



(21)申請案號：111101619

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08G64/12 (2006.01)

C08G64/30 (2006.01)

(30)優先權：2021/02/01 南韓

10-2021-0014001

(71)申請人：南韓商 L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：任瑞瑛 IM, SEOYOUNG (KR)；張漢光 JANG, HANBIT (KR)；李浩勇 LEE, HOYONG (KR)；宋哲俊 SONG, CHEOL JUN (KR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 202030173A

CN 103249758A

JP 2001-522927A

KR 10-2199925B1

US 6291629B1

審查人員：楊謹璋

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 54 頁

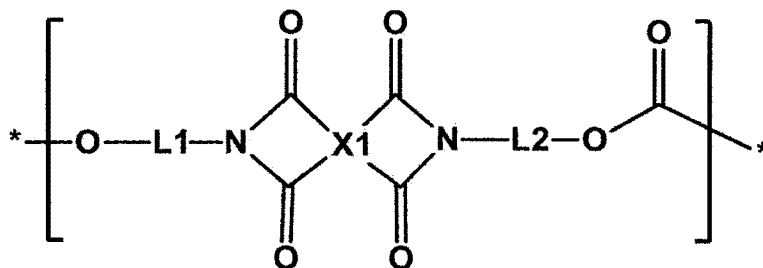
(54)名稱

聚碳酸酯及其製備方法

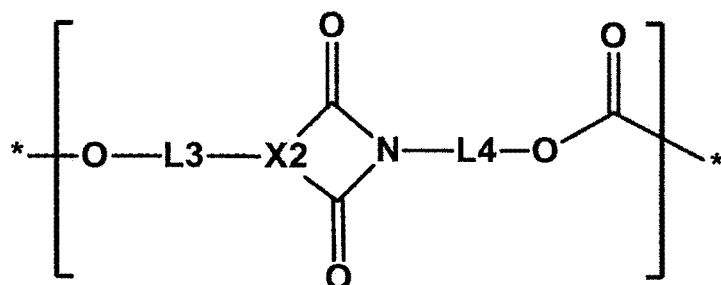
(57)摘要

本申請案關於一種聚碳酸酯，其包括以化學式 1a 或 1b 和化學式 1c 表示之單元、

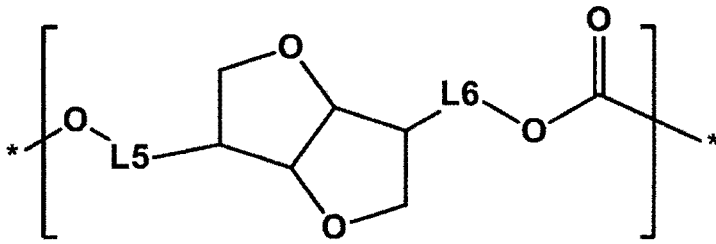
[化學式1a]



[化學式1b]



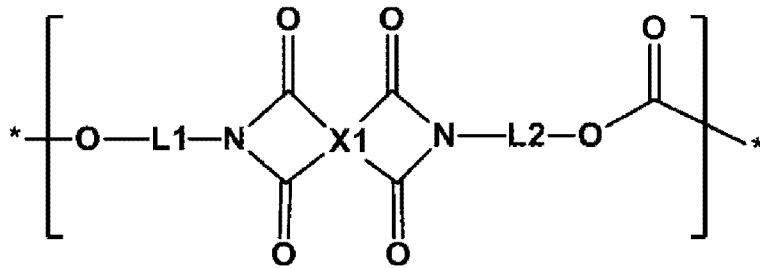
[化學式1c]



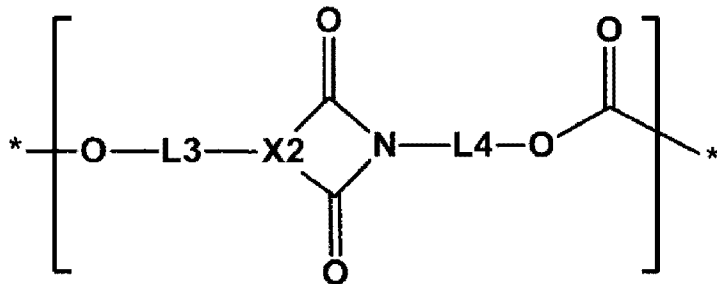
其中 X1、X2、L1 至 L6、及*之定義係如請求項中所述，及該聚碳酸酯中所包括的化學式 1a、1b 和 1c 之複數個單元各自彼此相同或不同。本揭露亦提供一種包括前述聚碳酸酯之組成物、和一種從該組成物製備之模製物件。所揭示之聚碳酸酯藉由包括以化學式 1a 或 1b 表示之單元而具有優異的機械性質，且藉由進一步包括以化學式 1c 表示之單元而具有優異的硬度。所揭示之聚碳酸酯可利用於需要優異機械強度或耐熱性的廣泛領域諸如鏡片、玻璃、光學零件和車輛零件。

The present application relates to a polycarbonate including units represented by Chemical Formula 1a or 1b and Chemical Formula 1c,

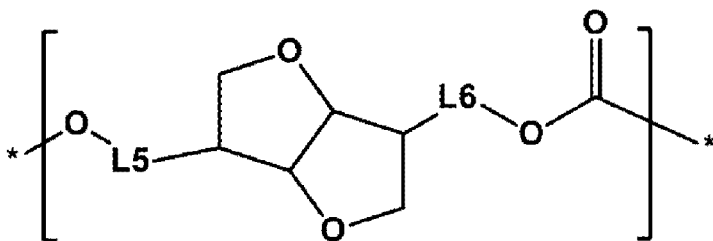
[Chemical Formula 1a]



[Chemical Formula 1b]



[Chemical Formula 1c]



wherein the definitions of X1, X2, L1 to L6, and * are as described in claims, and a plurality of units of Chemical Formulae 1a, 1b and 1c included in the polycarbonate is each the same as or different from each other.

A composition including the aforesaid polycarbonate and a molded article prepared from the composition are also provided. The polycarbonate as disclosed has excellent mechanical properties by including the unit represented by Chemical Formula 1a or 1b, and has excellent hardness by further including the unit represented by Chemical Formula 1c. The polycarbonate as disclosed can be utilized in a wide range of fields such as lenses, glass, optical parts and vehicle parts that require excellent mechanical strength or heat resistance.



I809658

【發明摘要】

【中文發明名稱】

聚碳酸酯及其製備方法

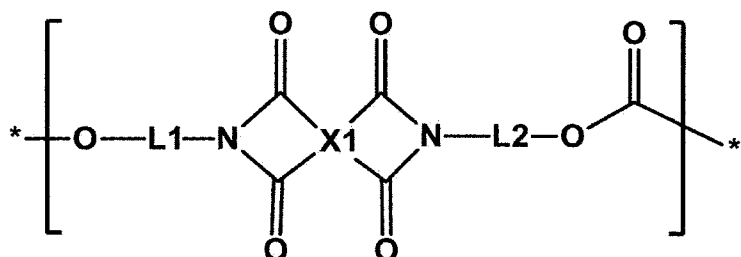
【英文發明名稱】

POLYCARBONATE AND PREPARATION METHOD THEREOF

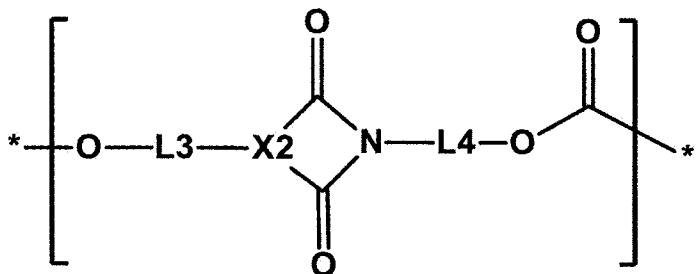
【中文】

本申請案關於一種聚碳酸酯，其包括以化學式 1a 或 1b 和化學式 1c 表示之單元、

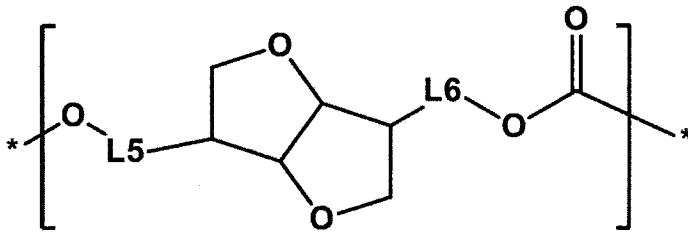
[化學式1a]



[化學式1b]



[化學式1c]

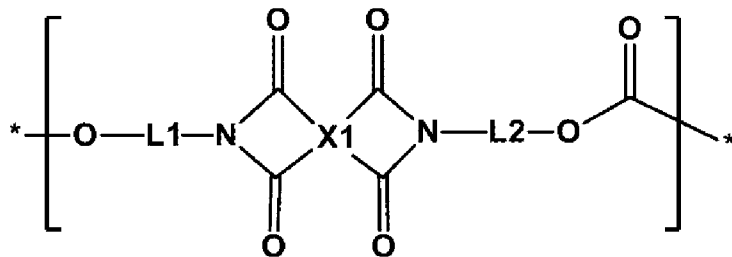


其中 X1、X2、L1至L6、及*之定義係如請求項中所述，及該聚碳酸酯中所包括的化學式 1a、1b和 1c之複數個單元各自彼此相同或不同。本揭露亦提供一種包括前述聚碳酸酯之組成物、和一種從該組成物製備之模製物件。所揭示之聚碳酸酯藉由包括以化學式 1a或 1b表示之單元而具有優異的機械性質，且藉由進一步包括以化學式 1c表示之單元而具有優異的硬度。所揭示之聚碳酸酯可利用於需要優異機械強度或耐熱性的廣泛領域諸如鏡片、玻璃、光學零件和車輛零件。

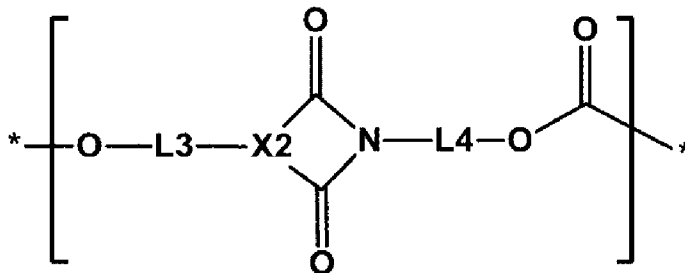
【英文】

The present application relates to a polycarbonate including units represented by Chemical Formula 1a or 1b and Chemical Formula 1c,

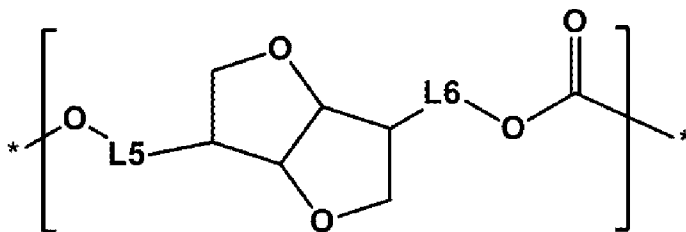
[Chemical Formula 1a]



[Chemical Formula 1b]



[Chemical Formula 1c]



wherein the definitions of X1, X2, L1 to L6, and * are as described in claims, and

a plurality of units of Chemical Formulae 1a, 1b and 1c included in the polycarbonate is each the same as or different from each other.

