

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96127250

※ 申請日期：96/07/26

※IPC 分類：C08L 67/07 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

聚乳酸系樹脂組成物，其成形體及聚乳酸系化合物

POLYLACTIC ACID RESIN COMPOSITION, ITS MOLDED PRODUCT AND POLYLACTIC ACID COMPOUND

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三井化學股份有限公司 / MITSUI CHEMICALS, INC. (三井化学株式会社)

代表人：(中文/英文)

藤吉建二 / Kenji FUJIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區東新橋一丁目 5 番 2 號

5-2, Higashi-Shimbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo 1057117 Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

(1) 浦上達宣 / Tatsuhiro URAKAMI

(2) 樋口長二郎 / Choujirou HIGUCHI

國籍：(中文/英文)

(1)-(2) 日本 / Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2006/07/26；2006-203876
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供不損及聚乳酸系樹脂原有之剛性，且耐熱性(高結晶化性)及透明性經改善之樹脂組成物，以及由該樹脂組成物所形成之成形體暨該樹脂組成物所使用之新穎聚乳酸系化合物。本發明之聚乳酸系樹脂組成物之特徵係含有具式(1)： $-X_1-R_1-X_2-$ 所示之部位，且重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000 之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)。又，式(1)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， R_1 表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有 O、N 或 S 原子。

六、英文發明摘要：

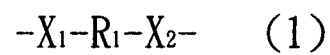
The present invention relates to a resin composition, which does not damage the original stiffness of the polylactic acid resin and improves the heat resistance (high crystallization property) and the transparency, and a molded product made of the resin composition and a novel polylactic acid compound for use in the resin composition. The polylactic acid resin composition of the present invention is characterized by containing straight-chain polylactic acid compound (A) having the portion presented by the formula (1): $-X_1-R_1-X_2-$ and a weight average molecular weight (Mw) of 5,000~500,000. In the formula (1), X_1 and X_2 independently represent an O atom, a S atom or a NH group, R_1 represents a divalent group containing at least one aromatic ring or aliphatic ring, and the hydrocarbon group can contain O, N or S atoms.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於經提升透明性、結晶化速度及耐熱性之聚乳酸系樹脂組成物及由該組成物所形成之成形體。另外，本發明亦關於上述組成物所使用之新穎聚乳酸系化合物。

【先前技術】

由於對地球環境問題之意識正高漲中，石化原料和石油資源之枯竭、二氧化碳增加的問題受到重視。因此，以脂肪族聚酯等之生物分解性樹脂和植物作為原料而合成之樹脂的研究開發亦活躍地進行著。脂肪族聚酯之中，尤其是具有優越成形性之聚乳酸，係以自玉黍蜀等穀物資源藉發酵所得的乳酸作為原料的植物來源樹脂，而受到矚目。

然而，聚乳酸除了有堅硬而脆的缺點外，由於結晶化速度慢、耐熱性低，故於用途拓展上有其界限。尤其是在聚乳酸非晶成形體的情況下，由於軟化溫度未滿 60°C ，故被指摘有於日常使用環境下容易發生白化和變形等問題。

另外，若欲藉由進行熱處理(退火)而提高結晶性以使聚乳酸之耐熱性提升，則通常成為光散射原因之與光波長為相同程度以上之大小的結晶(例如，球晶)將急速地成長，而有變得不透明的問題。

為了解決此等問題，已大量進行了藉由於聚乳酸中添加各種添加劑，以提升耐熱性、透明性的嘗試。

於專利文獻 1 記載有添加作為核劑之磷酸酯金屬鹽、含水矽酸鎂等係屬有效果。然而，於使用該種核劑時，會有

損及透明性的缺點。另外，一般所使用之滑石若僅由結晶化速度的觀點而言尚屬實用範圍內，但因此其添加量大多必須為 1% 以上，而有損及聚乳酸原有特性之透明性的缺點。

專利文獻 2 中記載，作為核劑，係添加自脂肪族羧酸醯胺、脂肪族羧酸鹽、脂肪族醇及脂肪族羧酸酯選出之至少一種作為透明核劑的方法。然而，此情況下，結晶化度為 33%、霧值為 6.5%，無法得到兼具充分結晶化度與透明性的結果。

專利文獻 3 中記載有使用以具有特定官能基之化合物作為起始劑之聚乳酸與無機填充材的方法。然而，此方法雖改良了滑動性，但由於添加了無機填充材，故無法確保透明性。

專利文獻 1：日本專利特開 2003-192884 號公報

專利文獻 2：日本專利特開平 9-278991 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2004-285121 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

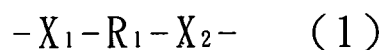
本發明之課題在於提供不損及聚乳酸系樹脂所原有之剛性，且耐熱性(高結晶化性)及透明性經改善的樹脂組成物，以該樹脂組成物所形成之成形體，以及該樹脂組成物所使用之新穎聚乳酸系化合物。

(解決問題之手段)

本發明者等人為解決上述課題而潛心研究。結果發現，

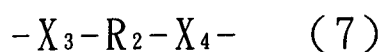
藉由使用具有特定部位之聚乳酸系化合物，即可解決上述問題。

亦即，本發明之聚乳酸系樹脂組成物，其特徵為含有：具有下式(1)所示之部位，且重量平均分子量(Mw)為5,000~500,000之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)(其中，在R₁為二羧酸與二醇所形成之基時，-CH(CH₃)C(O)O-所示之來自乳酸的部位與式(1)所示部位之重量比為99.9/0.1~90.1/9.9之範圍內，且R₁之重量平均分子量為未滿1萬；)



式中，X₁及X₂分別獨立表示O原子、S原子或NH基，R₁表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有O、N或S原子。

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，進一步含有具有下式(7)所示部位，且重量平均分子量(Mw)為5,000~500,000之聚乳酸系化合物(B)5~1900重量份；



式中，X₃及X₄分別獨立表示O原子、S原子或NH基，R₂表示不含環構造之分子量50~50,000之脂肪族烴基，該烴基亦可含有O、N或S原子。

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，亦可進一步含有乳酸系樹脂(D)5~500重量份。

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，或相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)與視需要所使用之聚乳酸系化合物(B)及/或乳酸系樹脂(D)的合計量100重量份，亦可進一步含有自羧酸醯胺類、脂肪族醇類及脂肪族羧酸酯所選出之至少一種透明核劑(C)0.1~10重量份。

本發明之聚乳酸系樹脂組成物中，較佳係將該組成物以220°C熔融3分鐘後，以99°C/分之冷卻速度冷卻至100°C，以100°C保持時之等溫結晶化時間為5分鐘以內。

上式(1)所示之部位，較佳係來自含有脂肪族環之二醇類及含有芳香環之二醇類所選出之至少一種的鏈段。

上式(7)所示之部位，較佳係來自伸烷基二醇類、兩末端為羥基之聚酯類及兩末端為羥基之聚碳酸酯類所選出之至少一種的鏈段。

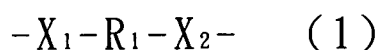
上述透明核劑(C)較佳為羧酸醯胺，該羧酸醯胺更佳為自月桂酸醯胺、棕櫚酸醯胺、硬脂酸醯胺、芥子酸醯胺、廿二酸醯胺、蓖麻油酸醯胺、羥基硬脂酸醯胺、N-油基棕櫚酸醯胺、N-硬脂基芥子酸醯胺、伸乙基雙癸酸醯胺、伸乙基雙月桂酸醯胺、伸乙基雙硬脂酸醯胺、伸乙基雙油酸醯胺、伸乙基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、六亞甲基雙癸酸醯胺、六亞甲基雙月桂酸醯胺、六亞甲基雙硬脂酸醯胺、六亞甲基雙油酸醯胺、六亞甲基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、間伸荏基雙癸酸醯胺、間伸荏基雙月桂酸醯胺、間伸荏基雙硬脂酸醯胺、間伸荏基雙油酸醯胺及間伸荏基雙-12-羥基

硬脂酸醯胺所組成群選出之至少 1 種。

上述乳酸系樹脂(D)較佳為聚乳酸。

本發明之成形體係由上述之本發明之聚乳酸系樹脂組成物所形成，其特徵為，厚度 $100\ \mu\text{m}$ 下之霧值為 0.1~15%，且結晶化度為 35%以上。

本發明之直鏈狀聚乳酸系化合物，其特徵為，具有下式(1)所示之部位，且重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000 (其中，在 R_1 為二羧酸與二醇所形成之基時， $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 所示之來自乳酸的部位與式(1)所示部位的重量比為 99.9/0.1~90.1/9.9 之範圍內，且 R_1 之重量平均分子量為未滿 1 萬；)



式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， R_1 表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有 O、N 或 S 原子。

(發明效果)

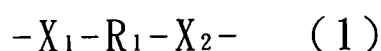
藉由本發明，可改善結晶化速度及透明性，可應用於習知所難以達成之縮短成形周期、需要耐熱性及透明性的製品，有助於擴展以聚乳酸系樹脂為代表之綠色塑膠的用途。

【實施方式】

以下，詳細說明本發明之聚乳酸系樹脂組成物、其成形體及直鏈聚乳酸系化合物。首先，針對本發明之聚乳酸系樹脂組成物可使用之各成分進行說明。

<直鏈狀聚乳酸系化合物(A)>

本發明之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)，係於後述之乳酸系樹脂(D)之高分子鏈中，具有下式(1)所示之部位(以下有時稱為「硬鏈段(hard segment)」)，且重量平均分子量(Mw)為5,000~500,000，並使用作為本發明之聚乳酸系樹脂組成物的必須成分。其中，在下式(1)之R₁為二羧酸與二醇所形成之基時，-CH(CH₃)C(O)O-所示之來自乳酸的部位(以下有時稱為「乳酸部位」)與式(1)所示部位(硬鏈段)的重量比[乳酸部位/硬鏈段]為99.9/0.1~90.1~9.9之範圍內，且R₁之重量平均分子量為未滿1萬。



式中，X₁及X₂分別獨立表示O原子、S原子或NH基，R₁表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有O、N或S原子。又，在上述R₁為二羧酸與二醇所形成之基以外之基時，R₁之碳數較佳為5~50。

如此，本發明中之「硬鏈段」，係指含有脂肪族環和芳香環等之環狀構造的脂肪族烴基(其中，亦可含有O、N、S等原子)，且為來自含有2個以上來自烴基、硫醇基或胺基之官能基之化合物的鏈段。

