有立體異性之表記時，包含由具有單一立體構造之單位所構成者及由具有複數相異之立體構造之單位所構成者雙方。

且，以具有單一立體構造之單位構成時，作為單體原料，使用立體構造經控制之單體化合物即可。

【0036】聚碳酸酯樹脂亦可進而包含下述一般式(2)表示之構成單位(2)。亦即，本發明之一實施形態為包含上述一般式(1)表示之構成單位(1)及下述一般式(2)表示之構成單位(2)之聚碳酸酯樹脂。

【化11】



【0037】上述式(2)中， R^a 及 R^b 各自獨立為碳數1~8(較佳為碳數1~5，再較佳為碳數2~3，更較佳為碳數2)之伸烷基。

作為該伸烷基，亦可為直鏈伸烷基或分支鏈伸烷基，有舉例如亞甲基(-CH₂-)、伸乙基(-CH₂CH₂-)、亞乙基(-CH(CH₃)-)、三亞甲基(-CH₂CH₂CH₂-)、伸丙基(-CH(CH₃)CH₂-)、亞丙基(-CHCH₂(CH₃)-)、異亞丙基(-C(CH₃)₂-)、四亞甲基(-CH₂CH₂CH₂CH₂-)、1-甲基三亞甲基(-CH(CH₃)CH₂CH₂-)、2-甲基三亞甲基(-CH₂CH(CH₃)CH₂-)、伸丁基(-C(CH₃)₂CH₂-)及-(CH₂)_n-(n 為1~8之整數，較佳為1~5之整數)表示之基等。

【0038】且，上述式(2)中， R 各自獨立為碳數1~8(較佳為碳數1~5，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1)之烷基或環形成碳數6~12(較佳為6~10，再較佳為6)之芳基。作

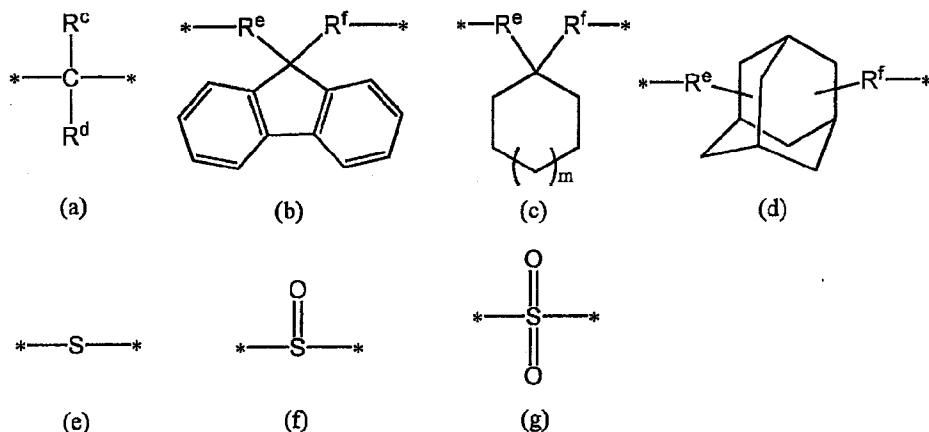
為烷基及芳基之具體例，有舉出與作為前述一般式(1)中之 $R_1 \sim R_4$ 所能夠選擇之烷基及芳基相同者。

【0039】上述式(2)中， x_1 及 x_2 各自獨立為0~10之整數，較佳為0~5之整數，再較佳為0~2之整數，更較佳為0。

【0040】上述式(2)中， n_1 及 n_2 各自獨立為0~4之整數，較佳為0~2，再較佳為0~1，更較佳為0。

【0041】上述式(2)中， L^A 為單鍵或下述式(a)~(g)之任一者表示之連結基。

【化12】



【0042】上述式(a)~(g)中，*表示鍵結位置。

上述式(a)中之 R^c 及 R^d 各自獨立為氫原子、碳數1~8(較佳為碳數1~5，再較佳為碳數1~3，更較佳為碳數1)之烷基或碳數6~12(較佳為碳數6~10，再較佳為碳數6)之芳基。

作為該烷基及該芳基，有舉出與作為上述式(2)中之 R 所能夠選擇之烷基或芳基相同者。

【0043】上述式(b)~(d)中之 R^e 及 R^f 各自獨立為單鍵或碳數1~4(較佳為碳數1~2，再較佳為碳數1)之伸烷基。

作為該伸烷基，有舉出與作為前述式(2)中之 R^a 及 R^b 所能夠選擇之碳數1~4之伸烷基相同者。

【0044】上述式(c)中之 m 為1~10之整數，較佳為1~5，再較佳為1~3，更較佳為1。

【0045】本發明之一實施形態中，前述一般式(2)中之 L^A 為上述式(a)~(d)之任一者表示之連結基較佳。

【0046】尤其是，前述一般式(2)中之 x_1 及 x_2 為0時， L^A 為上述式(a)、式(c)或式(d)表示之連結基較佳，為上述式(a)表示之連結基再較佳，為上述式(a)表示之連結基，且 R^c 及 R^d 為甲基之連結基更較佳。

【0047】且，前述一般式(2)中之 x_1 及 x_2 不為0時， L^A 為上述式(b)表示之連結基較佳。

【0048】作為構成單位(2)之例，有例示例如來自4,4-雙(4-羥基苯基)丙烷(亦即雙酚A；BPA)、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷(亦即雙酚C；BPC)、4,4'-雙苯基二醇、雙(4-羥基苯基)甲烷、雙(2-羥基苯基)甲烷、2,4'-二羥基二苯基甲烷、雙(4-羥基苯基)醚、雙(4-羥基苯基)砜、2,4'-二羥基二苯基砜、雙(2-羥基苯基)砜、雙(4-羥基-3-甲基苯基)砜、雙(4-羥基苯基)亞砜、雙(4-羥基苯基)硫醚、雙(4-羥基苯基)酮、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-1-苯基乙烷、雙(4-羥基苯基)二苯基甲烷、2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基-3-甲基苯基)乙烷、雙(4-羥基-3-甲基苯基)甲烷、2,2-雙(4-羥基-3-*t*-丁基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基苯基)丁烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、

1,1-雙(4-羥基-3-甲基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環十一烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烷、2,2-雙(4-羥基-3-烯丙基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基苯基)丁烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-2-乙基己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-2-甲基丙烷、2,2-雙(4-羥基苯基)-4-甲基戊烷、1,1-雙(4-羥基苯基)癸烷、1,3-雙(4-羥基苯基)-5,7-二甲基金剛烷、2,2-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)丙烷、4,4-雙(2-羥基乙氧基)雙苯基、2,2'-(1,4-伸苯基)雙(乙烷-1-醇)、2,2'-(1,4-伸苯基)雙(甲烷-1-醇)、2,2'-(1,4伸苯基雙(氧基))雙(乙烷-1-醇)、1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-甲基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-苯基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-t-丁基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-sec-丁基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-烯丙基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-氟基苯基)環十二烷、1,1-雙(4-羥基-3-氯基苯基)環十二烷、1-雙(4-羥基-3-溴苯基)環十二烷、7-乙基-1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烷、3,6-二甲基-1,1-雙(4-羥基苯基)環十二烷、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒾、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-甲基苯基)蒾、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-tert-丁基苯基)蒾、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-異丙基苯基)蒾、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-環己基苯基)蒾、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基)蒾等之構成單位。