A composition including the aforesaid polycarbonate and a molded article prepared from the composition are also provided. The polycarbonate as disclosed has excellent mechanical properties by including the unit represented by Chemical Formula 1a or 1b, and has excellent hardness by further including the unit represented by Chemical Formula

1c. The polycarbonate as disclosed can be utilized in a wide range of fields such as lenses, glass, optical parts and vehicle parts that require excellent mechanical strength or heat resistance.

【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】

聚碳酸酯及其製備方法

【英文發明名稱】

POLYCARBONATE AND PREPARATION METHOD THEREOF

【技術領域】

本發明關於一種聚碳酸酯及其製備方法。更具體而言，本發明關於一種具有高硬度及/或耐熱性之聚碳酸酯，及其製備方法。

本發明主張2021年2月1日於韓國智慧財產局(Korean Intellectual Property Office)提出申請之韓國專利案第10-2021-0014001號的優先權及權益，其全部內容以引用方式併入本文中。

【先前技術】

聚碳酸酯樹脂為聚合物材料，其已使用於各種領域諸如電氣和電子產品的外部材料、汽車零件、建築材料、和光學零件中。

聚碳酸酯為從雙酚A石油中萃取的材料，且有為了增加硬度而需要額外程序(諸如硬塗層和成本)及耐久性降低的問題。

因此，需要開發具有改良耐久性同時保持聚碳酸酯本

身的優異物理性質之聚碳酸酯。

【發明內容】

[技術問題]

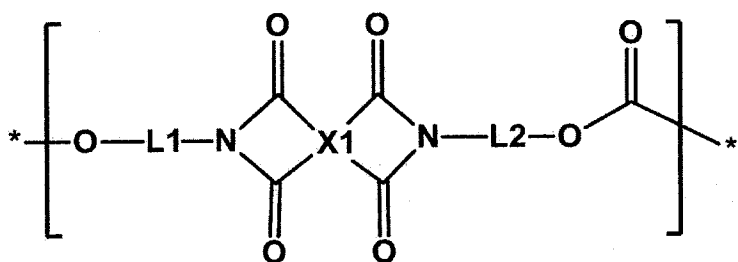
本發明之一例示性實施態樣致力於提供一種具有新穎結構之聚碳酸酯，及其製備方法。

本發明之另一例示性實施態樣致力於提供一種包括具有新穎結構之聚碳酸酯之組成物，以及從該組成物製備之模製物件。

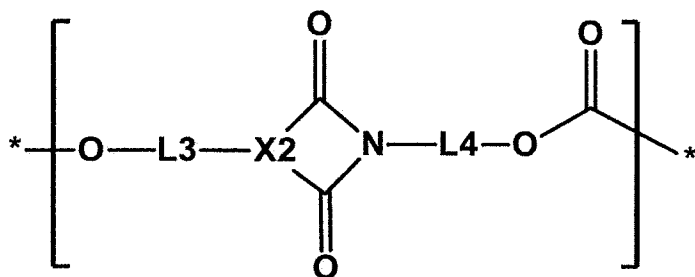
[技術解決方案]

本發明之一例示性實施態樣提供一種聚碳酸酯，其包括以下列化學式 1a 或 1b 表示之單元和以下列化學式 1c 表示之單元。

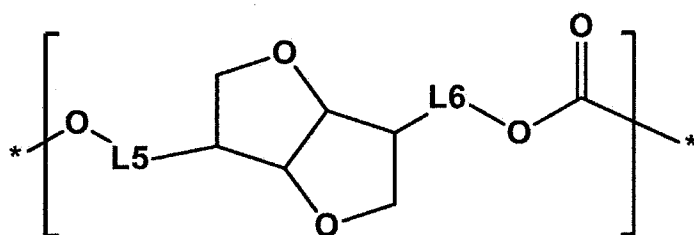
[化學式1a]



[化學式1b]



[化學式1c]



在化學式 1a、1b 和 1c 中，

X1 係選自下列者：經取代或未經取代之脂族環和經取代或未經取代之芳族環、或四價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O 或 CO，

X2 係選自下列者：經取代或未經取代之脂族環和經取代或未經取代之烴環、或三價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O 或 CO，

L1 至 L6 彼此相同或不同，且各自為選自下列者：單鍵、經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基和經取代或未經取代之伸芳基、或二價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯，

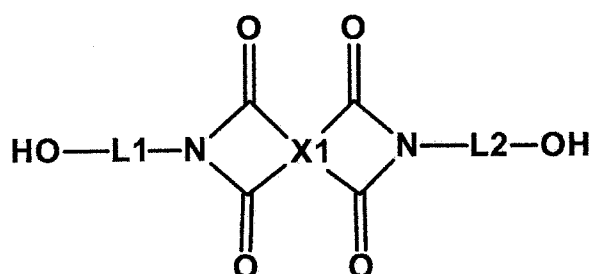
聚碳酸酯中所包括的化學式 1a、1b 和 1c 之複數個單元

各自彼此相同或不同，及

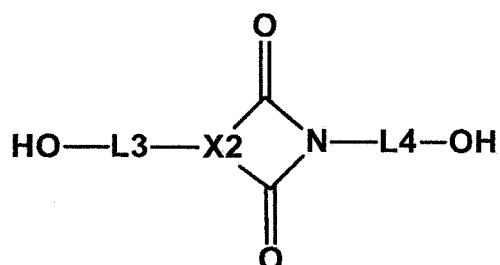
* 表示與聚碳酸酯之主鏈鍵聯的位置。

本發明之一例示性實施態樣提供一種製備根據上述示例性實施態樣的聚碳酸酯之方法，該方法包含：聚合一種包括下列化學式 12a 或 12b 之化合物、下列化學式 12c 之化合物、和碳酸酯前驅物之組成物。

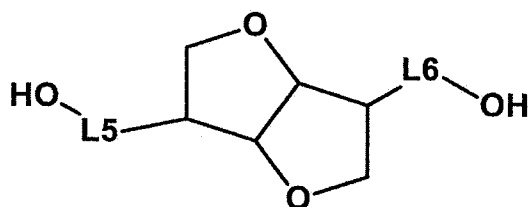
[化學式12a]



[化學式12b]



[化學式12c]



在化學式 12a、12b 和 12c 中，取代基之定義係與化學式 1a、1b 和 1c 中所定義者相同。

本發明之另一例示性實施態樣提供一種包括根據上述

示例性實施態樣的聚碳酸酯之組成物。

本發明之又一例示性實施態樣提供一種從包括根據上述示例性實施態樣的聚碳酸酯之組成物製備之模製物件。

[有利效果]

根據本發明之一些示例性實施態樣的聚碳酸酯具有高硬度。

根據本發明之一些示例性實施態樣的聚碳酸酯具有優異的耐熱性。

因此，藉由使用具有高硬度或優異耐熱性的聚碳酸酯，該聚碳酸酯可利用於需要優異機械強度或耐熱性的廣泛領域諸如鏡片、玻璃、光學零件和車輛零件。

[最佳模式]

在下文中，將更詳細地描述具體示例性實施態樣。

在本說明書中，伸環烷基可為單環或多環伸環烷基。具體而言，伸環烷基可為具有3至20個碳原子的伸環烷基；具有6至18個碳原子的單環或多環伸環烷基；或具有6至12個碳原子的單環或多環伸環烷基。更具體而言，伸環烷基可為衍生自脂環族烴之二價基團諸如伸環戊基、伸環己基、或伸環庚基作為單環伸環烷基，和可為金剛烷-二基、降莖烷-二基、等等作為多環伸環烷基。然而，伸環烷基不限於此。另外，伸環烷基可未經取代或經一或多個具有1至10個碳原子的烷基、具有1至10個碳原子的烷氧

基、或鹵素取代。

在本說明書中，除了環烷基為一價基團而不是二價基團之外，可適用關於伸環烷基的說明。

在本說明書中，伸雜環烷基可為包括O、S、Se或N作為雜原子之單環或多環伸雜環烷基。具體而言，伸雜環烷基可為具有1至20個碳原子的伸雜環烷基；具有2至18個碳原子的單環或多環伸雜環烷基；或具有從2至12個碳原子的單環或多環伸雜環烷基。更具體而言，伸雜環烷基的實例包括伸二噁烷基(dioxanylene)、伸二硫吡基(dithianylene)、等等。

在本說明書中，除了雜環烷基為單價基團而不是二價基團之外，可適用關於伸雜環烷基的說明。

在本說明書中，直鏈或支鏈伸烷基可為呈衍生自具有1至10個或1至5個碳原子的脂族烴之二價基團的直鏈或支鏈伸烷基。伸烷基的具體實例包括亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸正丙基、伸異丙基、伸丁基、伸正丁基、伸異丁基、伸三級-丁基、伸二級-丁基、1-甲基-伸丁基、1-乙基-伸丁基、伸戊基、伸正戊基、伸異戊基、伸新戊基、伸三級-戊基、伸己基、伸正己基、1-甲基伸戊基、2-甲基伸戊基、4-甲基-2-伸戊基、3,3-二甲基伸丁基、2-乙基伸丁基、伸庚基、伸正庚基、1-甲基伸己基、伸辛基、伸正辛基、伸三級-辛基、1-甲基伸庚基、2-乙基伸己基、2-丙基伸戊基、伸正壬基、2,2-二甲基伸庚基、1-乙基-伸丙基、1,1-二甲基-伸丙基、伸異己基、2-甲基伸戊基、4-甲基伸

己基、5-甲基伸己基、等等，但不限於此。

在本說明書中，除了直鏈或支鏈烷基為單價基團而不是二價基團之外，可適用關於直鏈或支鏈伸烷基的說明。

在本說明書中，烷基包括直鏈烷基、支鏈烷基和環烷基，除非另有限制。

在本說明書中，伸芳基可為單環或多環伸芳基，且其碳原子數沒有特別限定，但較佳為6至30個，且可為6至20個。單環伸芳基的具體實例包括伸苯基、伸聯苯基、伸聯三苯基、等等，但不限於此。當伸芳基為多環伸芳基時，其碳原子數沒有特別限定，但較佳為10至30個、和可為10至20個。多環伸芳基的具體實例包括伸萘基、伸蒽基、伸菲基(phenanthrenylene)、伸聯三苯基(triphenylenylene)、伸芘基(pyrenylene)、伸蒽基(phenalenylenylene)、伸芘基(perylene)、伸蒽基(chrysenylene)、伸萘基、等等，但不限於此。

