



(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 I718117 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：105100460

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : C08J5/18 (2006.01)

G02F1/1337 (2006.01)

C08G73/10 (2006.01)

(30)優先權：2015/02/03 日本

2015-019664

(71)申請人：日商 J S R 股份有限公司 (日本) JSR CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：安池伸夫 YASUIKE, NOBUO (JP)；加藤孝人 KATOU, TAKAHITO (JP)；野辺洋平 NOBE, YOUHEI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

JP 10-46151A

JP 2011-89102A

審查人員：潘煒琳

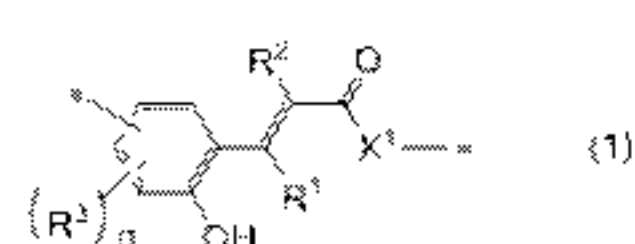
申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 82 頁

(54)名稱

液晶配向劑、液晶配向膜、液晶配向膜的製造方法、液晶元件、聚合物、二胺及酸二酐

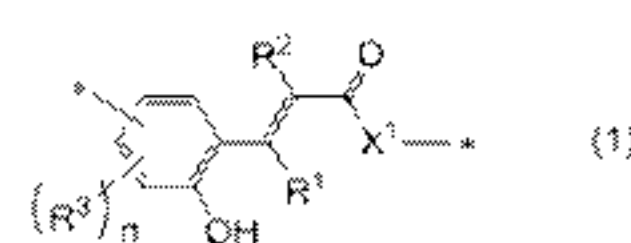
(57)摘要

本發明提供一種可獲得殘像特性及對比度特性良好的液晶元件的液晶配向劑。本發明的液晶配向劑含有具有下述式 (1) 所表示的部分結構的化合物 (X)。



(R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； R^3 可鍵結於其他基而構成環的至少一部分； n 為 0 ~ 3 的整數；“*” 表示結合鍵)。

特徵化學式：





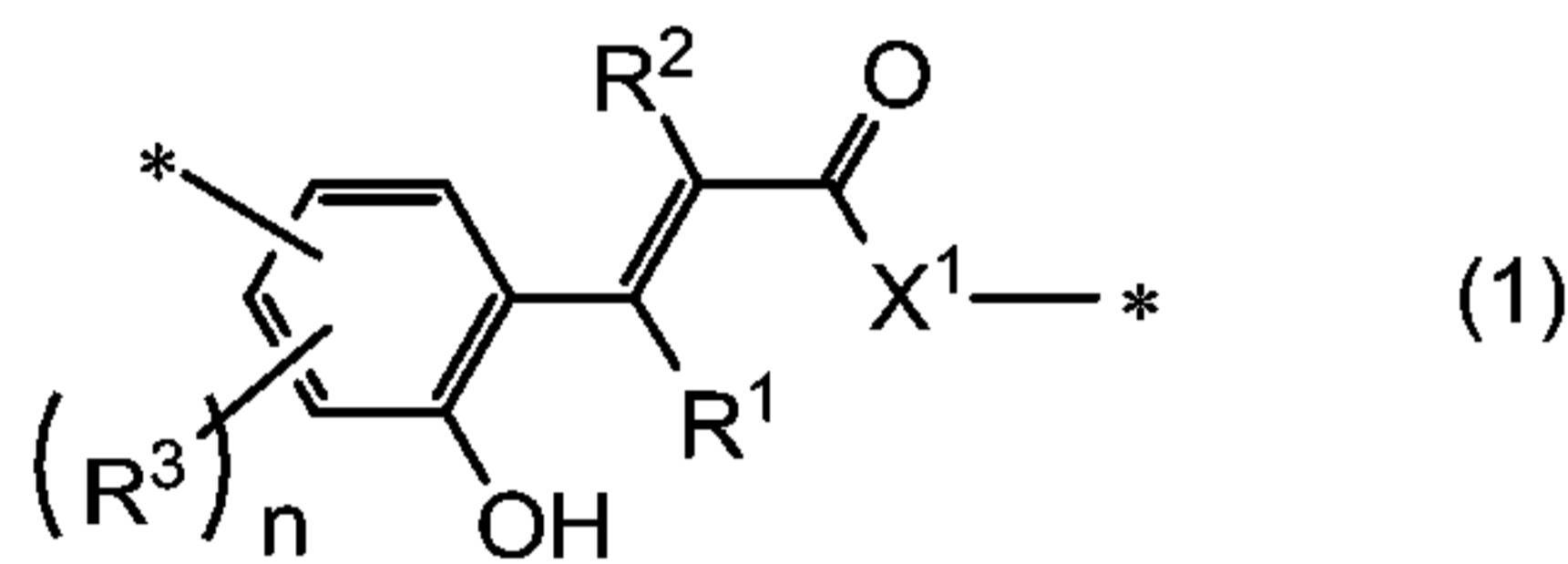
I718117

【發明摘要】

【中文發明名稱】液晶配向劑、液晶配向膜、液晶配向膜的製造方法、液晶元件、聚合物、二胺及酸二酐

【中文】

本發明提供一種可獲得殘像特性及對比度特性良好的液晶元件的液晶配向劑。本發明的液晶配向劑含有具有下述式(1)所表示的部分結構的化合物(X)。



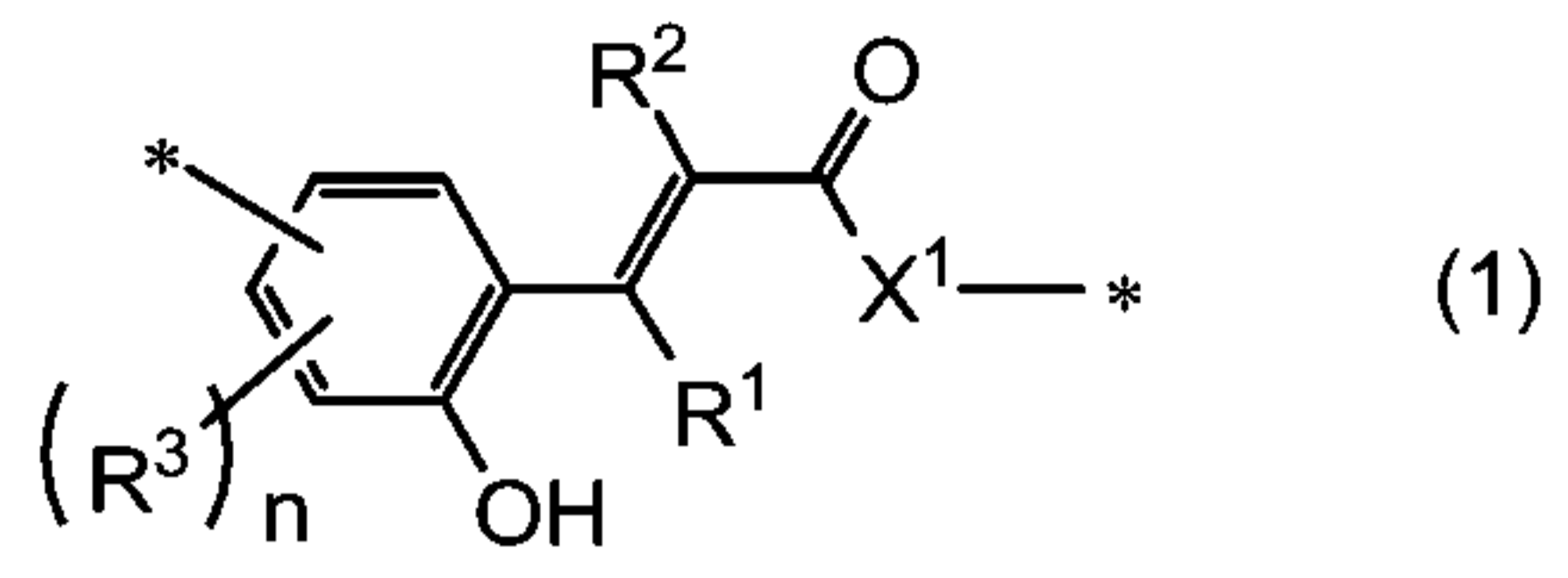
(R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； R^3 可鍵結於其他基而構成環的至少一部分； n 為 $0\sim 3$ 的整數；“*”表示結合鍵)。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】 液晶配向劑、液晶配向膜、液晶配向膜的製造方法、液晶元件、聚合物、二胺及酸二酐

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種液晶配向劑、液晶配向膜、液晶配向膜的製造方法、液晶元件、聚合物、二胺及酸二酐。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示元件被廣泛應用於電視或移動設備、各種監控器等。另外，在液晶顯示元件中，為了對液晶單元中的液晶分子進行配向控制而使用液晶配向膜。作為獲得具有液晶配向限制力的有機膜的方法，已知有：現有的對有機膜進行摩擦的方法、對氧化矽進行斜蒸鍍的方法、形成具有長鏈烷基的單分子膜的方法、對感光性的有機膜進行光照射的方法（光配向法）等。

【0003】 光配向法可抑制靜電或塵埃的產生且對感光性的有機膜賦予均勻的液晶配向性，而且也可精密地控制液晶配向方向，因此，近年來正在進行各種研究（例如參照專利文獻 1）。在專利文獻 1 中，揭示有：使用包含在主鏈具有肉桂醯基（*cinnamoyl group*）的聚醯亞胺前驅物、聚醯亞胺或聚醯胺的液晶配向劑而形成液晶配向膜。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]國際公開第 2013/161984 號

【發明內容】

[發明所要解決的問題]

【0005】 近年來，大畫面且高精細的液晶電視成為主體，且智能手機或平板個人電腦（tablet personal computer）等這類的小型顯示終端的普及得以進展，從而對液晶面板的高精細化要求進一步提高。具體而言，為了改善液晶顯示元件的顯示品質，重要的是不易產生殘像（殘像特性）、對比度良好（對比度特性）等，且要求進一步改善這些特性。

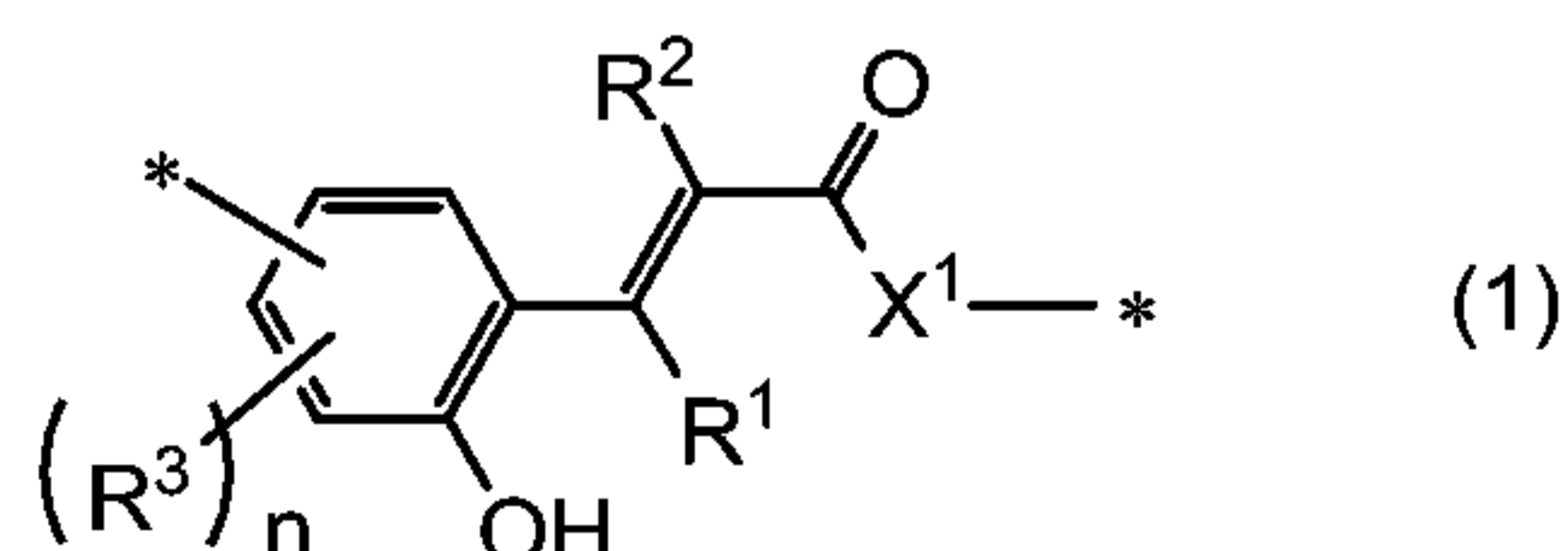
【0006】 本發明是鑒於所述課題而成，其目的之一在於提供一種可獲得殘像特性及對比度特性良好的液晶元件的液晶配向劑。

[解決問題的技術手段]

【0007】 本發明者等人為了達成如所述般的現有技術的課題而進行了努力研究，結果發現，通過使用含有具有特定結構的化合物的液晶配向劑來製作液晶配向膜，可解決所述課題，從而完成了本發明。具體而言，提供以下手段。

【0008】 [1]一種液晶配向劑，其含有具有下述式（1）所表示的部分結構的化合物（X）。

[化 1]



(式(1)中， R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； R^3 可鍵結於其他基而構成環的至少一部分； n 為0~3的整數；在 n 為2或3的情況下，多個 R^3 可相同也可不同；“*”表示結合鍵)

[2]一種液晶配向膜的製造方法，其包括：在基板上塗佈所述[1]的液晶配向劑而形成塗膜的步驟；以及對所述塗膜進行光照射的步驟。

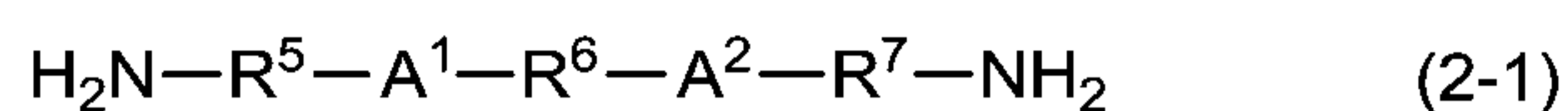
[3]一種液晶配向膜，其使用所述[1]的液晶配向劑來形成。

[4]一種液晶元件，其包括所述[3]中所記載的液晶配向膜。

[5]一種聚合物，其為選自由聚醯亞胺前驅物、聚醯亞胺及聚醯胺所組成的組群中的至少一種聚合物，且具有所述式(1)所表示的部分結構。

[6]一種二胺，其由下述式(2-1)表示。

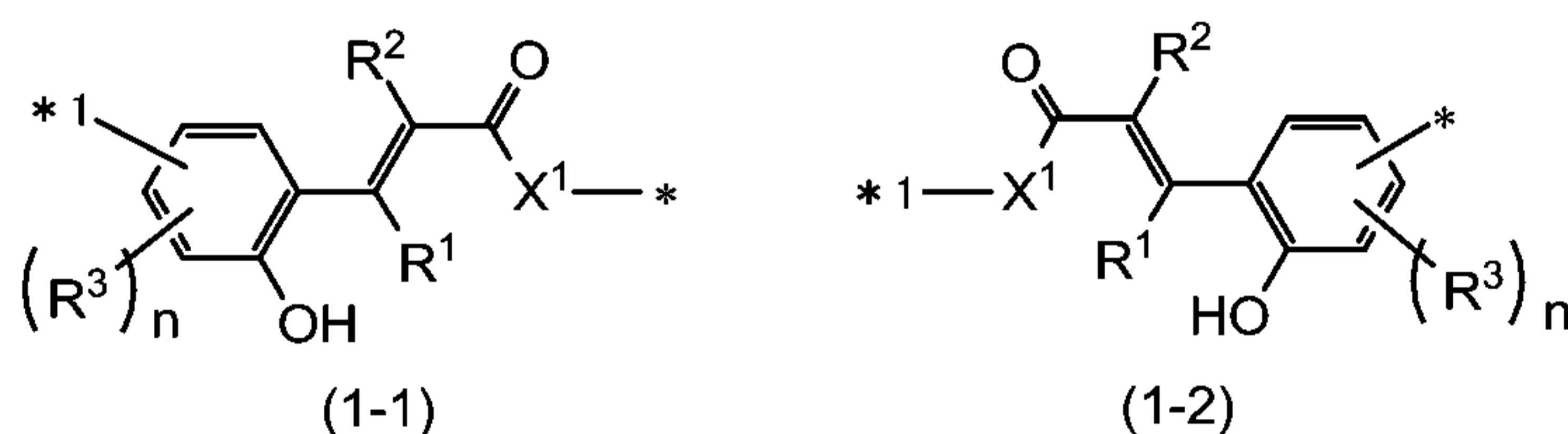
[化2]



(式(2-1)中， A^1 為下述式(1-1)所表示的基或下述式(1-2)所表示的基， A^2 為單鍵、下述式(1-1)所表示的基或下述式(1-2)

所表示的基；在 A^1 為下述式 (1-1) 所表示的基的情況下， R^5 為二價有機基，在 A^1 為下述式 (1-2) 所表示的基的情況下， R^5 為單鍵或二價有機基；在 A^2 為下述式 (1-1) 所表示的基的情況下， R^7 為二價有機基，在 A^2 為下述式 (1-2) 所表示的基的情況下， R^7 為單鍵或二價有機基，在 A^2 為單鍵的情況下， R^7 為單鍵； R^6 為二價有機基；其中，下述式 (1-1) 及式 (1-2) 中的 “*1” 鍵結於 R^6)

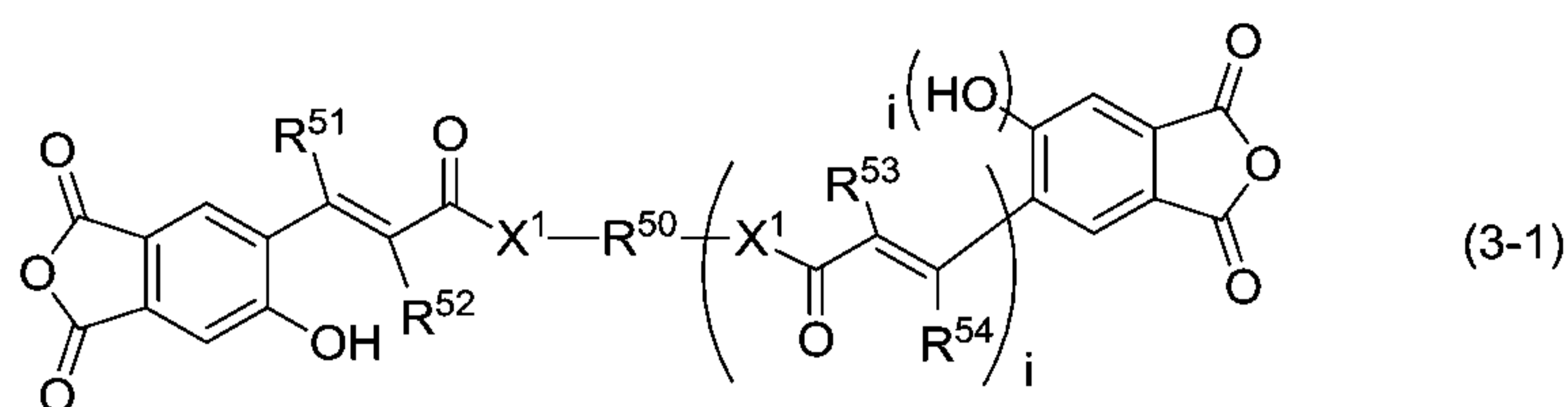
[化 3]



(式 (1-1) 及式 (1-2) 中， R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； n 為 0~3 的整數；在 n 為 2 或 3 的情況下，多個 R^3 可相同也可不同；“*1” 及 “*” 表示結合鍵)

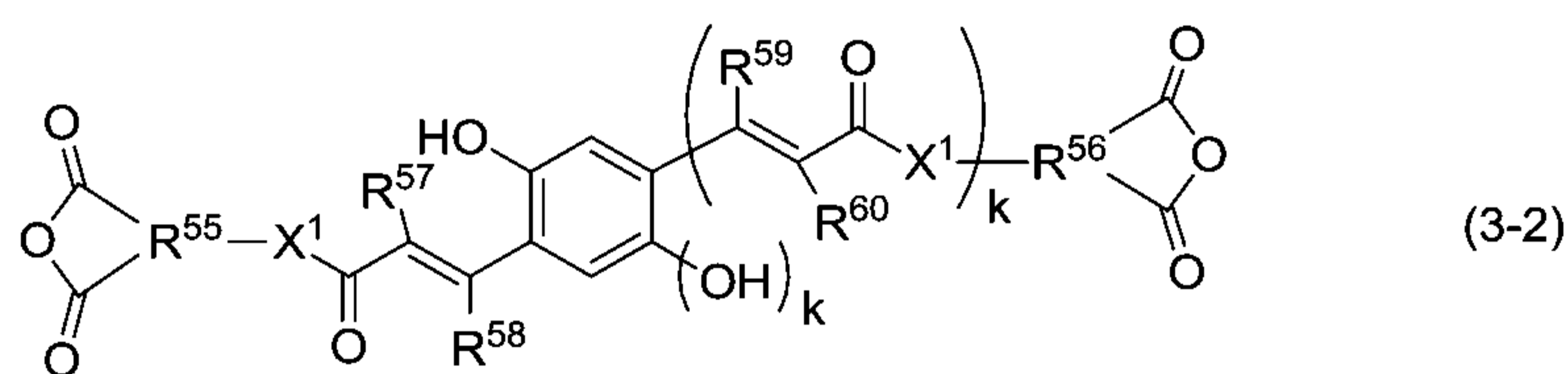
[7]一種酸二酐，其由下述式 (3-1) 或式 (3-2) 表示。

[化 4]



(式(3-1)中， $R^{51} \sim R^{54}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， i 為 0 或 1；當 $i=0$ 時， R^{50} 為單鍵或二價有機基，當 $i=1$ 時， R^{50} 為二價有機基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)；其中，在 $i=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義)

[化 5]



(式(3-2)中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地為三價有機基， $R^{57} \sim R^{60}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， k 為 0 或 1； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)；其中，在 $k=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義)

[發明的效果]

【0009】 根據所述含有化合物 (X) 的液晶配向劑，可獲得不易

產生殘像（特別是由交流電壓產生的殘像），而且對比度特性良好的液晶元件。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 是邊緣場切換（Fringe Field Switching，FFS）型液晶顯示元件的概略構成圖。

圖 2（a）、圖 2（b）是利用光配向處理的液晶顯示元件的製造時所使用的上電極的平面示意圖。圖 2（a）是上電極的俯視圖，圖 2（b）是上電極的部分放大圖。

圖 3 是表示四系統的驅動電極的圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明的液晶配向劑所含的各成分及視需要任意調配的其他成分進行說明。再者，本說明書中，所謂“有機基”，是指包含烴基的基，在結構中也可包含雜原子。

【0012】 <化合物（X）>

本發明的液晶配向劑含有具有所述式（1）所表示的部分結構的化合物（以下也稱為“化合物（X）”）。

在所述式（1）中，作為 R^1 及 R^2 的一價有機基，例如可列舉：碳數 1~20 的烷基、碳數 1~20 的烷氧基、碳數 1~20 的氟烷基、碳數 3~20 的環烷基、碳數 6~20 的芳基、碳數 7~20 的芳烷基、環氧基、烷基矽烷基、烷氧基矽烷基等。作為鹵素原子，可列舉：氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

這裡，碳數 1~20 的烷基可為直鏈狀也可為分支狀，具體而言，例如可列舉：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等。另外，作為碳數 1~20 的烷氧基，例如可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基等；作為碳數 1~20 的氟烷基，例如可列舉：全氟甲基、全氟乙基、2,2,2-三氟乙基等；作為碳數 3~20 的環烷基，例如可列舉：環戊基、環己基、甲基環己基等；作為碳數 6~20 的芳基，例如可列舉苯基、甲苯基等；作為碳數 6~20 的芳烷基，例如可列舉苄基等。

R^1 及 R^2 優選為氫原子、氟原子、碳數 1~3 的烷基或碳數 1~3 的氟烷基，更優選為氫原子或甲基。

【0013】 $-NR^4-$ 中的 R^4 優選為氫原子、碳數 1~6 的烷基或保護基。作為保護基，例如可列舉：胺基甲酸酯系保護基、醯胺系保護基、醯亞胺系保護基、磺醯胺系保護基等。優選為胺基甲酸酯系保護基，特別優選為叔丁氧基羰基。 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構。作為所述環結構，例如可列舉吡啶結構、吡嗪結構等。