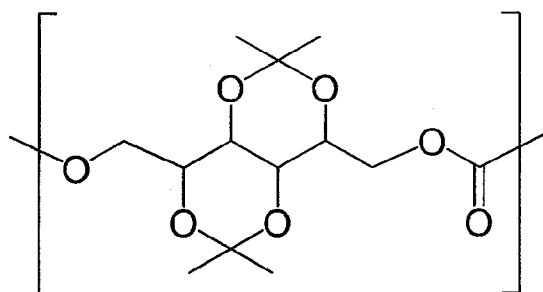
其中，為來自4,4-雙(4-羥基苯基)丙烷(BPA)、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷(BPC)、1,1-雙(4-羥基苯基)環己

烷、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷之構成單位較佳，為來自4,4-雙(4-羥基苯基)丙烷(BPA)、2,2-雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷(BPC)之構成單位再較佳。尤其是，以具有廣用性，且作為不混入金屬成分等雜質之良質單體而能夠以低價格取得，耐熱性優異之觀點，為來自4,4-雙(4-羥基苯基)丙烷(BPA)之構成單位特別佳。

【0049】聚碳酸酯樹脂中，構成單位(2)能夠單獨使用1種或組合2種以上來使用。

【0050】一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含：包含下述9表示之構成單位之構成單位(1)與上述構成單位(2)之共聚物。一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含：下述9表示之構成單位與上述構成單位(2)之共聚物。

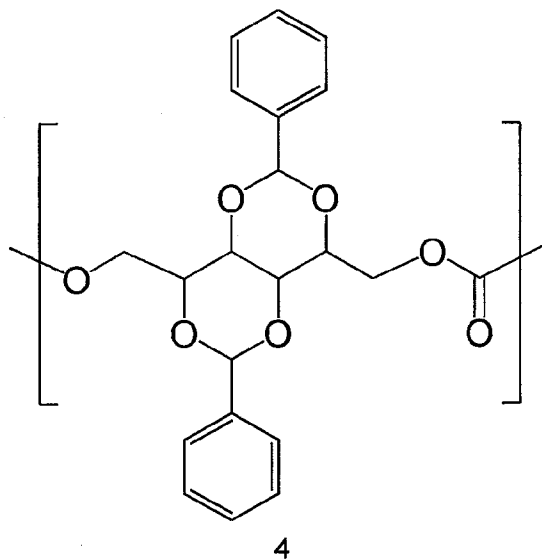
【化13】



9

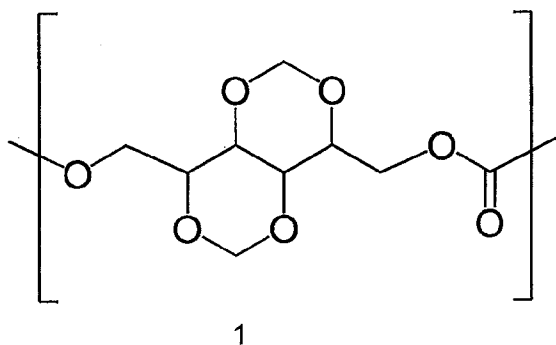
一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含：包含上述4表示之構成單位之構成單位(1)與上述構成單位(2)之共聚物。一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含上述4表示之構成單位與上述構成單位(2)之共聚物。

【化 1 4】



一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含：包含上述 1 表示之構成單位之構成單位 (1) 與上述構成單位 (2) 之共聚物。一實施形態中，聚碳酸酯樹脂為包含上述 1 表示之構成單位與上述構成單位 (2) 之共聚物。

【化 1 5】



【0051】聚碳酸酯樹脂中之構成單位 (1) 之含量相對於該聚碳酸酯樹脂之構成單位全量 (100 莫耳 %)，較佳為 0.01 莫耳 % 以上，再較佳為 0.1 莫耳 % 以上，更較佳為 1 莫耳 % 以上，再更較佳為 10 莫耳 % 以上，特別佳為 30 莫耳 % 以上，且較佳為 100 莫耳 % 以下，再較佳為 99 莫耳 % 以下，更較佳為 90 莫耳 % 以下，再更較佳為 70 莫耳 % 以下，特別佳

為 60 莫耳 % 以下。

【0052】聚碳酸酯樹脂中之構成單位(2)之含量相對於該聚碳酸酯樹脂之構成單位之全量(100 莫耳 %)，較佳為 0.01 莫耳 % 以上，再較佳為 0.1 莫耳 % 以上，更較佳為 1 莫耳 % 以上，再更較佳為 10 莫耳 % 以上，特別佳為 30 莫耳 % 以上，且較佳為 100 莫耳 % 以下，再較佳為 99 莫耳 % 以下，更較佳為 90 莫耳 % 以下，再更較佳為 80 莫耳 % 以下，特別佳為 70 莫耳 % 以下。

【0053】聚碳酸酯樹脂亦可具有構成單位(1)及構成單位(2)以外之其他構成單位。

惟，構成單位(1)及構成單位(2)之合計含量相當於該聚碳酸酯樹脂之構成單位之全量(100 莫耳 %)，較佳為 70~100 莫耳 %，再較佳為 80~100 莫耳 %，更較佳為 90~100 莫耳 %，更較佳為 95~100 莫耳 %，特別佳為 100 莫耳 %。

其他構成單位之含量相當於該聚碳酸酯樹脂之構成單位之全量(100 莫耳 %)，較佳為 0~30 莫耳 %，再較佳為 0~30 莫耳 %，更較佳為 0~10 莫耳 %，更較佳為 0~5 莫耳 %，特別佳為 0 莫耳 %。

【0054】作為其他構成單位，有舉例如來自 1,3-金剛烷二醇、五環十五烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、1,3-金剛烷二甲醇、十氫萘-2,6-二甲醇、三環癸烷二甲醇、萘乙二醇、萘二乙醇、異山梨醇之構成單位。

【0055】聚碳酸酯樹脂中，構成單位(1)與構成單位(2)之含量比 [(1)/(2)] 以莫耳比為 0.01/99.99~99.99/0.01 較

佳。以成形性之觀點，構成單位(1)與構成單位(2)之含量比[(1)/(2)]再較佳為1/99~99/1，更較佳為10/90~90/10，再更較佳為20/80~80/20，特別佳為30/70~60/40。

【0056】聚碳酸酯樹脂之重量平均分子量(M_w)並無特別限制，以成型性之觀點，較佳為10,000~70,000，再較佳為10,000~50,000，更較佳為20,000~50,000。

【0057】作為聚碳酸酯樹脂之分子量分布(M_w/M_n)，較佳為5.0以下，再較佳為3.5以下，更較佳為3.0以下，再更較佳為2.5以下，特別佳為2.0以下。

本說明書中，重量平均分子量(M_w)、數平均分子量(M_n)為以凝膠滲透層析儀(GPC)所測定之標準聚苯乙烯換算之值，且具體來說意指根據實施例記載之方法所測定之值。且，分子量分布意指重量平均分子量(M_w)與數平均分子量(M_n)之比 $[M_w/M_n]$ 。

【0058】聚碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度(T_g)較佳為80~250℃，再較佳為80~150℃，更較佳為80~140℃，再更較佳為100~140℃，特別佳為110~130℃。

且，本說明書中，玻璃轉移溫度(T_g)為使用差動熱掃描熱量計(DSC)所測定之值，具體來說意指根據實施例記載之方法所測定之值。

【0059】聚碳酸酯樹脂中，減少5%重量時之熱分解溫度(5%重量減少溫度)較佳為325℃以上，再較佳為350℃以上，更較佳為370℃以上較佳。且，本說明書中，減少5%重量時之熱分解溫度(5%重量減少溫度)為使用差動熱熱