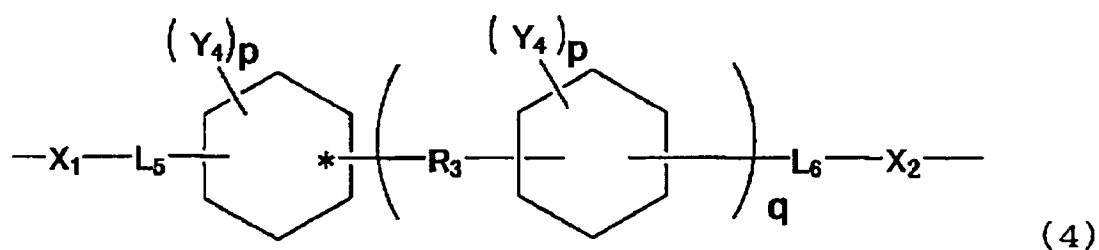
作為本發明之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)，較佳為以下之直鏈狀聚乳酸系化合物(A1)~(A5)。

[1] 直鏈狀聚乳酸系化合物(A1)，係式(1)所示之部位為下式(2)所示。

Y_3 表示氫原子、碳數 1~8 之飽和烴基、碳數 6~8 之芳基或碳數 7~8 之芳烷基，該飽和烴基可為直鏈狀、分枝狀或環狀之任一種。 r 表示 0~4 之整數。 L_3 及 L_4 分別獨立表示碳數 2~8 之伸烷基或碳數 3~8 之環伸烷基。 n 表示 1~100 之整數。

[3] 直鏈狀聚乳酸系化合物(A3)，係式(1)所示部位為下式(4)所示。

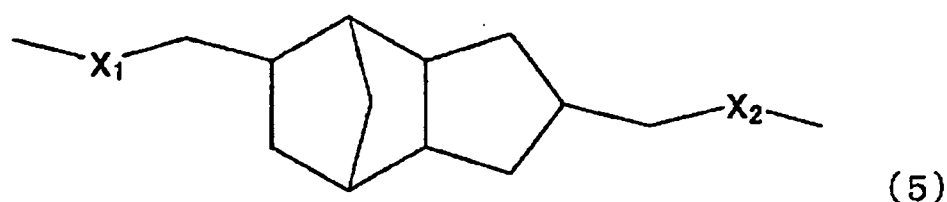
[化 3]



式(4)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， Y_4 表示氫原子或碳數 1~8 之烴基，該烴基可為直鏈狀、分枝狀或環狀之任一種。 R_3 、及 L_5 及 L_6 分別獨立表示單鍵或碳數 1~8 之伸烷基。 p 表示 0~4 之整數。 q 表示 0~5 之整數。

[4] 直鏈狀聚乳酸系化合物(A4)，係式(1)所示部位為下式(5)所示。

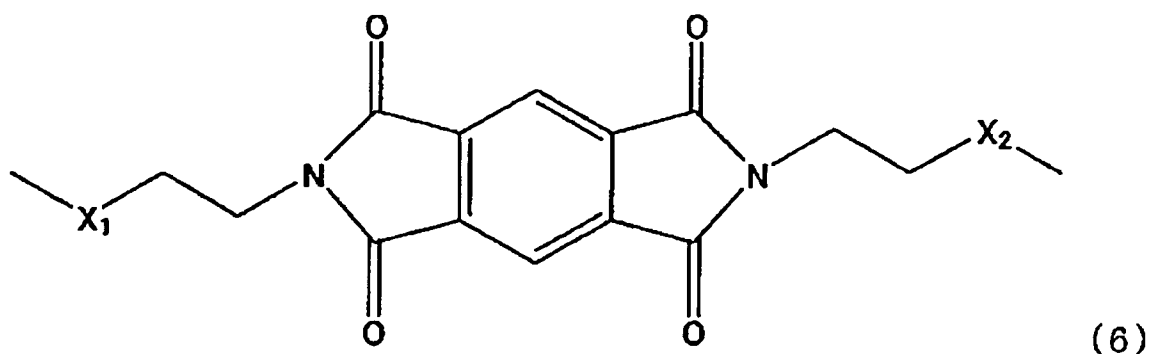
[化 4]



式(5)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示O原子、S原子或NH基。

[5]直鏈狀聚乳酸系化合物(A5)，係式(1)所示部位為下式(6)所示。

[化5]



式(6)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示O原子、S原子或NH基。

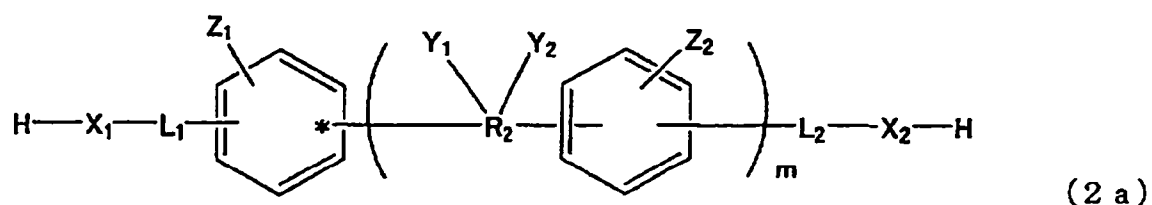
尚且，以下中，將上式(2)、(3)、(4)、(5)、(6)所示部位，分別稱為硬鏈段(2)、(3)、(4)、(5)、(6)。

上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)中之上述硬鏈段的含量，並無特別限制，較佳為0.01~5mol%、更佳為0.03~3mol%。又，上述硬鏈段之含量，現實上而言，較佳係自目標分子量所計算，或實際上進行反應而決定自目標分子量可獲得之量。

上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)可依公知方法而獲得，例如可使具有上述硬鏈段之化合物、與以乳酸交酯(lactide)或乳酸為主成分之單體進行共聚合而獲得。作為乳酸交酯或乳酸以外之其他單體，可使用辛內酯、丙內酯、丁內酯等之環狀環(內酯)類；羥基丁酸、羥基丙酸等之羥基烷酸類。

作為具有上述硬鏈段(2)之化合物，可舉例如下式(2a)所示之具有羥基、硫醇基或胺基的化合物。

[化 6]

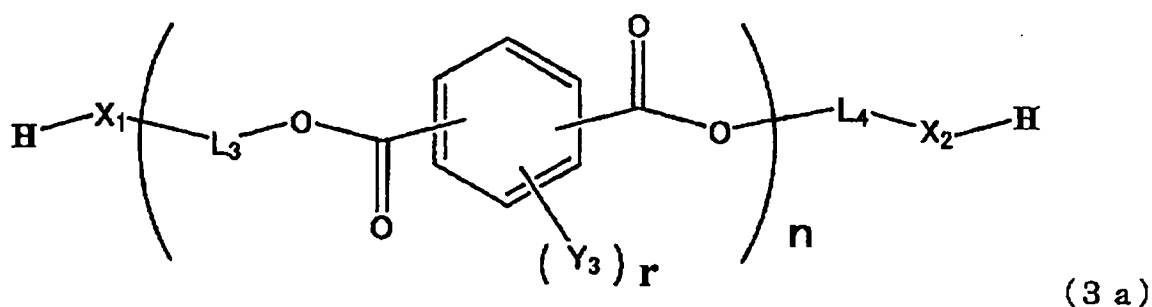


式(2a)中， X_1 、 X_2 、 R_2 、 Y_1 、 Y_2 、 L_1 、 L_2 、 Z_1 、 Z_2 及 m 係與上式(2)中之 X_1 、 X_2 、 R_2 、 Y_1 、 Y_2 、 L_1 、 L_2 、 Z_1 、 Z_2 及 m 同義。

式(2a)中， X_1 及 X_2 較佳為 O 原子或 NH 基， L_1 及 L_2 較佳為亞甲基、氧亞甲基、伸乙基、氧伸乙基、1,2-伸丙基、氧-1,2-伸丙基、三亞甲基、氧三亞甲基、2,3-伸丁基、氧-2,3-伸丁基、四亞甲基、氧四亞甲基、環伸己基、氧環伸己基， Z_1 及 Z_2 較佳為氫原子、甲基、乙基、異丙基、第三丁基， Y_1 及 Y_2 較佳為氫原子、甲基、乙基、異丙基、苯基、環己基， R_2 較佳為單鍵、甲基、亞甲基、次甲基。

作為具有上述硬鏈段(3)之化合物，可舉例如下式(3a)所示之具有羥基、硫醇基或胺基的化合物。

[化 7]

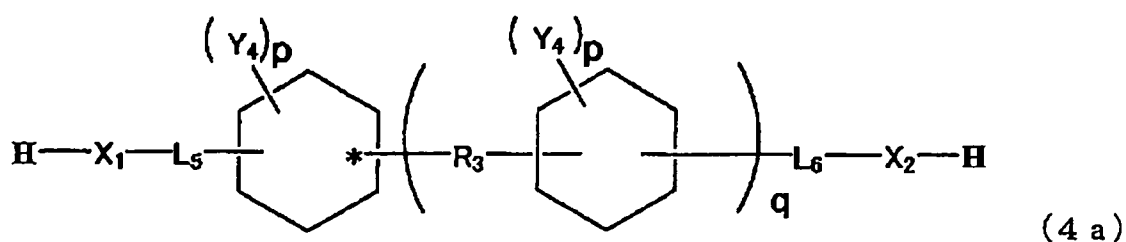


式 3(a) 中， X_1 、 X_2 、 Y_3 、 L_3 、 L_4 、 r 及 n 係與上式 (3) 中之 X_1 、 X_2 、 Y_3 、 L_3 、 L_4 、 r 及 n 同義。

式 (3a) 中， X_1 及 X_2 較佳為 O 原子或 NH 基， L_3 及 L_4 較佳為亞甲基、伸乙基、1,2-伸丙基、三亞甲基、2,3-伸丁基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基、七亞甲基、八亞甲基、環伸己基， Y_3 較佳為氫原子、甲基、乙基、異丙基、苯基、苄基、環己基。

作為具有上述硬鏈段 (4) 之化合物，可舉例如下式 (4a) 所示之具有羥基、硫醇基或胺基的化合物。

[化 8]