作為 R^3 的取代基，例如可列舉：碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、鹵素原子、羥基、羧基、胺基、氰基、烷基矽烷基、烷氧基矽烷基、酯基等。作為 R^3 鍵結於其他基而形成的環，例如可列舉醯亞胺環、酸酐基等。 n 優選為 0 或 1，更優選為 0。再者，包含式 (1) 中的 “*” 鍵結於氫原子的情況。另外，“*” 可鍵結於 R^3 而形成酸酐基等環結構。

【0014】 所述化合物（X）可為可成為液晶配向膜的主成分的聚合物成分，或者可為與聚合物成分分開另行調配的添加劑成分。在化合物（X）為聚合物的情況下，化合物（X）可在聚合物的主鏈中具有所述式（1）所表示的部分結構，或者也可在側鏈具有所述式（1）所表示的部分結構。這裡，所謂本發明中的聚合物的“主鏈”，是指聚合物中包含最長的原子鏈的“主幹”的部分。再者，容許該“主幹”的部分包含環結構。因此，所謂“在聚合物的主鏈中具有所述式（1）所表示的部分結構”，是指該部分結構構成主鏈的一部分。其中，並不排除所述式（1）所表示的部分結構也存在於除主鏈以外的部分，例如側鏈（自聚合物的“主幹”分支的部分）的情況。

這些中，就利用光配向法所得的各向異性的顯現效果高的方面而言，化合物（X）優選為具有所述式（1）所表示的部分結構的聚合物，特別優選為在主鏈中具有所述式（1）所表示的部分結構的聚合物。

【0015】 化合物（X）為聚合物時的主骨架並無特別限定，例如可列舉聚醯胺酸、聚醯胺酸酯、聚醯亞胺、聚有機矽氧烷、聚酯、聚醯胺、纖維素衍生物、聚縮醛、聚苯乙烯衍生物、聚(苯乙烯-苯基順丁烯二醯亞胺)衍生物、聚(甲基)丙烯酸酯等主骨架。這些中，就耐熱性或機械性強度、與液晶的親和性等觀點而言，優選為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯、聚醯亞胺、聚醯胺、聚有機矽氧烷及聚(甲基)丙烯酸酯所組成的組群中的至少一種聚合物，更優

選為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯、聚醯亞胺及聚醯胺所組成的組群中的至少一種聚合物，進而更優選為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺所組成的組群中的至少一種聚合物。再者，液晶配向劑的製備中所使用的聚合物可僅為一種，也可為兩種以上。(甲基)丙烯酸酯是指包含丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。

【0016】 [聚醯胺酸]

作為化合物(X)的聚醯胺酸(以下也稱為“特定聚醯胺酸”)例如可通過使四羧酸二酐與二胺反應而獲得。具體而言，可列舉如下方法等：[1]使用具有所述式(1)所表示的部分結構的四羧酸二酐(以下也稱為“特定四羧酸二酐”)來進行聚合的方法；[2]使用具有所述式(1)所表示的部分結構的二胺(以下也稱為“特定二胺”)來進行聚合的方法；[3]使用所述特定四羧酸二酐及所述特定二胺來進行聚合的方法。

【0017】 (四羧酸二酐)

特定四羧酸二酐只要具有所述式(1)所表示的部分結構，則其餘結構並無特別限制。優選為可將所述式(1)所表示的部分結構導入至聚合物的主鏈的化合物，具體而言，優選為使用選自由所述式(3-1)及所述式(3-2)所表示的化合物所組成的組群中的至少一種。

在所述式(3-1)中，作為 R^{50} 的二價有機基，例如可列舉：碳數1~20的二價烴基、該烴基所具有的亞甲基的一部分經-O-

-CO-、-COO-或-NR³³-（R³³為氫原子或碳數1~6的烷基）取代而成的二價基、二價雜環基等。再者，烴基所具有的氫原子的至少一個也可經取代基取代。

這裡，本說明書中的“烴基”為包括鏈狀烴基、脂環式烴基及芳香族烴基的含義。這些中的“鏈狀烴基”是指在主鏈不含環狀結構，而是僅由鏈狀結構構成的直鏈狀烴基及分支狀烴基。其中，可為飽和也可為不飽和。“脂環式烴基”是指作為環結構僅包含脂環式烴的結構而不含芳香環結構的烴基。其中，無需僅由脂環式烴的結構構成，也包含在其一部分具有鏈狀結構者。“芳香族烴基”是指包含芳香環結構作為環結構的烴基。其中，無需僅由芳香環結構構成，也可在其一部分包含鏈狀結構或脂環式烴的結構。

【0018】 關於 R⁵⁰ 的碳數 1~20 的二價烴基的具體例，作為鏈狀烴基，例如可列舉：亞甲基、伸乙基、丙烷二基、丁烷二基、戊烷二基、己烷二基、庚烷二基、辛烷二基、壬烷二基、癸烷二基等；作為脂環式烴基，例如可列舉伸環己基、-R³⁰-R³¹-（其中，R³⁰為伸環己基，R³¹為碳數1~3的烷烴二基）等；作為芳香族烴基，例如可列舉：伸苯基、伸聯苯基、伸萘基、-Ar³-R³²-（其中，Ar³為伸苯基、伸聯苯基或伸萘基，R³²為碳數1~3的烷烴二基或伸環己基）等。

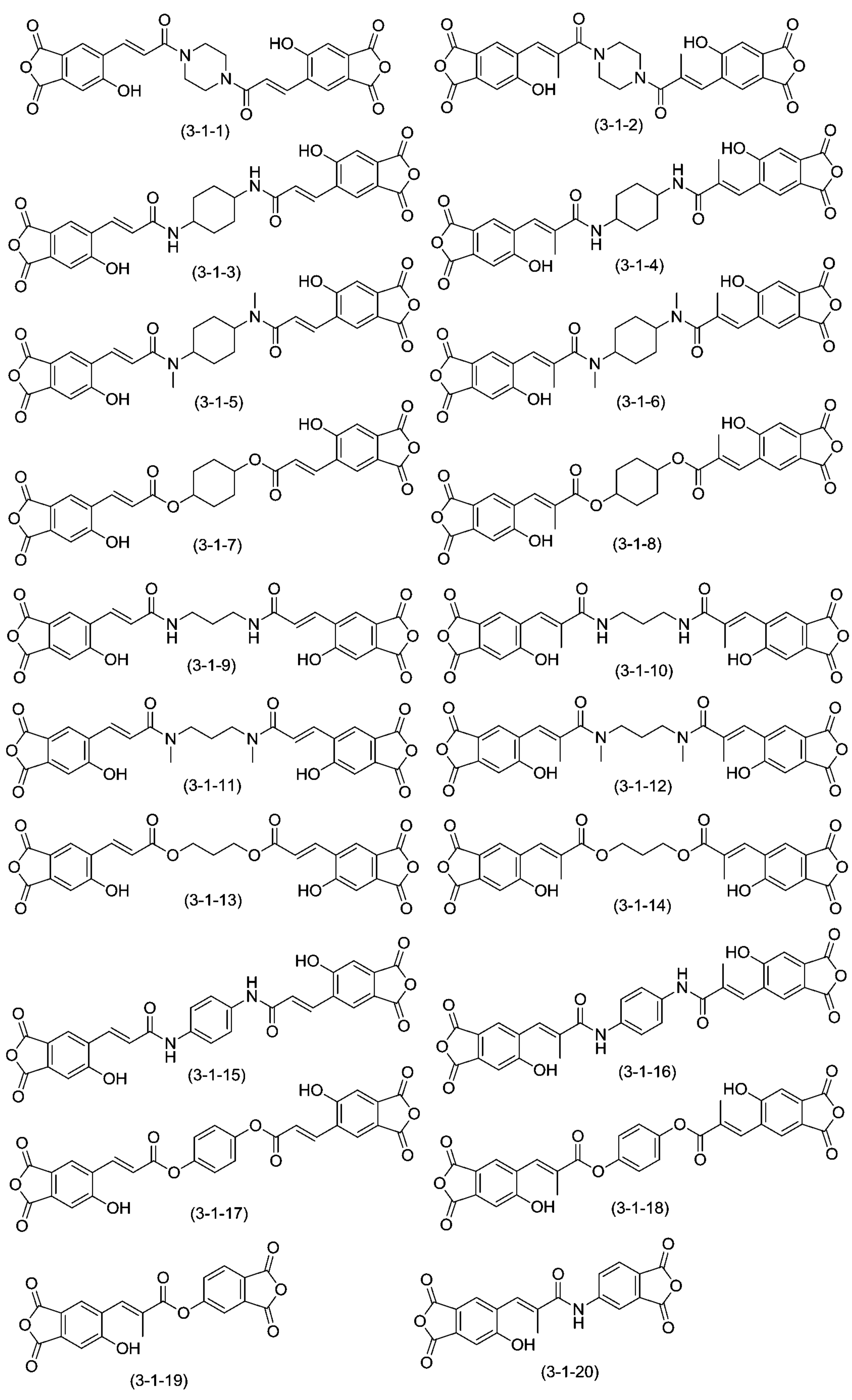
作為 R⁵⁰ 的二價雜環基，例如可列舉自呱啶、呱嗪等含氮雜環去除兩個氫原子而得的基等。作為 R⁵⁰ 的二價有機基可具有的取代

基，例如可列舉：鹵素原子、烷氧基、羥基、羧基、氰基等。關於 $R^{51} \sim R^{54}$ ，可應用所述式 (1) 的 R^1 及 R^2 的說明。i 優選為 1。

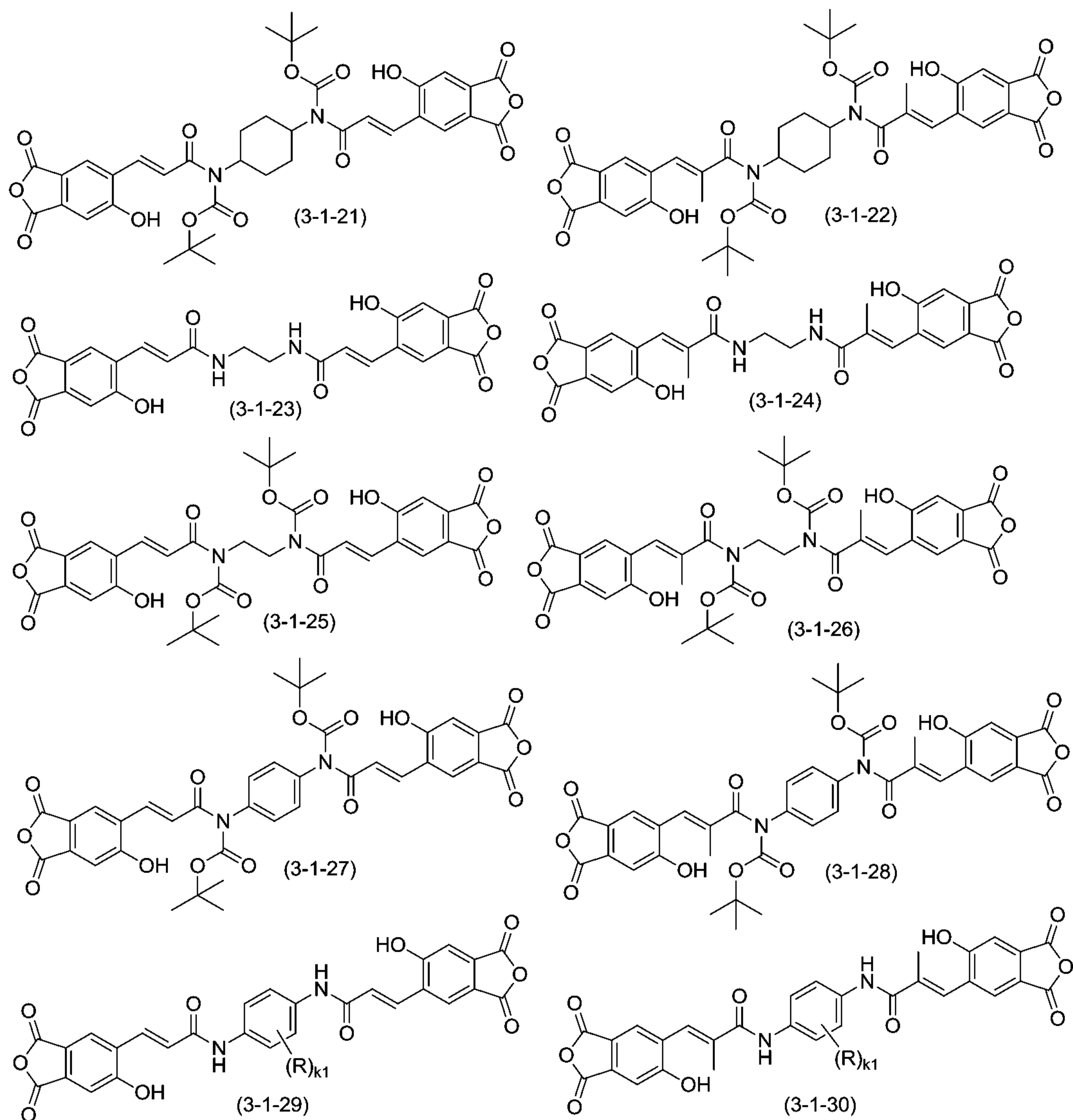
【0019】 在所述式 (3-2) 中，作為 R^{55} 及 R^{56} 的三價有機基，例如可列舉自苯環、環己烷環去除三個氫原子而得的基等。關於 $R^{57} \sim R^{60}$ ，可應用所述式 (1) 的 R^1 及 R^2 的說明。k 優選為 1。

關於特定四羧酸二酐的具體例，作為所述式 (3-1) 所表示的化合物，例如可列舉下述式 (3-1-1) ~ 式 (3-1-30) 分別所表示的化合物等；作為所述式 (3-2) 所表示的化合物，例如可列舉下述式 (3-2-1) ~ 式 (3-2-12) 分別所表示的化合物等。再者，特定四羧酸二酐可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

[化 6]

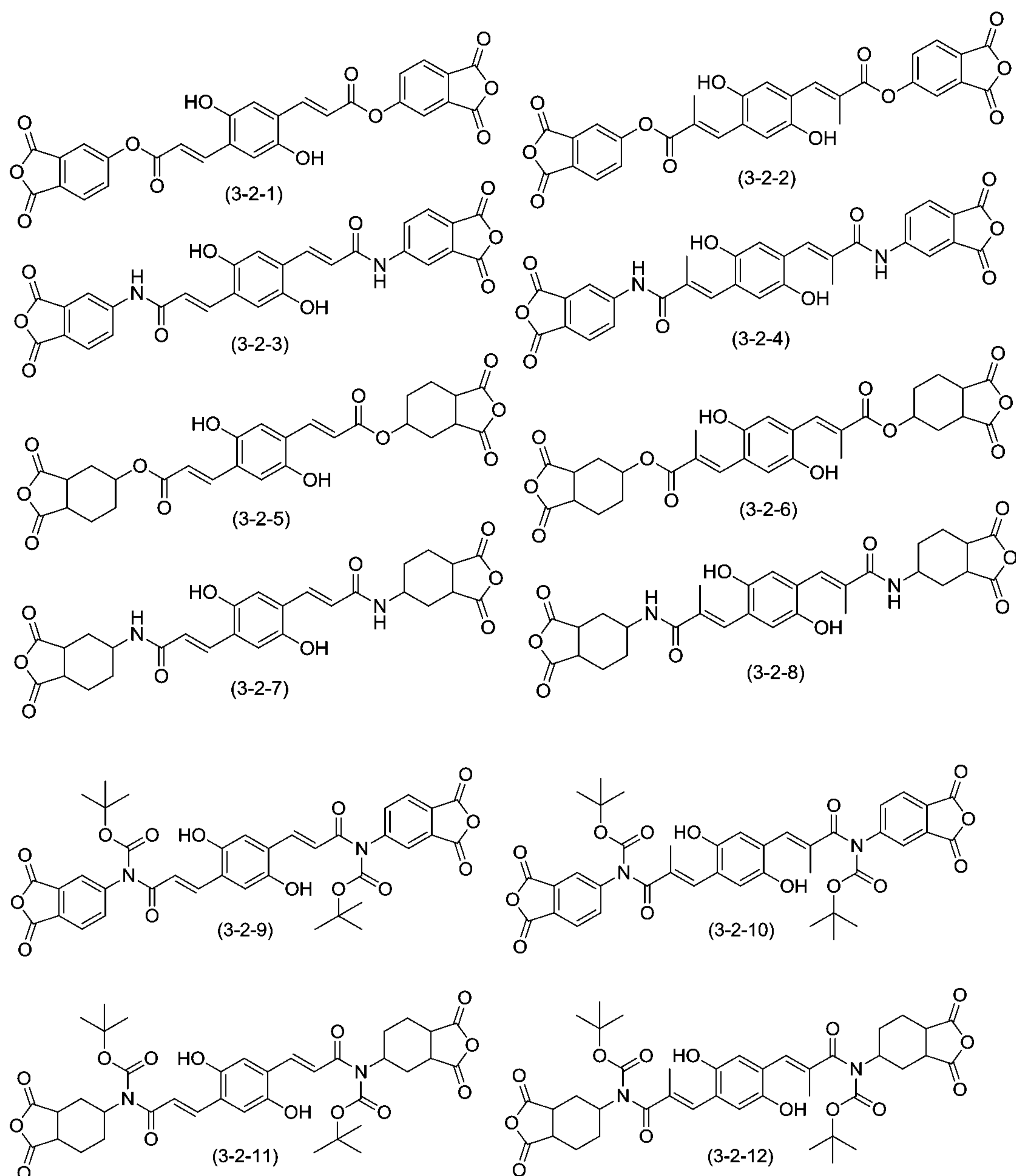


[化 7]



(式(3-1-29)及式(3-1-30)中，R 為氟原子或甲基， k_1 為 0~2 的整數；式中的多個 R 彼此可相同，也可不同)

[化 8]

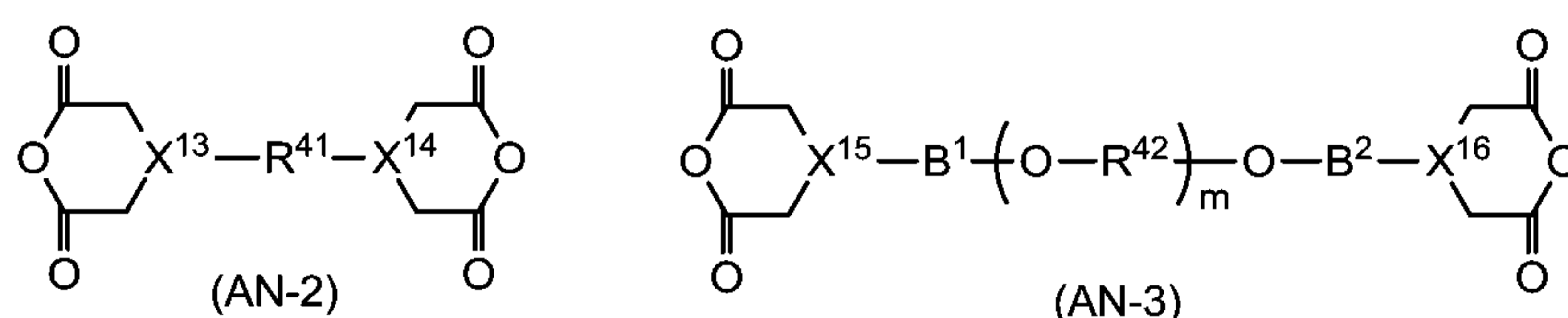


【0020】 在所述方法[1]及方法[3]的情況下，特定聚醯胺酸的合成中所使用的四羧酸二酐可僅為特定四羧酸二酐，也可併用不具有所述式(1)所表示的部分結構的四羧酸二酐(以下稱為“其他四羧酸二酐”)。另外，所述方法[2]中，在特定聚醯胺酸的合成時，使用所述其他四羧酸二酐作為四羧酸二酐。作為其他四羧酸二酐，例如可列舉：脂肪族四羧酸二酐、脂環式四羧酸二酐、芳香

族四羧酸二酐等。

【0021】 關於其他四羧酸二酐的具體例，作為脂肪族四羧酸二酐，例如可列舉：丁烷四羧酸二酐、下述式 (AN-2) 及式 (AN-3) 分別表示的化合物等；

[化 9]

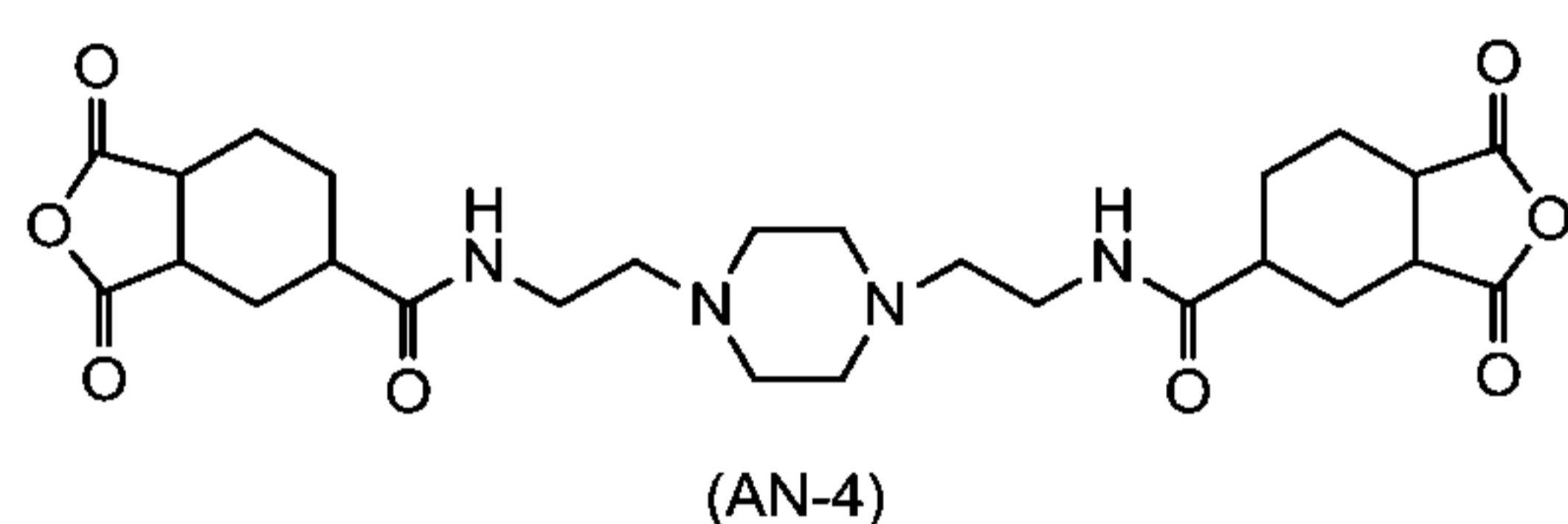


(式 (AN-2) 中， X^{13} 及 X^{14} 分別獨立地為自亞甲基去除一個氫原子而得的基或氮原子， R^{41} 為碳數 1~10 的烷烴二基；式 (AN-3) 中， X^{15} 及 X^{16} 分別獨立地為自亞甲基去除一個氫原子而得的基或氮原子， B^1 及 B^2 分別獨立地為伸苯基或伸吡啶基， R^{42} 為碳數 1~10 的烷烴二基， m 為 1~3 的整數；其中，在 m 為 2 或 3 的情況下，多個 R^{42} 彼此可相同也可不同)

作為脂環式四羧酸二酐，例如可列舉：1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐、1,3-二甲基-1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐、2,3,5-三羧基環戊基乙酸二酐、5-(2,5-二氧代四氫呋喃-3-基)-3a,4,5,9b-四氫萘并[1,2-c]呋喃-1,3-二酮、5-(2,5-二氧代四氫呋喃-3-基)-8-甲基-3a,4,5,9b-四氫萘并[1,2-c]呋喃-1,3-二酮、3-氧雜雙環[3.2.1]辛烷-2,4-二酮-6-螺環-3'-(四氫呋喃-2',5'-二酮)、5-(2,5-二氧代四氫-3-呋喃基)-3-甲基-3-環己烯-1,2-二羧酸酐、3,5,6-三羧基-2-羧基甲基降冰片烷