重量同時測定裝置(TG/TDA)所測定之值，且具體來說意指根據實施例記載之方法所測定之值。

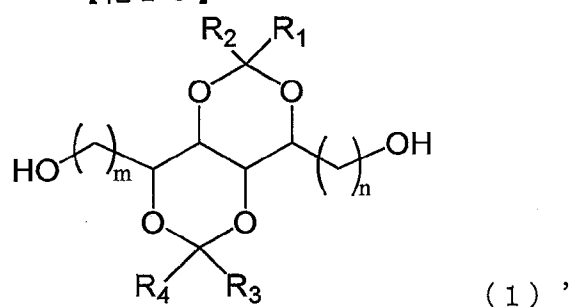
【0060】

[聚碳酸酯樹脂之製造方法]

作為聚碳酸酯樹脂之製造方法，並無特別限制，但為具有進行酯交換反應之步驟之方法較佳。本步驟中，藉由進行原料單體之二醇成分與碳酸二酯之酯交換反應，得到上述聚碳酸酯樹脂。

作為原料單體之二醇成分，至少包含下述一般式(1)'表示之化合物(1)'。

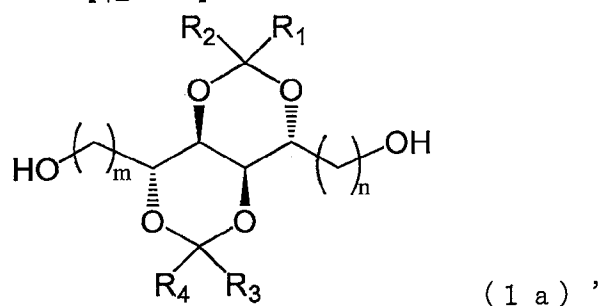
【化16】



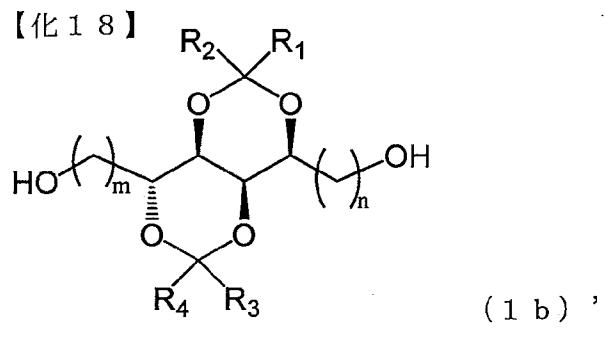
上述一般式(1)'中， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 m 及 n 與前述一般式(1)中之定義相同，較適合之型態也如上述。

【0061】一實施形態中，化合物(1)'為下述一般式(1a)'表示之化合物。

【化17】

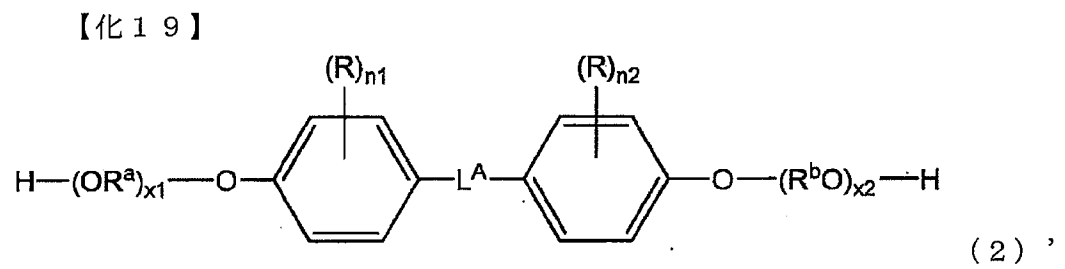


一實施形態中，化合物(1)’為下述一般式(1b)’表示之化合物。



上述一般式(1a)’及(1b)’中，R₁、R₂、R₃、R₄、m及n與前述一般式(1)中之定義相同，較適合之型態也如上述。

【0062】原料單體之二醇成分中亦可包含下述一般式(2)’表示之化合物(2)’及因應必要之其他二醇化合物。



上述一般式(2)’中，Ra、Rb、R、x1、x2、n1、n2及L^A與前述一般式(2)中之定義相同，較適合之型態也如上述。

【0063】化合物(1)’會成為構成單位(1)之構造之一部分，且化合物(2)’會成為構成單位(2)之構造之一部分。

【0064】化合物(1)’之含量相對於原料單體之二醇成分之全量(100莫耳%)，較佳為0.01莫耳%以上，再較佳為0.1莫耳%以上，更較佳為1莫耳%以上，再更較佳為10莫耳%以上，特別佳為30莫耳%以上且，較佳為100莫耳%以

下，再較佳為99莫耳%以下，更較佳為90莫耳%以下，再更較佳為70莫耳%以下，特別佳為60莫耳%以下。

【0065】化合物(2)'之含量相對於原料單體之二醇成分之全量(100莫耳%)，較佳為0.01莫耳%以上，再較佳為0.1莫耳%以上，更較佳為1莫耳%以上，再更較佳為10莫耳%以上，特別佳為30莫耳%以上，且較佳為100莫耳%以下，再較佳為99莫耳%以下，更較佳為90莫耳%以下，再更較佳為80莫耳%以下，特別佳為70莫耳%以下。

【0066】化合物(1)'及化合物(2)'之合計含量相對於原料單體之二醇成分之全量(100莫耳%)，較佳為70~100莫耳%，再較佳為80~100莫耳%，更較佳為90~100莫耳%，再更較佳為95~100莫耳%，特別佳為100莫耳%。

【0067】化合物(1)'與化合物(2)'之摻混量比[(1)'/ (2)']以莫耳比較佳為0.01/99.99~99.99/0.01，再較佳為1/99~99/1，更較佳為10/90~90/10，再更較佳為20/80~80/20，特別佳為30/70~60/40。

【0068】作為碳酸二酯，有舉例如二苯基碳酸酯(DPC)、二三元醇碳酸酯、雙(氯苯基)碳酸酯、m-甲苯酚基碳酸酯、二甲基碳酸酯、二乙基碳酸酯、二丁基碳酸酯、二環己基碳酸酯等。此等之中，以後述副生成之醇系化合物之降低之觀點，為碳酸二芳基化合物(例如二苯基碳酸酯、二三元醇碳酸酯、雙(氯苯基)碳酸酯、m-甲苯酚基碳酸酯等)較佳，以反應性及純度之觀點，為二苯基碳酸酯再較佳。作為碳酸二酯，使用碳酸二烷基時，有副生

成之烷基醇系化合物之殘留量變高之傾向。

此等之碳酸二酯，亦可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0069】碳酸二酯之配合量相對於二醇成分(合計)1莫耳，較佳為1.00~1.30莫耳，再較佳為1.00~1.20莫耳，更較佳為1.00~1.10莫耳。

【0070】酯交換反應中，使用酯交換觸媒較佳。

作為酯交換觸媒，有舉出選自鹼金屬及鹼土類金屬之金屬有機酸鹽、碳酸鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物及烷氧化物等，或乙酸鋅、安息香酸鋅、2-乙基己烷酸鋅、氯化錫(II)、氯化錫(IV)、乙酸錫(II)、乙酸錫(IV)、二丁基錫二月桂酸酯、二丁基錫氧化物、二丁基錫二甲氧化物、鋇乙醯基乙醯酯、氧基乙酸鋇、鋇四丁氧化物、乙酸鉛(II)、乙酸鉛(IV)、乙酸鋇、鈦四丁氧化物、碳酸銫等。