在本說明書中，除了芳基為單價基團而不是二價基團之外，可適用關於伸芳基的說明。

在本說明書中，伸雜芳基包括一或多個除碳以外的原子，即，一或多個雜原子，且具體而言，雜原子包括一或多個選自O、N、Se、S、等等所組成之群組的原子。伸雜芳基的碳原子數沒有特別限定，但較佳為1至30個，且可為1至20個。伸雜芳基可為單環或多環。伸雜芳基的實例包括噻吩基團、呋喃基團、吡咯基團、咪唑基團、噻唑基團、噁唑基團、噁二唑基團、吡啶基團、聯吡啶基團、噻

啶基團、三吡基團、三唑基團、吡啶基團、嗒吡基團、吡吡基團、喹啉基團、喹啉基團、喹啉基團、喹啉基團、吡啶并嘧啶基團、吡啶并吡吡基團、吡吡并吡吡基團、異喹啉基團、吡啶基團、吡啶基團、等等，但不限於此。

在本說明書中，除了雜芳基為單價基團而不是二價基團之外，可適用關於伸雜芳基的說明。

在本說明書中，二價脂族烴基團意指上述直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基、伸雜環烷基、等等。

在本說明書中，烷氧基可為具有1至10個，或1至5個碳原子的烷氧基。烷氧基的具體實例包括甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、三級-丁氧基、二級-丁氧基、1-甲基-丁氧基、1-乙基-丁氧基、戊氧基、或類似者，但不限於此。

在本說明書中，鹵素為氟基、氯基、溴基或碘基。

在本說明書中，鹵烷基意指部分或全部烷基已被鹵素基團取代。

在本說明書中，關於上述伸環烷基或伸雜環烷基的說明可適用於脂族環，且關於伸芳基或伸雜芳基的說明可適用於芳族環。

在本說明書中，異山梨醇(isosorbide)不特別限制於立體化學，且可包括異山梨醇的異構物。

術語“取代”意指鍵結至化合物的碳原子之氫原子變為另一個取代基，且被取代的位置不受限制，只要該位置是

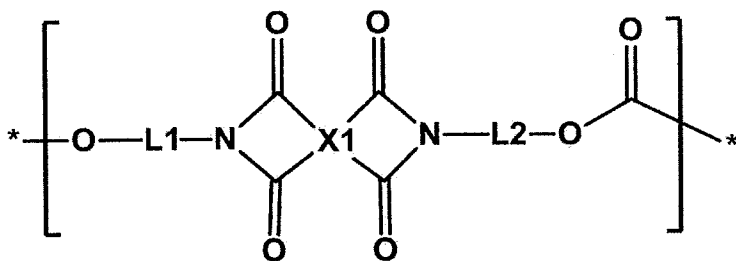
氫原子被取代的位置，即，取代基可被取代的位置，且當二或更多個被取代時，二或更多個取代基可彼此相同或不同。

在本說明書中，術語“經取代或未經取代”意指經一或多個選自由下列所組成群組之取代基取代：鹵素；硝基 (NO₂)；腈 (CN)；鹵烷基；COOR；烷基；環烷基；雜環烷基；烷氧基；芳基；及雜芳基，經取代基(例示性取代基中的二或更多個取代基連接至其)取代，或沒有取代基。在此，R為烷基、環烷基、雜環烷基、烷氧基、芳基或雜芳基。

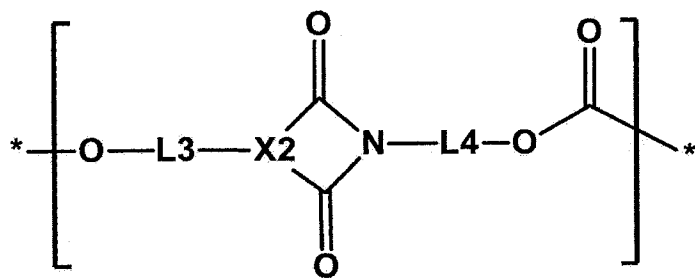
在本說明書中，*意指至另一個結構之結合位置。

本發明之一例示性實施態樣提供一種製備聚碳酸酯之方法，該聚碳酸酯包括以下列化學式 1a 或 1b 表示之單元和以下列化學式 1c 表示之單元。

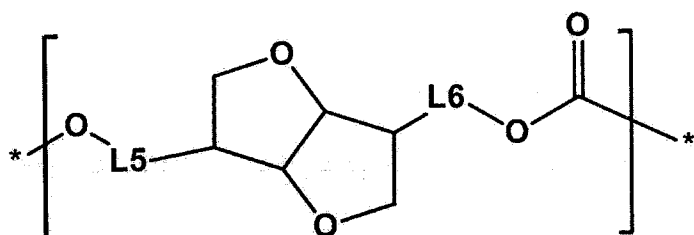
[化學式 1a]



[化學式1b]



[化學式1c]



在化學式 1a、1b 和 1c 中，取代基之定義係與上述相同。

化學式 1c 不特別限制於立體化學。

化學式 1a 或 1b 之結構為主要用於聚醯亞胺的單體，且為代表性耐熱聚合物的單體之一。已知化學式 1a 或 1b 具有優異的機械性能、良好的尺寸穩定性、優異的耐磨性、耐化學性和阻燃性。由於其中連接化學式 1c 的雜環之結構特徵，所以硬度特性優異，和當使用衍生自以化學式 1a 或 1b 表示之單元和以化學式 1c 表示之單元的化合物時，可改良聚碳酸酯之耐熱性和強度。

具體而言，當聚碳酸酯單獨從以化學式 1a 或 1b 表示之單元聚合時，觀察到其中聚合產物容易破裂和聚合度降低的現象。以化學式 1c 表示之單元具有其中聚碳酸酯的硬度由於雜環而變得優異的特性。

此外，因為以化學式 1c 表示之單元為衍生自環保材料異山梨醇的單元，所以包括以化學式 1c 表示之單元的聚碳酸酯具有環保的優點。

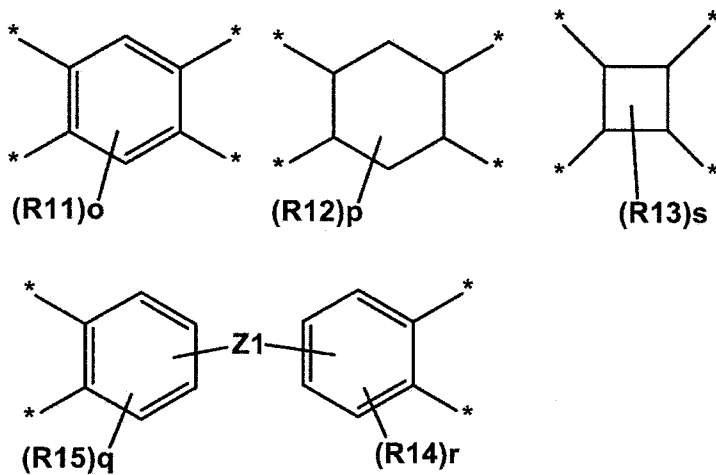
本發明之一例示性實施態樣，聚碳酸酯包括以化學式 1a 或 1b 表示之單元，其量以聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt% 或更多，較佳為 50 wt% 或更多，和更佳為 70 wt%。聚碳酸酯可包括以化學式 1a 或 1b 表示之單元，其量為 99 wt% 或更少，例如，95 wt% 或更少，或 90 wt% 或更少。

根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯包括以化學式 1c 表示之單元，其量以聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt% 或更多，較佳為 50 wt% 或更多，和更佳為 70 wt%。聚碳酸酯可包括以化學式 1c 表示之單元，其量為 99 wt% 或更少，例如，95 wt% 或更少，或 90 wt% 或更少。

根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯包括以化學式 1a 或 1b 表示之單元，其量以聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt% 至 70 wt%，且包括以化學式 1c 表示之單元，其量以聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt% 至 70 wt%。

在本發明中，聚碳酸酯中所包括的結構之含量可藉由典型方法從使用聚碳酸酯的 PS 標準品之凝膠滲透層析法 (GPC) 和熔融指數 (MI) 分析後的結果計算，且具體測量方法係如下列實施例中所述。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1a 之 X1 可選自下列結構式。



在該等結構式中，

R11至R15各自為氫、烷基、芳基或雜芳基，o為從0至2的整數，p為從0至8的整數，s為從0至4的整數，q和r各自為從0至3的整數，和當o為2時，該等R11彼此相同或不同，且當p為2或更高時，該等R12彼此相同或不同，且當s為2或更高時，該等R13彼此相同或不同，且當q為2或更高時，該等R15彼此相同或不同，且當r為2或更高時，該等R14彼此相同或不同，及

Z1為單鍵；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至10個碳原子的直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1

至5個碳原子的直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

當Z1為經取代或未經取代之支鏈伸烷基時，其碳原子數為2或更高。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的直鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的直鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至10個碳原子的直鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之具有1至5個碳原子的直鏈伸烷基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經取代或未經取代之亞甲基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵；經甲基取代之亞甲基；經三氟甲基取代之亞甲基；O或CO。

根據一實例，Z1為單鍵。

根據一實例，Z1為 $-C(CH_3)_2-$ 。

根據一實例，Z1為 $-C(CF_3)_2-$ 。

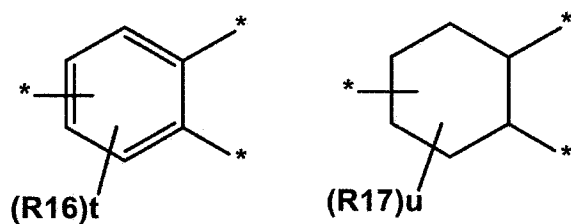
根據一實例，Z1為O。

根據一實例，Z1為CO。

根據一實例，R11至R15各自為氫或C1至C6烷基。

根據一實例，R11至R15各自為氫或甲基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之X2可選自下列結構式。



在該等結構式中，

R16和R17各自為氫、烷基、芳基或雜芳基，和當t為從0至3的整數時，u為從0至9的整數，和當t為2或更高時，該等R16彼此相同或不同，且當u為2或更高時，該等R17彼此相同或不同。

根據一實例，R16和R17各自為氫或C1至C6烷基。

根據一實例，R16和R17各自為氫或甲基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為單鍵、直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基、伸芳基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基、伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基、伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、或直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、且在此，直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基和伸芳基各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代，且R為氫、烷基或芳基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為單鍵、直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基、伸芳基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基、伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基-直鏈

或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基、伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、或直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、且在此，直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基和伸芳基各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代，R為氫、或C1至C6烷基，直鏈或支鏈伸烷基為C1至C6，烷基和烷氧基為C1至C12，伸環烷基為C3至C12，及伸芳基和芳基為C6至C12。