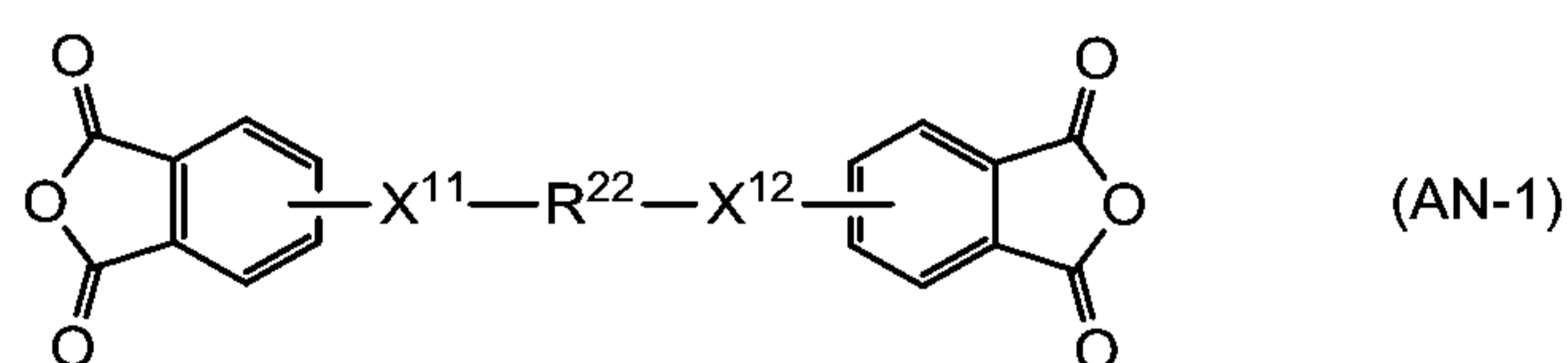
-2:3,5:6-二酐、雙環[3.3.0]辛烷-2,4,6,8-四羧酸 2:4,6:8-二酐、雙環[2.2.1]庚烷-2,3,5,6-四羧酸 2:3,5:6-二酐、4,9-二氧雜三環[5.3.1.0^{2,6}]十一烷-3,5,8,10-四酮、1,2,4,5-環己烷四羧酸二酐、雙環[2.2.2]辛-7-烯-2,3,5,6-四羧酸二酐、環戊烷四羧酸二酐、下述式 (AN-4) 所表示的化合物等；

[化 10]



【0022】 作為芳香族四羧酸二酐，例如可列舉：均苯四甲酸二酐、4,4'-(六氟亞異丙基)二鄰苯二甲酸酐、下述式 (AN-1) 所表示的化合物、

[化 11]

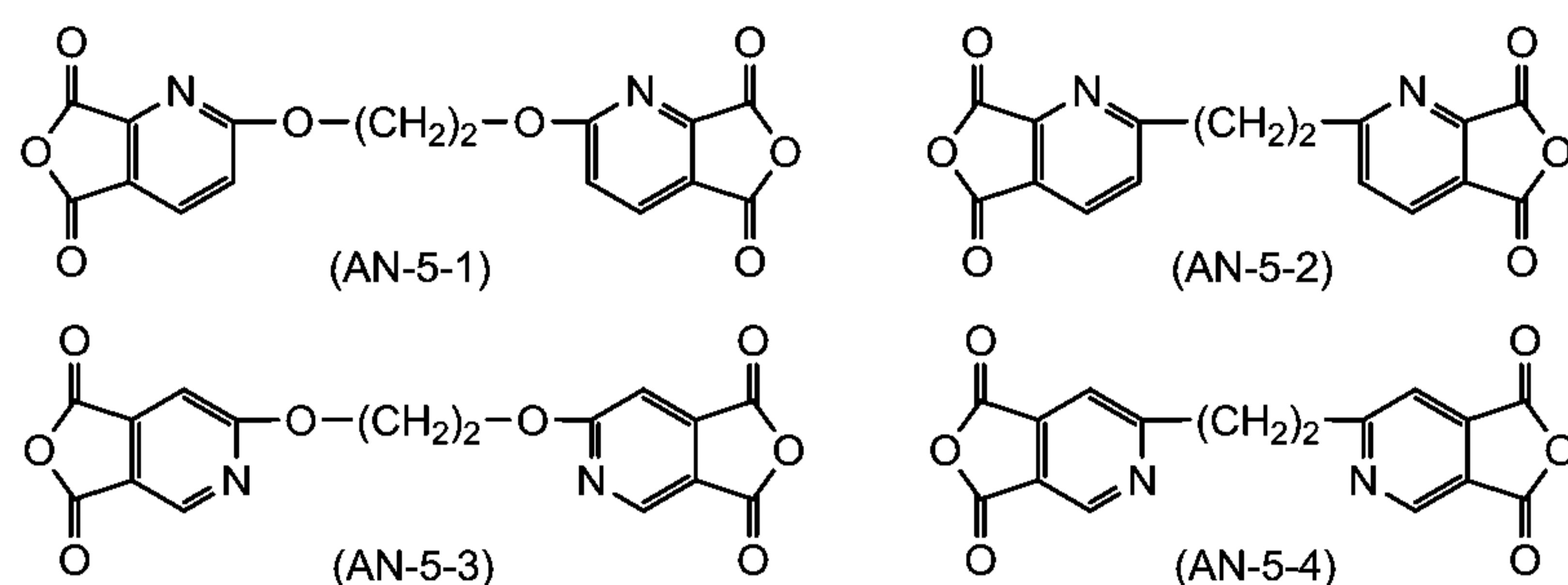


(式 (AN-1) 中， X^{11} 及 X^{12} 分別獨立地為單鍵、氧原子、硫原子、 $-CO-$ 、 $^*-COO-$ 、 $^*-OCO-$ 、 $^*-CO-NR^{21}-$ 、 $^*-NR^{21}-CO-$ (其中， R^{21} 為氫原子或碳數 1~6 的一價烴基；“*”表示與 R^{22} 的結合鍵)； R^{22} 為單鍵、碳數 1~20 的二價烴基、在該烴基的碳-碳鍵之

間包含-O-的二價基或具有含氮雜環的二價基)

下述式 (AN-5-1) ~ 式 (AN-5-4) 分別所表示的化合物等，

[化 12]

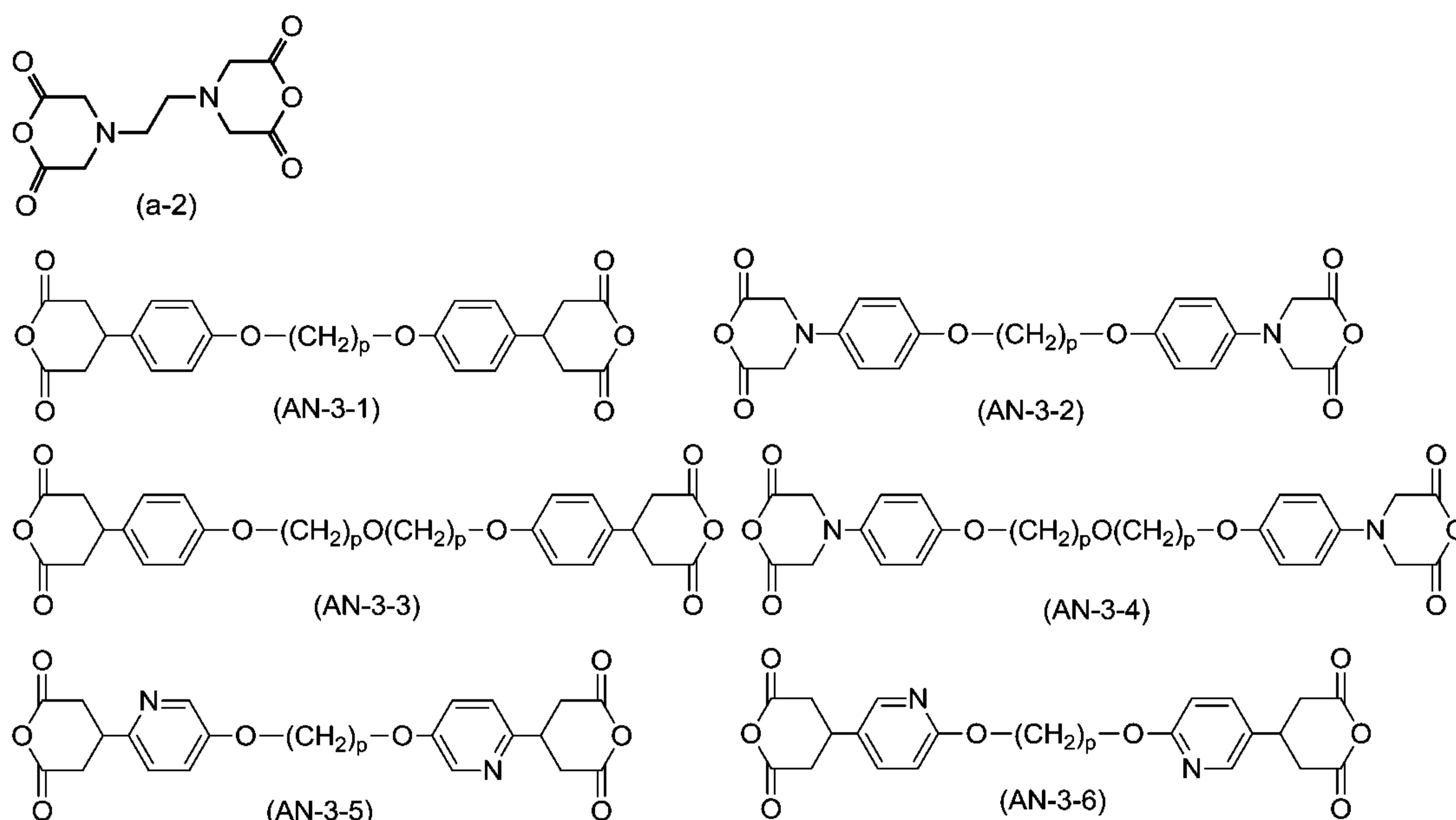


除此以外，可使用日本專利特開 2010-97188 號公報中所記載的四羧酸二酐。

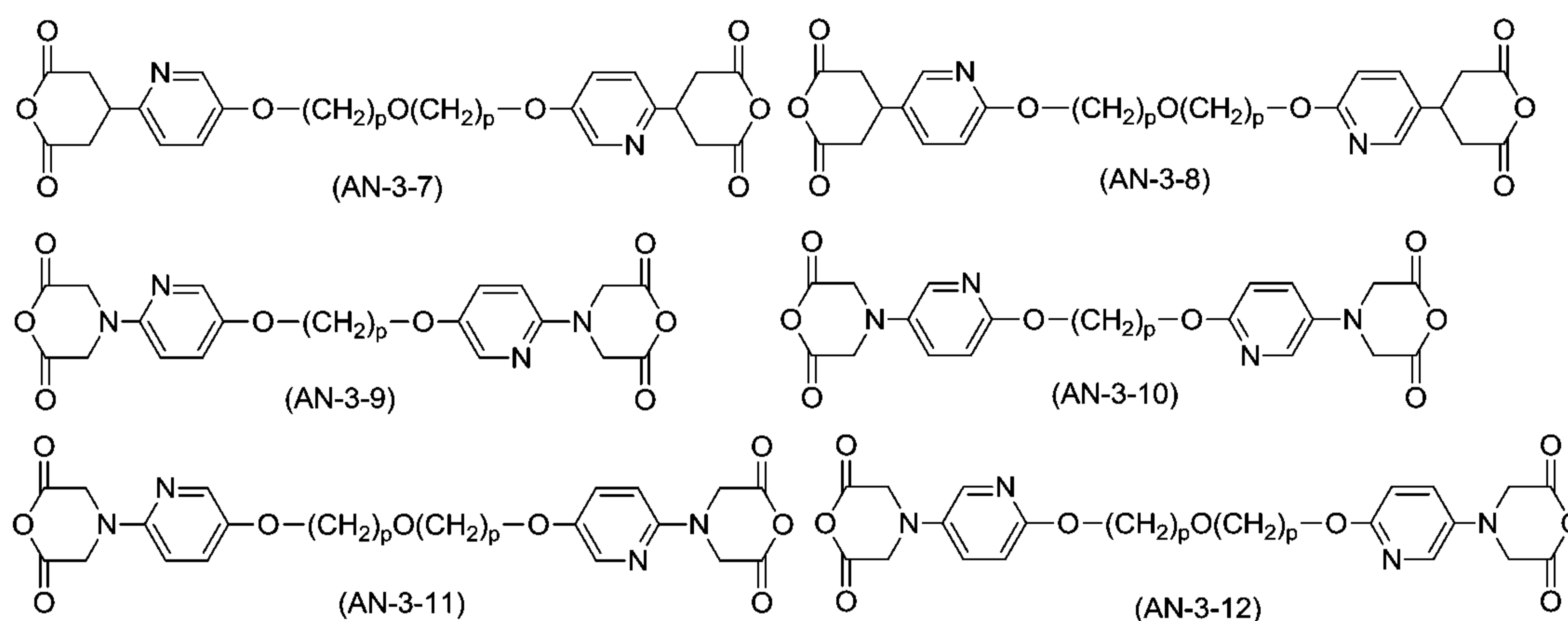
【0023】 在所述式 (AN-2) 及式 (AN-3) 中，作為 R^{41} 及 R^{42} 的碳數 1~10 的烷烴二基，例如可列舉：亞甲基、伸乙基、伸丙基、丁烷二基、戊烷二基、己烷二基、庚烷二基、辛烷二基、壬烷二基、癸烷二基等，這些可為直鏈狀也可為分支狀。 B^1 及 B^2 優選為 1,4-伸苯基或 2,5-伸吡啶基。

作為所述式 (AN-2) 所表示的化合物的具體例，例如可列舉下述式 (a-2) 所表示的化合物等，作為所述式 (AN-3) 所表示的化合物的具體例，例如可列舉下述式 (AN-3-1) ~ 式 (AN-3-12) 分別所表示的化合物等。

[化 13]



[化 14]



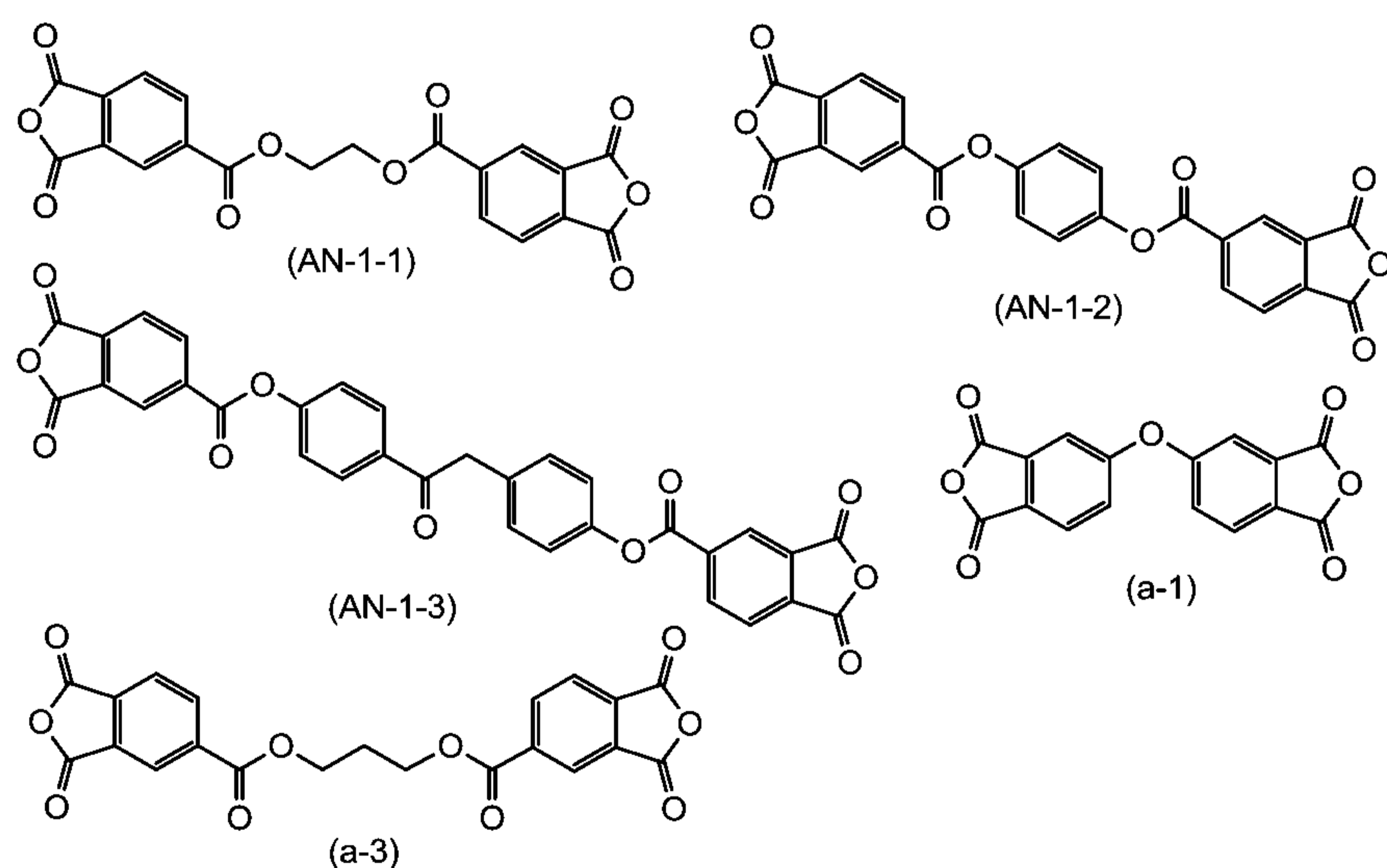
(式 (AN-3-1) ~ 式 (AN-3-12) 中, p 為 2~6 的整數; 式中的多個 p 彼此可相同也可不同)

【0024】 作為所述式 (AN-1) 中的 R^{22} 的碳數 1~20 的二價烴基的具體例, 例如可列舉: 亞甲基、伸乙基、伸丙基、丁烷二基、戊烷二基、己烷二基、庚烷二基、辛烷二基、壬烷二基、癸烷二基等烷烴二基; 伸環己基等二價脂環式烴基; 伸苯基、伸聯苯基

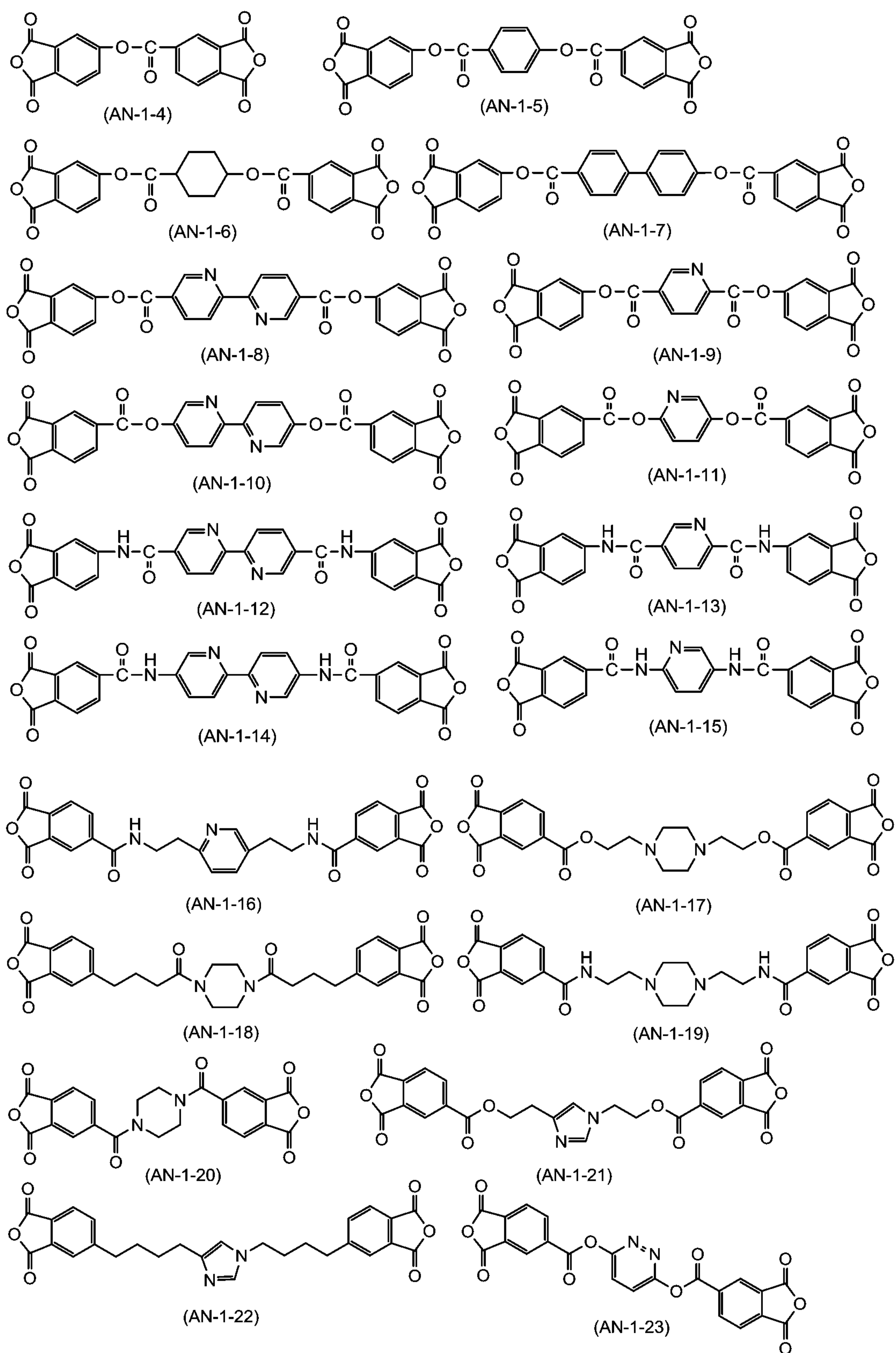
等二價芳香族烴基等。可導入至烴基的碳-碳鍵之間的氧原子的數量可為一個，也可為兩個以上。在 R^{22} 為具有含氮雜環的二價基的情況下，作為該含氮雜環，例如可列舉：吡咯環、咪唑環、吡啶環、吡嗪環、噻嗪環、呋啶環、呋嗪環、吡咯烷環等。

【0025】 作為所述式 (AN-1) 所表示的化合物的具體例，例如可列舉：下述式 (AN-1-1) ~ 式 (AN-1-27) 分別所表示的化合物、下述式 (a-1) 所表示的化合物及下述式 (a-3) 所表示的化合物等。

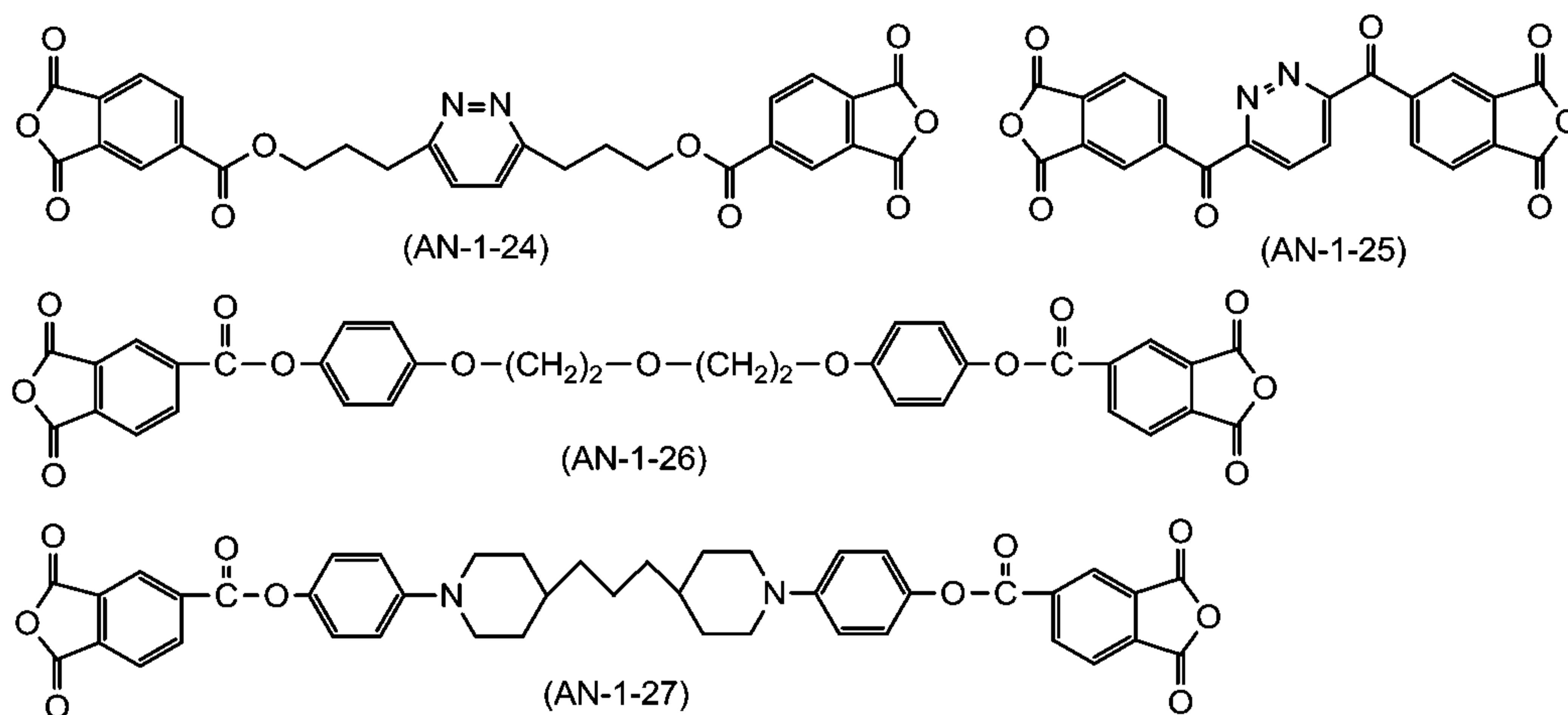
[化 15]