此等之酯交換觸媒亦可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0071】酯交換觸媒之使用量相對於二醇成分1莫耳，較佳為 1×10^{-9} ~ 1×10^{-3} 莫耳，再較佳為 1×10^{-7} ~ 1×10^{-4} 莫耳。

【0072】作為具體之酯交換反應之反應條件，以反應溫度120~260℃(較佳為180~260℃)，且反應時間為0.1~5小時(較佳為0.5~3小時)使其反應較佳。

接著，一邊提高反應系統之減壓度，一邊提高反應溫度，進行二醇化合物與其他單體之反應，最後(最後減壓

度)在 300kPa 以下(再較佳為 100kPa 以下，更較佳為 10kPa 以下)之減壓下，於 200~350℃ 之溫度進行 0.05~2 小時之重縮合反應較佳。進而，以後述酚系化合物等之醇系化合物之降低之觀點，最後以 1kPa 以下之減壓下(最後減壓度)，並於 260~350℃ 之溫度進行 0.05~2 小時之重縮合反應特別佳。

一實施形態中，酯交換反應以 1kPa 以下之減壓下(最終減壓度)且 260℃ 以上(較佳為 260~350℃)之溫度條件來進行。

【0073】酯交換反應亦可為連續式來進行，亦可以分批式來進行。

進行上述反應時所使用之反應裝置亦可為裝備有錨型攪拌翼、MAXBLEND 攪拌翼、螺旋帶狀型攪拌翼等之縱型，亦可為裝備有槳翼、格子翼、眼鏡型翼等之橫型，或裝備有螺桿之壓出機型，且確認聚合物之黏度來使用適當地組合此等之反應裝置較適合來實施。

【0074】本發明之一型態之碳酸酯樹脂之製造方法中，以保持熱安定性及水解安定性之觀點，在聚合反應結束後，亦可使觸媒去除或失活。

【0075】且，觸媒失活後，為了去除樹脂中之低沸點化合物，亦可設置以 0.01~1mmHg 之壓力且於 200~350℃ 之溫度進行揮發去除之步驟。此步驟中，使用具備槳翼、格子翼、眼鏡型翼等、表面更新能優異之攪拌翼之橫型裝置或薄膜蒸發器較適合。

【0076】如此所得之樹脂由於期望異物含量極少，因此亦可進行溶融原料之濾過、觸媒液之濾過。濾過中所使用之濾器之網孔較佳為 $5\mu\text{m}$ 以下，再較佳為 $1\mu\text{m}$ 以下。

【0077】本步驟所得之聚碳酸酯樹脂設為薄片狀，亦可依聚碳酸酯樹脂組成物來調整。

且，因應必要，將聚碳酸酯樹脂根據周知之方法分離後，亦可藉由例如周知之股線方式之冷切法(將使其溶融一次之聚碳酸酯樹脂組成物成形為線狀，冷卻後切斷成特定形狀，再顆粒化方法)、空氣中熱切方式之熱切法(將使其溶融一次之聚碳酸酯樹脂組成物在空氣中不接觸水時，切斷成顆粒狀之方法)、水中熱切方式之熱切法(將使其溶融一次之聚碳酸酯樹脂組成物於水中切斷，並同時冷卻再顆粒化之方法)，而作為聚碳酸酯樹脂組成物之顆粒。

且，所得之聚碳酸酯樹脂組成物之顆粒因應必要，根據使用熱風乾燥爐、真空乾燥爐、除濕乾燥爐之乾燥這種方法使其乾燥較佳。

【0078】如此所得之聚碳酸酯樹脂中，作為雜質，有時會存在製造時作為副生成物所能產生之酚系化合物等之醇系化合物，或不反應而殘留之二醇成分或碳酸二酯。

雜質之酚系化合物等之醇系化合物或碳酸二酯由於作為成形體時之強度降低或會成為臭氣產生之原因，因此此等之含量在極少程度較佳。

【0079】殘留之酚系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為3000質量ppm以下，再較佳為2000質

量 ppm 以下，再較佳為 1000 質量 ppm 以下，更較佳為 800 質量 ppm 以下，再更較佳為 500 質量 ppm 以下，特別佳為 300 質量 ppm 以下。

殘留之二醇成分之含量相對於聚碳酸酯樹脂 100 質量 %，較佳為 1000 質量 ppm 以下，再較佳為 500 質量 ppm 以下，更較佳為 100 質量 ppm 以下，再更較佳為 10 質量 ppm 以下。

殘留之碳酸二酯之含量相對於聚碳酸酯樹脂 100 質量 %，較佳為 1000 質量 ppm 以下，再較佳為 500 質量 ppm 以下，更較佳為 100 質量 ppm 以下，再更較佳為 10 質量 ppm 以下。

尤其是酚、t-丁基酚等之化合物之含量較少較佳，此等之化合物在上述範圍內較佳。

【0080】聚碳酸酯樹脂中殘留之酚系化合物之含量能夠藉由將自聚碳酸酯樹脂萃取之酚系化合物使用氣體層析法來分析之手法測定。

關於聚碳酸酯樹脂中殘留之醇系化合物之含量，也能夠藉由將自聚碳酸酯樹脂萃取之醇系化合物使用氣體層析法來分析之手法測定。

聚碳酸酯樹脂中殘留之二醇成分、碳酸二酯之含量也能夠藉由自聚碳酸酯樹脂將此等化合物萃取，使用氣體層析法來分析之手法測定。

【0081】酚系化合物等之副生成之醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯之含量亦可減少至無法測出之程度，但以

生產性之觀點，在不損及效果之範圍內，亦可含有微量。且，若為微量，在樹脂溶融時能夠使可塑性良好。

【0082】殘留之酚系化合物、二醇成分或碳酸二酯之各自的含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，亦可例如為0.01質量ppm以上，0.1質量ppm以上或1質量ppm以上。

殘留之醇系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，亦可例如為0.01質量ppm以上，0.1質量ppm以上或1質量ppm以上。

【0083】且，聚碳酸酯樹脂中之酚系化合物等之副生成之醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯之含量能夠藉由適當調整重縮合之條件或裝置之設定，調節至上述範圍。且，也能夠藉由重縮合後之壓出步驟之條件來調節可能。

【0084】例如，酚系化合物等之副生成之醇系化合物之殘留量會與聚碳酸酯樹脂之聚合所使用之碳酸二酯之種類或聚合反應溫度及聚合壓力等有關。藉由調整此等，能夠降低酚系化合物等之副生成之醇系化合物之殘留量。

【0085】例如，使用碳酸二乙酯等之碳酸二烷酯來製造聚碳酸酯樹脂時，則會分子量難以上升，會變成低分子量之聚碳酸酯，副生成之烷基醇系化合物之含量會變高之傾向。如此之烷基醇之揮發性較高，若在聚碳酸酯樹脂中殘留，則會有樹脂之成形性惡化之傾向。且，若酚系化合物等之副生成之醇系化合物之殘留量較多，則樹脂之成形時，會有臭氣之問題產生之可能性，或合成時會進行樹脂骨架之開裂反應而產生分子量之降低之可能性。因此，所

得之聚碳酸酯樹脂中殘留之副生成之醇系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂(100質量%)，為3000質量ppm以下較佳。殘留之醇系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為3000質量ppm以下，再較佳為2000質量ppm以下，再較佳為1000質量ppm以下，更較佳為800質量ppm以下，再更較佳為500質量ppm以下，特別佳為300質量ppm以下。