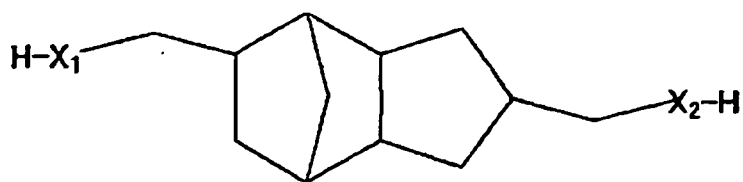


式 (4a) 中， X_1 、 X_2 、 Y_4 、 R_3 、 L_5 、 L_6 、 p 及 q 係與上式 (4) 中之 X_1 、 X_2 、 Y_4 、 R_3 、 L_5 、 L_6 、 p 及 q 同義。

式 (4a) 中， X_1 及 X_2 較佳為 O 原子或 NH 基， L_5 及 L_6 較佳為單鍵、亞甲基、伸乙基， R_3 較佳為單鍵、亞甲基、伸乙基、異亞丙基， Y_4 較佳為氫原子、甲基、乙基、異丙基、環己基。

作為具有上述硬鏈段 (5) 之化合物，可舉例如下式 (5a) 所示之具有羥基、硫醇基或胺基的化合物。

[化 9]

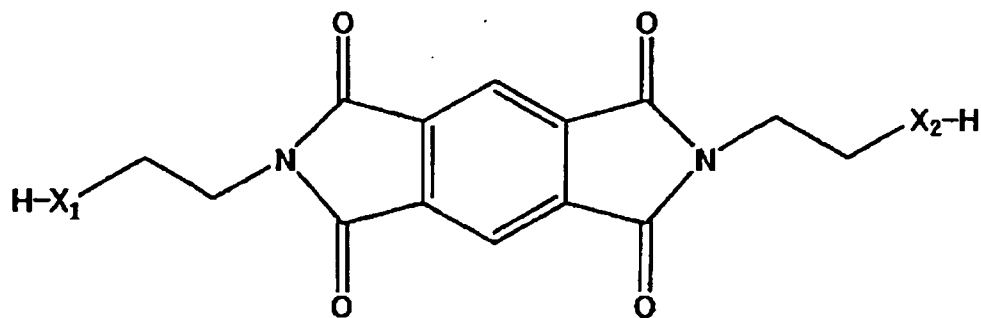


(5 a)

式(5a)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基，較佳為 O 原子或 NH 基。

作為具有上述硬鏈段(6)之化合物，可舉例如下式(6a)所示之具有羥基、硫醇基或胺基的化合物。

[化 10]



(6 a)

式(6a)中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基，較佳為 O 原子或 NH 基。

作為具有上述硬鏈段之化合物的較佳具體例，可舉例如含有脂肪族環之二醇類和含有芳香環之二醇類等。

作為上述含有脂肪族環之二醇類，可舉例如下述等：

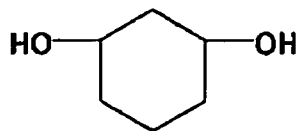
1,4-環己二醇：

[化 11]



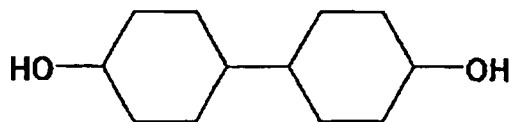
1,3-環己二醇：

[化 12]



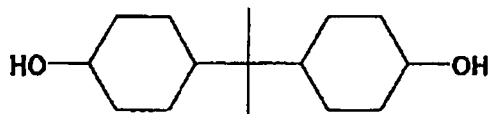
4, 4' - 聯環己醇：

[化 13]



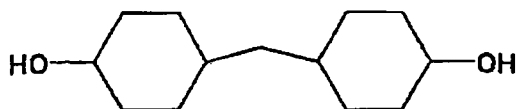
4, 4' - 異亞丙基二環己醇 (2, 2-雙(4-羥基環己基)丙烷)：

[化 14]



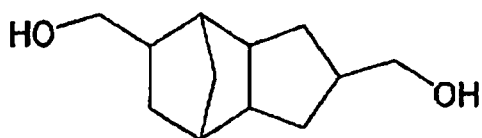
4, 4' - 亞甲基二環己醇：

[化 15]



4, 8-聯(羥基甲基)三環(5.2.1.0.2,6)癸烷：

[化 16]



另外，作為上述含有芳香環之二醇類，可舉例如下述等：

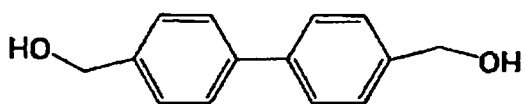
4, 4' - 伸萘基醇：

[化 17]



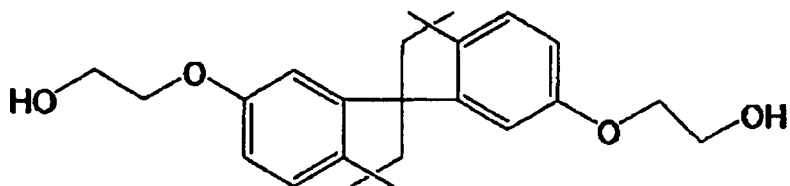
4, 4' - 聯伸苯二醇：

[化 18]



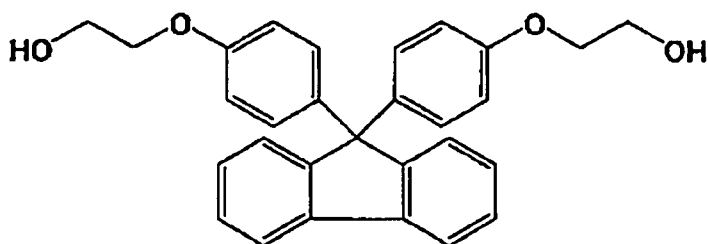
6, 6' - 雙(2-羥基乙氧基)-3, 3, 3', 3' - 四甲基-1, 1-螺
聯節：

[化 19]



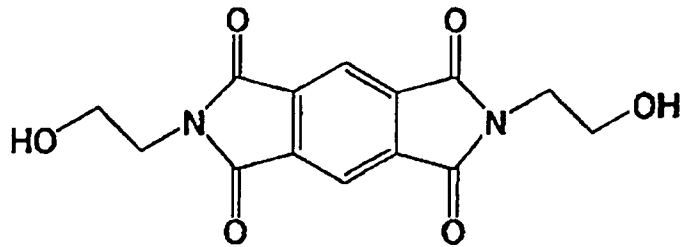
4, 4' - (亞氟基)雙(2-苯氧基乙醇)：

[化 20]



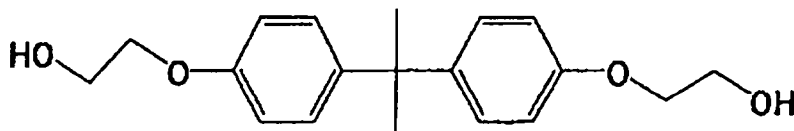
N, N' - 雙(2-羥基乙基)-苯均四酸醯亞胺：

[化 21]



2, 2-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)丙烷：

[化 22]



其他可舉例如於兩末端具有羥基的聚酯類，其係藉由芳香族二羧酸、芳香族二羧酸之酯類或芳香族二羧酸之酸鹵化物類，與碳數 2~8 之伸烷基二醇或環伸烷基二醇之縮聚合所得者。

作為上述芳香族二羧酸類、芳香族二羧酸之酯類或芳香族二羧酸之酸鹵化物類，可舉例如對苯二甲酸、對苯二甲酸二甲酯、對苯二甲酸氯化物、異苯二甲酸、異苯二甲酸二甲酯、異苯二甲酸氯化物等。

作為上述碳數 2~8 之伸烷基二醇或環伸烷基二醇，可舉例如：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-丁二醇、1,8-辛二醇、1,4-環己烷-2-二-甲醇等。

上述於兩末端具有羥基之聚酯類，可藉由過剩地使用二醇類，藉一般方法使其縮合後，去除過剩量之二醇類而獲

得。

尚且，於上述具有硬鏈段之化合物中，芳香環、脂肪環及側鏈等亦可具有取代基。

上述具有硬鏈段之化合物的添加量並無特別限定，係相對於以乳酸交酯或乳酸為主成分之單體 100 重量份，較佳為 0.001~10 重量份、更佳為 0.01~5 重量份、特佳為 0.1~3 重量份。

本發明中，於進行聚合時亦可使用溶媒。作為溶媒，可舉例如：己烷、庚烷、癸烷等之脂肪族烴；氯苯、鄰二氯苯等之芳香族鹵化烴；環庚烷、環己烷等之脂環式烴；苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙基苯、二乙基苯等之芳香族烴；二乙基醚、二噁烷、四氫呋喃(THF)、二甘二甲醚(diglyme)等之醚系溶媒等；可使用所有實質上對於本反應呈惰性的溶媒。

此等溶媒可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。由乳酸交酯和乳酸之溶解性、反應溫度、反應速度、反應結束後之溶媒去除容易性等觀點而言，較佳為芳香族烴、芳香族鹵化烴及醚系溶媒，特佳為二甲苯、甲苯、氯苯、鄰二氯苯、二甘二甲醚。溶媒之使用量係相對於乳酸交酯或乳酸之合計量於 0.1~20 倍、較佳 0.5~10 倍、更佳 1.0~5 倍的範圍內選擇。

另外，作為聚合所使用之觸媒，可使用公知者。可舉例如：辛酸錫(2-乙基己酸錫)、二月桂酸二丁基錫、氯化錫等之錫系觸媒；氯化鈦、四異丙氧化鈦等之鈦系觸媒；氯

化鋅、醋酸鋅等之鋅系觸媒。此等之中，較佳為錫系觸媒、更佳為辛酸錫。觸媒之使用量，係相對於乳酸交酯或乳酸 100 重量份，為 0.001~5 重量份、較佳 0.003~1 重量份、更佳 0.005~0.1 重量份。

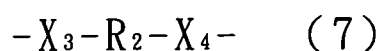
聚合溫度為 60°C~250°C、較佳 100°C~230°C。例如，於未使用溶媒時，反應溫度較佳為 150~200°C 左右。又，在溶媒使用二甲苯、使用辛酸錫作為觸媒而以聚合起始劑使乳酸交酯進行反應的情況下，反應溫度較佳為 110~150°C 左右。

聚合時間係視所使用之單體種類、聚合溫度、觸媒量等而異，為 0.1~24 小時、較佳 0.5~12 小時、更佳 1~6 小時，現實上而言，可於反應時，藉由 GPC(凝膠滲透層析)等測定分子量，決定到達所需分子量的時點作為反應終點。