根據本發明之一示例性實施態樣，支鏈伸烷基可為C2至C6。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為單鍵、亞甲基、伸乙基、直鏈或支鏈伸丙基、直鏈或支鏈伸丁基、伸環己基、伸苯基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、亞甲基-伸環己基-亞甲基、伸苯基-亞甲基、亞甲基-伸苯基、或亞甲基-伸苯基-亞甲基，且此等各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為單鍵、亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸環己基、伸苯基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、亞甲基-伸環己基-亞甲基、伸苯基-亞甲基、亞甲基-伸苯基、或亞甲基-伸苯基-亞甲基，且此等各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為單鍵、亞甲基、伸乙基、伸丙

基或伸丁基，此等係未經取代或經C1至C5烷基、C1至C6烷氧基、COOR或苯基取代，且R為氫或C1至C6烷基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為伸環己基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、或亞甲基-伸環己基-亞甲基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2彼此相同或不同，且各自為伸苯基、伸苯基-亞甲基、亞甲基-伸苯基、或亞甲基-伸苯基-亞甲基，此等各自係未經取代或經C1至C6烷氧基、COOR或C1至C6烷基取代，且R為氫或C1至C6烷基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1a之L1和L2為亞甲基；未經取代或經甲基取代取代之伸乙基、苯基或COOR；或未經取代或經甲基取代取代之伸丙基，且R為甲基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之L3和L4彼此相同或不同，且各自為單鏈、直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基、伸芳基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基、伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基、伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、或直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基，且在此，直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基和伸芳基各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代，且R為氫、烷基或芳基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之L3和L4

彼此相同或不同，且各自為單鏈、直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基、伸芳基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基、伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸環烷基-直鏈或支鏈伸烷基、直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基、伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、或直鏈或支鏈伸烷基-伸芳基-直鏈或支鏈伸烷基、且在此，直鏈或支鏈伸烷基、伸環烷基和伸芳基各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代，R為氫、或C1至C6烷基，直鏈或支鏈伸烷基為C1至C6，烷基和烷氧基為C1至C12，伸環烷基為C3至C12，和伸芳基和芳基為C6至C12。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之L3和L4彼此相同或不同，且各自為單鏈、亞甲基、伸乙基、直鏈或支鏈伸丙基、直鏈或支鏈伸丁基、伸環己基、伸苯基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、亞甲基-伸環己基-亞甲基、伸苯基-亞甲基、亞甲基-伸苯基、或亞甲基-伸苯基-亞甲基，且此等各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之L3和L4彼此相同或不同，且各自為單鏈、亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸環己基、伸苯基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、亞甲基-伸環己基-亞甲基、伸苯基-亞甲基、亞甲基-伸苯基、或亞甲基-伸苯基-亞甲基，且此等各自係未經取代或經烷氧基、COOR、烷基或芳基取代。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式1b之L4為單

鍵、亞甲基、伸乙基、直鏈或支鏈伸丙基、直鏈或支鏈伸丁基、伸環己基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、或伸苯基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1b 之 L4 為單鍵、亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸環己基、亞甲基-伸環己基、伸環己基-亞甲基、或伸苯基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1b 之 L3 為單鍵或伸苯基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1c 之 L5 和 L6 彼此相同或不同，且各自為單鍵或直鏈或支鏈伸烷基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1c 之 L5 和 L6 彼此相同或不同，且各自為單鍵或直鏈或支鏈 C1 至 C6 伸烷基。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 1c 之 L5 和 L6 彼此相同或不同，且各自為單鍵、亞甲基、伸乙基、伸丙基或伸丁基。

此外，根據本發明示例性實施態樣的聚碳酸酯之重量平均分子量 (Mw) 可根據目的和用途適當調整，且考慮到可能呈現改良的耐候性同時保持聚碳酸酯本身的優異特性 (諸如透明度和衝擊強度)，聚碳酸酯之重量平均分子量可為 40,000 g/mol 或更大，或 45,000 g/mol 或更大，或 48,000 g/mol 或更大且 80,000 g/mol 或更小，或 55,000 g/mol 或更小，或 50,000 g/mol 或更小。

根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯之重量平

均分子量為40,000 g/mol至80,000 g/mol。重量平均分子量較佳可為50,000 g/mol至75,000 g/mol，及更佳為51,000 g/mol至74,000 g/mol。當聚碳酸酯符合上述重量平均分子量範圍時，聚碳酸酯的生產率可保持在高水平，同時機械性能優異。

同時，在本發明中，聚碳酸酯和其製備中所使用的寡聚物之重量平均分子量(M_w)可以使用聚苯乙烯(PS)標準品之凝膠滲透層析儀(GPC)使用Agilent 1200系列測量。具體而言，重量平均分子量可使用下列測量：使用Polymer Laboratories PLgel MIX-B 300 mm長度管柱之Agilent 1200系列裝置，且在此情況下，測量溫度為160°C，所使用的溶劑為1,2,4-三氯苯，及流速為1 mL/min。將聚碳酸酯或寡聚物的樣品各自製備成10 mg/10 mL的濃度，並接著饋入200 μL之量，使用校準曲線來推導M_w值，該校準曲線係使用聚苯乙烯標準品形成。在此情況下，使用九種類型的具有2,000/10,000/30,000/70,000/200,000/700,000/2,000,000/4,000,000/10,000,000之分子量(g/mol)的聚苯乙烯標準品。

在本發明中，根據ASTM D1238(300°C和1.2 kg之條件)測量之熔融指數(MI)可根據目的和用途適當調整，且考慮到改良硬度可為5 g/10 min或更高，7 g/10 min或更高，10 g/10 min或更高，或21 g/10 min或更高，和35 g/10 min或更低，34 g/10 min或更低，30 g/10 min或更低，28 g/10 min或更低，或26 g/10 min或更低。較佳地，熔融指

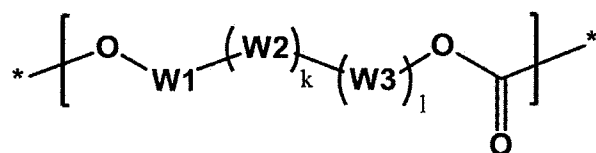
數可為 21 g/10 min 或更高和 26 g/10 min 或更低。當聚碳酸酯符合上述熔融指數範圍時，當聚碳酸酯射出時具有改良加工性的效果。

在本發明中，聚碳酸酯的懸臂樑式室溫衝擊強度根據 ASTM D256(1/8吋，切口懸臂樑式(Notched Izod))在 23°C 下測量可為 200 J/m 或更高，或 210 J/m 或更高，或 220 J/m 或更高，或 300 J/m 或更高，或 330 J/m 或更高，且 500 J/m 或更低，或 400 J/m 或更低，或 370 J/m 或更低，或 360 J/m 或更低。較佳地，懸臂樑式室溫衝擊強度可為 330 J/m 或更高且 360 J/m 或更低。當聚碳酸酯符合上述懸臂樑式室溫衝擊強度範圍時，具有改良射出產物的耐衝擊性之效果。

在本發明中，當根據 ASTM D3363 在 50 g 負載下以 45 度角測量時，聚碳酸酯的鉛筆硬度可表示 F 或 HB 的高硬度。

根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯進一步包括下列化學式 2 之單元。

[化學式 2]



在化學式 2 中，

W1 和 W3 彼此相同或不同，且各自為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之伸烷基、經取代或未經取代之

伸環烷基、經取代或未經取代之伸芳基、或經取代或未經取代之伸雜芳基，

W2為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基、經取代或未經取代之伸芳基、經取代或未經取代之伸雜芳基、O、S、SO、SO₂或CO，

k為從0至5的整數，l為0或1，其先決條件為當直接鍵結至W3之W2為O、S、SO、SO₂或CO時，l為1，和當k為2或更高時，該等W2彼此相同或不同，

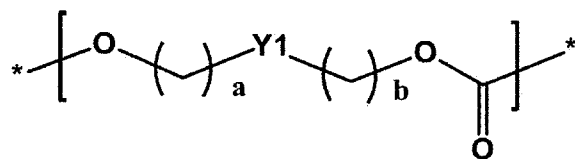
聚碳酸酯中所包括的化學式2之複數個單元彼此相同或不同，及

* 表示與聚碳酸酯之主鏈鍵聯的位置。

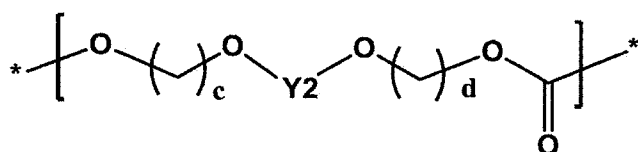
根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯可包括以化學式2表示之單元，其量以聚碳酸酯之總重量為基準計為70 wt%或更少，例如，50 wt%或更少，且10 wt%或更多。當聚碳酸酯包括超過70 wt%之量的以化學式2表示之單元時，改良流動性，但由於聚合度降低，分子量沒有增加至所需的值，且當該單元包括量少於10 wt%時，反應性迅速下降。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式2可以下列化學式3至6中之任一者表示：

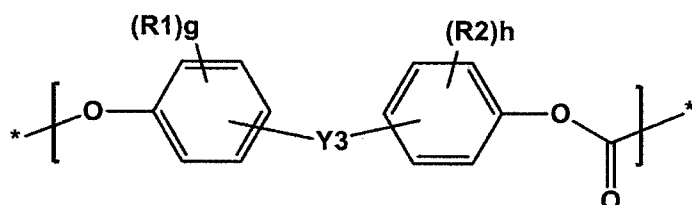
[化學式3]



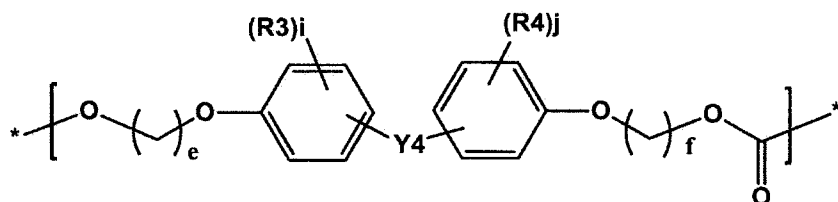
[化學式4]



[化學式5]



[化學式6]



在化學式3至6中，

Y1和Y2各自為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之伸芳基、或經取代或未經取代之伸雜芳基，

Y3和Y4各自為經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基、O、S、SO、SO₂或CO，

R1至R4彼此相同或不同，且各自為氫、鹵素、經取

代或未經取代之烷基、或經取代或未經取代之烷氧基， a 和 b 各自為從0至4的整數， c 、 d 、 e 和 f 各自為從1至4的整數，和 g 、 h 、 i 和 j 各自為從0至4的整數，

聚碳酸酯中所包括的化學式3至6之複數個單元彼此相同或不同，及

* 表示與聚碳酸酯之主鏈鍵聯的位置。

根據本發明之一示例性實施態樣， $Y1$ 和 $Y2$ 各自為經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之具有6至30個碳原子的伸芳基、或經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的伸雜芳基。