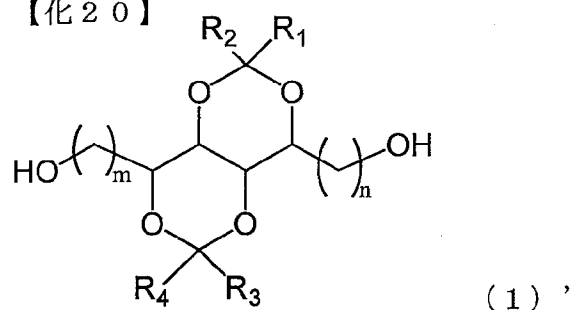
【0086】

[單體化合物]

本發明之一形態關於賦予上述聚碳酸酯樹脂之單體化合物。

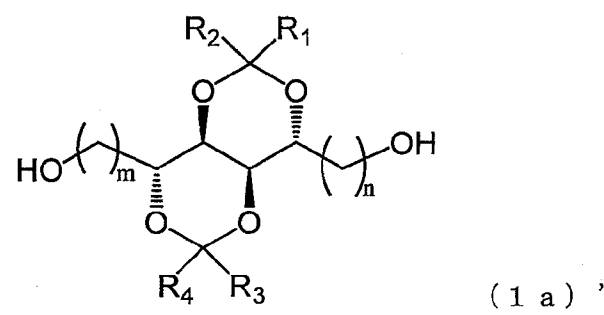
一實施形態為一般式(1)'表示之化合物。

【化20】



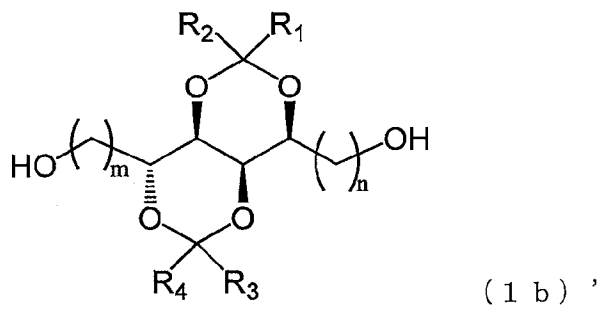
一實施形態中，化合物(1)'為下述一般式(1a)'表示之化合物。

【化 2 1】



一實施形態中，化合物(1)’為下述一般式(1b)’表示之化合物。

【化 2 2】



上述一般式(1)’、(1a)’及(1b)’中，R₁、R₂、R₃、R₄、m及n與前述一般式(1)中之定義相同，較適合之型態也如上述。

一實施形態中，上述式(1)’、(1a)’及(1b)’中，R₁、R₂、R₃及R₄不可全部為氫原子。

【 0087】

[聚碳酸酯樹脂組成物]

本發明之一形態關於一種包含上述實施形態之聚碳酸酯樹脂之聚碳酸酯樹脂組成物(以下單純稱作「樹脂組成物」)。

樹脂組成物中，上述實施形態之聚碳酸酯樹脂之含量

相對於該樹脂組成物之全量(100質量%)，通常為30~100質量%，較佳為50~100質量%，再較佳為60~100質量%，更較佳為70~100質量%，再更較佳為80~100質量%。

【0088】樹脂組成物亦可含有上述實施形態之聚碳酸酯樹脂以外之其他樹脂。

作為如此之其他樹脂，有舉例如上述實施形態之聚碳酸酯樹脂以外之聚碳酸酯樹脂、聚乙烯對苯二甲酸酯樹脂(PET樹脂)、具三甲烯對苯二甲酸酯樹脂(PTT樹脂)、聚丁烯對苯二甲酸酯樹脂(PBT樹脂)等之熱可塑性聚酯樹脂；聚苯乙烯樹脂(PS樹脂)、高衝擊聚苯乙烯樹脂(HIPS)、丙烯腈-苯乙烯共聚合物(AS樹脂)、甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚合物(MS樹脂)等之苯乙烯系樹脂；甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸橡膠-苯乙烯共聚合物(MAS)等之核心/外殼型之彈性體、聚酯系彈性體等之彈性體；環狀環烯烴樹脂(COP樹脂)、環狀環烯烴(COP)共聚合物樹脂等之聚烯烴樹脂；聚醯胺樹脂(PA樹脂)；聚醯亞胺樹脂(PI樹脂)；聚醚醯亞胺樹脂(PEI樹脂)；聚胺基甲酸酯樹脂(PU樹脂)；聚苯醚樹脂(PPE樹脂)；聚苯硫醚樹脂(PPS樹脂)；聚砵樹脂(PSU樹脂)；聚丙烯酸甲酯樹脂(PMMA樹脂)；聚己內酯等。

此等之其他樹脂，亦可單獨含有，亦可併用2種以上來含有。

【0089】樹脂組成物中，此等之其他樹脂之含量只要在不損及本發明效果之範圍並無特別限制，但例如相對於該樹脂組成物中包含之本發明之聚碳酸酯樹脂之全量100

質量份，較佳為0~50質量份，再較佳為0~20質量份，更較佳為0~10質量份，再更較佳為0~5質量份，特別佳為0~1質量份。

【0090】樹脂組成物在不損及本發明效果之範圍內，亦可含有各種添加劑。

作為如此之各種添加劑，能夠因應用途來適當地選擇，但含有例如熱安定劑、抗氧化劑、難燃劑、難燃助劑、紫外線吸收劑、離型劑、著色劑等較佳，且，因應必要，亦可含有抗靜電劑、螢光增白劑、抗霧劑、流動性改良劑、可塑劑、分散劑、抗菌劑等。

【0091】

<成形體>

本發明之另外一形態，為關於一種將聚碳酸酯樹脂組成物成形而成之成形體。

成形方法並無特別限制，能夠藉由例如射出成形法、高速射出成形法、射出壓縮成形法、二色成形法、氣體輔助等之中空成形法、使用斷熱模板之成形法、使用急速加熱模板之成形法、發泡成形(亦包含超臨界流體)、埋入成形、IMC(模內塗布成形)成形法、壓出成形法、薄膜成形法、熱成形法、回轉成形法、積層成形法、噴霧成形法、壓縮成形法、壓出成形法、溶液澆注法等之任意方法來成形。且，能夠使用採用熱澆道方式之成形法。

【0092】成形體中，形狀、模樣、色彩、大小等能夠因應其成形體之用途來適當地選擇。對樹脂或成形體，亦

可因應必要進行硬塗、反射防止等之表面處理。

【0093】作為成形體，能夠作為例如電氣電子機器、OA(Office Automation)機器、情報端末機器、機械零件、家電製品、車輛零件、建築構件、各種容器、休閒用品、雜貨類、照明機器等之零件、各種家庭用電氣製品等之零件、電氣器具之外殼、容器、外罩、收納部、盒子、照明器具之外罩或盒子等。

作為電氣電子機器，有舉例如個人型電腦、遊戲機、電視受像機、液晶顯示裝置或電漿顯示裝置等之顯示器裝置、印表機、影印機、掃描機、傳真機、電子筆記本或行動資訊末端(PDA)、電子式桌上型計算機、電子字典、眼鏡、攝影機、手機、電池包裝、記錄媒體之行車或解讀裝置、滑鼠、數字鍵盤、各種音樂播放器、攜帶型收音機、音訊播放機等。