如上述所得之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)之重量平均分子量為 5,000~500,000、較佳 10,000~400,000、更佳 50,000~300,000。又，本發明所示之重量平均分子量，係指藉由凝膠滲透層析(GPC)(管柱溫度 40°C、氯仿溶媒)，以聚苯乙烯標準樣本為比較所求得之值。

<聚乳酸系化合物(B)>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物中視需要所使用之聚乳酸系化合物(B)，係於後述之乳酸系樹脂(D)的高分子鏈中，具有下式(7)所示之部位(以下有時稱為「軟鏈段」)，且重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000 之聚合物。



式中， X_3 及 X_4 分別獨立表示O原子、S原子或NH基， R_2 表示不含環構造之分子量50~50,000之脂肪族烴基，該脂肪族烴基亦可含有O、N或S原子。

如此，本發明中之「軟鏈段」係指不含脂肪族環和芳香環等之環狀構造的脂肪族烴基(其中，可含有O、N、S等之原子)，並為來自於含有2個以上來自羥基、硫醇基或胺基之官能基之化合物的鏈段。

上述聚乳酸系化合物(B)中之上述軟鏈段的含量，並無特別限定，較佳為0.01~5mol%、更佳0.03~3mol%。又，上述軟鏈段之含量，現實上而言係與硬鏈段相同地，由目標分子量予以計算，或實際上進行反應而決定自目標分子量所得之量。

上述聚乳酸系化合物(B)可依公知公用之方法而獲得，例如可使具有上述軟鏈段之化合物、與以乳酸交酯或乳酸為主成分之單體進行共聚而獲得。作為乳酸交酯或乳酸以外之其他單體，可使用辛內酯、丙內酯、丁內酯等之環狀環(內酯)類；羥基丁酸、羥基丙酸等之羥基烷酸(hydroxy alkanolic acid)類。

作為上述具有軟鏈段之化合物，較佳可舉例如伸烷基二醇類、具有2個以上羥基之聚酯類、具有2個以上羥基之聚碳酸酯類等，更佳可舉例如伸烷基二醇類、兩末端為羥基之聚酯類、兩末端為羥基之聚碳酸酯類等。

作為上述伸烷基二醇類，可舉例如聚乙二醇(PEG)、聚丙二醇(PPG)，其重量平均分子量為50~50,000、較佳

50~10,000、更佳 100~5,000 的範圍。

作為上述具有 2 個以上羥基之聚酯類，可舉例如：於自二羧酸類與二醇類所製造之聚酯類中，使二醇成分過剩地反應之聚酯類，或使辛內酯等之環狀酯類藉由水或二醇類進行開環聚合之聚酯類等。

上述聚酯類之製造中所使用的二羧酸，可舉例如：順丁烯二酸、反丁烯二酸、琥珀酸、己二酸等之碳數 4~20 之脂肪族或芳香族二羧酸。

作為上述聚酯類之製造中所使用的二醇類，可舉例如：乙二醇、1,3-丙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇等之碳數 2~20 之直鏈或分枝的脂肪族二醇。

作為上述具有 2 個以上羥基之聚碳酸酯類，可舉例如：使二醇類與光氣或其衍生物或碳酸酯類進行反應所得之脂肪族聚碳酸酯類。

作為上述脂肪族聚碳酸酯類之製造中所使用之二醇類，可舉例如：乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-環己烷二甲醇、2,8-辛二醇等。

上述軟鏈段之重量平均分子量，可由上述具有軟鏈段之化合物的重量平均分子量予以算出，一般為 50~50,000、較佳 50~10,000、更佳 100~5,000 之範圍。

上述伸烷基二醇類、聚伸烷基二醇類、聚酯類或聚碳酸酯類等，與乳酸或乳酸交酯之間可不具有相溶性，但於反應結束後，作為本發明所使用之聚乳酸系化合物(B)，必須呈均勻且顯示透明性。

上述聚乳酸系化合物(B)之製造中，係與上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)同樣地，可於進行乳酸交酯、乳酸或其他單體之聚合時使用溶媒。反應所使用之溶媒的種類和量、或聚合觸媒之種類和量、聚合溫度、聚合時間、聚合方法等，亦皆與直鏈狀聚乳酸系化合物(A)相同。

上述聚乳酸系化合物(B)係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，可使用5~1900重量份、較佳10~500重量份、更佳15~300重量份之範圍的量。藉由使聚乳酸系化合物(B)之含量在上述範圍內，則可得到結晶化速度及耐熱性均優越之組成物。

<透明核劑(C)>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，視需要亦可含有透明核劑(C)。於此，「透明核劑」係指當添加於具有特定構造之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)中時，於結晶化時將成為核劑者，且賦予透明性者。具體而言，可舉例如羧酸醯胺、脂肪族醇、脂肪族羧酸酯。此等可單獨使用1種或組合2種以上使用。

作為羧酸醯胺之具體例，可舉例如：月桂酸醯胺、棕櫚酸醯胺、油酸醯胺、硬脂酸醯胺、芥子酸醯胺、廿二酸醯胺、蓖麻油酸醯胺、羥基硬脂酸醯胺等之脂肪族單羧酸醯胺類；

N-油基棕櫚酸醯胺、N-油基油酸醯胺、N-油基硬脂酸醯胺、N-硬脂基油酸醯胺、N-硬脂基硬脂酸醯胺、N-硬脂基芥子酸醯胺、羥甲基硬脂酸醯胺、羥甲基廿二酸醯胺等之

N-取代脂肪族單羧酸醯胺類；

亞甲基雙硬脂酸醯胺、伸乙基雙硬脂酸醯胺、伸乙基雙月桂酸醯胺、伸乙基雙癸酸醯胺、伸乙基雙芥子酸醯胺、伸乙基雙廿二酸醯胺、伸乙基雙異硬脂酸醯胺、伸乙基雙羥基硬脂酸醯胺、伸丁基雙硬脂酸醯胺、六亞甲基雙油酸醯胺、六亞甲基雙硬脂酸醯胺、六亞甲基雙廿二酸醯胺、六亞甲基雙羥基硬脂酸醯胺、間伸苳基雙油酸醯胺、間伸苳基雙硬脂酸醯胺、間伸苳基雙廿二酸醯胺、間伸苳基雙羥基硬脂酸醯胺等之脂肪族雙羧酸醯胺類；

N, N' -二油基癸二酸醯胺、N, N' -二油基己二酸醯胺、N, N' -二硬脂基己二酸醯胺、N, N' -二硬脂基癸二酸醯胺、N, N' -二硬脂基異酞酸醯胺、N, N' -二硬脂基對苯二甲酸醯胺等之 N-取代脂肪族羧酸雙醯胺類；

N-丁基-N' -硬脂基尿素、N-丙基-N' -硬脂基尿素、N-硬脂基-N' -硬脂基尿素、N-苳基-N' -硬脂基尿素、伸苳基雙硬脂基尿素、伸苳基雙硬脂基尿素、伸甲苳基雙硬脂基尿素、六亞甲基雙硬脂基尿素、二苳基甲烷雙硬脂基尿素、二苳基甲烷雙月桂基尿素等之 N-取代尿素類。

此等之中，適合使用雙羧酸醯胺，較佳為伸乙基雙月桂酸醯胺、伸乙基雙油酸醯胺、伸乙基雙硬脂酸醯胺、伸乙基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、六亞甲基雙月桂酸醯胺、六亞甲基雙油酸醯胺、六亞甲基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、間伸苳基雙月桂酸醯胺、間伸苳基雙油酸醯胺、間伸苳基雙-12-羥基硬脂酸醯胺。再者，由結晶化速度優越之觀點而

言，較佳為分子內不具芳香環之伸乙基雙月桂酸醯胺、伸乙基雙油酸醯胺、伸乙基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、伸乙基雙硬脂酸醯胺、六亞甲基雙月桂酸醯胺、六亞甲基雙油酸醯胺、六亞甲基雙-12-羥基硬脂酸醯胺。

作為脂肪族醇之具體例，可舉例如：十五醇、十六醇、十七醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、環己烷 1,2-二醇、環己烷 1,4-二醇等。

作為脂肪族羧酸酯之具體例，可舉例如：月桂酸十六酯、棕櫚酸十六酯、硬脂酸十六酯、乙二醇二月桂酸酯、乙二醇二棕櫚酸酯、單月桂酸甘油酯、單硬脂酸甘油酯等。

上述透明核劑(C)係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，或上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)與視需要所使用之聚乳酸系化合物(B)及/或乳酸系樹脂(D)的合計量100重量份，可使用0.1~10重量份、較佳0.2~5重量份、更佳0.3~3重量份之範圍的量。藉由使透明核劑(C)之含量為上述範圍內，則可使作為透明核劑之效果有較大的表現，得到兼具高結晶化速度、透明性之樹脂組成物。
<乳酸系樹脂(D)>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，視需要亦可含有上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)及上述聚乳酸系化合物(B)以外之乳酸系樹脂(D)。於此，「乳酸系樹脂」係指以含有L-乳酸單位及/或D-乳酸單位50莫耳%以上、較佳75莫耳%以上之聚合體為主成分的聚合體組成物者，並藉由乳酸之聚縮合和乳酸之環狀二元體之乳酸交酯的開環聚合所合

成。

乳酸系樹脂(D)可為乳酸與可進行共聚合之其他單體進行共聚合者。較佳係乳酸單位為 100 莫耳%之聚乳酸，更佳係來自 L-乳酸之構成單位為 95 莫耳%以上、更佳 97 莫耳%以上的聚乳酸。又，於乳酸系樹脂(D)中，除了含有乳酸單位 50 莫耳%以上之聚合體以外，在不顯著損及該聚合體性質的範圍內，亦可為混合有其他樹脂和添加物等的組成物。

上述乳酸系樹脂(D)之重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000、較佳 10,000~400,000、更佳 50,000~300,000。