[化 16]



[化 17]



再者，在特定聚醯胺酸的合成時，四羧酸二酐可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

【0026】 作為其他四羧酸二酐，若就電特性的觀點而言，優選為包含選自由脂肪族四羧酸二酐及脂環式四羧酸二酐所組成的組群中的至少一種，具體而言，優選為包含選自由所述式 (a-2) 所表示的化合物、雙環[2.2.1]庚烷-2,3,5,6-四羧酸 2:3,5:6-二酐、1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐、1,3-二甲基-1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐、2,3,5-三羧基環戊基乙酸二酐、5-(2,5-二氧代四氫呋喃-3-基)-3a,4,5,9b-四氫萘并[1,2-c]呋喃-1,3-二酮、5-(2,5-二氧代四氫呋喃-3-基)-8-甲基-3a,4,5,9b-四氫萘并[1,2-c]呋喃-1,3-二酮、雙環[3.3.0]辛烷-2,4,6,8-四羧酸 2:4,6:8-二酐、4,4'-二胺基-2,2'-二甲基聯苯、1,3-丙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)及環己烷四羧酸二酐所組成的組群中的至少一種的化合物。相對於聚醯胺酸的合成中所使用的四羧酸二酐的總量，這些優選的化合物的使用量（在使用兩種以上的情況下為其合計量）優選為設為 10 莫耳%以上，更優選為設為 20

莫耳%以上，進而更優選為設為 50 莫耳%以上。

【0027】 在所述方法[1]中，就賦予充分的光反應性的觀點而言，相對於特定聚醯胺酸的合成中所使用的四羧酸二酐的合計量，特定四羧酸二酐的使用比例優選為設為 10 莫耳%以上，更優選為設為 20 莫耳%以上，進而更優選為設為 30 莫耳%以上。

特定四羧酸二酐可通過適宜組合有機化學的常法來合成。例如可列舉如下方法：使具有“-C(R¹)=C(R²)-CO-X¹-”的化合物與鄰苯二甲酸衍生物反應，而合成具有所述式(1)所表示的部分結構的四羧酸，繼而，對所得的四羧酸進行酸酐化。其中，特定四羧酸二酐的合成方法並不限定於所述。

【0028】 (二胺)

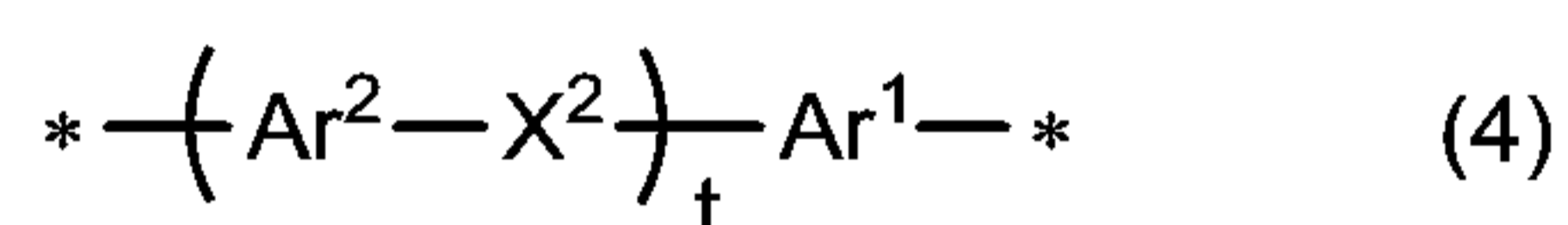
特定二胺只要具有所述式(1)所表示的部分結構，則其餘結構並無特別限制。在利用光配向法而對塗膜賦予配向限制力的情況下，就在所得的液晶顯示元件中交流(Alternating Current, AC)殘像(由施加交流電壓引起電荷的蓄積而產生的殘像)的減少效果及對比度的改善效果高的方面而言，優選為使用所述式(2-1)所表示的化合物。

在所述式(2-1)中，關於 R⁵~R⁷的二價有機基，可應用所述式(3-1)的 R⁵⁰的說明。R⁵及 R⁷優選為伸苯基、伸聯苯基、伸萘基、伸環己基或-Ar⁴-COO-*³(Ar⁴為伸苯基、伸聯苯基、伸萘基或伸環己基，“*³”表示與式(1)中的苯環的結合鍵)。R⁶優選為碳數 1~6 的烷烴二基、伸環己基、伸苯基、伸聯苯基或伸萘基。

再者，所述式（1-1）中的 R^1 、 R^2 、 R^3 及 X^1 的說明可應用所述式（1）的說明。

【0029】 特定二胺優選為在分子內具有下述式（4）所表示的部分結構的化合物。就通過具有下述式（4）所表示的部分結構，而可提高在液晶顯示元件中減少 AC 殘像產生的效果的方面而言優選。

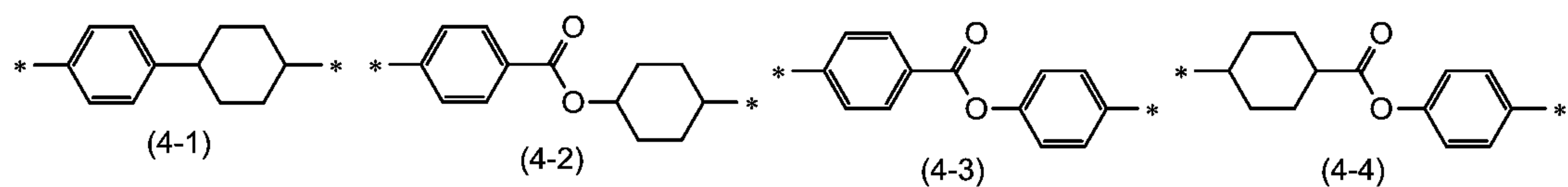
[化 18]



（式（4）中， Ar^1 及 Ar^2 分別獨立地為伸苯基或伸環己基， X^2 為單鍵、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{CONR}^{20}-$ （ R^{20} 為氫原子或一價有機基）； t 為 1 或 2；當 $t=2$ 時， Ar^2 、 X^2 各自獨立地具有所述定義；“*” 表示結合鍵）

【0030】 在所述式（4）中，作為 R^{20} 的一價有機基，例如可列舉碳數 1~6 的烷基、保護基等。作為保護基的具體例，例如可列舉：叔丁氧基羰基、苄基氧基羰基、1,1-二甲基-2-鹵代乙基氧基羰基、烯丙基氧基羰基等。 X^2 優選為單鍵或 $-\text{COO}-$ 。作為所述式（4）所表示的部分結構的優選的具體例，例如可列舉：4,4'-伸聯苯基、4,4'-雙環伸己基、下述式（4-1）~式（4-4）分別所表示的基等。

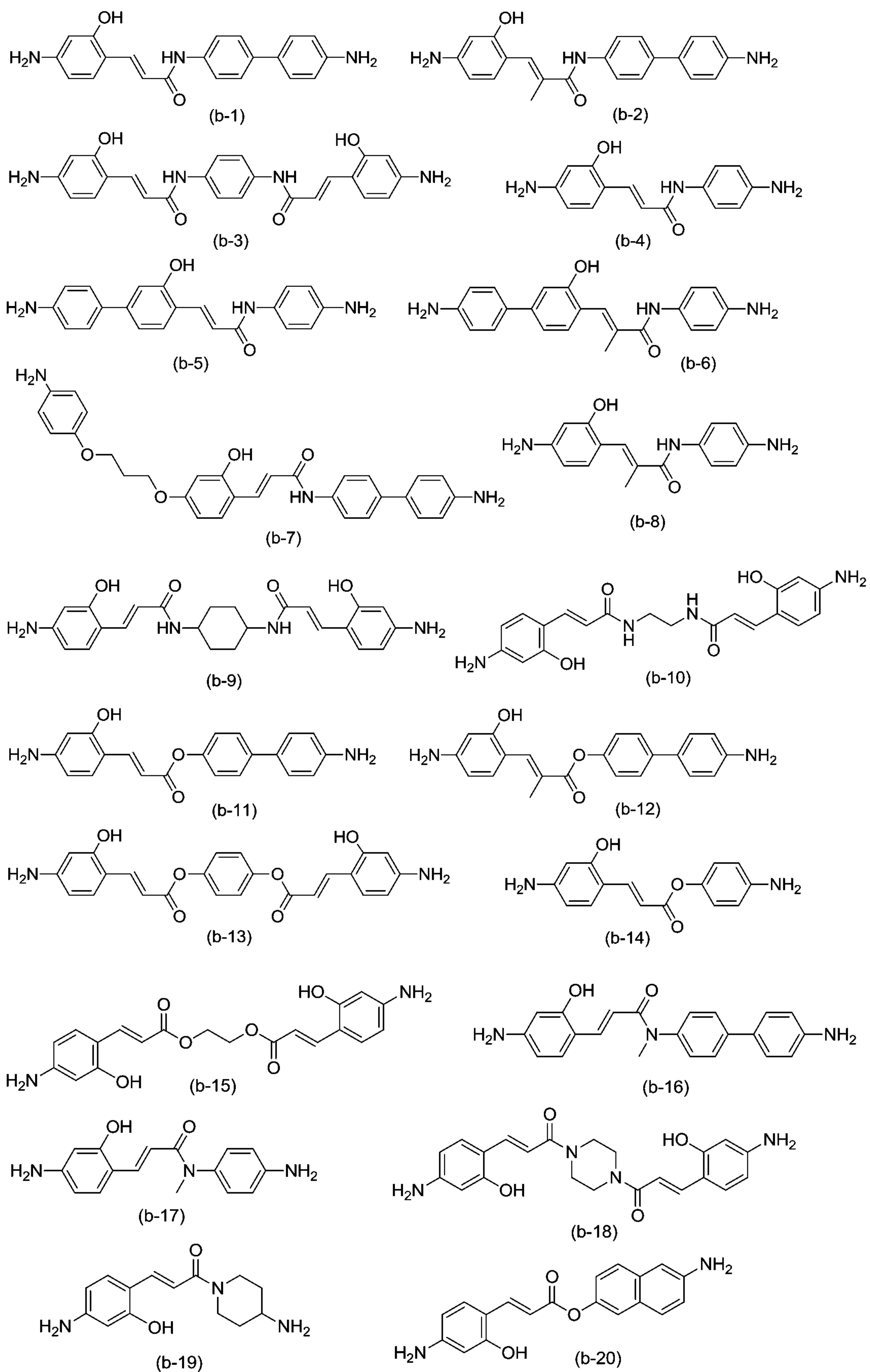
[化 19]



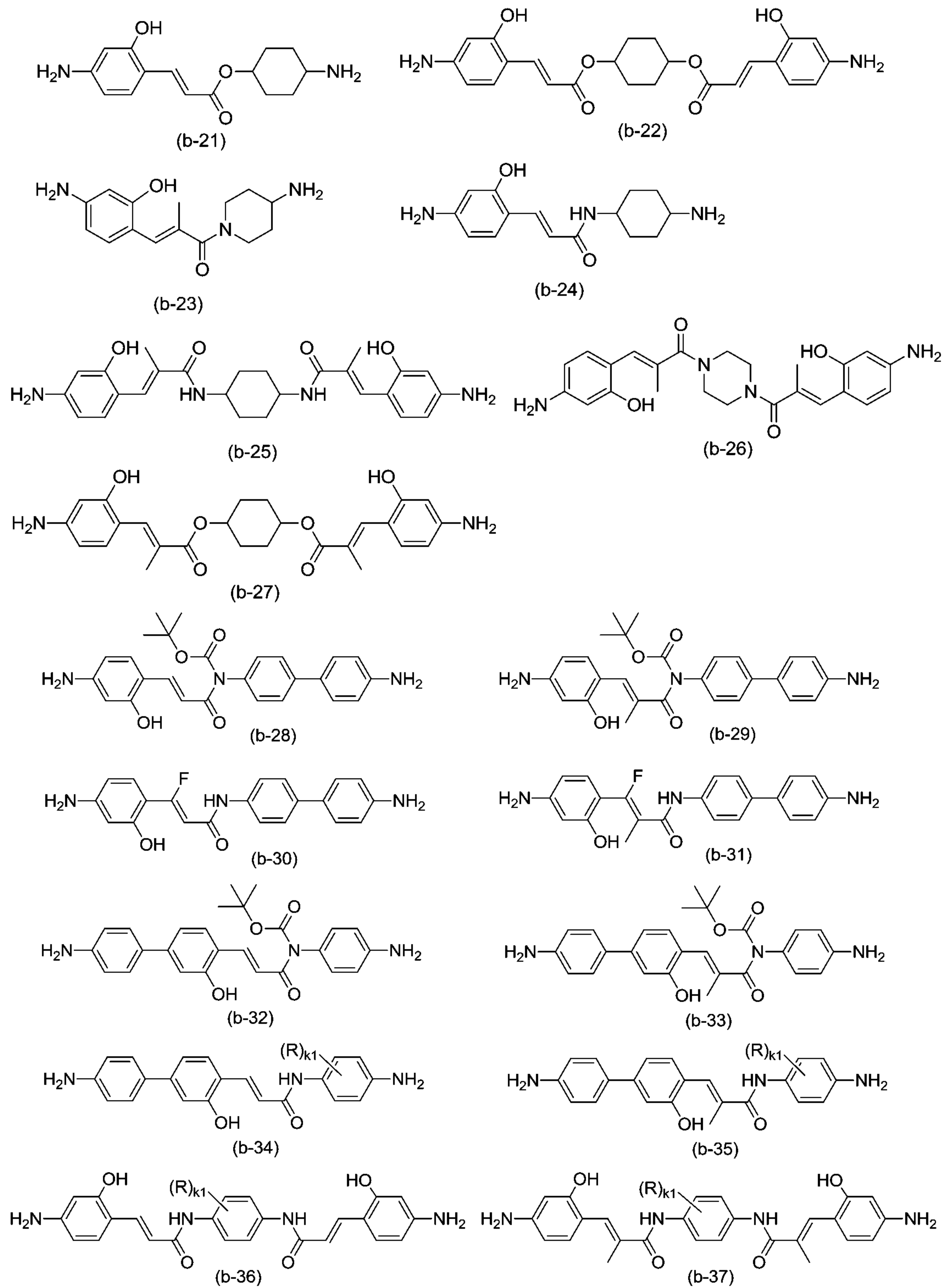
(式中，“*”表示結合鍵)

【0031】 作為特定二胺的具體例，例如可列舉下述式 (b-1) ~ 式 (b-53) 分別所表示的化合物等。就通過使用所述式 (2-1) 所表示的化合物作為特定二胺，可獲得在主鏈具有所述式 (1) 所表示的部分結構的聚合物的方面而言優選。

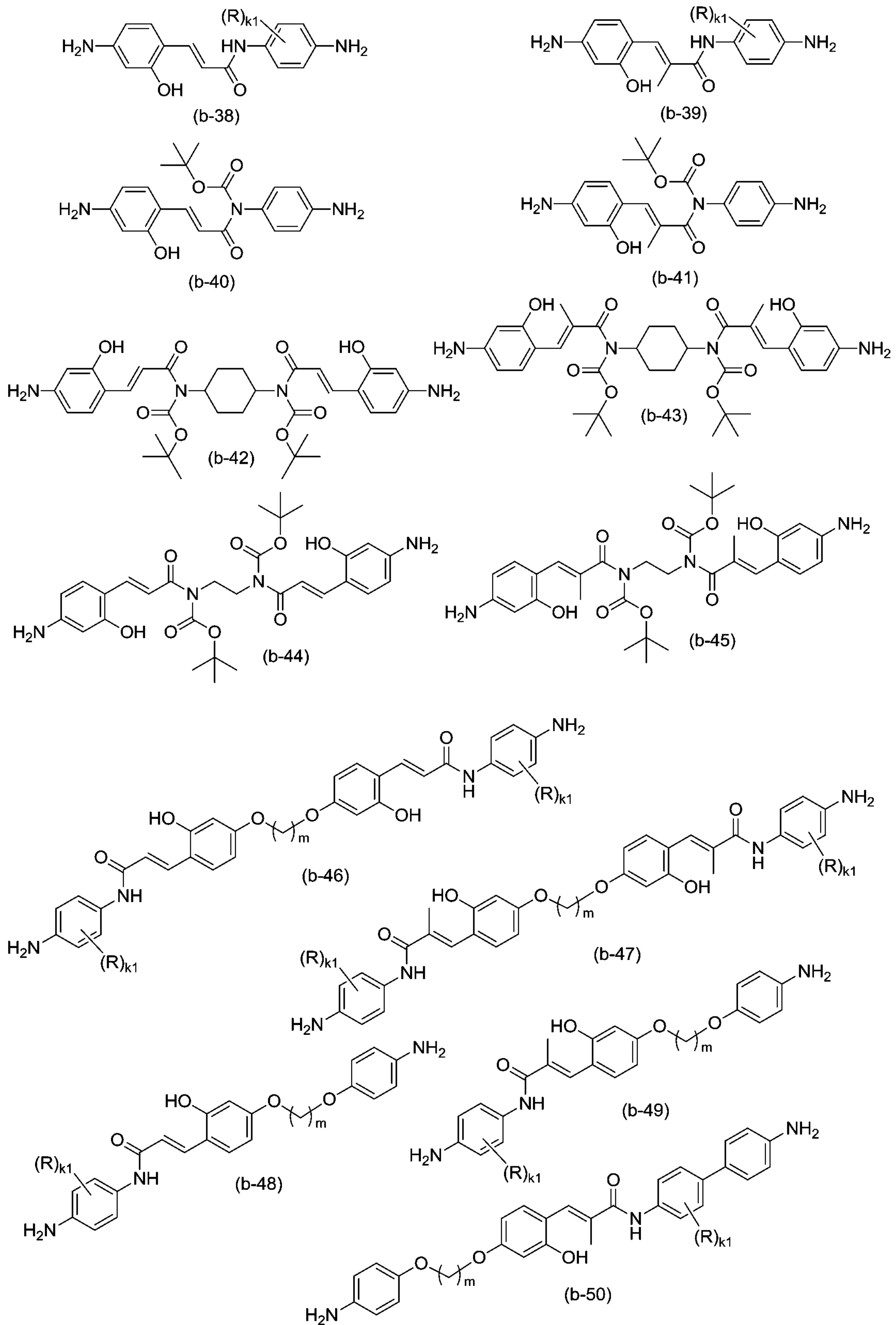
[化 20]



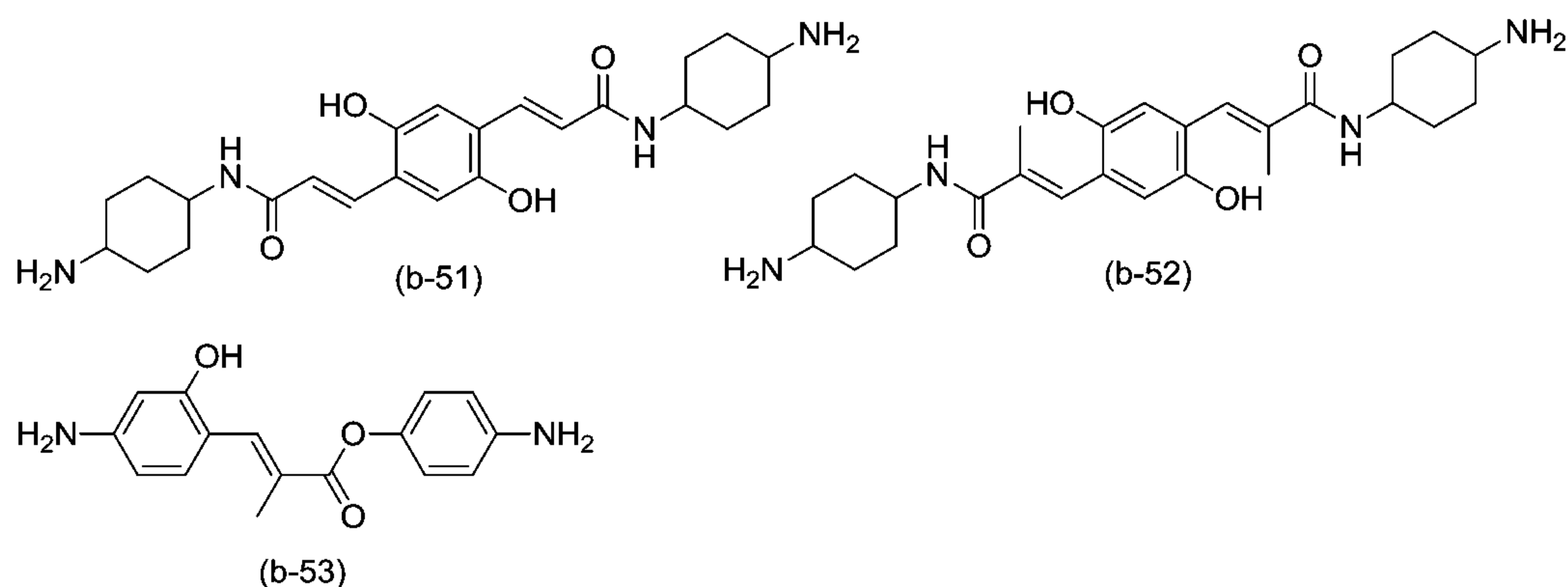
[化 21]



[化 22]



[化 23]



(式 (b-34) ~ 式 (b-39)、式 (b-46) ~ 式 (b-50) 中，R 為氟原子或甲基， k_1 為 0~2 的整數；式中的多個 R、多個 k_1 彼此可相同也可不同；式 (b-46) ~ 式 (b-50) 中， m 為 2~10 的整數)

【0032】 在特定聚醯胺酸的合成時，特定二胺可單獨使用一種或組合使用兩種以上。所述式 (b-1)、式 (b-2)、式 (b-7)、式 (b-11)、式 (b-12)、式 (b-16)、式 (b-28) ~ 式 (b-31) 及式 (b-50) 分別所表示的化合物相當於具有所述式 (4) 所表示的部分結構的化合物。

【0033】 特定二胺可通過適宜組合有機化學的常法來合成。作為其一例，可列舉如下方法：合成代替所述式 (2-1) 所表示的化合物的一級胺基而具有硝基的二硝基中間物，繼而，使用適當的還原系統而對所得的二硝基中間物的硝基進行胺基化。合成二硝基中間物的方法可根據目標化合物而適宜選擇。例如可利用如下反應等而獲得：具有與所述式 (1) 對應的基的羧酸和醇的脫水縮合反應或具有與所述式 (1) 對應的基的羧酸和胺化合物的脫水縮合

反應。二硝基中間物的還原反應優選為可在有機溶媒中使用例如鈀碳、氧化鉑、鋅、鐵、錫、鎳等催化劑來實施。作為這裡所使用的有機溶媒，例如可列舉：乙酸乙酯、甲苯、四氫呋喃、醇系等。其中，特定二胺的合成順序並不限定於所述方法。