且，作為成形體，也有舉出電飾看板、液晶背光、照明顯示器、交通標識、廣告招牌、網版、反射板或計表器零件等之汽車零件、玩具、裝飾品等。

其中，成形體由於具有優異之耐熱性，能夠較佳地作為電子機器或汽車等之外殼、內外裝材來使用。

[實施例]

【0094】以下，表示實施例並針對本發明來更具體地說明。惟，本發明並不限定於以下實施例，能夠在不超脫本發明之主旨之範圍內，任意地變更來實施。

本說明書中，「室溫」、「常溫」或「rt」通常表示約10℃至約35℃。%只要沒有特別表記，表示重量百分比。

於合成例、實施例及比較例所得之樹脂之各物性之測定根據以下所示之要領來求出。

【0095】

<評價>

1.重量平均分子量(M_w)、數平均分子量(M_n)、分子量分布(M_w/M_n)

使用凝膠滲透層析儀(GPC)，將三氯甲烷作為展開溶媒，使用分子量已知(分子量分布=1)之標準聚苯乙烯(TOSOH股份公司製，PStQuick MP-M)，做出檢量線。自測定之標準聚苯乙烯繪出各波峰之溶出時間與分子量值，進行3次式之近似值，作為較正曲線。

[測定條件]

- ・裝置；TOSOH股份公司製、HLC-8320GPC
- ・管柱；防護管柱：TSKguardcolumn SuperMPHZ-M×1根
分析管柱：TSKgel SuperMultiporeHZ-M×3根
- ・溶媒；HPLC等級三氯甲烷
- ・注入量；10μL
- ・試料濃度；0.2w/v% HPLC等級三氯甲烷溶液
- ・溶媒流速；0.35ml/min
- ・測定溫度；40℃
- ・檢出器；RI

基於所得之較正曲線，並以以下計算式，將重量平均分子量(M_w)及數平均分子量(M_n)作為聚苯乙烯換算值求出。且，分子量分布(M_w/M_n)係藉由聚苯乙烯換算重量平均分子量(M_w)及聚苯乙烯換算數平均分子量(M_n)並以以下計算式來求出。

[計算式]

$$M_w = \sum (W_i \times M_i) \div \sum (W_i)$$

$$M_n = \sum (N_i \times M_i) \div \sum (N_i)$$

$$\text{分子量分布} = M_w / M_n$$

(上述式中， i 表示分割分子量 M 時第 i 個分割點， W_i 表示第 i 個重量， N_i 表示第 i 個分子數， M_i 表示第 i 個分子量。且，分子量 M 表示較正曲線之同溶出時間時之聚苯乙烯分子量值)。

【0096】

2.玻璃轉移溫度(T_g)

玻璃轉移溫度(T_g)係藉由示差掃描熱量計(DSC)(日立 High-Tech Science製，DSC-7000)來測定。

測定樣品係將7~12mg之試驗片於RDC鋁鍋(AI自動取樣器用試料容器 $\phi 6.8 \times H 2.5 \text{ mm}$)秤重，使用AI自動取樣器用外罩並藉由密封來調製。

測定在氮環境下(氮流量：50ml/min)進行。參考晶胞是使用藍寶石10.0mg作為標準物質。將樣品溫度調整至30℃，以10℃/min升溫至220℃。之後，以10℃/min進行冷卻，降溫至30℃。之後，以10℃/min升溫至270℃來測定。

【0097】

3.熱分解溫度(5%重量減少溫度)

熱分解溫度(5%重量減少溫度)係藉由差動熱熱重量同時測定裝置(TG/DTA)(日立High-Tech Science製，TGDTA7300)來測定。

測定樣品係將2mg之試驗片於鉑鍋(Pt烤箱型試料容器φ5.2 H2.5mm)秤重來調製。

測定在氮環境下(氮流量：250ml/min)進行。參考晶胞是使用 α -氧化鋁0.00519g作為基準物質。將樣品溫度調整至30℃，以10℃/min升溫至550℃來測定。

【0098】

<實施例1>

做為原料單體，將2:4-3:5-二-O-亞甲基-D-甘露醇(DMAN-DOM)(7.48g、36.28mmol)、BPA(17.52g、76.74mmol)及DPC(24.94g、116.4mmol)，與作為觸媒之碳酸銫(CsCO_3 ，相對於DMAD-DOM與BPA之合計1mol為 2×10^{-6} mol)秤量於100mL之四口燒瓶中，在常溫及真空下進行1小時之減壓乾燥。之後，以氮取代3次，將反應系統設為在氮環境下。

在前述四口燒瓶上裝置攪拌機及餾出裝置，在氮環境下(壓力：101.3kPa)加熱至180℃。加熱後確認原料單體完全溶解後，以120℃/h之速度進行升溫至200℃，同時將反應器內之壓力減壓至27kPa，進行攪拌40分鐘。之後，以60℃/h之速度進行升溫至210℃。之後，將減壓度調整至24kPa，進行攪拌10分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至

220℃。之後，以 60℃/h 實施升溫至 230℃。之後，將減壓度調整至 20kPa，進行攪拌 10 分鐘。之後，以 60℃/h 實施升溫至 240℃，同時將減壓度調整至 14Pa，進行攪拌 10 分鐘。之後，以 60℃/h 實施升溫至 250℃，同時將減壓度調整至 7Pa，進行攪拌 10 分鐘。之後，以 60℃/h 實施升溫至 260℃。之後，以 60℃/h 實施升溫至 270℃。之後，將減壓度調整於 1kPa 以下，進而進行攪拌 120 分鐘，使反應結束。反應結束後，於反應器內導入氮並恢復至常壓，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

【0099】

<實施例 2>

作為原料單體，除了使用 2:4-3:5-二-O-亞甲基-D-甘露醇(DMAN-DOM)(7.48g、36.28mmol)、雙酚 A(BPA)(17.52g、76.74mmol)及二苯基碳酸酯(DPC)(25.42g、118.66 mmol)以外，其餘與實施例 1 同樣地得到聚碳酸酯樹脂。

所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

【0100】

<實施例 3>

作為原料單體，將 2:4-3:5-二-O-亞甲基-D-甘露醇(DMAN-DOM)(12.51g、60.67mmol)、BPA(54.71g、76.74mmol)及 DPC(26.20g、122.30mmol)，與作為觸媒之碳酸銫(CsCO_3 ，相對於 DMAD-DOM 與 BPA 之合計 1mol 為 2×10^{-6} mol)秤量於 100mL 之四口燒瓶中，在常溫及真空下進行 1

小時之減壓乾燥。之後，以氮取代3次，將反應系統設為在氮環境下。

在前述四口燒瓶上裝置攪拌機及餾出裝置，於氮環境之壓力101.3kPa下加熱至180℃。加熱後確認原料單體完全溶解後，以120℃/h之速度進行升溫至200℃，同時將反應器內之壓力減壓至27kPa，進行攪拌50分鐘。之後，以60℃/h之速度進行升溫至210℃。之後，將減壓度調整至24kPa，進行攪拌10分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至220℃。之後，以60℃/h實施升溫至230℃。之後，將減壓度調整至20kPa，進行攪拌10分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至240℃。之後，將減壓度調整至14Pa，進行攪拌10分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至250℃。之後，將減壓度調整至7Pa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整於1kPa以下，進而進行攪拌120分鐘，使反應結束。反應結束後，於反應器內導入氮並恢復至常壓，取出生成之聚碳酸酯樹脂。所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