根據本發明之一示例性實施態樣， $Y1$ 和 $Y2$ 各自為經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之具有6至20個碳原子的伸芳基、或經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的伸雜芳基。

根據本發明之一示例性實施態樣， $Y1$ 和 $Y2$ 為二價異山梨醇基團。

根據本發明之一示例性實施態樣， $Y3$ 和 $Y4$ 各自為經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的直鏈或支鏈伸烷基、經取代或未經取代之具有3至30個碳原子的伸環烷基、 O 、 S 、 SO 、 SO_2 或 CO 。

根據本發明之一示例性實施態樣， $Y3$ 和 $Y4$ 各自為經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的直鏈或支鏈伸烷

基、經取代或未經取代之具有3至20個碳原子的伸環烷基、O、S、SO、SO₂或CO。

根據本發明之一示例性實施態樣，R1至R4彼此相同或不同，且各自為氫、鹵素、具有1至30個碳原子的經取代或未經取代之烷基、或經取代或未經取代之具有1至30個碳原子的烷氧基。

根據本發明之一示例性實施態樣，R1至R4彼此相同或不同，且各自為氫、鹵素、經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的烷基、或經取代或未經取代之具有1至20個碳原子的烷氧基。

根據本發明之一示例性實施態樣， $0 \leq a+b \leq 6$ 。

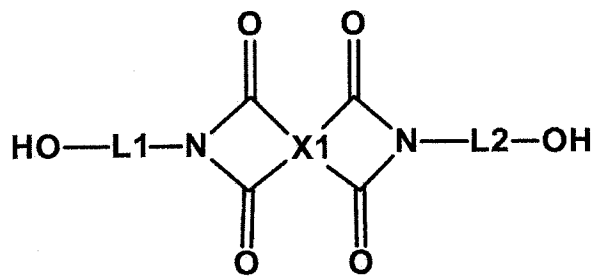
根據本發明之一示例性實施態樣， $2 \leq c+d \leq 4$ 。

根據本發明之一示例性實施態樣， $e+f=2$ 。

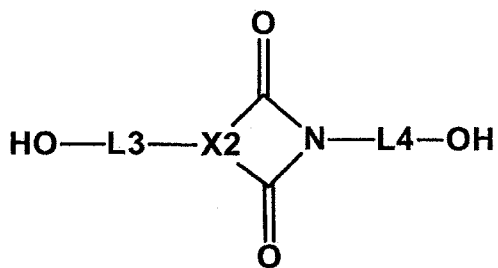
根據本發明之一示例性實施態樣，聚碳酸酯可具有羥基或苯基端基。

本發明之另一例示性實施態樣提供一種製備包括以上述化學式1a或1b表示之單元；及化學式1c以表示之單元的聚碳酸酯之方法，該方法包含：聚合一種包含下列化學式12a或12b之化合物、下列化學式12c之化合物和碳酸酯前驅物之組成物。

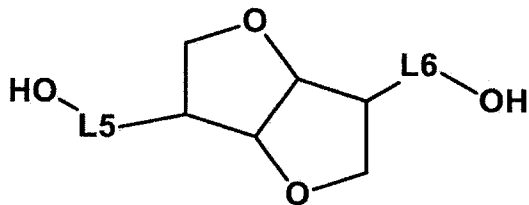
[化學式12a]



[化學式12b]



[化學式12c]



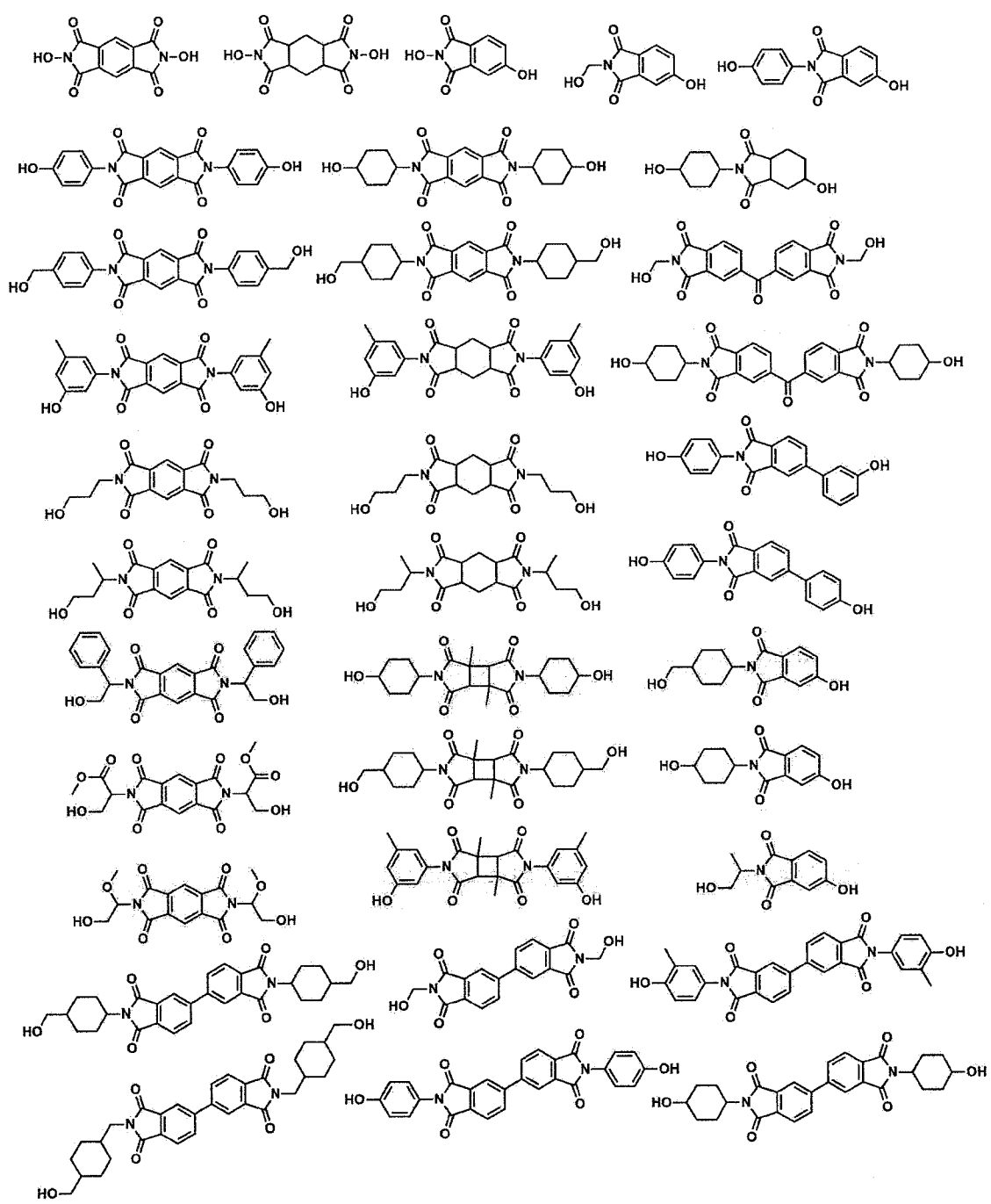
在化學式 12a、12b 和 12c 中，取代基之定義係與化學式中 1a、1b 和 1c 所定義者相同。

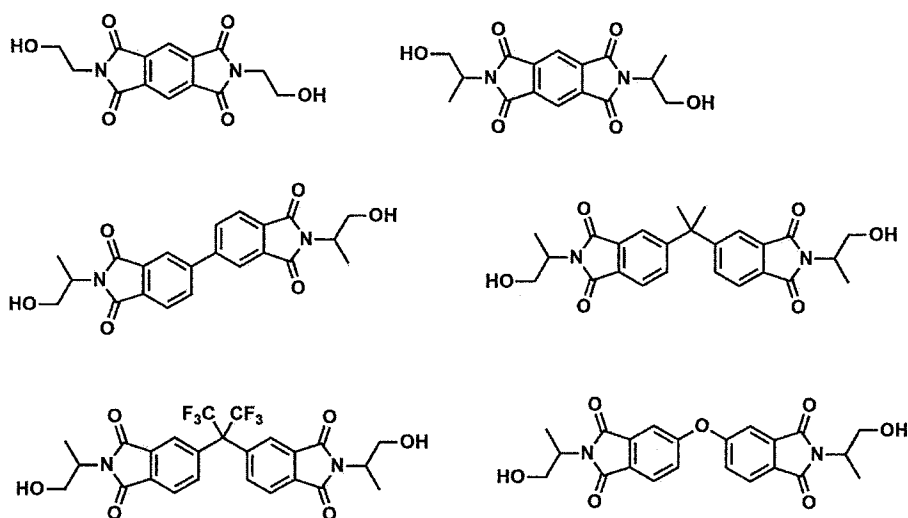
以化學式 12c 表示之化合物不特別限制於立體化學。

以化學式 12c 表示之化合物為環保化合物。

化學式 12a、12b 和 12c 之取代基的較佳實例係與上述化學式 1a、1b 和 1c 相關的說明相同。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 12a 或 12b 之化合物可以下列結構表示。



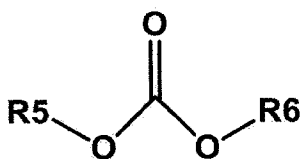


化學式 12a 或 12b 之化合物可藉由將 1 當量的二酐和 2.2 當量的胺基醇溶解在二甲基乙醯胺或二甲基甲醯胺溶劑中，將所得溶液加熱，並接著當反應完成時，將水滴加至其中而獲得，但製備化學式 12a 或 12b 之化合物之方法不限於此。

化學式 12c 之化合物可藉由混合 1 當量的異山梨醇與 2.5 當量的羥烷基鹵化物，將所得混合物在鹼性條件加熱，並接著在二氯甲烷和水中進行萃取，接著再結晶，但製備化學式 12c 之化合物之方法不限於此。

根據本發明之一示例性實施態樣，碳酸酯前驅物可以下列化學式 13 表示。

[化學式 13]



在化學式 13 中，R5 和 R6 彼此相同或不同，且各自獨

立地為經取代或未經取代之直鏈或支鏈烷基、經取代或未經取代之環烷基、經取代或未經取代之芳基、或經取代或未經取代之雜芳基。

如果需要，碳酸酯前驅物用於鍵聯化學式 12a 或 12b 之化合物、化學式 12c 之化合物和另外的共聚單體，且其具體實例包括光氣、三光氣、二光氣、溴光氣、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯、碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、碳酸雙(氯苯基)酯、碳酸間甲酚酯、碳酸二萘酯、碳酸雙(二苯基)酯、雙鹵甲酸酯、或類似者，且可使用彼等中之任何一者或其二或更多者之混合物。