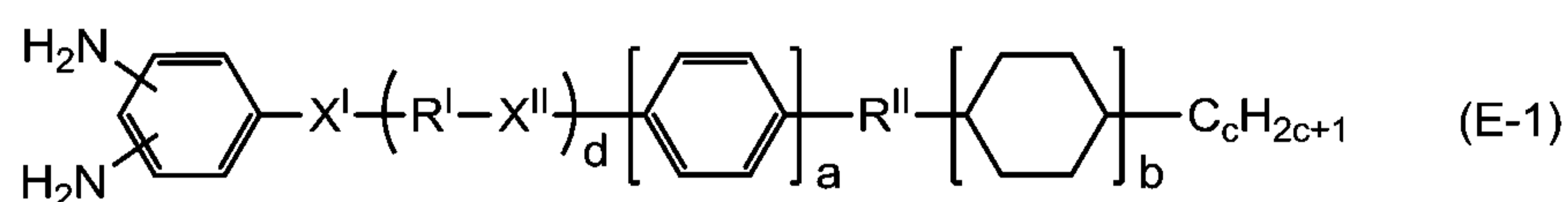
【0034】 在通過所述方法[2]或方法[3]而合成特定聚醯胺酸的情況下，可單獨使用特定二胺，或者可併用不具有所述式(1)所表示的部分結構的二胺(其他二胺)。所述方法[1]中，使用該其他二胺作為二胺。

作為所述其他二胺，例如可列舉：脂肪族二胺、脂環式二胺、芳香族二胺、二胺基有機矽氧烷等。關於這些的具體例，作為脂肪族二胺，例如可列舉：間苯二甲胺、1,3-丙二胺、四亞甲基二胺、五亞甲基二胺、六亞甲基二胺、1,3-雙(胺基甲基)環己烷、2,2'-二胺基-N-甲基二乙胺、下述式(da-6)所表示的化合物等；作為脂環式二胺，例如可列舉：1,4-二胺基環己烷、4,4'-亞甲基雙(環己胺)、下述式(da-9)所表示的化合物、下述式(da-10)所表示的化合物等；

【0035】 作為芳香族二胺，例如可列舉：十二烷氧基二胺基苯、十四烷氧基二胺基苯、十五烷氧基二胺基苯、十六烷氧基二胺基苯、十八烷氧基二胺基苯、膽甾烷基氧基二胺基苯(cholestanyloxy diaminobenzene)、膽甾烯基氧基二胺基苯、二胺基苯甲酸膽甾烷基酯、二胺基苯甲酸膽甾烯基酯、二胺基苯甲酸羊毛甾烷基酯、3,6-雙(4-胺基苯甲醯基氧基)膽甾烷、3,6-雙(4-胺基苯氧基)膽甾

烷、1,1-雙(4-((胺基苯基)甲基)苯基)-4-丁基環己烷、1,1-雙(4-((胺基苯基)甲基)苯基)-4-庚基環己烷、1,1-雙(4-((胺基苯氧基)甲基)苯基)-4-庚基環己烷、1,1-雙(4-((胺基苯基)甲基)苯基)-4-(4-庚基環己基)環己烷、N-(2,4-二胺基苯基)-4-(4-庚基環己基)苯甲醯胺、下述式 (E-1) 所表示的化合物、

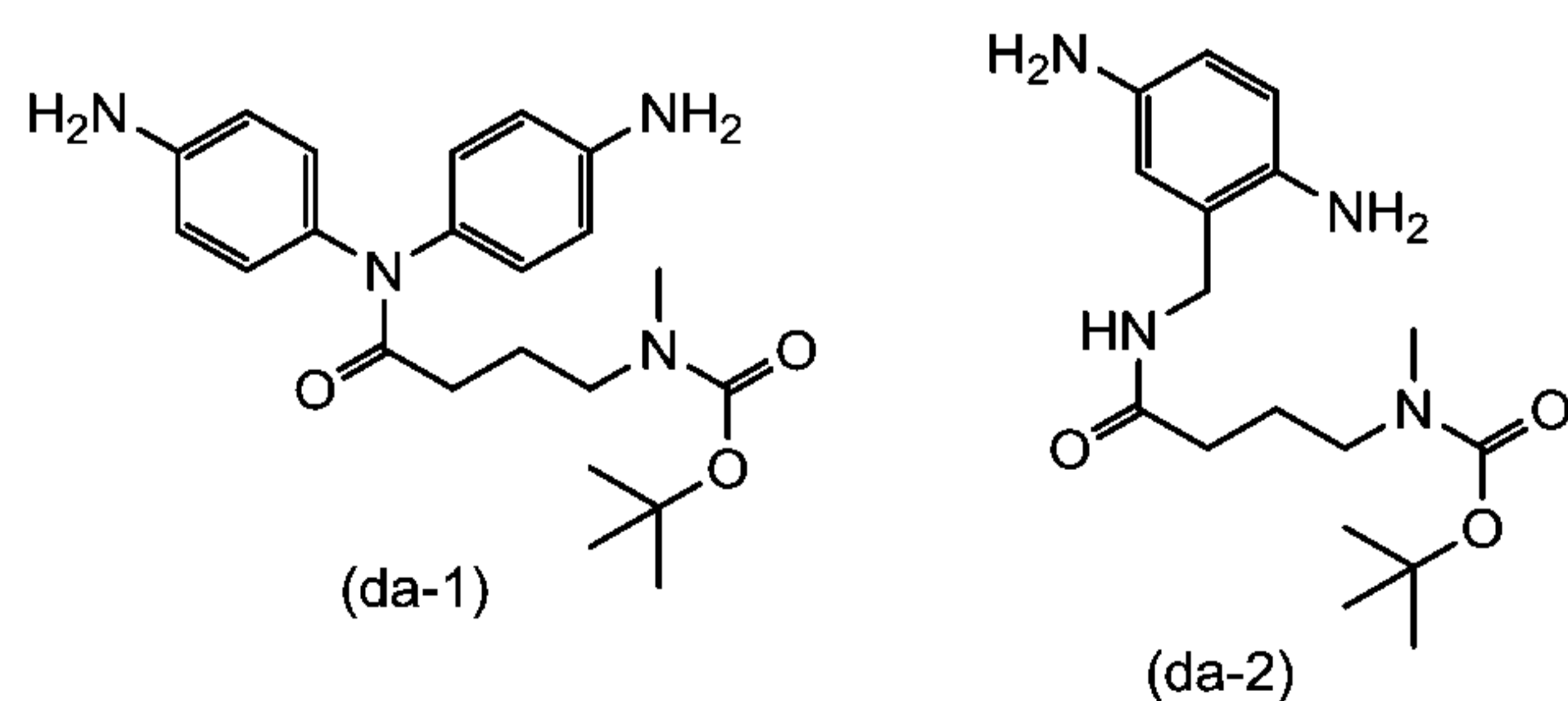
[化 24]



(式 (E-1) 中， X^{I} 及 X^{II} 分別獨立地為單鍵、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCO}-$ ， R^{I} 為碳數 1~3 的烷烴二基， R^{II} 為單鍵或碳數 1~3 的烷烴二基； a 為 0 或 1， b 為 0~2 的整數， c 為 1~20 的整數， d 為 0 或 1；其中， a 及 b 不會同時為 0)

下述式 (da-1) 或式 (da-2) 所表示的化合物等含配向性基的二胺；

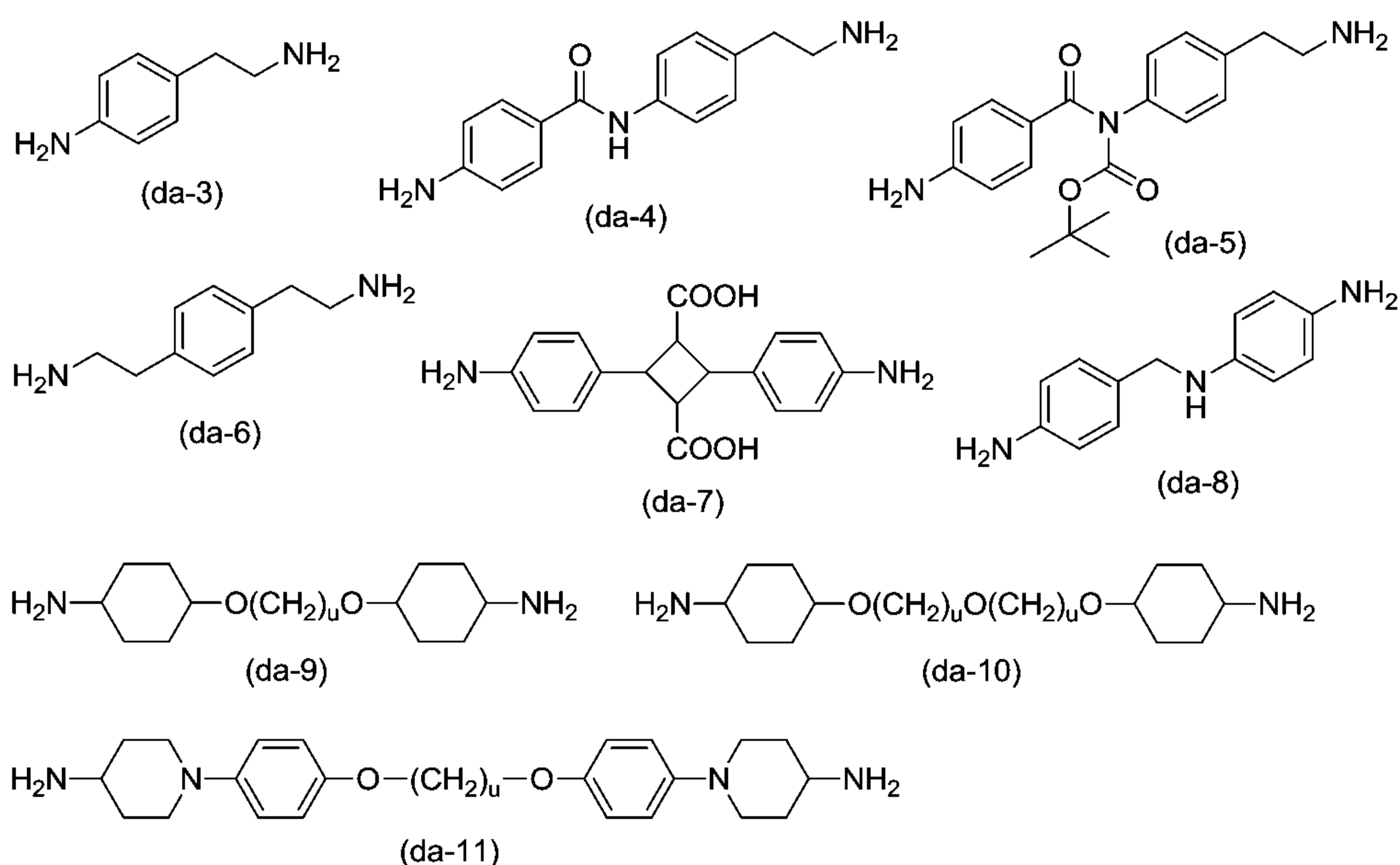
[化 25]



【0036】 對苯二胺、4,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基胺、4,4'-二胺基二苯基硫醚、4-胺基苯基-4'-胺基苯甲酸酯、4,4'-二胺基偶氮苯、1,5-雙(4-胺基苯氧基)戊烷、1,7-雙(4-胺基苯氧基)庚烷、雙[2-(4-胺基苯基)乙基]己二酸、N,N'-雙(4-胺基苯基)甲胺、1,5-二胺基萘、2,2'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-雙(三氟甲基)-4,4'-二胺基聯苯、4,4'-二胺基二苯基醚、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷、9,9-雙(4-胺基苯基)芴、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]六氟丙烷、2,2-雙(4-胺基苯基)六氟丙烷、4,4'-(對伸苯基二亞異丙基)雙苯胺、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、4,4'-雙(4-胺基苯氧基)聯苯、2,6-二胺基吡啶、2,4-二胺基嘧啶、3,6-二胺基吡啶、3,6-二胺基咪唑、N-甲基-3,6-二胺基咪唑、N,N'-雙(4-胺基苯基)-聯苯胺、N,N'-雙(4-胺基苯基)-N,N'-二甲基聯苯胺、1,4-雙-(4-胺基苯基)-呋嗪、3,5-二胺基苯甲酸、下述式 (da-3) ~ 式 (da-5)、式 (da-7) 及式 (da-8) 分別所表示的化合物等；

作為二胺基有機矽氧烷，例如可列舉 1,3-雙(3-胺基丙基)-四甲基二矽氧烷等；除此以外，可使用下述式 (da-1) 所表示的化合物、日本專利特開 2010-97188 號公報中所記載的二胺。再者，作為聚醯胺酸的合成中所使用的二胺，可單獨使用這些化合物的一種或適宜選擇兩種以上而使用。

[化 26]



(式 (da-9) ~ 式 (da-11) 中, u 為 2~6 的整數)

【0037】 在通過所述方法[2]而合成特定聚醯胺酸的情況下，就對化合物 (X) 賦予充分的光反應性的觀點而言，相對於特定聚醯胺酸的合成中所使用的二胺的合計量，特定二胺的使用比例優選為設為 10 莫耳%以上，更優選為設為 20 莫耳%以上，進而更優選為設為 30 莫耳%以上。

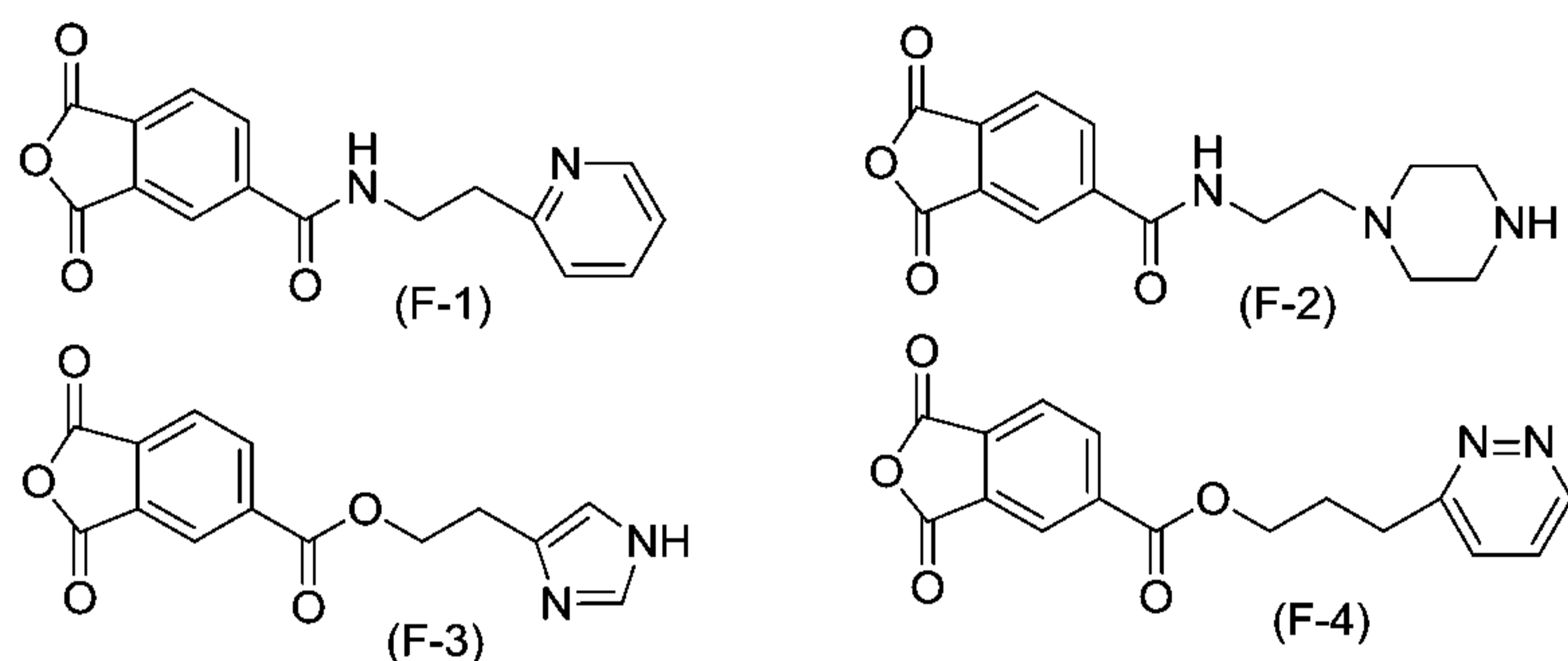
另外，在通過所述方法[3]而合成特定聚醯胺酸的情況下，優選為相對於合成中所使用的單體的合計量，將特定四羧酸二酐與特定二胺的合計量設為 10 莫耳%以上，更優選為設為 20 莫耳%以上，進而更優選為設為 30 莫耳%以上。

【0038】 (聚醯胺酸的合成)

聚醯胺酸可通過使如所述般的四羧酸二酐與二胺和視需要的分子量調整劑一起反應而獲得。供給至聚醯胺酸的合成反應的四羧酸二酐與二胺的使用比例優選為相對於二胺的胺基 1 當量，四

羧酸二酐的酸酐基成為 0.2 當量～2 當量的比例。作為分子量調整劑，例如可列舉：順丁烯二酸酐、鄰苯二甲酸酐、衣康酸酐、下述式 (F-1)～式 (F-4) 分別所表示的化合物等酸單酐、

[化 27]



苯胺、環己胺、正丁胺等單胺化合物，異氰酸苯酯、異氰酸萘酯等單異氰酸酯化合物等。相對於所使用的四羧酸二酐及二胺的合計 100 重量份，分子量調整劑的使用比例優選為設為 20 重量份以下。

【0039】 聚醯胺酸的合成反應優選為在有機溶媒中進行。此時的反應溫度優選為 -20°C ～ 150°C ，反應時間優選為 0.1 小時～24 小時。作為反應中所使用的有機溶媒，例如可列舉：非質子性極性溶媒、酚系溶媒、醇、酮、酯、醚、鹵化烴、烴等。特別優選的有機溶媒優選為使用選自由 N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基乙醯胺、N,N-二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、 γ -丁內酯、四甲基脲、六甲基磷醯三胺、間甲酚、二甲酚及鹵化苯酚所組成的組群中的一種以上作為溶媒，或者使用這些的一種以上與選自由醇、酮、酯、

醚、鹵化烴及烴所組成的組群中的一種以上的混合物。有機溶媒的使用量（a）優選為設為相對於反應溶液的總量（a+b），四羧酸二酐及二胺的合計量（b）成為 0.1 重量%～50 重量%的量。

以所述方式而獲得溶解聚醯胺酸而成的反應溶液。該反應溶液可直接供給至液晶配向劑的製備，也可將反應溶液中所含的聚醯胺酸分離後再供給至液晶配向劑的製備。

【0040】 [聚醯胺酸酯]

作為化合物（X）的聚醯胺酸酯例如可通過如下方法等而獲得：[I]使具有所述式（1）所表示的部分結構的聚醯胺酸與酯化劑反應的方法；[II]使四羧酸二酯與二胺反應的方法；[III]使四羧酸二酯二鹵化物與二胺反應的方法。

作為方法[I]中所使用的酯化劑，例如可列舉：含羥基的化合物（甲醇、乙醇、苯酚等）、縮醛系化合物（N,N-二甲基甲醯胺二乙基縮醛等）、鹵化物（溴代甲烷、氯代甲烷等）、含環氧基的化合物等。方法[II]中，使用具有所述式（1）所表示的部分結構的四羧酸二酯及特定二胺的至少任一者。方法[III]中，使用具有所述式（1）所表示的部分結構的四羧酸二酯二鹵化物及特定二胺的至少任一者。

液晶配向劑中所含的聚醯胺酸酯可僅具有醯胺酸酯結構，也可為醯胺酸結構與醯胺酸酯結構併存的部分酯化物。再者，將聚醯胺酸酯溶解而成的反應溶液可直接供給至液晶配向劑的製備，也可將反應溶液中所含的聚醯胺酸酯分離後再供給至液晶配向劑

的製備。

【0041】 [聚醯亞胺]

作為化合物 (X) 的聚醯亞胺，例如可通過使如所述般合成的作為化合物 (X) 的聚醯胺酸進行脫水閉環並加以醯亞胺化而獲得。聚醯亞胺可為對作為其前驅物的聚醯胺酸所具有的全部醯胺酸結構進行脫水閉環而成的完全醯亞胺化物，也可為僅對醯胺酸結構的一部分進行脫水閉環，使醯胺酸結構與醯亞胺環結構併存的部分醯亞胺化物。反應中所使用的聚醯亞胺的醯亞胺化率優選為 20% 以上，更優選為 30%~99%。該醯亞胺化率是以百分率來表示相對於聚醯亞胺的醯胺酸結構的數量與醯亞胺環結構的數量的合計的醯亞胺環結構的數量所占的比例。這裡，醯亞胺環的一部分可為異醯亞胺環。

【0042】 聚醯胺酸的脫水閉環優選為利用以下方法來進行：對聚醯胺酸進行加熱的方法；或者將聚醯胺酸溶解於有機溶媒中，在該溶液中添加脫水劑及脫水閉環催化劑，視需要進行加熱的方法。其中，優選為利用後一種方法。

在向聚醯胺酸的溶液中添加脫水劑及脫水閉環催化劑的方法中，作為脫水劑，例如可使用乙酸酐、丙酸酐、三氟乙酸酐等酸酐。相對於聚醯胺酸的醯胺酸結構的 1 莫耳，脫水劑的使用量優選為設為 0.01 莫耳~20 莫耳。作為脫水閉環催化劑，例如可使用吡啶、三甲吡啶 (collidine)、二甲吡啶 (lutidine)、三乙胺等三級胺。相對於所使用的脫水劑 1 莫耳，脫水閉環催化劑的使用量優

選為設為 0.01 莫耳～10 莫耳。作為脫水閉環反應中所使用的有機溶媒，可列舉作為聚醯胺酸的合成中所使用的有機溶媒而例示的有機溶媒。脫水閉環反應的反應溫度優選為 $0^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ ，反應時間優選為 1.0 小時～120 小時。

以所述方式而獲得含有聚醯亞胺的反應溶液。該反應溶液可直接供給至液晶配向劑的製備，也可將聚醯亞胺分離後再供給至液晶配向劑的製備。除此以外，聚醯亞胺也可通過聚醯胺酸酯的醯亞胺化而獲得。

【0043】 以所述方式而獲得的作為化合物（X）的聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺優選為當將其設為濃度為 10 重量%的溶液時，具有 $10 \text{ mPa}\cdot\text{s} \sim 800 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的溶液黏度，更優選為具有 $15 \text{ mPa}\cdot\text{s} \sim 500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的溶液黏度。再者，所述聚合物的溶液黏度（ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）為使用 E 型旋轉黏度計在 25°C 下對使用該聚合物的良溶媒（例如 γ -丁內酯、N-甲基-2-吡咯烷酮等）所製備的濃度為 10 重量%的聚合物溶液進行測定而得的值（關於以下的聚合物也相同）。

本發明中的聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺的利用凝膠滲透色譜法（gel permeation chromatography, GPC）所測定的聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）優選為 1,000～500,000，更優選為 2,000～300,000。另外，由 M_w 與利用 GPC 所測定的聚苯乙烯換算的數量平均分子量（ M_n ）的比所表示的分子量分佈（ M_w/M_n ）優選為 15 以下，更優選為 10 以下。通過處於此種分子量範圍內，可確保液晶顯示元件的良好的配向性及穩定性。

【0044】 [聚醯胺]

作為化合物 (X) 的聚醯胺例如可通過使二羧酸及二胺反應的方法等而獲得。這裡，二羧酸優選為使用例如亞硫醯氯等適當的氯化劑進行醯氯化後供給至與二胺的反應。

【0045】 作為聚醯胺的合成中所使用的二羧酸，並無特別限制，例如可列舉：草酸、丙二酸、二甲基丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、反丁烯二酸等脂肪族二羧酸；環丁烷二羧酸、環己烷二羧酸等具有脂環式結構的二羧酸；鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、萘二羧酸、4,4'-聯苯基二羧酸、4,4'-二苯基醚二羧酸、4,4'-羰基二苯甲酸、4-羧基肉桂酸、對苯二丙烯酸等具有芳香族環的二羧酸等。再者，二羧酸可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

通過在至少一部分中使用特定二胺作為合成作為化合物 (X) 的聚醯胺時所使用的二胺，可獲得具有所述式 (1) 所表示的部分結構的聚醯胺。再者，在合成時，視需要也可併用其他二胺。二胺可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