【0101】

<實施例4>

作為原料單體，除了使用2:4-3:5-二-O-亞甲基-D-甘露醇(DMAN-DOM)(12.51g、60.67mmol)及DPC(13.00g、60.67mmol)，與作為觸媒使用碳酸銫(CsCO_3 ，相對於DMAD-DOM 1mol為 2×10^{-6} mol)以外，其餘與實施例3同樣地得到聚碳酸酯樹脂。所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

【0102】

<比較例 1>

作為原料單體，將環己烷二甲醇(CHDM)(25.00g、173.4mmol、順式及反式之混合物)及DPC(36.17g、168.9mmol)，與作為觸媒之碳酸氫鈉(NaHCO_3 ，相對於CHDM1mol為 6×10^{-6} mol)秤量於100mL之四口燒瓶中，在常溫及真空下進行1小時之減壓乾燥。之後，以氮取代3次，將反應系統設為在氮環境下。

在前述四口燒瓶上裝置攪拌機及餡出裝置，於氮環境之壓力101.3kPa下加熱至180℃。加熱後確認原料單體完全溶解後，將反應器內之壓力減壓至20kPa，進行攪拌20分鐘。之後，以60℃/h之速度進行升溫至200℃，於200℃進行攪拌30分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至225℃。之後，將減壓度調整至16kPa，進行攪拌10分鐘。之後，以60℃/h實施升溫至240℃，同時將減壓度調整至12kPa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整至8kPa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整至5.3kPa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整至2.7kPa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整至1.3kPa，進行攪拌10分鐘。之後，將減壓度調整於1kPa以下，進而進行攪拌60分鐘，使反應結束。反應結束後，於反應器內導入氮並恢復至常壓，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

【0103】

<比較例 2>

作為原料單體，除了使用異山梨醇 (ISB)(43.84g、300.0 mmol)及 DPC(65.16g、304.2mmol)，與作為觸媒，除了使用碳酸氫鈉 (NaHCO_3 ，相對於 ISB 1mol 為 4×10^{-6} mol)以外，其餘與比較例 1 同樣地得到聚碳酸酯樹脂。

所得之聚碳酸酯樹脂為透明。

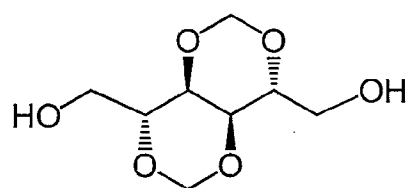
【0104】

<比較例 3>

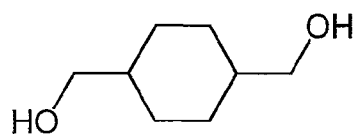
將螺旋乙二醇 (SPG)：30.61g(0.101 莫耳)、二苯基碳酸酯：21.97g(0.103 莫耳)及碳酸氫鈉：0.10mg(1.2 μ 莫耳)添加至附有攪拌機及餾出裝置之 300mL 反應器中，除了添加量以外，其餘與實施例 1 同樣地操作。試著得到聚碳酸酯樹脂，但聚合進行的同時結晶化也進行，無法取得聚合物。

【0105】且，使用上述實施例及比較例之單體化合物及觸媒之構造如以下所述。

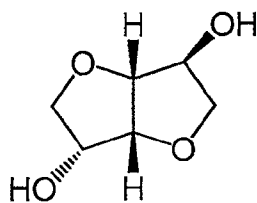
【化 2 3】



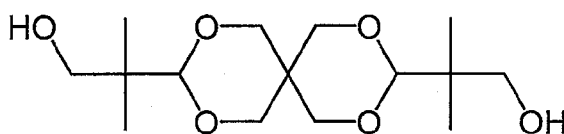
DMAN-DOM



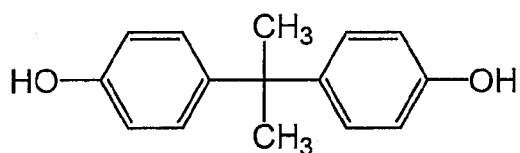
CHDM



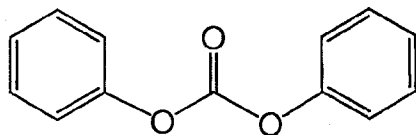
ISB



SPG



BPA



DPC

【0106】關於上述實施例及比較例所得之聚碳酸酯樹脂，測定重量平均分子量(Mw)、數平均分子量(Mn)、分子量分布(Mw/Mn)、玻璃轉移溫度(Tg)及熱分解溫度(5%重量減少溫度)。將結果表示於表1。

【0107】

表 1

	單體(原料)/mol%					聚碳酸酯樹脂				
	化合物(1)'	化合物(2)'	其他			Mw	Mn	Mw/Mn	T _g (°C)	5%重量減少 溫度(°C)
	DMAN-DOM	BPA	CHDM	ISB	SPG					
實施例 1	32.1	67.9	0	0	0	31400	13400	2.34	129.4	381.9
實施例 2	32.1	67.9	0	0	0	27900	13900	2.01	126.6	380.4
實施例 3	52.6	47.4	0	0	0	23000	12300	1.87	119.0	371.8
實施例 4	100	0	0	0	0	24000	12500	1.92	85.0	350.1
比較例 1	0	0	100	0	0	58700	22200	2.64	46.1	323.0
比較例 2	0	0	0	100	0	22100	11000	2.01	117.3	318.9
比較例 3	0	0	0	0	100	-	-	-	-	-

【0108】由上述表2能夠確認到包含來自式(1)'表示之化合物之構成單位(1)之聚碳酸酯樹脂(實施例1~4)之玻璃轉移溫度(T_g)及熱分解溫度(5%重量減少溫度)較高，且耐熱性優異。

另一方面，不包含構成單位(1)且包含來自CHDM之構成單位之比較例1之玻璃轉移溫度(T_g)及熱分解溫度(5%重量減少溫度)較低，且耐熱性較差。且，不包含構成單位(1)且包含來自ISB之構成單位之比較例2之熱分解溫度(5%重量減少溫度)較低。且，使用具有與式(1)'表示之化合物類似之骨架之SPG之比較例3中，聚碳酸酯樹脂會結晶化，無法觀測到玻璃轉移溫度(T_g)。

且，實施例1~4中，雖然無法得到透明之聚碳酸酯樹脂，但比較例3中，聚合時會結晶化，無法使聚合充分地來進行。此等使用SPG作為單體時，推測是因為聚合物間之包裝性太良好，故聚合初期會結晶化，無法得到高分子量體。

【0109】本發明之範圍並不限制於以上說明，在上述例示以外，只要在不損及本發明之主旨之範圍內能夠適當

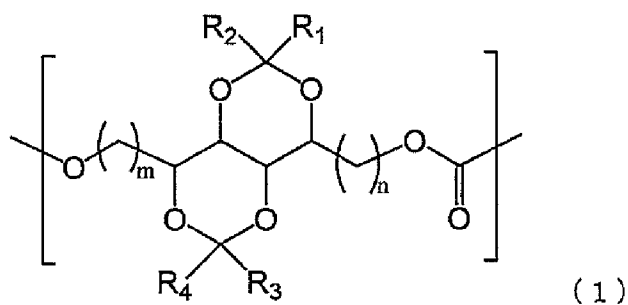
地變更來實施。且，本說明書記載之所有文獻及期刊不拘泥於其目的，是為了參照而將其全體納入本說明書中。且，本說明書包含本案之優先權主張之基礎之日本專利出願之特願 2019-171377 號 (2019 年 9 月 20 日出願) 之申請專利範圍、說明書之揭示內容。

[產業利用性]