上述化學式 1a 或 1b 之單元可藉由聚合化學式 12a 或 12b 之化合物與化學式 13 之碳酸酯前驅物而形成。上述化學式 1c 之單元可藉由聚合化學式 12c 之化合物與化學式 13 之碳酸酯前驅物而形成。

化學式 12a 或 12b 之化合物的使用量以總共 100 莫耳份的包括化學式 12a 或 12b 之化合物、化學式 12c 之化合物和碳酸酯前驅物的組成物中所包括之二醇化合物為基準計可為 10 莫耳份至 90 莫耳份，例如，30 莫耳份至 80 莫耳份。

化學式 12c 之化合物的使用量以總共 100 莫耳份的包括化學式 12a 或 12b 之化合物、化學式 12c 之化合物和碳酸酯前驅物的組成物中所包括之二醇化合物為基準計可為 30 莫耳份至 100 莫耳份，例如，40 莫耳份至 90 莫耳份。

化學式 13 之碳酸酯前驅物的使用量以包括化學式 12a

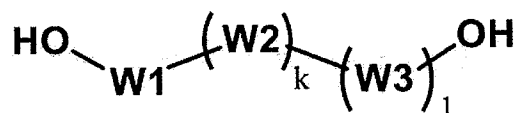
或 12b 之化合物、化學式 12c 之化合物和碳酸酯前驅物的組成物中所包括之二醇化合物為基準計可為 0.80 至 1.2 當量。

二醇化合物包括組成物中包括兩個羥基的所有化合物。

對於聚合，可使用該項技術中已知的方法。

根據本發明之一示例性實施態樣，聚合步驟中所使用的組成物可進一步包括下列化學式 21 之化合物。

[化學式 21]



在化學式 21 中，

W1 和 W3 彼此相同或不同，且各自為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基、經取代或未經取代之伸芳基、或經取代或未經取代之伸雜芳基，

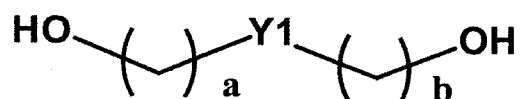
W2 為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未經取代之伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基、經取代或未經取代之伸芳基、經取代或未經取代之伸雜芳基、O、S、SO、SO₂ 或 CO，及

k 為從 0 至 5 的整數，l 為 0 或 1，其先決條件為當直接鍵結至 W3 之 W2 為 O、S、SO、SO₂ 或 CO 時，l 為 1，和當 k 為 2 或更高時，該等 W2 彼此相同或不同。

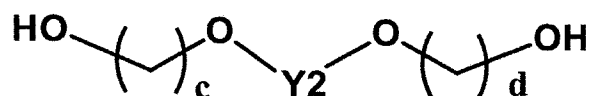
化學式 21 之化合物可藉由聚合而形成為上述化學式 2 之單元。可使用化學式 21 之化合物，其量以 100 莫耳份的化學式 13 之碳酸酯前驅物為基準計為 10 莫耳份至 90 莫耳份、30 莫耳份至 80 莫耳份以，例如，40 莫耳份至 70 莫耳份。

根據本發明之一示例性實施態樣，化學式 21 可以下列化學式 31、41、51 或 61 表示。

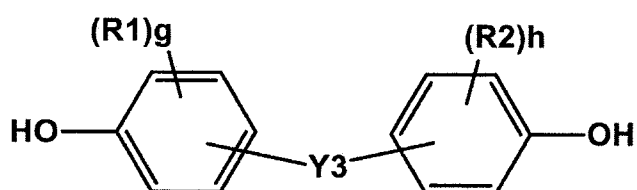
[化學式 31]



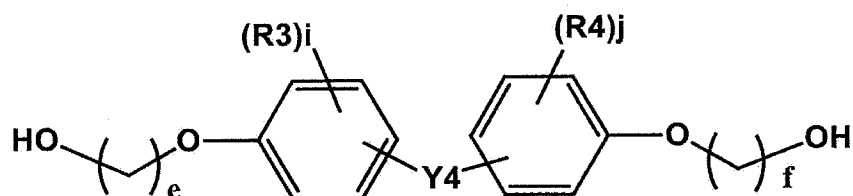
[化學式 41]



[化學式 51]



[化學式 61]



在化學式 31、41、51 和 61 中，

Y1 和 Y2 各自為經取代或未經取代之二價脂族烴基團、經取代或未經取代之二價異山梨醇基團、經取代或未

經取代之伸芳基、或經取代或未經取代之伸雜芳基，

Y3和Y4各自為經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基、O、S、SO、SO₂或CO，及

R1至R4彼此相同或不同，且各自為氫、鹵素、經取代或未經取代之烷基、或經取代或未經取代之烷氧基，a和b各自為從0至4的整數，c、d、e和f各自為從1至4的整數，和g、h、i和j各自為從0至4的整數。

關於上述化學式3至6之取代基的說明可適用於化學式31至61之取代基。

本發明之另一例示性實施態樣提供一種包括根據上述示例性實施態樣之聚碳酸酯的組成物。包括聚碳酸酯之組成物可包括一或多個選自由下列所組成之群組：熱穩定劑、抗氧化劑、UV吸收劑和聚合觸媒。

在本說明書中，熱穩定劑的實例包括亞磷酸、磷酸、亞膦酸、膦酸及其酯、等等，且具體而言，可能使用三苯基亞磷酸酯、參(壬基苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-三級-丁基苯基)亞磷酸酯、三癸基亞磷酸酯、三辛基亞磷酸酯、參十八基亞磷酸酯、二癸基單苯基亞磷酸酯、二辛基單苯基亞磷酸酯、二異丙基單苯基亞磷酸酯、單丁基二苯基亞磷酸酯、單癸基二苯基亞磷酸酯、單辛基二苯基亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級-丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-三級-丁基苯基)辛基亞磷酸酯、雙(壬基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-三級-丁基

苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、二硬脂醯基新戊四醇二亞磷酸酯、苯膦酸二甲酯、苯膦酸二乙酯、苯膦酸二丙酯或其二或更多個之組合。

在本說明書中，作為抗氧化劑的具體實例，可能使用新戊四醇肆(3-巯丙酸酯)、新戊四醇肆(3-月桂硫基丙酸酯)、硫基丙酸甘油-3-硬脂基酯、三甘醇-雙[3-(3-三級-丁基-5-甲基-4-羥苯基)丙酸酯]、1,6-己二醇-雙[3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥苯基)丙酸酯]、新戊四醇-肆[3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥苯基)丙酸酯]、十八基-3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥苯基)丙酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苄基)苯、N,N-六亞甲基雙(3,5-二-三級-丁基-4-羥基-氫桂皮醯胺)、3,5-二-三級-丁基-4-羥基-苄基膦酸酯-二乙酯、參(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苄基)異三聚氰酸酯、4,4'-伸聯苯基二膦酸肆(2,4-二-三級-丁基苯基)、3,9-雙{1,1-二甲基-2-[β-(3-三級-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基]乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷或其二或更多個之組合。

在本說明書中，作為UV吸收劑之具體實例，可能使用2-(2'-羥基-5'-三級-辛基苯基)苯并三唑、2-(3-三級-丁基-5-甲基-2-羥苯基)-5-氯苯并三唑、2-(5-甲基-2-羥苯基)苯并三唑、2-[2-羥基-3,5-雙(α,α-二甲基苄基)苯基]-2H-苯并三唑、2,2'-亞甲基雙(4-異丙基苯基-6-苯并三唑苯基)、2,2'-對-伸苯基雙(1,3-苯并噁吡啶-4-酮)或其二或更多個之組合。

在本說明書中，聚合觸媒的實例包括通常用於酯化反應或酯交換反應的觸媒諸如鹼金屬的氫氧化物諸如氫氧化鋰、氫氧化鈉和氫氧化鉀、或鹼土金屬的氫氧化物諸如氫氧化鎂、氫氧化鈣、氫氧化鋇、硼或鋁的氫氧化物、鹼金屬鹽、鹼土金屬鹽、四銨鹽、鹼金屬或鹼土金屬的醇鹽、鹼金屬或鹼土金屬的有機酸鹽、鋅化合物、硼化合物、矽化合物、鍺化合物、有機錫化合物、鉛化合物、銻化合物、錳化合物、鈦化合物、和銨化合物。此外，可使用碳酸鈉。聚合觸媒可單獨使用或二或更多個的組合使用。

當熱穩定劑、抗氧化劑、UV吸收劑或聚合觸媒包括在包括聚碳酸酯的組成物中時，其含量沒有特別限制，並當包括聚碳酸酯之組成物中包括熱穩定劑、抗氧化劑、UV吸收劑或聚合觸媒時，其含量沒有特別限制，且可適當地應用該項技術中所應用的含量。

本發明之又一例示性實施態樣提供一種從包括根據上述示例性實施態樣的聚碳酸酯之組成物形成之模製物件。如上所述，因為包括以化學式 1a 或 1b 表示之單元和以化學式 1c 表示之單元的聚碳酸酯具有優異的硬度或耐熱性，所以根據本發明之模製物件具有比從相關技術中所使用的聚碳酸酯製備之模製物件更廣泛的應用範圍。此外，當聚碳酸酯進一步包含以化學式 2 表示之重複單元時，應用範圍可進一步擴大，因為藉由調整以化學式 1a、1b、1c 和 2 表示之單元的重量比可實現所需的物理性質。

除上述聚碳酸酯以外，若必要，組成物或模製物件可

進一步包括選自由下列所組成之群組之一或多者：抗氧化劑、塑化劑、抗靜電劑、成核劑、阻燃劑、潤滑劑、耐衝擊性改質劑、螢光增亮劑、UV吸收劑、顏料及染料。

作為製備模製物件之方法的實例，可能包括使用混合器將上述聚碳酸酯和其他添加劑充分混合，藉由使用擠出機將所得混合物擠出模製成顆粒，乾燥顆粒，以及接著使用射出模製機射出顆粒。

【實施方式】

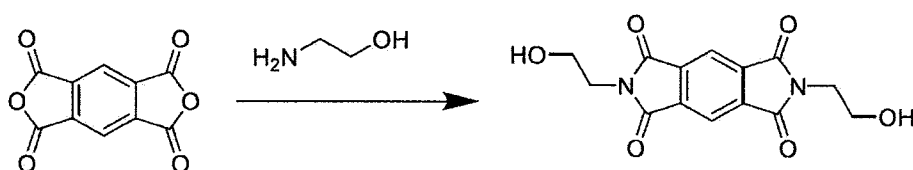
[發明模式]

在下文中，將透過實施例更詳細地說明本發明。

實施例

實施例 1

(1) 單體 1 的合成例



將 1 當量的二酐和 2.2 當量的 2-氨基乙-1-醇溶解在二甲基乙醯胺或二甲基甲醯胺溶劑中之後，將所得溶液在 120 °C 下加熱。在反應期間，藉由安裝蒸餾阱進行反應。反應完成後，將水滴加至其中，並接著過濾材料以獲得單體 1。(產率：68%，MS：[M+H]⁺=305.07)