【0046】 供給至聚醯胺的合成反應的二羧酸及二胺的使用比例優選為相對於二胺的胺基 1 當量，二羧酸的羧基成為 0.2 當量~2 當量的比例。二羧酸（優選為經醯氯化的二羧酸）與二胺的反應優選為在鹼的存在下、在有機溶媒中進行。此時的反應溫度優選為設為 0°C ~ 200°C，反應時間優選為設為 0.5 小時~48 小時。有機溶媒例如可優選地使用四氫呋喃、二噁烷、甲苯、氯仿、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、二甲基亞砷、N-甲基-2-吡咯烷酮等。

相對於二羧酸及二胺的合計量 100 重量份，有機溶媒的使用量優選為設為 400 重量份～900 重量份。作為所述反應中所使用的鹼，例如可優選地使用吡啶、三乙胺、N-乙基-N,N-二異丙胺等三級胺。相對於二胺 1 莫耳，鹼的使用量優選為設為 2 莫耳～4 莫耳。

以所述方式而獲得溶解聚醯胺而成的反應溶液。該反應溶液可直接供給至液晶配向劑的製備，也可將反應溶液中所含的聚醯胺分離後再供給至液晶配向劑的製備。

【0047】 作為化合物 (X) 的聚醯胺優選為當將其設為濃度為 10 重量%的溶液時，具有 10 mPa·s～800 mPa·s 的溶液黏度，更優選為具有 15 mPa·s～500 mPa·s 的溶液黏度。關於聚醯胺，利用 GPC 所測定的聚苯乙烯換算的重量平均分子量 (Mw) 優選為 1,000～500,000，更優選為 5,000～300,000。

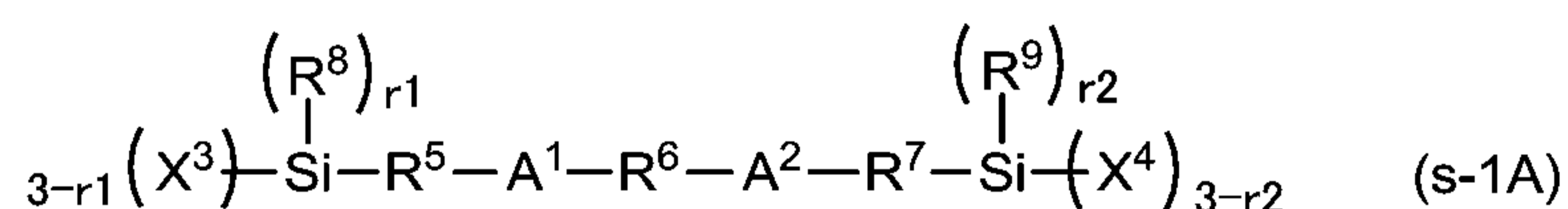
【0048】 [聚有機矽氧烷]

作為化合物 (X) 的聚有機矽氧烷 (以下也稱為“特定聚有機矽氧烷”) 例如可通過使水解性的矽烷化合物水解·縮合而獲得。作為其一例，例如可列舉如下方法等：[1]使具有所述式 (1) 所表示的部分結構的水解性的矽烷化合物 (s-1) 或該矽烷化合物 (s-1) 與其他水解性的矽烷化合物的混合物水解縮合的方法；[2]使具有環氧基的水解性的矽烷化合物 (s-2) 或該矽烷化合物 (s-2) 與其他矽烷化合物的混合物水解縮合而合成含環氧基的聚有機矽氧烷，繼而，使所得的含環氧基的聚有機矽氧烷與具有所述式 (1) 所表示的部分結構的羧酸 (以下也稱為“特定羧酸”) 反應的方

法。

【0049】 矽烷化合物 (s-1) 可列舉在分子鏈具有所述式 (1) 所表示的部分結構的矽烷化合物等，例如可列舉下述式 (s-1A) 所表示的化合物等。

[化 28]



(式 (s-1A) 中， R^8 及 R^9 分別獨立地為碳數 1~12 的烷基或碳數 6~12 的芳基， X^3 及 X^4 分別獨立地為碳數 1~12 的烷氧基或鹵素原子； r_1 及 r_2 分別獨立地為 1 或 2； A^1 、 A^2 、 R^5 、 R^6 及 R^7 與所述式 (2-1) 同義)

【0050】 在所述式 (s-1A) 中，作為 R^8 及 R^9 的烷基及芳基、以及 X^3 及 X^4 的烷氧基的具體例，可分別列舉所述式 (1) 的 R^1 及 R^2 所例示的具體例中的碳數相對應者。關於所述式 (s-1A) 中的 A^1 、 A^2 、 R^5 、 R^6 及 R^7 各自的例示及優選的具體例，可應用所述式 (2-1) 的說明。再者，所述式 (s-1A) 所表示的化合物可通過適宜組合有機化學的常法來合成。

在所述合成時，相對於所述合成中所使用的單體的合計量，矽烷化合物 (s-1) 的使用比例優選為設為 5 莫耳%以上，更優選為設為 10 莫耳%~100 莫耳%，進而更優選為設為 10 莫耳%~80

莫耳%。

【0051】 作為矽烷化合物 (s-2) 的具體例，例如可列舉：3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三乙氧基矽烷等。作為矽烷化合物 (s-2)，可單獨使用這些中的一種或混合使用兩種以上。

【0052】 其他矽烷化合物只要為表現出水解性的矽烷化合物則並無特別限制，例如可列舉：四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷等烷氧基矽烷；

3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三乙氧基矽烷、巰基甲基三甲氧基矽烷、3-脲基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-(3-環己基胺基)丙基三甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷等含氮·硫原子的烷氧基矽烷；

3-(甲基)丙烯醯基氧基丙基三甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯基氧基丙基三乙氧基矽烷、6-(甲基)丙烯醯基氧基己基三甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯基氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯基氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、對苯乙烯基三甲氧基矽烷等含不飽和烴的烷氧基矽

烷；除此以外，可列舉三甲氧基矽烷基丙基丁二酸酐等。其他矽烷化合物可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

再者，所述方法[1]中，也可使用矽烷化合物（s-2）作為其他矽烷化合物，所述方法[2]中，也可使用矽烷化合物（s-1）作為其他矽烷化合物。

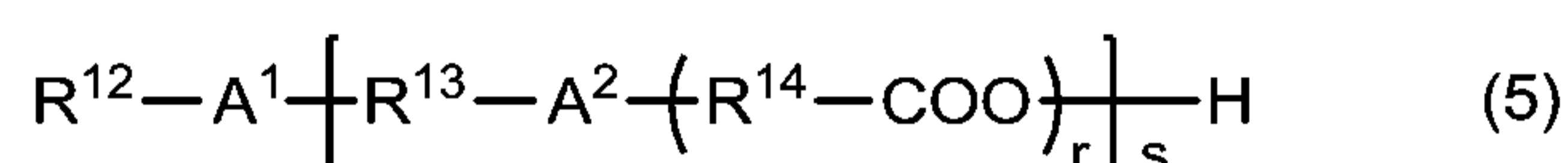
【0053】 矽烷化合物的水解·縮合反應是通過使如所述般的矽烷化合物的一種或兩種以上與水優選為在適當的催化劑及有機溶媒的存在下反應而進行。在水解·縮合反應時，相對於矽烷化合物（合計量）1 莫耳，水的使用比例優選為 0.5 莫耳～100 莫耳，更優選為 1 莫耳～30 莫耳。作為在水解·縮合反應時所使用的催化劑，例如可列舉：酸、鹼金屬化合物、有機鹼、鈦化合物、鋯化合物等。其中，優選為三級或四級有機鹼。有機鹼的使用量根據有機鹼的種類、溫度等反應條件等而不同，應適宜地設定，相對於全部矽烷化合物，優選為 0.01 倍莫耳～3 倍莫耳，更優選為 0.05 倍莫耳～1 倍莫耳。作為在水解·縮合反應時所使用的有機溶媒，例如可列舉：烴、酮、酯、醚、醇等，優選為使用這些中的非水溶性的有機溶媒。相對於反應中所使用的全部矽烷化合物 100 重量份，有機溶媒的使用比例優選為 10 重量份～10,000 重量份。

【0054】 水解·縮合反應優選為通過例如油浴等進行加熱來實施。此時，加熱溫度優選為設為 130℃ 以下，加熱時間優選為設為 0.5 小時～12 小時。在反應結束後，視需要利用乾燥劑對自反應液中分取的有機溶媒層進行乾燥，然後將溶媒去除，由此可獲得作

為目標的聚有機矽氧烷。再者，聚有機矽氧烷的合成方法並不限於如所述般的水解·縮合反應，也可採用例如在草酸及醇的存在下使水解性矽烷化合物反應的方法等。

【0055】 所述[2]的方法中，繼而，使通過所述反應而獲得的含環氧基的聚有機矽氧烷與特定羧酸反應。由此，含環氧基的聚有機矽氧烷所具有的環氧基與羧酸反應，而可獲得在側鏈具有所述式(1)所表示的部分結構的聚有機矽氧烷。作為特定羧酸的具體例，例如可列舉下述式(5)所表示的化合物等。

[化 29]



(式(5)中， A^1 及 A^2 分別與所述式(2-1)同義；其中，所述式(1-1)及式(1-2)中的“*1”表示鍵結於 R^{13} 的結合鍵；在 A^1 為所述式(1-1)所表示的基的情況下， R^{12} 為一價有機基，在 A^1 為所述式(1-2)所表示的基的情況下， R^{12} 為氫原子或一價有機基； R^{13} 為二價有機基；在 A^2 為所述式(1-1)所表示的基的情況下， R^{14} 為二價有機基，在 A^2 為所述式(1-2)所表示的基的情況下， R^{14} 為單鍵或二價有機基；s及r分別獨立地為0或1；其中，在式(5)中，具有一個羧基)

【0056】 在所述式(5)中，作為 R^{12} 的一價有機基，例如可列舉：碳數1~20的一價烴基、該烴基所具有的亞甲基的一部分經-O-

-CO-、-COO-、或-NR³³-（R³³為氫原子或碳數1~6的烷基）取代而成的一價基、一價雜環基等，這些也可具有取代基。R¹³及R¹⁴的二價有機基的例示可應用所述式（2-1）中的R⁵~R⁷的說明。A¹及A²的R¹、R²、R³及X¹的說明可應用所述式（1）的說明。

【0057】就提高AC殘像的減少效果的觀點而言，特定羧酸優選為具有所述式（1）所表示的部分結構，且在分子內進而具有所述式（4）所表示的部分結構。再者，所述式（4）所表示的部分結構的優選的具體例可應用特定二胺中的說明。在含環氧基的聚有機矽氧烷與特定羧酸的反應時，特定羧酸可單獨使用一種或組合使用兩種以上。

【0058】在特定聚有機矽氧烷的一分子中，就使對光的感度良好的觀點而言，相對於特定聚有機矽氧烷所具有的矽原子，所述式（1）所表示的部分結構的含有比例優選為設為3莫耳%~100莫耳%，更優選為設為5莫耳%~95莫耳%，進而更優選為設為10莫耳%~90莫耳%。因此，在特定聚有機矽氧烷的合成時，優選為以所述式（1）所表示的部分結構的含有比例成為所述範圍的方式選擇特定羧酸的使用比例。

【0059】再者，特定羧酸可通過適宜組合有機化學的常法來合成。作為其一例，例如可通過如下方法等而獲得：使“R¹²-A¹-H”所表示的化合物與“HO-R¹³-A²-R¹⁴-COOM（其中，M為羧基的保護基）”所表示的化合物優選為在有機溶媒中、視需要在催化劑的存在下反應，繼而進行脫保護的方法。其中，特定羧酸的合成

順序並不限定於所述方法。

【0060】 在特定聚有機矽氧烷的合成時，在與含環氧基的聚有機矽氧烷的反應中所使用的羧酸可僅為特定羧酸，也可併用特定羧酸以外的其他羧酸。其他羧酸只要為不具有所述式(1)所表示的部分結構的羧酸，則並無特別限制。再者，其他羧酸可單獨使用一種，也可組合使用兩種以上。

【0061】 相對於聚有機矽氧烷所具有的環氧基的合計 1 莫耳，與含環氧基的聚有機矽氧烷反應的羧酸的使用比例優選為設為 0.001 莫耳~1.5 莫耳，更優選為設為 0.01 莫耳~1.0 莫耳。就充分獲得本發明的效果的觀點而言，相對於與含環氧基的聚有機矽氧烷反應的羧酸的合計量，其他羧酸的使用比例優選為設為 80 莫耳%以下，更優選為設為 50 莫耳%以下。

【0062】 含環氧基的聚有機矽氧烷與羧酸的反應優選為在催化劑及有機溶媒的存在下進行。作為所使用的催化劑，例如可使用促進有機鹼、環氧化合物的反應的作為所謂的硬化促進劑而公知的化合物等。相對於含環氧基的聚有機矽氧烷 100 重量份，催化劑的使用比例優選為 100 重量份以下，更優選為 0.01 重量份~100 重量份。

作為所述反應中所使用的有機溶媒，例如可列舉：烴、醚、酯、酮、醯胺、醇等。作為特別優選的溶媒的具體例，可列舉：2-丁醇、2-己醇、甲基異丁基酮及乙酸丁酯等。該有機溶媒優選為以固體成分濃度（相對於反應溶液的總重量，反應溶液中除溶媒

以外的成分的合計重量所占的比例)成為 0.1 重量%以上的比例來使用。所述反應中的反應溫度優選為 $0^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ ，反應時間優選為 0.1 小時 \sim 50 小時。

【0063】 以所述方式而獲得的特定聚有機矽氧烷優選為當將其設為濃度為 10 重量%的溶液時，具有 $1 \text{ mPa}\cdot\text{s} \sim 500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的溶液黏度，更優選為具有 $3 \text{ mPa}\cdot\text{s} \sim 200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的溶液黏度。關於特定聚有機矽氧烷，利用 GPC 所測定的聚苯乙烯換算的重量平均分子量 (M_w) 優選為 $1,000 \sim 200,000$ ，更優選為 $2,000 \sim 50,000$ ，進而更優選為 $3,000 \sim 20,000$ 。

【0064】 [聚(甲基)丙烯酸酯]

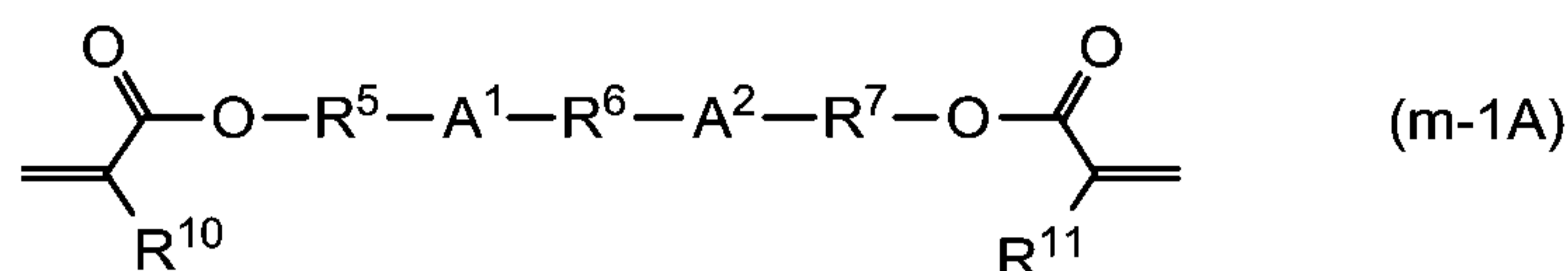
作為化合物 (X) 的聚(甲基)丙烯酸酯 (以下也稱為“特定聚合物 (M)”) 例如可通過以下的方法[1]或[2]等而獲得：

[1]使具有所述式 (1) 所表示的部分結構的(甲基)丙烯酸系單體 (m-1) 或該(甲基)丙烯酸系單體 (m-1) 與其他(甲基)丙烯酸系單體的混合物在聚合起始劑的存在下聚合的方法；

[2]使具有環氧基的(甲基)丙烯酸系單體 (m-2) 或該(甲基)丙烯酸系單體 (m-2) 與其他(甲基)丙烯酸系單體的混合物在聚合起始劑的存在下聚合，然後使所得的聚合物 (以下也稱為“含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯”) 與特定羧酸反應的方法。

【0065】 (甲基)丙烯酸系單體 (m-1) 可列舉在分子鏈具有所述式 (1) 所表示的部分結構的二(甲基)丙烯酸酯化合物等，例如可列舉下述式 (m-1A) 所表示的化合物等。

[化 30]



(式 (m-1A) 中, R^{10} 及 R^{11} 分別獨立地為氫原子或甲基; A^1 、 A^2 、 R^5 、 R^6 及 R^7 與所述式 (2-1) 同義)

【0066】 關於所述式 (m-1A) 中的 A^1 、 A^2 、 R^5 、 R^6 及 R^7 的各自的例示及優選的具體例, 可應用所述式 (2-1) 的說明。所述式 (m-1A) 所表示的化合物可通過適宜組合有機化學的常法來合成。

在所述合成時, 相對於所述合成中所使用的單體的合計量, 單體 (m-1) 的使用比例優選為設為 5 莫耳%以上, 更優選為設為 10 莫耳%~100 莫耳%, 進而更優選為設為 10 莫耳%~90 莫耳%。

【0067】 作為(甲基)丙烯酸系單體 (m-2) 的具體例, 例如可列舉: (甲基)丙烯酸縮水甘油酯、 α -乙基丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸 3,4-環氧丁酯、(甲基)丙烯酸 3,4-環氧環己基甲酯、(甲基)丙烯酸 6,7-環氧庚酯、丙烯酸 4-羥基丁基縮水甘油醚、(甲基)丙烯酸(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲基等。再者, (甲基)丙烯酸系單體 (m-2) 可單獨使用所述中的一種或組合使用兩種以上。

作為其他(甲基)丙烯酸系單體, 例如可列舉: (甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸 ω -羥基聚己內酯、丁烯酸、 α -乙基丙烯酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、乙基苯甲酸等不飽和羧酸; (甲基)丙烯酸烷

基酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸苄基酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸三甲氧基矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸-N,N-二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸甲氧基聚乙二醇、(甲基)丙烯酸四氫糠酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯等(甲基)丙烯酸酯等不飽和羧酸酯；順丁烯二酸酐等不飽和多元羧酸酐等。再者，作為其他(甲基)丙烯酸系單體，可單獨使用一種或組合使用兩種以上。所述方法[1]中，也可使用(甲基)丙烯酸系單體 (m-2) 作為其他(甲基)丙烯酸系單體，所述方法[2]中，也可使用(甲基)丙烯酸系單體 (m-1) 作為其他(甲基)丙烯酸系單體。

【0068】 再者，在聚合時，也可使用(甲基)丙烯酸系單體以外的其他單體。作為其他單體，例如可列舉：1,3-丁二烯、2-甲基-1,3-丁二烯等共軛二烯系化合物；苯乙烯、甲基苯乙烯、二乙基苯等芳香族乙烯基化合物等。相對於聚(甲基)丙烯酸酯的合成中所使用的單體的合計，其他單體的使用比例優選為設為 30 莫耳%以下，更優選為設為 20 莫耳%以下。

【0069】 使用了(甲基)丙烯酸系單體的聚合反應優選為通過自由基聚合來進行。作為在該聚合反應時所使用的聚合起始劑，例如優選為：2,2'-偶氮雙(異丁腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)等偶氮化合物。相對於反應中所使用的全部單體 100 重量份，聚合物起始劑的使用比例優選為設為 0.01 重量份～50 重量份。所述聚合反應優選為在有機溶媒中進行。作為反應中所使用的有機溶媒，例如可列舉：醇、醚、酮、

醯胺、酯、烴化合物等，優選為二乙二醇甲基乙基醚、丙二醇單甲醚乙酸酯等。有機溶媒的使用量（a）優選為設為相對於反應溶液的總量（a+b），反應中所使用的單體的合計量（b）成為 0.1 重量%～50 重量%的量。反應溫度優選為設為 30℃～120℃，反應時間優選為設為 1 小時～36 小時。

【0070】 所述[2]的方法中，繼而，使通過所述反應而獲得的含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯與特定羧酸反應。由此，含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯所具有的環氧基與羧酸反應，而可獲得在側鏈具有所述式（1）所表示的部分結構的聚(甲基)丙烯酸酯。

作為特定羧酸的具體例，可應用特定聚有機矽氧烷的說明。在該反應時，可單獨使用特定羧酸，或者也可併用特定羧酸以外的其他羧酸。相對於含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯所具有的環氧基的合計 1 莫耳，與含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯反應的羧酸的使用比例優選為設為 0.001 莫耳～0.95 莫耳，更優選為設為 0.01 莫耳～0.9 莫耳。

【0071】 含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯與羧酸的反應優選為在催化劑及有機溶媒的存在下進行。作為催化劑，其中優選為四級銨鹽。相對於含環氧基的聚(甲基)丙烯酸酯 100 重量份，催化劑的使用量優選為 100 重量份以下，更優選為 0.1 重量份～20 重量份。作為反應中所使用的有機溶媒，可應用在(甲基)丙烯酸系單體的聚合時可使用的有機溶媒的例示，其中優選為酯。該有機溶媒優選為以固體成分濃度（相對於反應溶液的總重量，反應溶液中除溶

媒以外的成分的合計重量所占的比例)成為 0.1 重量%以上的比例來使用。反應溫度優選為設為 0°C ~ 200°C，反應時間優選為設為 0.1 小時 ~ 50 小時。

【0072】 如此可獲得含有作為化合物 (X) 的聚(甲基)丙烯酸酯的溶液。該反應溶液可直接供給至液晶配向劑的製備，也可將反應溶液中所含的聚(甲基)丙烯酸酯分離後再供給至液晶配向劑的製備。

關於聚(甲基)丙烯酸酯，就使所形成的液晶配向膜的液晶配向性良好，且確保其液晶配向性的經時穩定性等觀點而言，利用 GPC 所測定的聚苯乙烯換算的數量平均分子量 (Mn) 優選為 250 ~ 500,000，更優選為 500 ~ 100,000，進而更優選為 1,000 ~ 50,000。

【0073】 < 其他成分 >

本發明的液晶配向劑含有如所述般的化合物 (X)，視需要也可含有其他成分。例如為了改善溶液特性、電特性，本發明的液晶配向劑也可含有所述化合物 (X) 以外的其他聚合物。所述其他聚合物為不具有所述式 (1) 所表示的部分結構的聚合物，且關於其主骨架並無特別限定。具體而言，例如可列舉以聚醯胺酸、聚醯亞胺、聚醯胺酸酯、聚有機矽氧烷、聚酯、聚醯胺、纖維素衍生物、聚縮醛、聚苯乙烯衍生物、聚(苯乙烯-苯基順丁烯二醯亞胺)衍生物、聚(甲基)丙烯酸酯等為主骨架的聚合物。這些中，優選為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯、聚醯亞胺、聚有機矽氧烷、聚(甲基)丙烯酸酯及聚醯胺所組成的組群中的至少一種聚合物。在將其

他聚合物添加至液晶配向劑的情況下，相對於液晶配向劑中所含的聚合物的合計 100 重量份，其他聚合物的調配比例優選為設為 90 重量份以下，更優選為設為 0.1 重量份～80 重量份，進而更優選為設為 0.1 重量份～70 重量份。

【0074】再者，作為其他成分，可使用液晶配向劑的製備中通常所使用的添加劑。作為所述以外的添加劑，例如可列舉：在分子內具有至少一個環氧基的化合物、官能性矽烷化合物、具有光聚合性基的化合物、光增感劑、在分子內具有至少一個氧雜環丁基的化合物、抗氧化劑、界面活性劑、分散劑等。這些的調配比例可根據化合物而適宜選擇。

【0075】 < 溶劑 >

本發明的液晶配向劑是以液狀組成物的形式來製備，所述液狀組成物是將所述特定化合物及視需要而使用的其他成分優選為分散或溶解於適當的溶媒中而成。

作為所使用的有機溶媒，例如可列舉：N-甲基-2-吡咯烷酮、 γ -丁內酯、 γ -丁內醯胺、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、4-羥基-4-甲基-2-戊酮、乙二醇單甲醚、乳酸丁酯、乙酸丁酯、甲基甲氧基丙酸酯、乙基乙氧基丙酸酯、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇正丙醚、乙二醇異丙醚、乙二醇正丁醚（丁基溶纖劑）、乙二醇二甲醚、乙二醇乙醚乙酸酯、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二異丁基酮、丙酸異戊酯、異丁酸

異戊酯、二異戊醚、碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯等。這些可單獨使用或混合使用兩種以上。

【0076】 本發明中的液晶配向劑可僅含有一種聚合物作為聚合物成分，也可含有兩種以上的聚合物作為聚合物成分。作為含有兩種以上的聚合物時的優選的形態，例如可列舉以下[1]~[3]等。