作為可與乳酸進行共聚合之單體，可舉例如：羥基羧酸(例如乙醇酸、己酸等)、脂肪族多元醇(例如丁二醇、乙二醇等)及脂肪族多元羧酸(例如琥珀酸、己二酸等)等。

於上述乳酸系樹脂(D)為共聚合物之情況，共聚合物之排列樣式可為無規共聚合體、交替共聚合體、嵌段共聚合體、接枝共聚合體等之任一樣式。此等可至少一部分為由下述者所共聚合者：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、聚乙二醇、丙二醇、二丙二醇、乙二醇/丙二醇共聚合體、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、新戊二醇、聚四亞甲二醇、甘油、三羥甲基丙烷等之二官能以上等之多元醇；二異氰酸伸荏基酯、二異氰酸 2,4-伸甲苯基酯等之多元異氰酸酯；纖維素、乙醯基纖維素和乙基纖維素等之多糖類等。又，亦可為至少

一部分為線狀、環狀、分枝狀、星形、三維網目構造等之任一種構造。

上述乳酸系樹脂(D)係相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100重量份，可使用5~500重量份、較佳15~300重量份、更佳30~250重量份之範圍的量。藉由使乳酸系樹脂(D)之含量為上述範圍內，則可得到耐熱性及透明性優越之組成物。

<各種添加劑等>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物中，配合目的(例如，成形性、二次加工性、分解性、拉伸強度、耐熱性、保存穩定性、耐候性、難燃性等之提升)，亦可添加上述成分(A)~(D)以外之其他樹脂或聚合體和各種添加劑。

作為其他樹脂或聚合體，可舉例如：聚碳酸酯樹脂、未改質聚烯烴、乙烯系樹脂、聚苯乙烯、聚醯胺、丙烯酸系樹脂、聚苯硫樹脂、聚醚醚酮樹脂、聚酯、聚砜、聚苯醚、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、丙烯腈·丁二烯·苯乙烯共聚合體(ABS)、乙烯· α -烯烴共聚合橡膠、共軛二烯系橡膠、苯乙烯系橡膠、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、聚酯樹脂、聚矽氧樹脂、環氧樹脂等。此等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

作為各種添加劑，可舉例如可塑劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、熱穩定劑、難燃劑、內部離型劑、無機添加劑、有機添加劑、抗靜電劑、表面濕潤改善劑、焚化輔助劑、顏料、染料、核化劑、滑劑、天然物等，較佳可舉出可塑

劑。

作為可塑劑，可舉例如：三乙酸甘油(triacetin)、三乙二醇二乙酸酯、乙醯基檸檬酸三乙酯、乙醯基檸檬酸三丁酯、癸二酸二丁酯。

無機添加劑和滑劑係可用於改良薄膜或片材之抗黏連和滑動性。作為此種無機添加劑，可舉例如：二氧化矽、雲母、滑石、玻璃纖維、玻璃珠、高嶺土、高嶺石、硫酸鋇、硫酸鈣、氫氧化鎂、矽灰石、碳纖維、矽酸鈣纖維、硫酸氧鎂纖維、鈦酸鉀纖維、亞硫酸鈣、白碳(white carbon)、黏土、蒙脫土、氧化鈦、氧化鋅等。此等可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上使用。尤其是藉由使用玻璃纖維作為無機添加劑，將可期待提升樹脂組成物之耐熱性。

作為有機添加劑，可舉例如：澱粉及其衍生物、纖維素及其衍生物、木漿及其衍生物、紙及其衍生物、小麥粉、豆渣、麥麩、椰子殼、咖啡渣、蛋白，和酞酸系、脂肪族多元酸系、甘油系、檸檬酸系、二醇系、烯烴系之低分子量體，和聚對苯二甲酸乙二酯纖維、聚萘二甲酸乙二酯纖維、芳綸(aramid)纖維等。此等可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

其他樹脂、聚合體或添加劑之添加量，在不損及本發明目的之範圍內，可配合目的而予以適當選擇。

<聚乳酸系樹脂組成物之製造方法>

作為本發明之聚乳酸系樹脂組成物的製造方法，可適當

採用公知的製造方法。例如可採用：使用高速攪拌機或低速攪拌機等，將各成分預先均勻混合後，於樹脂熔點以上以具有充分混練能力之單軸或多軸的擠出機進行熔融混練的方法；於熔融時進行混合混練之方法；於溶液中進行混合後去除溶媒之方法等。

聚乳酸系樹脂組成物之製造可於成形體之成形前進行，亦可同時進行組成物之製造與成形。於在成形前製造組成物的情況下，樹脂組成物之形狀較佳為顆粒、棒狀或粉末等。

<聚乳酸系樹脂組成物>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物係具有結晶化速度快的優點。於此，本發明中之「結晶化速度」，係指藉由於示差掃描熱量測定(DSC)分析中，使聚合物升溫並熔解後，依一定速度冷卻至既定溫度，保持於該既定溫度時，自保持為該既定溫度之時點至用於結晶化之散熱波峰成為最大值為止的時間(以下有時稱為「等溫結晶化時間」)所求得。此時間越短則結晶化速度越快。又，上述既定溫度係指藉由所測定之聚合體而適當選擇。

具體而言，上述等溫結晶化時間係在如本發明般樹脂為由來自乳酸之單元所構成的情況下，秤量薄膜狀之聚合物5~6mg，裝入至經氮密封之平盤中，置入於經氮密封之預先設定為30°C之DSC測定部後，以100°C/min之升溫速度進行升溫，於220°C下進行熔融3分鐘後，以99°C/min之冷卻速度冷卻至既定之結晶化溫度(例如100°C)而予以

保持時，藉由冷卻至既定溫度之時點至用於結晶化之散熱波峰成為最大值為止的時間而求得。

本發明之聚乳酸系樹脂組成物之等溫結晶化時間為 5 分鐘以內、較佳 0.1~4 分鐘、更佳 1~3 分鐘。

<成形體>

本發明之成形體，係由上述本發明之聚乳酸系樹脂組成物所形成。本發明之成形體可依公知公用之方法，例如以下述之方法而製造。

(1)於擠出成形中，將本發明之聚乳酸系樹脂組成物以一般之 T 字模擠出成形機進行成形，藉此可使薄膜或片材成形。

(2)於射出成形中，將本發明之聚乳酸系樹脂組成物的顆粒熔融軟化並填充至鑄模中，以成形周期 20~300 秒得到成形體。

(3)於吹塑成形(射出吹塑成形、延伸吹塑成形、直接吹塑成形)中，例如，於射出吹塑成形的情況下，將本發明之聚乳酸系樹脂組成物的顆粒以一般之射出吹塑成形機進行熔融並填充至鑄模中，藉此得到預備成形體。將所得之預備成形體於烘爐(加熱爐)中進行再加熱後，置入保持在一定溫度之鑄模內，送出壓力空氣以進行吹塑，藉此可使吹塑瓶成形。

(4)於真空成形・真空壓空成形中，藉由與上述(1)之擠出成形相同的方法，將經成形之薄膜和片材作為預備成形體。將所得之預備成形體進行加熱，暫時軟化後，使用一

般之真空成形機，於保持為一定溫度之鑄模內，藉由進行真空成形或真空壓空成形，可得到成形體。

(5)於層合體成形中，可依下述方法得到層合成形體：將以上述(1)之擠出成形方法所得之薄膜或片材與其他基材，以黏著劑或熱進行層合之方法；依與上述(1)之擠出成形方法相同的方法，自 T 字模使熔融樹脂直接擠出至紙、金屬、塑膠等之基材上的擠出層合法；將本發明之樹脂組成物等以個別的擠出機分別進行熔融，在模具頭合流而同時擠出之共擠出法；組合此等之共擠出層合等之方法。

(6)於帶狀紗(tape yarn)成形中，將藉由與上述(1)之擠出成形同樣的方法所成形之薄膜或片材縱切成既定寬度，於 $60^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內單軸地進行熱延伸，視需要再於 $80^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內進行熱固定，藉此可得到成形體。

(7)於絲線成形中，藉由將本發明之聚乳酸系樹脂組成物，使用擠出機以 $150 \sim 240^{\circ}\text{C}$ 之溫度進行熔融，自紡絲模具口使其吐出之熔融紡絲法，可得到絲線。視需要於 $60^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內單軸地進行熱延伸，視情況再於 $80^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內進行熱固定，藉此可使絲線成形。

(8)於不織布成形中，可藉由紡絲黏合(spunbond)法或熔融吹製法而使成形體成形。紡絲黏合法中，係以與上述(7)之絲線成形相同的方法，使用多孔之紡絲模具口進行

熔融紡絲，使用設置在紡絲模具口下部之空氣抽吸器進行延伸而形成波浪，並堆積於收集面上，再將此以壓花輥及平滑輥進行壓黏或熱熔黏而得到不織布。熔融吹製法中，係使自多孔之紡絲模具口所吐出之熔融樹脂與自加熱氣體吹出口所吹出之高速加熱氣體接觸，而纖維化為細微之纖維，再堆積在移動支撐體上，藉此可得到不織布。

本發明之成形體中，以 $80^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 進行熱處理 1~300 秒後之厚度 $100\ \mu\text{m}$ 下的霧值為 0.1~15%、較佳 0.1~12%、更佳 0.1~11%，且結晶化度為 35% 以上、較佳 38~60%、更佳 42~55%。

本發明中之「結晶化度」，係由示差掃描熱量測定(DSC)所求得。具體而言，首先，將藉壓製成形所得之無配向薄膜以 105°C 之烘爐進行既定時間之熱處理。將熱處理後之薄膜秤量 5~6mg，置入至經氮密封之平盤內，裝入至經氮密封之預先設定為 30°C 之 DSC 測定部中，以 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 之升溫速度進行升溫至 220°C 。測定結晶化焓 (ΔH_c)、結晶熔解焓 (ΔH_m)，求得 $[(\Delta H_m - \Delta H_c)/(\Delta H_0)] \times 100$ ，將此作為結晶化度。於此， ΔH_0 表示完全理想結晶熔解焓，例如，聚乳酸 ΔH_0 為 93J/g 。又，本發明中之「霧值」係以霧值計所測定之值。

<用途>

本發明之聚乳酸系樹脂組成物，可藉由上述各種之成形加工方法進行成形，並無特別限定，並可適合使用於各種用途。又，此等成形品可利用於汽車零件、家電材料零件、

電氣・電子零件、建築構材、土木構材、農業資材及日用品、各種薄膜、通氣性薄膜和片材、適合一般產業用途及休閒用途之發泡體、絲線和織物、醫療或衛生用品等各種用途，較佳係可利用於需要耐衝擊性之汽車材料零件、家電材料零件、電氣・電子材料零件。