(2) 聚碳酸酯的製備

[表1]

	分子量 (g/mol)	當量 (eq)	莫耳數 (mmol)	含量 (g)
單體1	304.26	0.3	0.098071	29.83916
異山梨醇 (ISB)	144.21	0.7	0.228833	33
碳酸二苯酯 bonate (DPC)	214.216	1.05	0.343249	73.52952
碳酸鈉 (Cs_2CO_3)	325.82	0.02 wt% ，以單體 1+ISB+DPC 的總重量為基準	-	0.027274

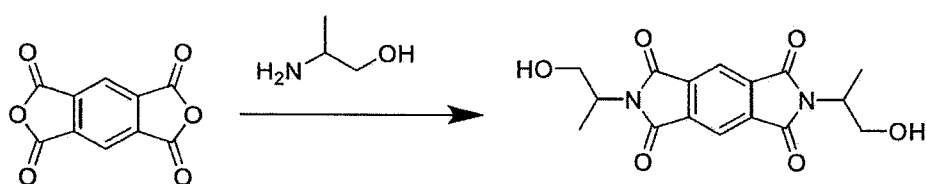
如上表1所述，將單體1、異山梨醇 (ISB)、碳酸二苯酯 (DPC) 和作為觸媒 0.02 wt% 的碳酸鈉 (Cs_2CO_3) 引入 1L 玻璃反應器中，在氮氛圍將反應容器加熱至 150°C 作為反應的第一步，且如果可能的話，在攪拌下將原料熔化。0.02 wt% 的碳酸鈉 (Cs_2CO_3) 係指以單體1、異山梨醇和碳酸二苯酯的總重量為基準計。

作為反應的第二步驟，將反應器的內部壓力從大氣壓降低至 100 托，將反應溫度升高至 230°C 經 80 分鐘並在該溫度下保持 40 分鐘，及接著移除所產生的酚，同時將內壓減至 28 托經 20 分鐘，同時將反應溫度升高至 250°C 經 20 分鐘。作為反應的第三步驟，將反應器的溫度升高至 260°C 經 10 分鐘，並使反應器中的壓力達到 1 托或更低，以移除額外產生的酚。在反應器達到預定的攪拌扭矩後，終止反

應，並取所製造的反應物製備共聚物。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有60,100 g/mol的重量平均分子量。

實施例2

(1) 單體2的合成例



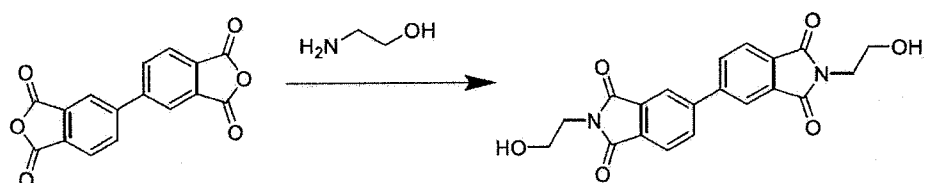
以與實施例1之單體1的合成例中相同的方式獲得單體2(其為白色固體)，除了使用1當量的二酐和2.2當量的2-氨基丙-1-醇之外。(產率：65%，MS：[M+H]⁺=333.10)

(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體2代替實施例1中的單體1之外。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有52,300g/mol的重量平均分子量。

實施例3

(1) 單體3的合成例



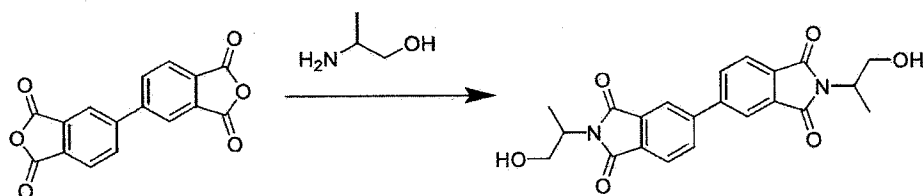
以與實施例1之單體1的合成例中相同的方式獲得單體3(其為白色固體)，除了使用1當量的[5,5'-聯異苯并呋喃]-1,1',3,3'-四酮和2.2當量的2-胺基丙-1-醇之外。(產率：72%，MS：[M+H]⁺=381.10)

(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體3代替實施例1中的單體1之外。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有的重量平均分子量51,500 g/mol。

實施例4

(1) 單體4的合成例



以與實施例1之單體1的合成例中相同的方式獲得單體4(其為白色固體)，除了使用1當量的[5,5'-聯異苯并呋喃]-1,1',3,3'-四酮和2.2當量的2-胺基丙-1-醇之外。(產率：82%，MS：[M+H]⁺=409.13)

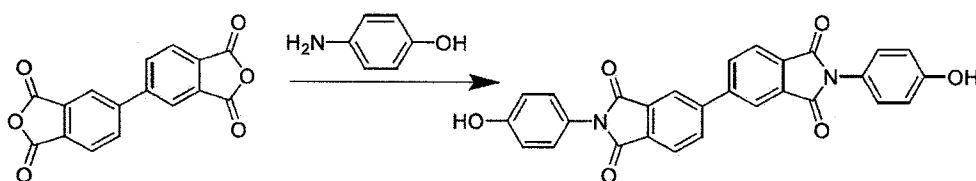
(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體4代替實施例1中的單體1之外。按照使用PS標準品的

GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有54,300g/mol的重量平均分子量。

實施例 5

(1) 單體 5 的合成例



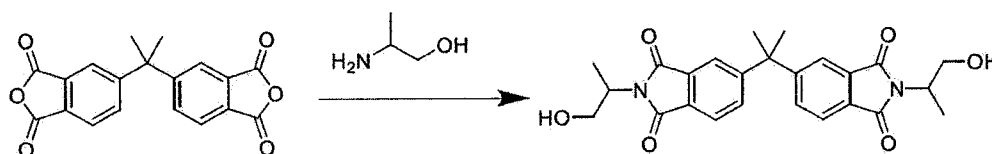
以與實施例 1 之單體 1 的合成例中相同的方式獲得單體 5 (其為白色固體)，除了使用 1 當量的 [5,5'-聯異苯并呋喃]-1,1',3,3'-四酮和 2.2 當量的 4-胺基酚之外。(產率：86%，MS：[M+H]⁺=477.10)

(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例 1 相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體 5 代替實施例 1 中的單體 1 之外。按照使用 PS 標準品的 GPC 分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有 50,500 g/mol 的重量平均分子量。

實施例 6

(1) 單體 6 的合成例



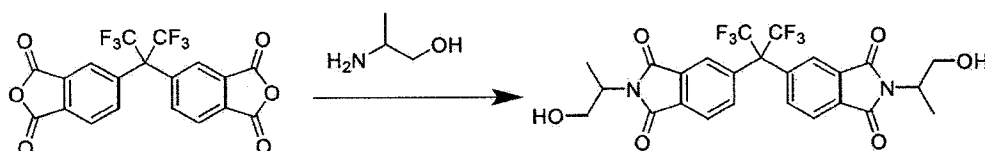
以與實施例1之單體1的合成例中相同的方式獲得單體6(其為白色固體)，除了使用1當量的5,5'-(丙烷-2,2-二基)雙(異苯并呋喃-1,3-二酮)和2.2當量的2-胺基丙-1-醇之外。(產率：67%，MS：[M+H]⁺=451.18)

(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體6代替實施例1中的單體1之外。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有72,000 g/mol的重量平均分子量。

實施例7

(1) 單體7的合成例



以與實施例1之單體1的合成例中相同的方式獲得單體7(其為白色固體)，除了使用1當量的5,5'-(五氟丙烷-2,2-二基)雙(異苯并呋喃-1,3-二酮)和2.2當量的2-胺基丙-1-醇之外。(產率：63%，MS：[M+H]⁺=559.12)

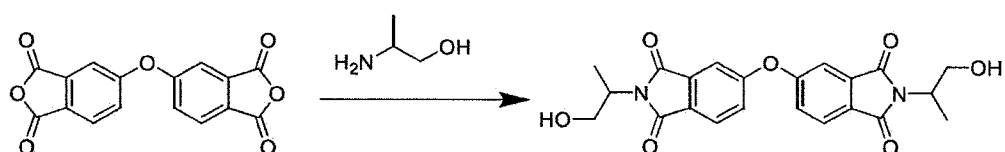
(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體7代替實施例1中的單體1之外。按照使用PS標準品的

GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有 69,600 g/mol 的重量平均分子量。

實施例 8

(1) 單體 8 的合成例



以與實施例 1 之單體 1 的合成例中相同的方式獲得單體 8 (其為白色固體)，除了使用 1 當量的 5,5'-氧基雙(異苯并呋喃 -1,3-二酮)和 2.2 當量的 2-氨基丙 -1-醇 之外。(產率：74%，MS：[M+H]⁺=425.13)

(2) 聚碳酸酯的製備

以與實施例 1 相同的方式製備聚碳酸酯，除了使用單體 8 代替實施例 1 中的單體 1 之外。按照使用 PS 標準品的 GPC 分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有 73,500 g/mol 的重量平均分子量。

比較例

比較例 1

以與實施例 1 相同的方式製備聚碳酸酯，除了單獨使用單體 1 代替實施例 1 中的單體 1 和異山梨醇 (ISB) 之外。在聚合發生的同時，黏度從初始階段開始增加且獲得棕色著

色聚合產物。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有的重量平均分子量5,100 g/mol。

比較例 2

以與實施例1相同的方式製備聚碳酸酯，除了單獨使用異山梨醇(ISB)代替實施例1中之單體1和異山梨醇(ISB)之外。在聚合發生的同時，顯示出棕色著色現象，且顯示出聚合度降至極低水平的現象。按照使用PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有4,600 g/mol的重量平均分子量。

比較例 3

將620 g的水、116.47 g的雙酚A(BPA)、102.5 g的40 wt% NaOH水溶液、和200 ml的二氯甲烷(MeCl_2)放入2L主反應器中，該反應器能夠在氮氛圍下以循環器保持在室溫下。將62 g的三光氣和120 g的二氯甲烷放入1L燒瓶中並溶解三光氣之後，將所得溶液緩慢加至含有雙酚A(BPA)溶液的主反應器中，接著將2.66 g的對-三級-丁基酚(PTBP)加至其中，並攪拌所得混合物。將97 g的40 wt% NaOH水溶液加至其中後，另外將1.16 g的作為偶合劑之三乙胺(TEA)加至其中。在此情況下，將反應的pH保持在11至13。反應完成後，藉由將HCl加至其中將pH降至3至4，接著停止攪拌，分離聚合物層和水層，然後移除水層且僅萃取聚合物層，並接著使用甲醇獲得聚合物晶體。按照使用