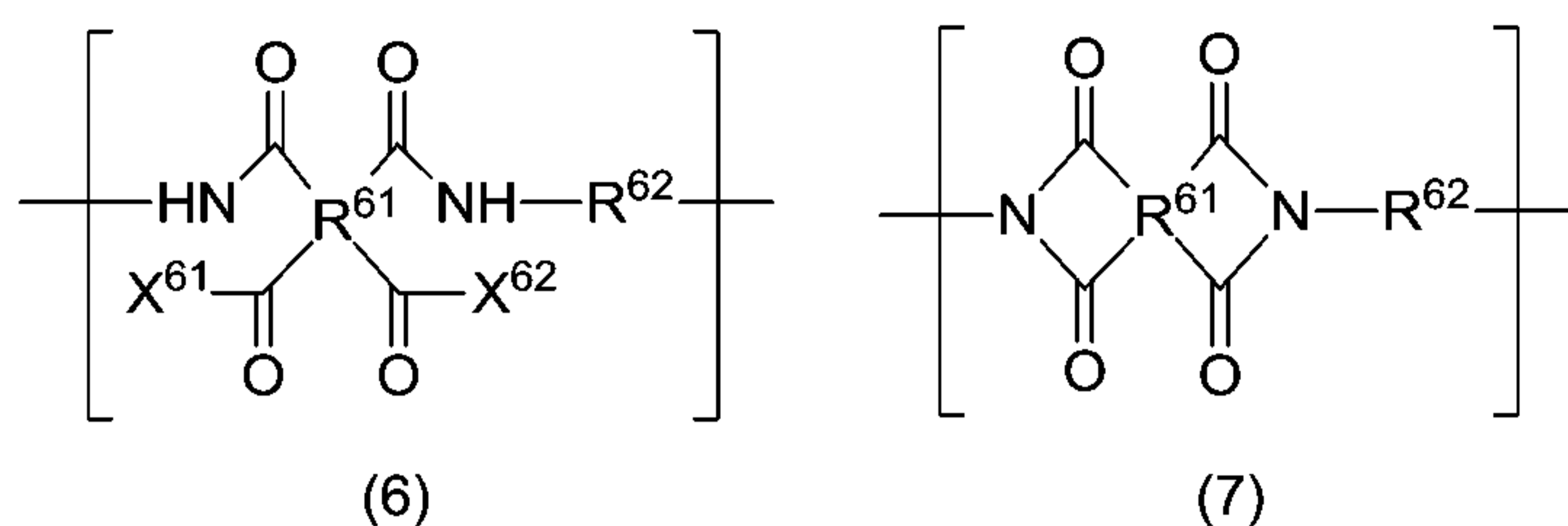
[1]含有作為化合物(X)的聚合物(以下也稱為“特定聚合物”)與其他聚合物，且特定聚合物及其他聚合物為選自聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺中的至少一種的形態。

[2]含有多種特定聚合物，且這些多種特定聚合物為選自聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺中的至少一種的形態。

[3]含有特定聚合物與其他聚合物，且特定聚合物為聚有機矽氧烷，其他聚合物為選自聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺中的至少一種的形態。

【0077】 其中，化合物(X)為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺所組成的組群中的至少一種，且優選為具有源自如下化合物的部分結構的聚合物，所述化合物為選自由所述式(2-1)所表示的化合物、所述式(3-1)所表示的化合物及所述式(3-2)所表示的化合物所組成的組群中的至少一種。亦即，優選為具有選自由下述式(6)所表示的部分結構及下述式(7)所表示的部分結構所組成的組群中的至少一種的聚合物。

[化 31]

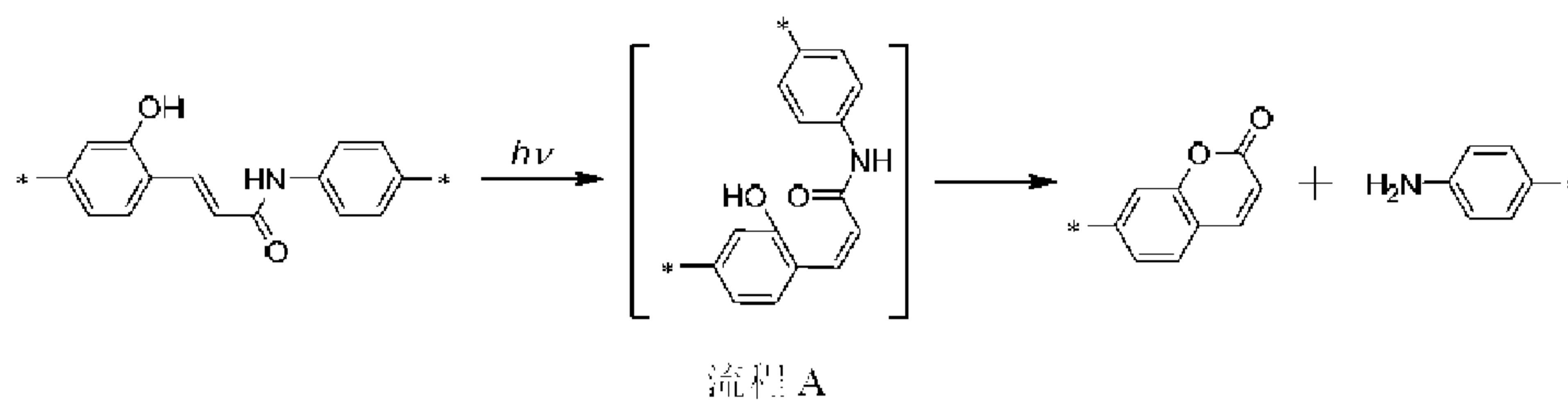


(式(6)及式(7)中， R^{61} 為四價有機基， R^{62} 為二價有機基， X^{61} 及 X^{62} 分別獨立地為羥基或一價有機基；其中， R^{61} 及 R^{62} 滿足以下的 (i) 及 (ii) 的至少一者；(i) R^{61} 為自所述式 (3-1) 或所述式 (3-2) 所表示的化合物去除兩個酸酐而成的殘基；(ii) R^{62} 為自所述式 (2-1) 所表示的化合物去除兩個一級胺基而成的殘基)

X^{61} 及 X^{62} 的一價有機基優選為一價羥基或具有肉桂酸結構的基。

【0078】 再者，在使用含有化合物 (X) 的液晶配向劑的情況下，獲得液晶顯示元件的殘像特性及對比度特性的改善效果的原因並不確定，作為其中一個假設，推測如下：例如在照射偏光的放射線的情況下，在分子鏈的長軸方向與偏光方向平行的化合物 (X) 的分子鏈中，所述式 (1) 中的 “ $-CR^1=CR^2-CO-$ ” 部分異構化為順式體，進而進行環化反應而引起分子鏈被切斷的反應 (參照下述流程 A)。其結果，在相對於偏光方向而為垂直方向上體現出各向異性，而對塗膜賦予充分的液晶配向能力，結果可改善液晶顯示元件的殘像特性及對比度特性。

[化 32]



【0079】 本發明的液晶配向劑中的固體成分濃度（液晶配向劑的除溶媒以外的成分的合計重量在液晶配向劑的總重量中所占的比例）是考慮到黏性、揮發性等而適宜選擇，優選為 1 重量%~10 重量%的範圍。亦即，本發明中的液晶配向劑通過以後述方式塗佈於基板表面，優選為進行加熱，而形成作為液晶配向膜的塗膜或者成為液晶配向膜的塗膜。此時，在固體成分濃度小於 1 重量%的情況下，塗膜的膜厚變得過小而難以獲得良好的液晶配向膜。另一方面，在固體成分濃度超過 10 重量%的情況下，塗膜的膜厚變得過大而難以獲得良好的液晶配向膜，而且存在液晶配向劑的黏性增大而塗佈性下降的傾向。製備液晶配向劑時的溫度優選為 10°C ~ 50°C，更優選為 20°C ~ 30°C。

【0080】 < 液晶配向膜及液晶元件 >

可通過使用所述說明的液晶配向劑而製造液晶配向膜。另外，本發明的液晶元件具備使用所述液晶配向劑而形成的液晶配向膜。液晶元件中的液晶的工作模式並無特別限定，例如可應用於扭轉向列 (Twisted Nematic, TN) 型、超扭轉向列 (Super Twisted

Nematic, STN) 型、垂直配向 (Vertical Alignment, VA) 型 (包含垂直配向-多域垂直配向 (Vertical Alignment-Multi-domain Vertical Alignment, VA-MVA) 型、垂直配向-圖案垂直配向 (Vertical Alignment-Patterned Vertical Alignment, VA-PVA) 型等)、共面切換 (In-Plane Switching, IPS) 型、邊緣場切換 (Fringe Field Switching, FFS) 型、光學補償彎曲 (optically compensated bend, OCB) 型等多種工作模式。

【0081】 本發明的液晶元件例如可通過包括以下步驟 (1-1) ~ 步驟 (1-3) 的步驟來製造。步驟 (1-1) 中，根據所需的工作模式而使用不同的基板。步驟 (1-2) 及步驟 (1-3) 中的各工作模式共通。

[步驟 (1-1): 塗膜的形成]

首先，在基板上塗佈本發明的液晶配向劑，繼而對塗佈面進行加熱，由此在基板上形成塗膜。

(1-1A) 例如在製造 TN 型、STN 型或 VA 型的液晶顯示元件的情況下，首先將設有經圖案化的透明導電膜的兩片基板作為一對基板，在其各透明性導電膜形成面上，優選為利用膠版印刷法、旋塗法、輥塗機法或噴墨印刷法來分別塗佈本發明的液晶配向劑。作為基板，例如可使用：浮法玻璃 (float glass)、鈉玻璃等玻璃；包含聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚醚砜、聚碳酸酯、聚(脂環式烯烴)等塑膠的透明基板。作為設置在基板的一個面上的透明導電膜，可使用：包含氧化錫 (SnO_2) 的奈塞

(NESA) 膜 (美國 PPG 公司註冊商標)、包含氧化銦-氧化錫 ($\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$) 的氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO) 膜等。

【0082】塗佈液晶配向劑後，為了防止所塗佈的液晶配向劑的滴液等，優選為實施預加熱(預烘烤)。預烘烤溫度優選為 $30^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ ，預烘烤時間優選為 0.25 分鐘 \sim 10 分鐘。然後，為了將溶劑完全去除，並視需要對存在於聚合物中的醯胺酸結構加以熱醯亞胺化，而實施煅燒(後烘烤)步驟。此時的煅燒溫度(後烘烤溫度)優選為 $80^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ ，後烘烤時間優選為 5 分鐘 \sim 200 分鐘。以所述方式形成的膜的膜厚優選為 $0.001 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$ 。

【0083】(1-1B)在製造 IPS 型或 FFS 型的液晶顯示元件的情況下，在設有電極的基板的電極形成面、與未設置電極的對向基板的一個面上分別塗佈本發明的液晶配向劑，繼而對各塗佈面進行加熱，由此形成塗膜，所述電極包含經圖案化為梳齒形的透明導電膜或金屬膜。關於此時所使用的基板及透明導電膜的材質、塗佈方法、塗佈後的加熱條件、透明導電膜或金屬膜的圖案化方法、基板的前處理以及所形成的塗膜的優選膜厚，與所述(1-1A)相同。作為金屬膜，例如可使用包含鉻等金屬的膜。

【0084】在所述(1-1A)及(1-1B)的任一情況下，均在基板上塗佈液晶配向劑後，將有機溶媒去除，由此形成液晶配向膜或成為液晶配向膜的塗膜。此時，在形成塗膜後進一步進行加熱，由此使本發明的液晶配向劑中所調配的聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺的脫水閉環反應進行，從而製成進一步經醯亞胺化的塗膜。

【0085】 [步驟 (1-2)：配向能力賦予處理]

在製造 TN 型、STN 型、IPS 型或 FFS 型的液晶顯示元件的情況下，對所述步驟 (1-1) 中所形成的塗膜實施賦予液晶配向能力的處理。由此，對塗膜賦予液晶分子的配向能力而成為液晶配向膜。作為配向能力賦予處理，可列舉：利用捲繞著包含例如尼龍 (nylon)、人造絲 (rayon)、棉 (cotton) 等纖維的布的輥對塗膜朝一定方向進行摩擦的摩擦處理；對塗膜照射偏光或非偏光的放射線的光配向處理等。就所述化合物 (X) 的光反應性、或可抑制靜電或塵埃的產生且對塗膜賦予均勻的液晶配向性的方面，可精密地控制液晶配向方向的方面等而言，優選為使用光配向法。

【0086】 光配向處理中的光照射可通過如下方法等來進行：[1] 對後烘烤步驟後的塗膜進行照射的方法；[2] 對預烘烤步驟後且後烘烤步驟前的塗膜進行照射的方法；[3] 在預烘烤步驟及後烘烤步驟的至少任一個步驟中，在塗膜加熱中對塗膜進行照射的方法。就液晶顯示元件的殘像特性及對比度特性的改善效果高的方面而言，這些方法中優選為利用[1]或[2]的方法。作為對塗膜進行照射的放射線，例如可使用包含波長為 150 nm~800 nm 的光的紫外線及可見光線。放射線可為偏光也可為非偏光。作為所使用的光源，例如可使用：低壓水銀燈、高壓水銀燈、氙燈、金屬鹵化物燈、氫共振燈、氙燈、准分子雷射等。放射線的照射量優選為 100 J/m²~50,000 J/m²，更優選為 300 J/m²~20,000 J/m²。為了提高反應性，也可一面對塗膜進行加溫一面對塗膜進行光照射。加溫時的溫度

通常為 30°C ~ 250°C，優選為 40°C ~ 200°C，更優選為 50°C ~ 150°C。

【0087】再者，也可對摩擦處理後的液晶配向膜進一步進行如下處理，而使液晶配向膜在每個區域具有不同的液晶配向能力，所述處理為：對液晶配向膜的一部分照射紫外線，由此使液晶配向膜的一部分區域的預傾角變化的處理；或在液晶配向膜表面的一部分上形成抗蝕劑膜後，朝與之前的摩擦處理不同的方向進行摩擦處理後，將抗蝕劑膜去除的處理。該情況下，可改善所得的液晶顯示元件的視場特性。適於 VA 型的液晶顯示元件的液晶配向膜也可合適地用於聚合物穩定配向（Polymer sustained alignment，PSA）型的液晶顯示元件。對基板上的塗膜進行光照射後，也可使用例如水、有機溶媒或這些的混合物對該基板表面進行清洗。作為有機溶媒，例如可列舉：醇（甲醇、乙醇等）、1-甲氧基-2-丙醇、1-甲氧基-2-丙醇乙酸酯、丁基溶纖劑、乳酸乙酯、二丙酮醇、3-甲氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、乙酸環己酯等。通過如所述般的清洗，而可將由光照射所生成的低分子量成分去除。在清洗後，為了將所使用的溶媒去除，視需要也可進行加熱處理。另外，對基板上的塗膜進行光照射後，為了將低分子量成分去除，也可進行對塗膜進一步加熱的處理。此時的加熱溫度優選為設為 150°C ~ 300°C 的範圍內，更優選為設為 200°C ~ 290°C 的範圍內。加熱時間優選為設為 5 分鐘 ~ 60 分鐘，更優選為設為 5 分鐘 ~ 15 分鐘。

【0088】 [步驟 (1-3)：液晶單元的構築]

(1-3A) 準備兩片以所述方式而形成有液晶配向膜的基板，並在對向配置的兩片基板間配置液晶，由此製造液晶單元。當製造液晶單元時，例如可列舉如下方法等：以各液晶配向膜對向的方式，隔著間隙（單元間隙（cell gap））而將兩片基板對向配置，使用密封劑將兩片基板的周邊部貼合，在由基板表面及密封劑所劃分的單元間隙內注入填充液晶後，將注入孔密封的方法；在一片基板上塗佈密封劑，進而在液晶配向膜面上的既定的幾個部位滴加液晶後，以液晶配向膜對向的方式貼合另一基板，且將液晶在基板的整個面上鋪開，繼而使密封劑硬化的方法。

【0089】 作為密封劑，例如可使用含有硬化劑及作為間隔物（spacer）的氧化鋁球的環氧樹脂等。作為液晶，可列舉向列液晶及碟狀液晶，其中優選為向列液晶，例如可使用：席夫鹼（Schiff base）系液晶、氧化偶氮（azoxy）系液晶、聯苯系液晶、苯基環己烷系液晶、酯系液晶、三聯苯系液晶、聯苯環己烷系液晶、嘧啶系液晶、二噁烷系液晶、雙環辛烷系液晶、立方烷（cubane）系液晶等。也可在這些液晶中添加如下物質等而使用：例如氯化膽固醇（cholesteryl chloride）、膽固醇壬酸酯（cholesteryl nonanoate）、膽固醇碳酸酯等膽甾相液晶；如作為商品名“C-15”、“CB-15”（默克（Merck）公司製造）而市售的手性劑；對癸氧基苯亞甲基-對胺基-2-甲基丁基肉桂酸酯（p-decyloxybenzylidene-p-amino-2-methylbutylcinnamate）等鐵電

液晶。

【0090】 然後，在液晶單元的外側表面貼合偏光板，由此可獲得本發明的液晶顯示元件。作為貼合在液晶單元的外表面的偏光板，可列舉：利用乙酸纖維素保護膜將一面使聚乙烯醇延伸配向一面使其吸收碘而成的被稱為“H 膜”的偏光膜夾持而成的偏光板、或包含 H 膜本身的偏光板。

【0091】 本發明的液晶顯示元件可有效地應用於各種用途，例如可用於鐘錶、便攜式遊戲機、文字處理機、筆記本型個人電腦、汽車導航系統（car navigation system）、攝錄機（camcorder）、個人數位助理（Personal Digital Assistant, PDA）、數位照相機（digital camera）、移動電話、智能手機、各種監控器（monitor）、液晶電視、信息顯示器（information display）等各種顯示裝置或調光膜等。另外，使用本發明的液晶配向劑所形成的液晶元件也可應用於相位差膜。

[實施例]

【0092】 以下，通過實施例對本發明進行更具體說明，但本發明不限定於這些實施例。

【0093】 以下的例子中，聚合物的重量平均分子量 M_w 是通過以下方法來測定。再者，以下有時將式 A 所表示的化合物僅示為“化合物 A”。

[聚合物的重量平均分子量 M_w]：為利用以下條件下的 GPC 所測定的聚苯乙烯換算值。

管柱：東曹（Tosoh）（股）製造、TSKgelGRCXLII

溶劑：四氫呋喃

溫度：40°C

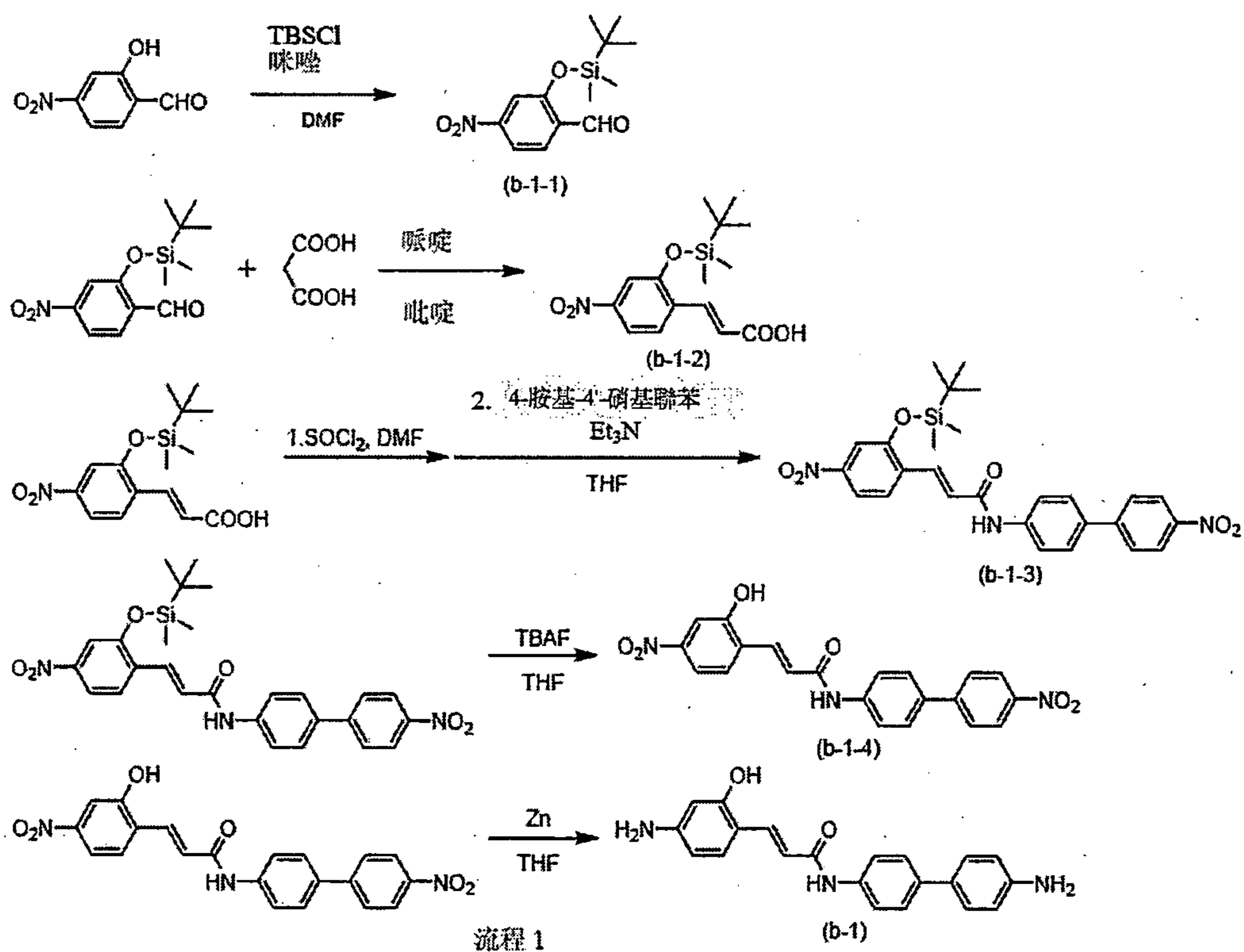
壓力：68 kgf/cm²

【0094】 <化合物的合成>

[實施例 1-1：化合物（b-1）的合成]

依據下述流程 1 來合成化合物（b-1）。

[化 33]



【0095】 將 4-硝基水楊醛 5.0 g 溶解於 N,N-二甲基甲醯胺 200 ml 中，並將該溶液冷卻至 0°C。向其中添加咪唑 8.15 g 及叔丁基二甲

基氯矽烷 9.02 g，在室溫下攪拌 16 小時。然後，添加純水，利用乙酸乙酯進行萃取。將該有機層濃縮，而獲得純度 99%的中間物 (b-1-1) 8.0 g。

使所得的中間物 (b-1-1) 8.0 g 及丙二酸 5.92 g 溶解於吡啶 50 ml 中，向其中添加呱啶 5.6 ml，然後在 80°C 下攪拌 5 小時。將反應液放置冷卻至室溫後，添加乙酸乙酯 50 ml，接著添加鹽酸 50 ml 而將其分液。利用純水進行再次分液後，將其濃縮，而獲得純度 99%的中間物 (b-1-2) 8.0 g。

將所得的中間物 (b-1-2) 8.0 g 添加至亞硫醯氯 30 ml 中，添加催化劑量的 N,N-二甲基甲醯胺，然後在 80°C 下攪拌 1 小時。將反應液濃縮，並將殘留物溶解於四氫呋喃 80 ml 中（將該溶液設為反應液 (A)）。與其分開另行將 4-胺基-4'-硝基聯苯 4.8 g 及三乙胺 4.6 g 添加至四氫呋喃 40 ml，將其冷卻至 0°C，並攪拌 5 分鐘。繼而將反應液 (A) 緩慢地滴加至該溶液中。滴加結束後，在室溫下攪拌 4 小時，使反應完全結束。加入乙酸乙酯 300 ml 及四氫呋喃 100 ml，利用鹽酸、碳酸鈉水溶液、純水對本溶液進行分液後，將其濃縮，而獲得純度 99%的中間物 (b-1-3) 10.5 g。

使所得的中間物 (b-1-3) 10.5 g 溶解於四氫呋喃 80 ml 中，向其中添加四丁基氟化銨 1 mol/L 四氫呋喃溶液 30 ml，在室溫下攪拌 2 小時。然後，加入乙酸乙酯 100 ml，利用純水對本溶液進行分液後，將其濃縮，而獲得純度 99%的中間物 (b-1-4) 8.0 g。