具體而言，於汽車零件材料用途中，可舉例如對於前門、輪胎蓋等之迄今使用樹脂零件的零件之拓展，於家電材料零件用途中，可舉例如對於個人電腦、耳機式音響、行動電話等之製品的框體零件的拓展，於電氣・電子零件中，可舉例如對於反射材料薄膜・片材、偏光薄膜・片材的拓展。

[實施例]

以下，根據實施例更具體說明本發明，但本發明並不限定於此等實施例。

<重量平均分子量>

藉由凝膠滲透層析法(GPC)[昭和電工(股)公司製「Shodex GPC-101」]，管柱：Polymer Labo 公司製「PLgel mixd c」x2 根串聯，管柱溫度：40°C，移動相：氯仿，流量：1ml/min]，以與聚苯乙烯標準樣本的比較而求得。

<結晶化速度(等溫結晶化時間)>

藉由 DSC(島津製作所製「DSC-60」)而求得。將藉壓製成形所得之無配向薄膜秤量 5~6mg，裝入至經氮密封之平底鍋中，置入於經氮密封之預先設定為 30°C 之 DSC 測定部中後，以 100°C/min 之升溫速度進行升溫，於 220°C 進

行熔融 3 分鐘。熔融後，以 99°C/min 之冷卻速度冷卻至 100°C，將冷卻至 100°C 的時點作為起始時間，求得結晶化波峰成為最大的時間。

<結晶化度>

藉由 DSC(島津製作所製「DSC-60」)而求得。將藉壓製成形所得之無配向薄膜以 105°C 之烘爐進行既定時間之熱處理，將處理後之薄膜秤量 5~6mg，裝入至經氮密封之平底鍋中，置入於經氮密封之預先設定為 25°C 之 DSC 測定部中後，以 10°C/min 之升溫速度進行升溫至 220°C。測定結晶化焓(ΔH_c)、結晶熔解焓(ΔH_m)，求得 $[(\Delta H_m - \Delta H_c)/(\Delta H_0)] \times 100$ ，將此作為結晶化度。於此， ΔH_0 表示完全理想結晶熔解焓，例如，聚乳酸 ΔH_0 為 93J/g。

<透明性(HAZE)>

根據 JISK7105，藉霧值計(日本電色公司製「NDH2000」)求得。

<合成例 1>

於具備攪拌機、溫度計及冷凝器之 200mL 玻璃製反應裝置中，裝入 L-乳酸交酯 200.0g(1.389 莫耳)、D-乳酸交酯 2.43g(0.017 莫耳)、伸乙基-雙-12-羥基硬脂酸醯胺 1.58g(0.00253 莫耳)、辛酸錫 16.2mg，於氮氣體環境下以 150rpm 之旋轉數進行攪拌，並升溫至 190°C。一邊持續攪拌、一邊於 190°C~200°C 下進行聚合 2 小時。聚合中，隨著聚合物黏度上升，由於攪拌變得困難，故一邊觀察情況、一邊使旋轉數降低至 50rpm。確認了生成聚合物的黏

度充分上升、GPC 所測定之分子量(Mw)為 20.0 萬，而結束聚合。

聚合結束後，暫時將聚合物排出至盆中進行冷卻後，再熔解於氯仿 2000mL。一邊攪拌此氯仿溶液，一邊以少量逐次添加甲醇。於添加了約 2000mL 甲醇時，將發生霧化，故暫時停止添加甲醇，一邊攪拌、一邊慢慢使聚合物析出。2 小時後，由於聚合物已充分析出，故再添加約 4000mL 甲醇，仔細攪拌 1 小時以去除殘存之乳酸交酯後，將聚合物進行吸引過濾予以分離。將濾塊以少量甲醇進行潤洗淨後，再於 3000mL 之甲醇中進行攪拌 1 小時後，進行吸引過濾，使殘存之乳酸交酯完全地去除。將如此所得之聚合物以 50°C、2kPa 進行乾燥 24 小時，得到具有來自伸乙基-雙-12-羥基硬脂酸醯胺之部分構造的聚乳酸(B-1)195.2g。所得到之聚乳酸(B-1)之重量平均分子量(Mw)為 19.8 萬。

<合成例 2>

使用與合成例 1 相同之反應裝置，除了將伸乙基-雙-12-羥基硬脂酸醯胺 1.58g(0.00253 莫耳)變更為 PEG#200(關東化學(股)製試藥特級)0.36g(Mw=200，以羥基計 0.0036 莫耳)以外，其餘與合成例 1 同樣地進行，得到具有來自 PEG#200 之部分構造的聚乳酸(B-2)190.0g。所得之聚乳酸(B-2)的重量平均分子量(Mw)為 21.4 萬。

<合成例 3>

使用與合成例 1 相同之反應裝置，除了將伸乙基-雙

-12-羥基硬脂酸醯胺 1.58g(0.00253 莫耳)變更為 PPG#2000($M_w=2200$ ，關東化學(股)製試藥特級)4.75g(以羥基計 0.00432 莫耳)以外，其餘與合成例 1 同樣地進行，得到具有來自 PPG#2000 之部分構造的聚乳酸(B-3)190.2g。所得之聚乳酸(B-3)的重量平均分子量(M_w)為 19.8 萬。

[實施例 1]

於具備攪拌機、溫度計及冷凝器之 200mL 玻璃製反應裝置中，裝入 L-乳酸交酯 142.3g(0.988 莫耳)、D-乳酸交酯 1.7g(0.122 莫耳)、4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)及辛酸錫 11.5mg，於氮氣體環境下以 150rpm 之旋轉數進行攪拌，並升溫至 190°C。一邊持續攪拌、一邊於 190°C~200°C 下進行聚合 2 小時。聚合中，隨著聚合物黏度上升，由於攪拌變得困難，故一邊觀察情況、一邊使旋轉數降低至 50rpm。確認了生成聚合物的黏度充分上升、GPC 所測定之分子量(M_w)為 17.8 萬，而結束聚合。

聚合結束後，暫時將聚合物排出至盆中進行冷卻後，再熔解於氯仿 2000mL。一邊攪拌此氯仿溶液，一邊以少量逐次添加甲醇。於添加了約 2000mL 甲醇時，將發生霧化，故暫時停止添加甲醇，一邊攪拌、一邊慢慢使聚合物析出。2 小時後，由於聚合物已充分析出，故再添加約 4000mL 甲醇，仔細攪拌 1 小時以去除殘存之乳酸交酯後，將聚合物進行吸引過濾予以分離。將濾塊以少量甲醇進行潤洗淨

後，再於 3000mL 之甲醇中進行攪拌 1 小時後，進行吸引過濾，使殘存之乳酸交酯完全地去除。將如此所得之聚合物以 50°C、2kPa 進行乾燥 24 小時，得到具有來自 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)之部分構造的聚乳酸(A-1)134.2g。所得到之聚乳酸(A-1)之重量平均分子量(Mw)為 17.9 萬。

[實施例 2]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為 N,N'-(2-羥基乙基)-苯均四酸醯亞胺 0.548g(0.0018 莫耳)以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自 N,N'-(2-羥基乙基)-苯均四酸醯亞胺之部分構造的聚乳酸(A-2)130.5g。所得之聚乳酸(A-2)的重量平均分子量(Mw)為 15.7 萬。

[實施例 3]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為 6,6'-雙(2-羥基乙氧基)-3,3,3',3'-四甲基-1,1-螺聯節 0.713g(0.0018 莫耳)以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自 6,6'-雙(2-羥基乙氧基)-3,3,3',3'-四甲基-1,1-螺聯節之部分構造的聚乳酸(A-3)129.8g。所得之聚乳酸(A-3)的重量平均分子量(Mw)為 18.2 萬。

[實施例 4]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為對苯二甲醇 0.248g(0.0018 莫耳)以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自對苯二甲醇之部分構造的聚乳酸(A-4)137.2g。所得之聚乳酸(A-4)的重量平均分子量(Mw)為 18.3 萬。

[實施例 5]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為 4,4'-聯環己醇 0.357g(0.0018 莫耳)以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自 4,4'-聯環己醇之部分構造的聚乳酸(A-5)133.5g。所得之聚乳酸(A-5)的重量平均分子量(Mw)為 16.4 萬。

[實施例 6]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為 4,8-雙(羥基甲基)三環(5.2.1.0.2,6)癸烷 0.35g(0.0018 莫耳)以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自 4,8-雙(羥基甲基)三環(5.2.1.0.2,6)癸烷之部分構造的聚乳酸(A-6)135.0g。所得之聚乳酸(A-6)的重量平均分子量(Mw)為 18.2 萬。

[實施例 7]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為

使對苯二甲酸氯化物與 1,4-丁二醇進行反應所得之於兩末端具有羥基之聚酯(羥基當量：770g/eq)1.52g 以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自聚對苯二甲酸丁二酯之部分構造的聚乳酸(A-7)128.6g。所得之聚乳酸(A-7)的重量平均分子量(Mw)為 28.3 萬。

[實施例 8]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為使異苯二甲酸氯化物與 1,4-丁二醇進行反應所得之於兩末端具有羥基之聚酯(羥基當量：1135g/eq)3.6g 以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自聚異苯二甲酸丁二酯之部分構造的聚乳酸(A-8)129.2g。所得之聚乳酸(A-8)的重量平均分子量(Mw)為 20.7 萬。

[實施例 9]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為使對苯二甲酸氯化物與 1,6-己二醇進行反應所得之於兩末端具有羥基之聚酯(羥基當量：1062g/eq)3.7g 以外，其餘與實施例 1 同樣地進行，得到具有來自聚對苯二甲酸己二酯之部分構造的聚乳酸(A-9)125.8g。所得之聚乳酸(A-9)的重量平均分子量(Mw)為 17.2 萬。

[實施例 10]

使用與實施例 1 相同之反應裝置，除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為

使對苯二甲酸氯化物與 1,8-辛二醇進行反應所得之於兩末端具有羥基之聚酯(羥基當量: 630g/eq)2.2g 以外, 其餘與實施例 1 同樣地進行, 得到具有來自聚對苯二甲酸辛二酯之部分構造的聚乳酸(A-10)127.5g。所得之聚乳酸(A-10)的重量平均分子量(Mw)為 18.3 萬。

[實施例 11]