PS標準品的GPC分析的結果，發現所製備的聚碳酸酯具有48,000 g/mol的重量平均分子量。

實驗例：聚碳酸酯之物理性質的評估

將0.050重量份的參(2,4-二-三級-丁基苯基)亞磷酸酯、0.010重量份的十八基-3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥苯基)丙酸酯和0.030重量份的新戊四醇四硬脂酸酯加至100重量份的實施例和比較例中製備之各聚碳酸酯，使用具有連接通氣孔之HAAKE Mini CTW將所得混合物製粒，並接著藉由使用HAAKE Minijet射出模製系統在300°C的氣缸溫度和120°C的模具溫度下射出模製顆粒來製備測試樣品。

以下列方法測量這些射出試樣或聚碳酸酯的特性，且結果顯示於表1中。

測量方法

- 重複單元：以使用Varian 500MHz之¹H-NMR測量。
- 重量平均分子量(g/mol)：以PC標準品校準使用Agilent 1200系列測量。
- 熔融指數(MI, g/10 min)：根據ASTM D1238 (在300°C和1.2 kg之條件下)測量。
- 鉛筆硬度：根據ASTM D3363使用鉛筆硬度試驗器(Cometech)在50 g負載下以45度角用具有2B、B、HB、和F之強度的鉛筆測量。
- 懸臂樑式室溫衝擊強度(J/m)：根據ASTM D256 (1/8

吋，切口懸臂樑式(Notched Izod)))在23°C下測量。

[表2]

	重量平均分子量 (g/mol)	MI (g/10 min)	鉛筆硬度	懸臂樑式室溫 衝擊強度 (J/m)
實施例 1	60,100	23	HB	340
實施例 2	52,300	21	HB	350
實施例 3	51,500	25	HB	340
實施例 4	54,300	24	HB	360
實施例 5	50,500	25	HB	330
實施例 6	72,000	26	F	350
實施例 7	69,600	24	F	350
實施例 8	73,500	26	HB	340
比較例 1	5,100	-	-	-
比較例 2	4,600	-	-	-
比較例 3	48,000	15	2B	320

根據表2，比較例1和2具有10,000 g/mol或更小之重量平均分子量，意指因為聚合沒有適當地進行而無法適當地進行擠出和射出，所以無法測量熔融指數、鉛筆硬度和懸臂樑式室溫衝擊強度。

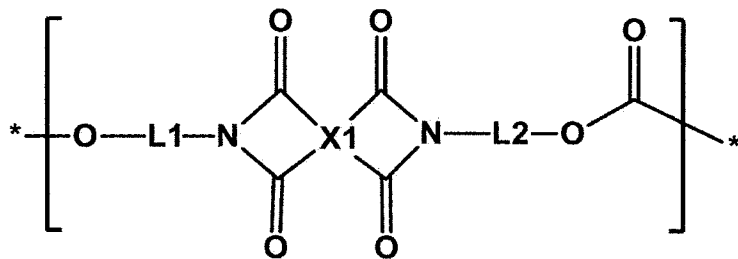
同時，可以確認，與比較例3相比，實施例1至8之各個具有優異的鉛筆硬度和高的懸臂樑室溫衝擊強度。

由此，可以確認根據本發明的聚碳酸酯藉由包括以化學式1a或1b表示之單元而具有優異的機械性質，且藉由進一步包括以化學式1c表示之單元而具有優異的硬度。

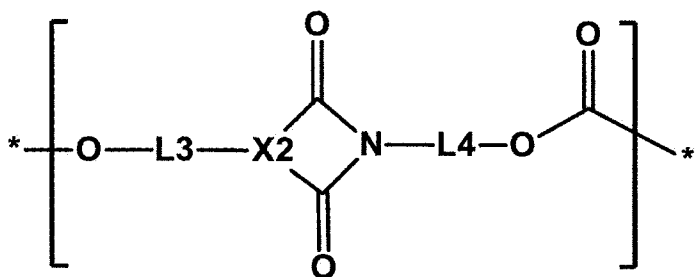
【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種聚碳酸酯，其包含以下列化學式 1a 或 1b 表示之單元；及以下列化學式 1c 表示之單元：

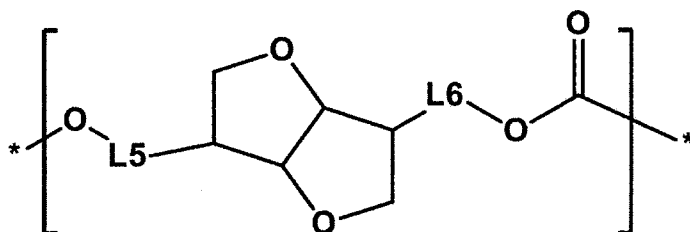
[化學式 1a]



[化學式 1b]



[化學式 1c]



在化學式 1a、1b 和 1c 中，

X1 為選自下列者：經取代或未經取代之脂族環和經取代或未經取代之芳族環、或四價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O 或 CO，

X2為選自下列者：經取代或未經取代之脂族環和經取代或未經取代之芳族環、或三價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O或CO，

L1至L6彼此相同或不同，且各自為選自下列者：單鍵、經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基、經取代或未經取代之伸環烷基和經取代或未經取代之伸芳基、或二價基團，其中彼等之二或更多個係以單鍵鍵聯，

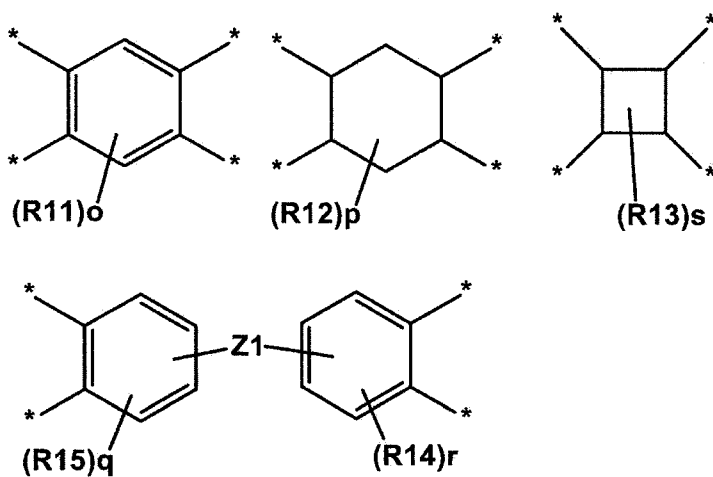
該聚碳酸酯中所包括的化學式 1a、1b和 1c之複數個單元各自彼此相同或不同，及

* 表示與聚碳酸酯之主鏈鍵聯的位置。

【請求項2】如請求項1之聚碳酸酯，其中該聚碳酸酯包含以化學式 1a或 1b表示之單元，其量以該聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt%至 70 wt%，及包含以化學式 1c表示之單元，其量以該聚碳酸酯之總重量為基準計為 30 wt%至 70 wt%。

【請求項3】如請求項1之聚碳酸酯，其中該聚碳酸酯具有 40,000 g/mol至 80,000 g/mol之重量平均分子量。

【請求項4】如請求項1之聚碳酸酯，其中 X1係選自下列結構式：

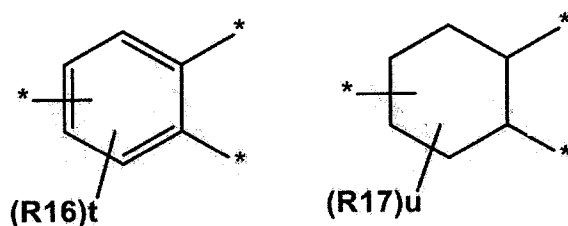


在該等結構式中，

R11至R15各自為氫、烷基、芳基或雜芳基，o為從0至2的整數，p為從0至8的整數，s為從0至4的整數，q和r各自為從0至3的整數，和當o為2時，該等R11彼此相同或不同，且當p為2或更高時，該等R12彼此相同或不同，且當s為2或更高時，該等R13彼此相同或不同，且當q為2或更高時，該等R15彼此相同或不同，且當r為2或更高時，該等R14彼此相同或不同，及

Z1為單鍵；經取代或未經取代之直鏈或支鏈伸烷基；O或CO。

【請求項5】如請求項1之聚碳酸酯，其中X2係選自下列結構式：



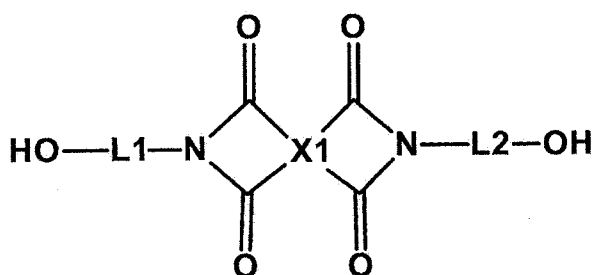
在該等結構式中，

R16和R17各自為氫、烷基、芳基或雜芳基，和當t為從0至3的整數時，u為從0至9的整數，和當t為2或更高時，該等R16彼此相同或不同，且當u為2或更高時，該等R17彼此相同或不同。

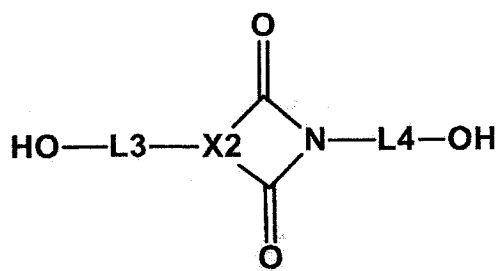
【請求項6】一種製備如請求項1之聚碳酸酯之方法，該方法包含：

聚合一種包含下列化學式12a或12b之化合物、下列化學式12c之化合物和碳酸酯前驅物之組成物：

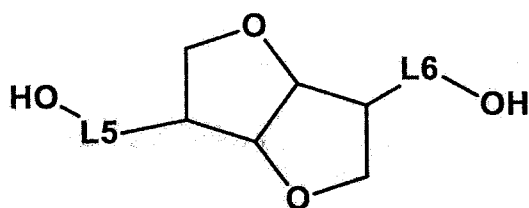
[化學式12a]



[化學式12b]



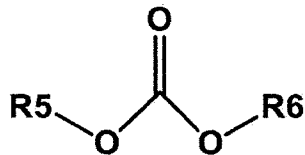
[化學式12c]



在化學式12a、12b和12c中，取代基之定義係與化學式1a、1b和1c中所定義者相同。

【請求項 7】如請求項 6 之方法，其中該碳酸酯前驅物係以下列化學式 13 表示：

[化學式 13]



在化學式 13 中，R5 和 R6 彼此相同或不同，且各自獨立地為經取代或未經取代之直鏈或支鏈烷基、經取代或未經取代之環烷基、經取代或未經取代之芳基、或經取代或未經取代之雜芳基。

【請求項 8】一種組成物，其包含如請求項 1 至 5 中任一項之聚碳酸酯。

【請求項 9】一種模製物件，其係從包含如請求項 1 至 5 中任一項之聚碳酸酯之組成物製備。