【0110】本發明之聚碳酸酯樹脂作為具有耐熱性，且能夠使用來自天然物之原料來製造之樹脂為有用。

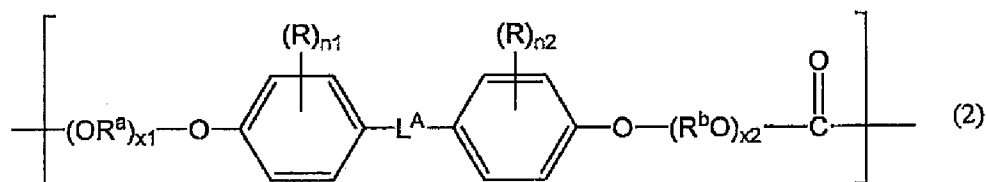
【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種聚碳酸酯樹脂，其係包含下述一般式(1)表示之構成單位(1)及下述一般式(2)表示之構成單位(2)，



(式中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立選自氫原子、碳數 1~10 之烷基、碳數 6~20 之芳基及碳數 1~10 之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取代基取代，

m 及 n 各自獨立為 0~5 之整數)



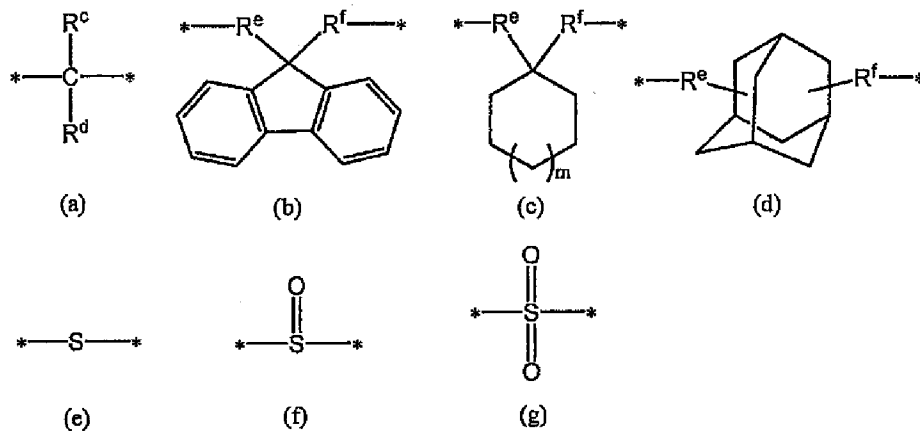
(式中， R^a 及 R^b 各自獨立為碳數 1~8 之伸烷基，

R 各自獨立為碳數 1~8 之烷基或碳數 6~12 之芳基，

x_1 及 x_2 各自獨立為 0~10 之整數，

n_1 及 n_2 各自獨立為 0~4 之整數，

L^A 為單鍵或下述式(a)~(g)中任一者表示之連結基，



[式中，*表示鍵結位置，

R^c 及 R^d 各自獨立為氫原子、碳數1~8之烷基或碳數6~12之芳基，

R^e 及 R^f 各自獨立為單鍵或碳數1~4之伸烷基，

m 為1~10之整數]。

【請求項2】如請求項1之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(1)與前述構成單位(2)之含量比[(1)/(2)]以莫耳比為0.01/99.99~99.99/0.01。

【請求項3】如請求項1或2之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位(2)包含來自選自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)環己烷及1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷所成群之化合物中至少一種。

【請求項4】如請求項1或2之聚碳酸酯樹脂，其中，殘存之酚系化合物之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量%為3000質量ppm以下。

【請求項5】如請求項1或2之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立為選自氫原子、碳數1~3之烷

基、碳數 6~10 之芳基及碳數 1~3 之烷氧基所成群， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經取代基取代，

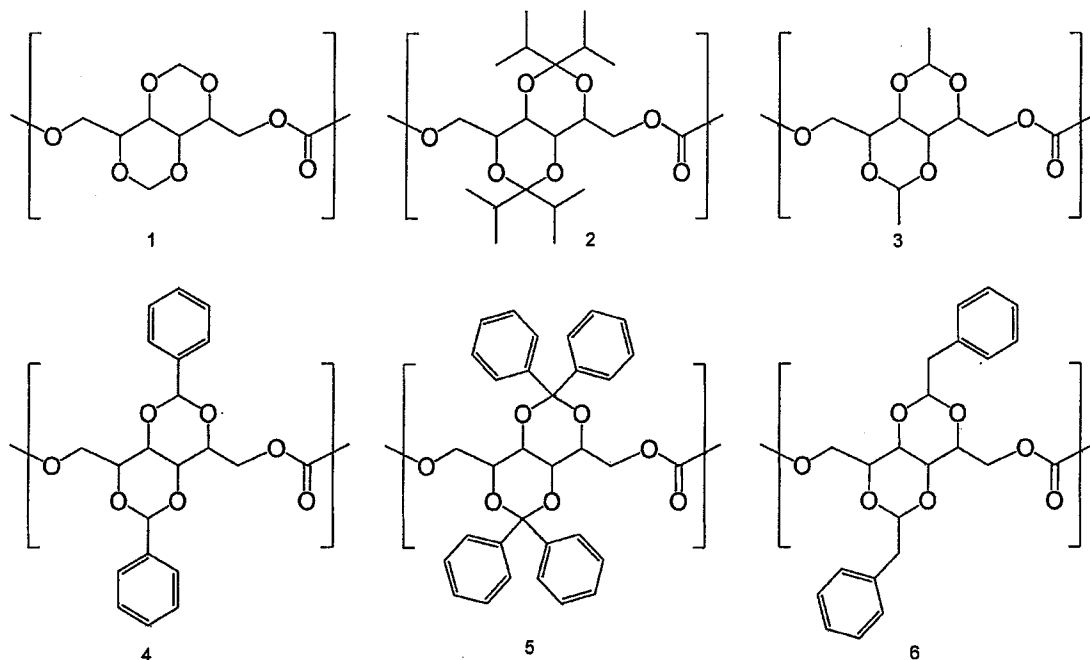
m 及 n 各自獨立為 1~3 之整數。

【請求項 6】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中， R_1 及 R_3 一起為氫原子， R_2 及 R_4 各自獨立選自氫原子、碳數 1~10 之烷基、碳數 6~20 之芳基及碳數 1~10 之烷氧基所成群， R_2 及 R_4 之烷基、芳基及烷氧基亦可進而經上述取代基取代，

m 及 n 各自獨立為 0~5 之整數。

【請求項 7】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之重量平均分子量 (M_w) 為 10,000~70,000。

【請求項 8】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位 (1) 包含下述 1~6 表示之構成單位中至少一種，



【請求項 9】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度 (T_g) 為 $80\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

【請求項 10】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述聚碳酸酯樹脂之熱分解溫度 (5% 重量減少溫度) 為 325°C 以上。

【請求項 11】如請求項 1 或 2 之聚碳酸酯樹脂，其中，前述構成單位 (1) 由來自天然之糖之單體所得。

【請求項 12】一種聚碳酸酯樹脂組成物，其係包含如請求項 1~11 中任一項之聚碳酸酯樹脂。

【請求項 13】一種成形體，其係將如請求項 12 之聚碳酸酯樹脂組成物成形而成。

【請求項 14】一種聚碳酸酯樹脂之製造方法，其係製造如請求項 1~11 中任一項之聚碳酸酯樹脂之方法，且具有進行酯交換反應之步驟。

【請求項 15】如請求項 14 之製造方法，其中，酯交換反應以 1kPa 以下之減壓下且 260℃ 以上之溫度之條件來進行。