使用與實施例 1 相同之反應裝置, 除了將 4,4'-異亞丙基二環己醇(氫化雙酚 A)0.433g(0.0018 莫耳)變更為使對苯二甲酸氯化物與 1,4-環己烷二甲醇進行反應所得之於兩末端具有羥基之聚酯(羥基當量: 2620g/eq)9.0g 以外, 其餘與實施例 1 同樣地進行, 得到兩末端為羥基之具有來自對苯二甲酸氯化物/1,4-環己烷二甲醇-聚酯之部分構造的聚乳酸(A-11)133.8g。所得之聚乳酸(A-11)的重量平均分子量(Mw)為 16.7 萬。

[實施例 12~22]

將實施例 1~11 所合成之聚乳酸(A-1)~(A-11)與透明核劑(C), 使用 Laboplast mill, 依溫度 200°C、時間 5 分鐘及旋轉數 50rpm 之條件, 以表 1 所示之重量份進行混練。將混練物以 200°C 及 10MPa 之條件進行壓製 5 分鐘, 得到厚度 100 μ m 之薄膜。如上述般測定所得薄膜之等溫結晶化時間。又, 將此薄膜置入 105°C 之烘爐中 20 秒及 60 秒以進行退火(熱處理), 如上述般測定退火前後之結晶化度及透明性(霧值)。結果示於表 1。

[實施例 23~33]

將實施例 1~11 所合成之聚乳酸(A-1)~(A-11)、透明核劑(C)、與市售之聚乳酸(D-1)[三井化學製，註冊商標 LACEA，等級 H-100]，使用 Laboplast mill，依溫度 200℃、時間 5 分鐘及旋轉數 50rpm 之條件，以表 1 所示重量份進行混練。將混練物以 200℃及 10MPa 之條件進行壓製 5 分鐘，得到厚度 100 μ m 之薄膜。如上述般測定所得薄膜之等溫結晶化時間。又，將此薄膜置入 105℃之烘爐中 20 秒及 60 秒以進行退火(熱處理)，如上述般測定退火前後之結晶化度及透明性(霧值)。結果示於表 2。

[實施例 34~42]

將實施例 1、3、7 所合成之聚乳酸(A)、合成例 1~3 所合成之聚乳酸(B)與透明核劑(C)，使用 Laboplast mill，依溫度 200℃、時間 5 分鐘及旋轉數 50rpm 之條件，以表 1 所示重量份進行混練。將混練物以 200℃及 10MPa 之條件進行壓製 5 分鐘，得到厚度 100 μ m 之薄膜。如上述般測定所得薄膜之等溫結晶化時間。又，將此薄膜置入 105℃之烘爐中 20 秒及 60 秒以進行退火(熱處理)，如上述般測定退火前後之結晶化度及透明性(霧值)。結果示於表 3。

[比較例 1]

除了將市售之聚乳酸(D-1)[三井化學製，註冊商標 LACEA，等級 H-100]與透明核劑(C)，以表 1 所示重量份進行混練之外，其餘與實施例 12 同樣地進行，製成薄膜，並測定等溫結晶化時間、結晶化度及透明性(霧值)。結果示於表 1 及表 2。

[表1]

	組成										結晶化度(%)			霧值(%)			
	聚乳酸(A)		聚乳酸(B)		透明核劑(C)		乳酸系樹脂(D)		等溫結晶化時間(分)			退火時間(秒)			退火時間(秒)		
	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	0	20	60	0	20	60	
實施例 12	A-1	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	1.1	21.2	29.0	45.8	0.85	1.32	6.58	
實施例 13	A-2	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	1.2	21.8	29.8	46.0	1.02	1.36	6.82	
實施例 14	A-3	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.9	16.0	31.1	45.9	0.94	1.21	6.20	
實施例 15	A-4	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.9	18.5	32.1	46.2	0.87	1.33	5.80	
實施例 16	A-5	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.9	19.3	30.9	44.7	0.89	1.25	6.97	
實施例 17	A-6	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	1.0	20.7	30.3	45.2	0.91	1.29	6.25	
實施例 18	A-7	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.9	14.8	25.8	45.8	0.45	1.36	5.75	
實施例 19	A-8	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	1.7	16.8	28.6	43.2	0.54	1.63	6.22	
實施例 20	A-9	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.8	18.3	28.1	44.1	0.77	1.21	4.78	
實施例 21	A-10	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	0.9	19.9	23.8	41.7	0.69	1.18	4.97	
實施例 22	A-11	100	-	-	EBL	0.5	-	-	-	1.0	20.0	23.4	40.6	0.65	1.18	4.20	
比較例 1	-	-	-	-	EBL	0.5	-	D-1	100	1.5	0	5.11	28.6	0.7	4.01	57.7	

EBL：伸乙基雙月桂酸醯胺

[表 2]

	組成												等溫結晶化時間(分)	結晶化度(%)			霧值(%)		
	聚乳酸(A)		聚乳酸(B)		透明核劑(C)		乳酸系樹脂(D)		0	20	60	0		20	60				
	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份											
	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份											
實施例 23	A-1	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.2	20.1	28.7	44.2	0.75	1.24	5.27				
實施例 24	A-2	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.2	20.8	27.4	44.9	0.80	1.16	6.08				
實施例 25	A-3	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.0	17.8	30.2	45.5	1.09	1.36	6.77				
實施例 26	A-4	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.0	18.6	31.5	44.8	0.98	1.30	5.49				
實施例 27	A-5	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	0.9	19.8	30.1	46.0	1.00	1.32	6.05				
實施例 28	A-6	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.0	22.1	29.9	45.8	0.91	1.24	5.27				
實施例 29	A-7	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	0.7	14.8	27.7	42.0	0.82	1.25	4.86				
實施例 30	A-8	20	-	-	EBL	0.5	D-1	80	1.0	17.9	29.1	44.5	0.89	1.36	5.12				
實施例 31	A-9	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	0.8	14.8	28.8	44.0	0.42	1.36	2.75				
實施例 32	A-10	80	-	-	EBL	0.5	D-1	20	0.9	20.8	31.0	41.7	0.51	1.32	3.85				
實施例 33	A-11	50	-	-	EBL	0.5	D-1	50	1.0	22.5	29.3	42.4	0.91	1.34	5.03				
比較例 1	-	-	-	-	EBL	0.5	D-1	100	1.5	0	5.11	28.6	0.7	4.01	57.7				

EBL：伸乙基雙月桂酸醯胺

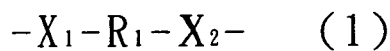
[表3]

	組成										結晶化度(%)			霧值(%)			
	聚乳酸(A)		聚乳酸(B)		透明核劑(C)		乳酸系樹脂(D)		等溫結晶化時間(分)			退火時間(秒)			退火時間(秒)		
	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份	種類	重量份				0	20	60	0	20	60
實施例 34	A-1	50	B-1	50	EBL	0.5	—	—	—	0.8	21.3	28.7	45.7	1.05	2.01	6.44	
實施例 35	A-3	50	B-1	50	EBL	0.5	—	—	0.6	22.0	30.4	47.9	1.00	1.95	5.82		
實施例 36	A-7	50	B-1	50	EBL	0.5	—	—	1.0	16.9	26.9	39.8	0.88	2.21	6.03		
實施例 37	A-1	50	B-2	50	EBL	0.5	—	—	1.1	22.7	28.7	45.3	0.56	1.05	5.89		
實施例 38	A-3	50	B-2	50	EBL	0.5	—	—	1.1	18.5	30.0	43.7	0.79	1.26	5.70		
實施例 39	A-7	50	B-2	50	EBL	0.5	—	—	1.2	19.0	31.1	42.8	0.44	1.34	4.17		
實施例 40	A-1	50	B-3	50	EBL	0.5	—	—	1.2	15.9	30.9	43.9	1.21	1.90	5.90		
實施例 41	A-3	50	B-3	50	EBL	0.5	—	—	1.1	18.5	28.5	41.0	0.78	1.97	6.34		
實施例 42	A-7	50	B-3	50	EBL	0.5	—	—	1.2	19.8	27.0	42.6	0.75	1.49	4.11		

EBL：伸乙基雙月桂酸醯胺

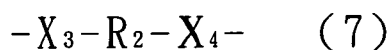
十、申請專利範圍：

1. 一種聚乳酸系樹脂組成物，其特徵為含有：具有下式(1)所示之部位，且重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000 之直鏈狀聚乳酸系化合物(A)(其中，在 R₁ 為由二羧酸與二醇所形成之基之情況，-CH(CH₃)C(O)O- 所示之來自乳酸的部位與式(1)所示部位的重量比為 99.9/0.1~90.1/9.9 之範圍內，且 R₁ 之重量平均分子量為未滿 1 萬；)



(式中，X₁ 及 X₂ 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基，R₁ 表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有 O、N 或 S 原子)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100 重量份，進一步含有具下式(7)所示部位，且重量平均分子量(Mw)為 5,000~500,000 之聚乳酸系化合物(B)5~1900 重量份；



(式中，X₃ 及 X₄ 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基，R₂ 表示不含環構造之分子量 50~50,000 之脂肪族烴基，該脂肪族烴基亦可含有 O、N 或 S 原子)。

3. 如申請專利範圍第 1 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100 重量份，進一步含有聚乳酸系樹脂(D)5~500 重量份。

4. 如申請專利範圍第 2 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100 重量份，

進一步含有乳酸系樹脂(D)5~500 重量份。

5. 如申請專利範圍第 1 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)100 重量份，進一步含有自羧酸醯胺類、脂肪族醇類及脂肪族羧酸酯類所選出之至少一種透明核劑(C)0.1~10 重量份。

6. 如申請專利範圍第 2 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)及聚乳酸系化合物(B)的合計量 100 重量份，進一步含有自羧酸醯胺類、脂肪族醇類及脂肪族羧酸酯類所選出之至少一種透明核劑(C)0.1~10 重量份。

7. 如申請專利範圍第 3 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)及聚乳酸系樹脂(D)的合計量 100 重量份，進一步含有自羧酸醯胺類、脂肪族醇類及脂肪族羧酸酯類所選出之至少一種透明核劑(C)0.1~10 重量份。

8. 如申請專利範圍第 4 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，相對於上述直鏈狀聚乳酸系化合物(A)、聚乳酸系化合物(B)及聚乳酸系樹脂(D)的合計量 100 重量份，進一步含有自羧酸醯胺類、脂肪族醇類及脂肪族羧酸酯類所選出之至少一種透明核劑(C)0.1~10 重量份。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，將聚乳酸系樹脂組成物以 220°C 熔融 3 分鐘後，以 99°C/分之冷卻速度冷卻至 100°C，以 100°C 保持時之等溫結晶化時間為 5 分鐘以內。

10. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，上式(1)所示之部位，係來自於由含有脂肪族環之二醇類及含有芳香環之二醇類所選出之至少一種的鏈段。

11. 如申請專利範圍第 2 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，上式(7)所示之部位，係來自於由伸烷基二醇類、兩末端為羥基之聚酯類及兩末端為羥基之聚碳酸酯類所選出之至少一種的鏈段。

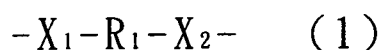
12. 如申請專利範圍第 5 至 8 項中任一項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，上述透明核劑(C)為羧酸醯胺。

13. 如申請專利範圍第 12 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，上述羧酸醯胺為自下述物質所組成群選出之至少 1 種：月桂酸醯胺、棕櫚酸醯胺、硬脂酸醯胺、芥子酸醯胺、廿二酸醯胺、蓖麻油酸醯胺、羥基硬脂酸醯胺、N-油基棕櫚酸醯胺、N-硬脂基芥子酸醯胺、伸乙基雙癸酸醯胺、伸乙基雙月桂酸醯胺、伸乙基雙硬脂酸醯胺、伸乙基雙油酸醯胺、伸乙基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、六亞甲基雙癸酸醯胺、六亞甲基雙月桂酸醯胺、六亞甲基雙硬脂酸醯胺、六亞甲基雙油酸醯胺、六亞甲基雙-12-羥基硬脂酸醯胺、間伸荏基雙癸酸醯胺、間伸荏基雙月桂酸醯胺、間伸荏基雙硬脂酸醯胺、間伸荏基雙油酸醯胺及間伸荏基雙-12-羥基硬脂酸醯胺。

14. 如申請專利範圍第 3 或 4 項之聚乳酸系樹脂組成物，其中，上述乳酸系樹脂(D)為聚乳酸。

15. 一種成形體，其特徵為由申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項之聚乳酸系樹脂組成物所形成，厚度 $100 \mu\text{m}$ 下之霧值為 $0.1\sim 15\%$ ，且結晶化度為 35% 以上。

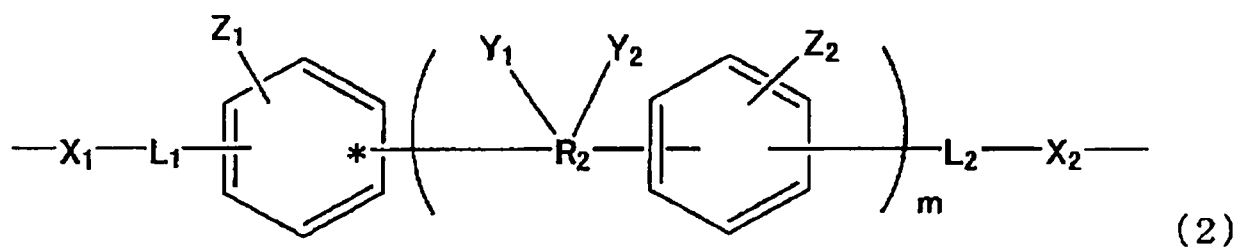
16. 一種直鏈狀聚乳酸系化合物，其特徵為具有下式(1)所示之部位，且重量平均分子量(Mw)為 $5,000\sim 500,000$ (其中，在 R_1 為由二羧酸與二醇所形成之基之情況，來自 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 所示之乳酸的部位與式(1)所示部位之重量比為 $99.9/0.1\sim 90.1/9.9$ 之範圍內，且 R_1 之重量平均分子量為未滿 1 萬；)



(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， R_1 表示含有至少一個芳香環或脂肪族環之二價基，該烴基亦可含有 O、N 或 S 原子)。

17. 如申請專利範圍第 16 項之直鏈狀聚乳酸系化合物，其中，上述式(1)所示之部位為下式(2)所示；

[化 1]

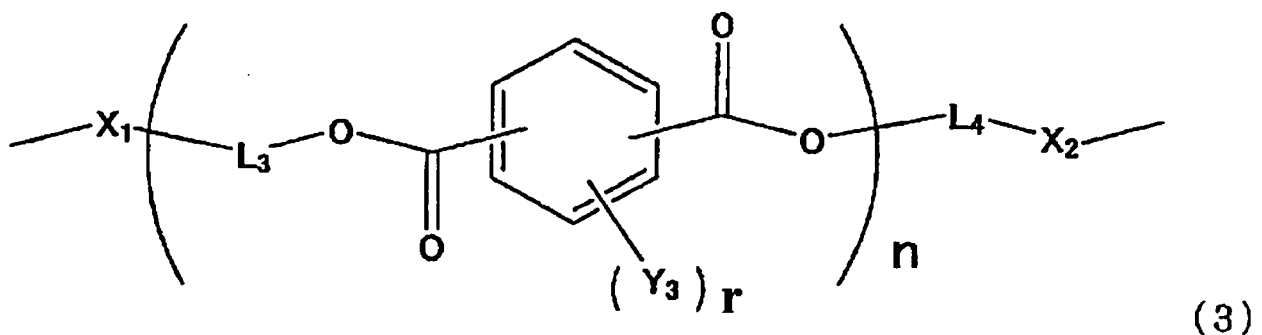


(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， R_2 表示單鍵或碳數 $1\sim 10$ 之烴基，該烴基可為直鏈狀、分枝狀或環狀之任一種； Y_1 及 Y_2 分別獨立表示碳數 $1\sim 10$ 之飽和烴基、碳數 $6\sim 10$ 之芳基或氫原子，不存在 R_2 為單鍵的

情況； L_1 及 L_2 分別獨立表示碳數 1~8 之伸烷基或碳數 1~8 之氧伸烷基； Z_1 及 Z_2 分別獨立表示碳數 1~10 之烴基或氫原子； Y_1 與 Y_2 、 Y_1 與 Z_1 、 Y_2 與 Z_2 亦可分別互相結合形成環； m 表示 0~5 之整數）。

18. 如申請專利範圍第 16 項之直鏈狀聚乳酸系化合物，其中，上述式(1)所示之部位為下式(3)所示，且以 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 所示之來自乳酸的部位與式(3)所示部位之重量比為 99.7/0.3~90.5/9.5 之範圍內；

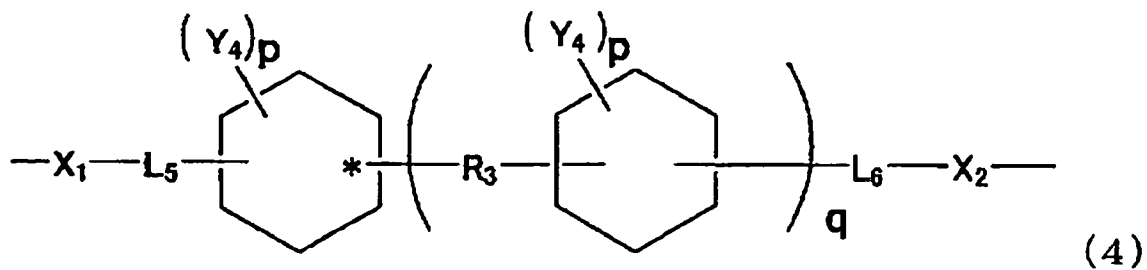
[化 2]



(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， Y_3 表示氫原子、碳數 1~8 之飽和烴基、碳數 6~8 之芳基或碳數 7~8 之芳烷基，該飽和烴基可為直鏈狀、分枝狀或環狀之任一種； L_3 及 L_4 分別獨立表示碳數 2~8 之伸烷基或碳數 3~8 之環伸烷基； n 表示 1~100 之整數； r 表示 0~4 之整數）。

19. 如申請專利範圍第 16 項之直鏈狀聚乳酸系化合物，其中，上述式(1)所示部位為下式(4)所示；

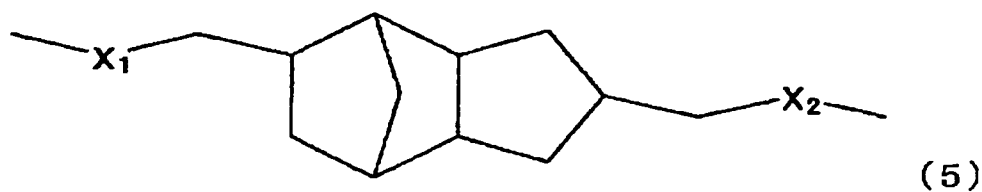
[化 3]



(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基， Y_4 表示氫原子或碳數 1~8 之烴基，該烴基可為直鏈狀、分枝狀或環狀之任一種； R_3 、 L_5 及 L_6 分別獨立表示單鍵或碳數 1~8 之伸烷基； p 表示 0~4 之整數； q 表示 0~5 之整數)。

20. 如申請專利範圍第 16 項之直鏈狀聚乳酸系化合物，其中，上述式(1)所示部位為下式(5)所示；

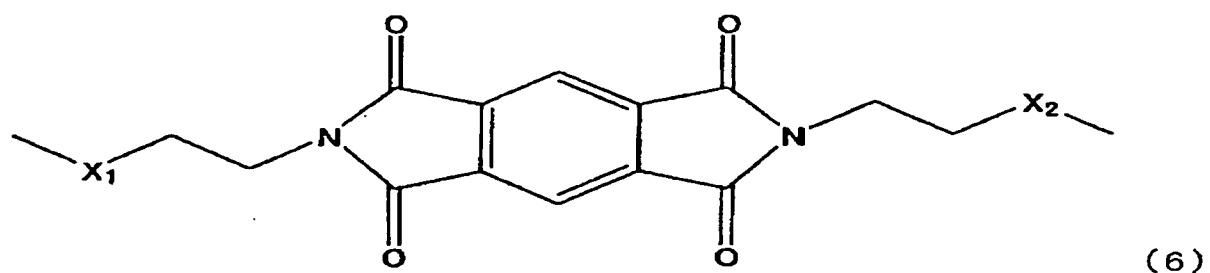
[化 4]



(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基)。

21. 如申請專利範圍第 16 項之直鏈狀聚乳酸系化合物，其中，上述式(1)所示部位為下式(6)所示；

[化 5]



(式中， X_1 及 X_2 分別獨立表示 O 原子、S 原子或 NH 基)。