將所得的中間物 (b-1-4) 8.0 g 及鋅粉末 7.9 g 添加至四氫呋

喃 100 ml，進而添加乙酸 5.9 g。然後，在 60°C 下攪拌 5 小時。將反應液放置冷卻至室溫後，添加乙酸乙酯 150 ml，利用純水進行分液後，將其濃縮，而獲得純度 99% 的化合物 (b-1) 6.2 g。

【0096】 [實施例 1-2：化合物 (b-2) 的合成]

在實施例 1-1 的流程 1 的第二階段中，將丙二酸變更為丙二酸甲酯，除此以外，利用與實施例 1-1 相同的方法來合成，獲得化合物 (b-2)。

[實施例 1-3：化合物 (b-4) 的合成]

在實施例 1-1 的流程 1 的第三階段中，將 4-胺基-4'-硝基聯苯變更為 4-硝基苯胺，除此以外，利用與實施例 1-1 相同的方法來合成，獲得化合物 (b-4)。

[實施例 1-4：化合物 (b-9) 的合成]

在實施例 1-1 的流程 1 的第三階段中，將 4-胺基-4'-硝基聯苯變更為 1,4-環己烷二胺，以實施例 1-1 的 4-胺基-4'-硝基聯苯的投入量為對照，將 1,4-環己烷二胺的投入量的當量數設為一半，除此以外，利用與實施例 1-1 相同的方法來合成，獲得化合物 (b-9)。

[實施例 1-5：化合物 (b-12) 的合成]

在實施例 1-1 的流程 1 的第二階段中，將丙二酸變更為丙二酸甲酯，在流程 1 的第三階段中，將 4-胺基-4'-硝基聯苯變更為 4-羥基-4'-硝基聯苯，除此以外，利用與實施例 1-1 相同的方法來合成，獲得化合物 (b-12)。

【0097】 <聚合物的合成>

[實施例 2-1：聚合物 (A-1) 的合成]

將作為四羧酸二酐的 4,4'-氧基二鄰苯二甲酸酐 100 莫耳份、及作為二胺的化合物 (b-1) 100 莫耳份溶解於 N-甲基-2-吡咯烷酮 (N-methyl-2-pyrrolidone, NMP) 中，在 60°C 下進行 6 小時反應，獲得含有 20 重量%的聚醯胺酸的溶液。所得的聚醯胺酸 (聚合物 (A-1)) 的重量平均分子量 Mw 為 45,000。

[實施例 2-2～實施例 2-8 及合成例 1-1、合成例 1-2]

如下述表 1 般變更所使用的四羧酸二酐及二胺的種類及量，除此以外，與所述實施例 2-1 同樣地進行操作，分別合成聚醯胺酸 (聚合物 (A-2)～聚合物 (A-8) 及聚合物 (B-1)、聚合物 (B-2))。

【0098】 [表 1]

	聚合物名稱	酸二酐		二胺		Mw
		酸二酐 1	酸二酐 2	二胺 1	二胺 2	
實施例 2-1	A-1	a-1 (100)	-	b-1 (100)	-	45,000
實施例 2-2	A-2	a-1 (50)	a-2 (50)	b-2 (100)	-	40,000
實施例 2-3	A-3	a-3 (100)	-	b-12 (70)	c-1(30)	35,000
實施例 2-4	A-4	a-4 (100)	-	b-1 (100)	-	40,000
實施例 2-5	A-5	a-1 (100)	-	b-9 (100)	-	35,000
實施例 2-6	A-6	a-1 (100)	-	b-4 (100)	-	50,000
實施例 2-7	A-7	a-1 (70)	a-5 (30)	b-1 (100)	-	35,000
實施例 2-8	A-8	a-7 (100)	-	b-4 (100)	-	40,000
合成例 1-1	B-1	a-1 (100)	-	c-2 (100)	-	40,000
合成例 1-2	B-2	a-6 (100)	-	c-3 (80)	c-4(20)	50,000

【0099】 表 1 中，酸二酐及二胺的括號內的數值表示相對於聚合物的合成中所使用的酸二酐的合計 100 莫耳份的各化合物的使用比例[莫耳份]。表 1 的簡稱分別為以下的含義。

< 酸二酐 >

a-1 : 4,4'-氧基二鄰苯二甲酸酐

a-2 : 所述式 (a-2) 所表示的化合物

a-3 : 1,3-丙二醇雙(脫水偏苯三酸酯) (所述式 (a-3) 所表示的化合物)

a-4 : 1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐

a-5 : 4,4'-(六氟亞異丙基)二鄰苯二甲酸酐

a-6 : 均苯四甲酸二酐

a-7 : 1,2,4,5-環己烷四羧酸二酐

< 二胺 >

b-1 : 所述式 (b-1) 所表示的化合物

b-2 : 所述式 (b-2) 所表示的化合物

b-4 : 所述式 (b-4) 所表示的化合物

b-9 : 所述式 (b-9) 所表示的化合物

b-12 : 所述式 (b-12) 所表示的化合物

c-1 : 下述式 (c-1) 所表示的化合物

c-2 : 下述式 (c-2) 所表示的化合物

c-3 : 對苯二胺

c-4 : N,N-雙(4-胺基苯基)甲胺

[化 34]

13，使用電極 A、電極 B、電極 C 及電極 D 的四系統的驅動電極（圖 3）。再者，底電極 15 作為作用於四系統的驅動電極全部的共用電極而工作，四系統的驅動電極的區域分別成為畫素區域。

利用旋轉器形成塗膜後，將塗膜在 80°C 的加熱板上進行 1 分鐘預烘烤。繼而，使用 Hg-Xe 燈及格蘭泰勒稜鏡（Glan-Taylor prism）對塗膜的各表面照射偏光紫外線 5,000 J/m²，而獲得具有液晶配向膜的一對基板。此時，將偏光紫外線的照射方向設為自基板法線方向，且以偏光紫外線的偏光面投影至基板而成的線段的方向成為圖 2(b) 中的雙向箭頭的方向的方式設定偏光面方向，然後進行光照射處理。光照射後，在對庫內進行了氮置換的烤箱中，在 230°C 下進行 1 小時加熱（後烘烤），而形成平均膜厚為 0.1 μm 的塗膜。

【0102】 繼而，在所述基板中的一片基板的具有液晶配向膜的面外周，通過網版印刷塗佈加入有直徑為 3.5 μm 的氧化鋁球的環氧樹脂黏接劑後，使一對基板的液晶配向膜面對向，以將偏光紫外線的偏光面向基板投影的方向成為平行的方式進行重疊壓接，在 150°C 下歷時 1 小時使黏接劑熱硬化。繼而，自液晶注入口向基板間隙填充默克（Merck）公司製造的液晶“MLC-7028”後，利用環氧樹脂黏接劑將液晶注入口密封。然後，為了消除液晶注入時的流動配向，將其加熱至 150°C 後緩慢冷卻至室溫。接著，通過在基板的外側兩面貼合偏光板而製造 FFS 型液晶顯示元件。此時，其中一片偏光板是以其偏光方向與液晶配向膜的偏光紫外線

的偏光面向基板面的射影方向平行的方式來貼附，另一片是以其偏光方向與前一偏光板的偏光方向正交的方式來貼附。

另外，通過分別將後烘烤前的紫外線照射量在 $100 \text{ J/m}^2 \sim 10,000 \text{ J/m}^2$ 的範圍內進行變更而實施所述一系列的操作，而製造紫外線照射量不同的三個以上的液晶顯示元件。

【0103】 3.液晶顯示元件的評價

使用所述 2.中所製造的液晶顯示元件進行以下（1）的評價。另外，除了未貼合偏光板的方面以外，進行與所述 2.相同的操作，由此製造液晶顯示元件（未貼合偏光板的液晶單元），並進行以下（2）的評價。再者，關於評價結果，從紫外線照射量不同的三個以上的液晶顯示元件中選出最佳的結果，供給至液晶顯示元件的評價。

（1）AC 殘像特性的評價

將所述 2.中所製造的 FFS 型液晶顯示元件放置在 25°C 、1 氣壓的環境下，將底電極作為四系統的驅動電極全部的共用電極，將底電極的電位設定為 0 V 電位（地電位）。使電極 B 及電極 D 與共用電極短路而成為 0 V 施加狀態，且對電極 A 及電極 C 施加 100 小時包含交流電壓 5 V 的合成電壓。經過 100 小時後，立即對全部電極 A～電極 D 施加交流 1.5 V 的電壓。而且，測定自對全部電極 A～電極 D 開始施加交流 1.5 V 的電壓的時刻起，直至目視無法確認驅動應力施加區域（電極 A 及電極 C 的畫素區域）與驅動應力非施加區域（電極 B 及電極 D 的畫素區域）的亮度差為止

的時間，並將其設為殘像消去時間 T_s 。再者，該時間越短，殘像越不易產生。將殘像消去時間 T_s 小於 30 秒的情況評價為“良好 (○)”，將 30 秒以上且小於 120 秒的情況評價為“可 (△)”，將 120 秒以上的情況評價為“不良 (×)”，結果本實施例的液晶顯示元件被評價為殘像特性“良好”。

【0104】 (2) 驅動應力後的對比度的評價

利用交流電壓 10 V 對所述 2. 中所製造的液晶顯示元件進行 30 小時驅動後，使用在光源與光量檢測器之間配置有偏光器及檢偏器的裝置，來測定下述數式 (1) 所表示的最小相對透過率 (%)。

$$\text{最小相對透過率 (\%)} = (\beta - B^0) / (B^{100} - B^0) \times 100 \quad \dots (1)$$

(數式 (1) 中， B^0 為空白且在正交尼科耳稜鏡下的光的透過量； B^{100} 為空白且在平行尼科耳稜鏡下的光的透過量； β 為在正交尼科耳稜鏡下，在偏光器與檢偏器之間夾持液晶顯示元件而成為最小的透光量)

暗狀態的黑電平是以液晶顯示元件的最小相對透過率來表示，暗狀態下的黑電平越小，則對比度越優異。將最小相對透過率小於 0.5% 者評價為“良好 (○)”，將 0.5% 以上且小於 1.0% 者評價為“可 (△)”，將 1.0% 以上者評價為“不良 (×)”。其結果，該液晶顯示元件的對比度評價被判斷為“良好”。

【0105】 [實施例 3-2～實施例 3-7 及比較例 1]

如下述表 2 所示般變更所使用的聚合物的種類，除此以外，以與所述實施例 3-1 相同的溶劑比及固體成分濃度分別製備液晶配向劑。另外，分別使用液晶配向劑與實施例 3-1 同樣地進行操作而製造液晶顯示元件，並且使用所得的液晶顯示元件進行各種評價。將其結果示於下述表 2 中。再者，表 2 中，聚合物一欄的括號內的數值表示相對於液晶配向劑的製備中所使用的聚合物成分的合計 100 重量份的各聚合物的調配比例[重量份]。

[實施例 3-8]

除了將所使用的聚合物的種類變更為聚合物 (A-8) 的方面以外，以與所述實施例 3-1 相同的溶劑比及固體成分濃度製備液晶配向劑。另外，除了使用本實施例中所製備的液晶配向劑的方面、及在後烘烤後利用偏光紫外線實施光配向處理的方面以外，與所述實施例 3-1 同樣地進行操作而製造液晶顯示元件，並且使用所得的液晶顯示元件進行各種評價。將其結果示於下述表 2 中。

【0106】 [表 2]

	液晶配向劑		評價	
	聚合物 1	聚合物 2	AC 殘像	對比度
實施例 3-1	A-1 (100)	-	○	○
實施例 3-2	A-2 (100)	-	○	○
實施例 3-3	A-3 (100)	-	○	○
實施例 3-4	A-4 (100)	-	○	○
實施例 3-5	A-5 (100)	-	○	○
實施例 3-6	A-6 (100)	-	△	○
實施例 3-7	A-7 (50)	B-2 (50)	○	○
實施例 3-8	A-8 (100)	-	△	○
比較例 1	B-1 (100)	-	×	△

【0107】 關於使用含有化合物（X）的液晶配向劑所製造的液晶顯示元件的 AC 殘像特性及對比度特性的評價，任一實施例均為“良好”或“可”（實施例 3-1～實施例 3-8）。另外得知：使用具有如聯苯基結構般的多環結構的二胺時或通過使用具有所述式（1）所表示的部分結構的多個連結而成的結構的二胺，AC 殘像特性的改善效果變高（實施例 3-1～實施例 3-5、實施例 3-7）。相對於此，不含化合物（X）的比較例的液晶配向劑中，AC 殘像特性及對比度特性均比實施例者差。

【0108】 [實施例 3-9]

除了將所使用的聚合物的種類設為聚合物（A-3）及聚合物（A-8）這兩種，並將各聚合物的調配比例設為聚合物（A-3）：聚合物（A-8）=50：50（重量比）的方面以外，以與所述實施例 3-1 相同的溶劑比及固體成分濃度製備液晶配向劑。另外，除了使用本實施例中所製備的液晶配向劑的方面、以及代替在預烘烤後依序進行偏光紫外線照射及後烘烤，而在預烘烤後首先在 230°C 下進行 30 分鐘後烘烤，繼而照射偏光紫外線，然後在 25°C 下在乳酸乙酯中浸漬 3 分鐘，然後利用異丙醇洗滌 1 分鐘，並在對庫內進行了氮置換的 80°C 的烘箱中乾燥 10 分鐘的方面以外，與所述實施例 3-1 同樣地進行操作而製造液晶顯示元件，與實施例 3-1 同樣地進行操作而進行各種評價。其結果，該實施例中，AC 殘像特性及對比度特性均為“良好”的評價。

【0109】 [實施例 3-10]

除了將所使用的聚合物的種類設為聚合物 (A-7) 及聚合物 (B-2) 這兩種，並將各聚合物的調配比例設為聚合物 (A-7)：聚合物 (B-2) =20：80 (重量比) 的方面以外，以與所述實施例 3-1 相同的溶劑比及固體成分濃度製備液晶配向劑。另外，除了使用本實施例中所製備的液晶配向劑的方面、及代替在預烘烤後依序進行偏光紫外線照射及後烘烤，而在預烘烤後首先在 230°C 下進行 30 分鐘後烘烤，繼而照射偏光紫外線，然後進一步在對庫內進行了氮置換的 230°C 的烘箱中加熱 10 分鐘的方面以外，與所述實施例 3-1 同樣地進行操作而製造液晶顯示元件，與實施例 3-1 同樣地進行操作而進行各種評價。其結果，該實施例中，AC 殘像特性及對比度特性均為“良好”的評價。

【符號說明】**【0110】**

- 1：電極
- 10：液晶顯示元件
- 11a、11b：玻璃基板
- 12：液晶配向膜
- 13：上電極
- 14：絕緣層
- 15：底電極

16：液晶層

A～D：電極

C1：由虛線包圍的部分

d1：電極的線寬

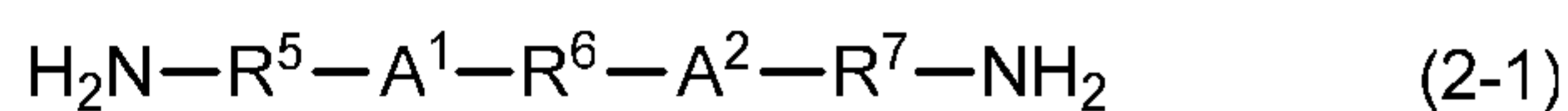
d2：電極間的距離

F：畫素邊緣部分

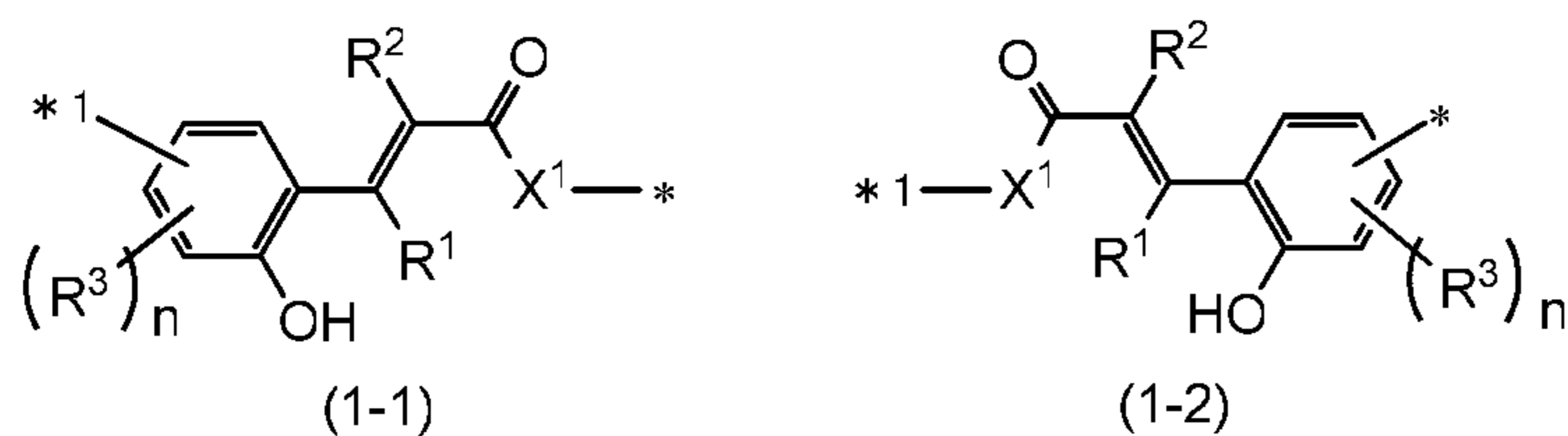
【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種液晶配向劑，含有化合物（X），

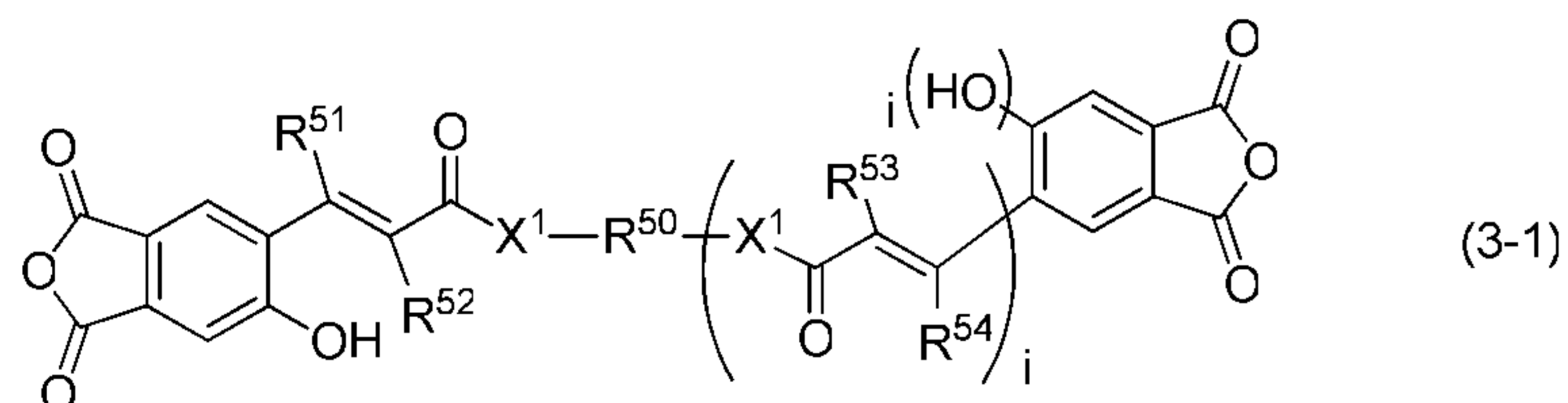
所述化合物（X）為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯及聚醯亞胺所組成的組群中的至少一種聚合物，且具有源自選自由下述式（2-1）所表示的化合物、下述式（3-1）所表示的化合物及下述式（3-2）所表示的化合物所組成的組群中的至少一種的化合物的部分結構；



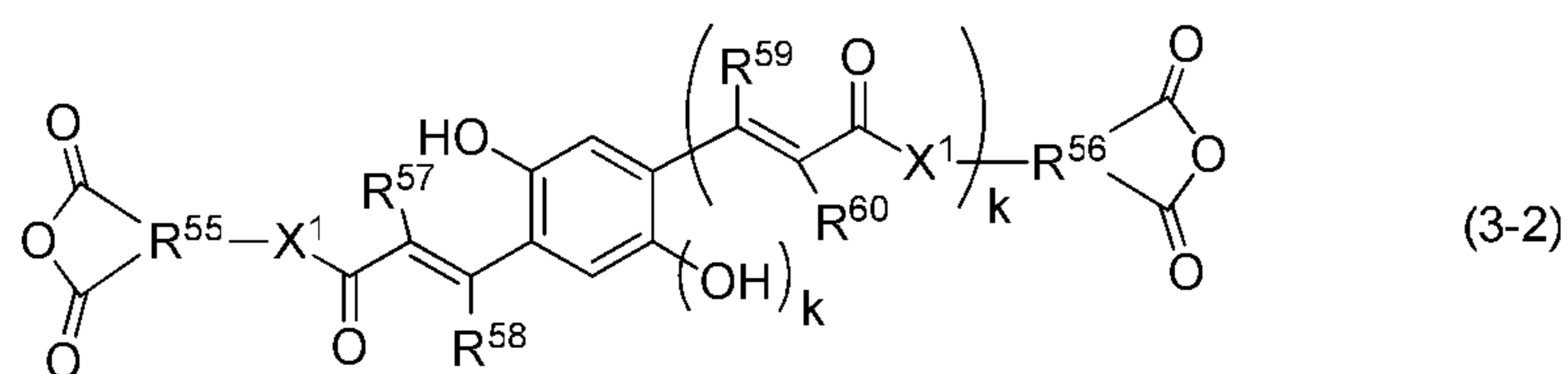
（式（2-1）中， A^1 為下述式（1-1）所表示的基或下述式（1-2）所表示的基， A^2 為單鍵、下述式（1-1）所表示的基或下述式（1-2）所表示的基；在 A^1 為下述式（1-1）所表示的基的情況下， R^5 為二價有機基，在 A^1 為下述式（1-2）所表示的基的情況下， R^5 為單鍵或二價有機基；在 A^2 為下述式（1-1）所表示的基的情況下， R^7 為二價有機基，在 A^2 為下述式（1-2）所表示的基的情況下， R^7 為單鍵或二價有機基，在 A^2 為單鍵的情況下， R^7 為單鍵； R^6 為二價有機基；其中，下述式（1-1）及式（1-2）中的“*1”鍵結於 R^6 ）；



(式(1-1)及式(1-2)中， R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； n 為0~3的整數；在 n 為2或3的情況下，多個 R^3 可相同也可不同；“*1”及“*”表示結合鍵)；

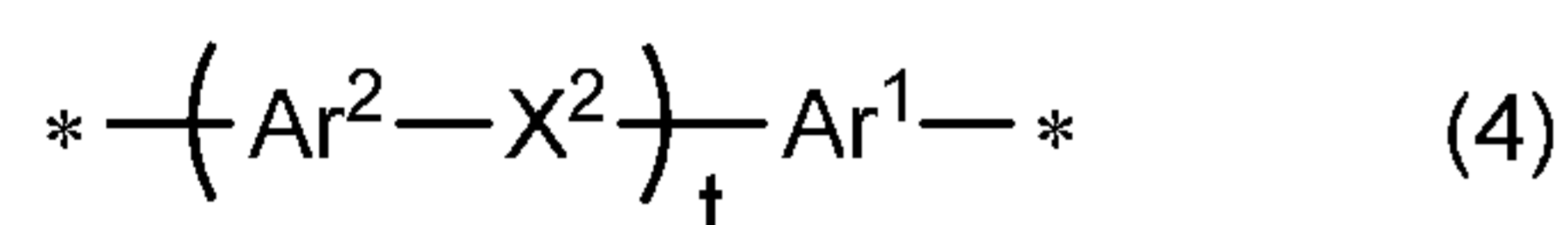


(式(3-1)中， $R^{51} \sim R^{54}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， i 為0或1；當 $i=0$ 時， R^{50} 為單鍵或二價有機基，當 $i=1$ 時， R^{50} 為二價有機基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)；其中，在 $i=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義)；



(式(3-2)中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地為三價有機基， $R^{57}\sim R^{60}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， k 為0或1； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)；其中，在 $k=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義)。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的液晶配向劑，其中所述式(2-1)所表示的化合物在分子內具有下述式(4)所表示的部分結構；



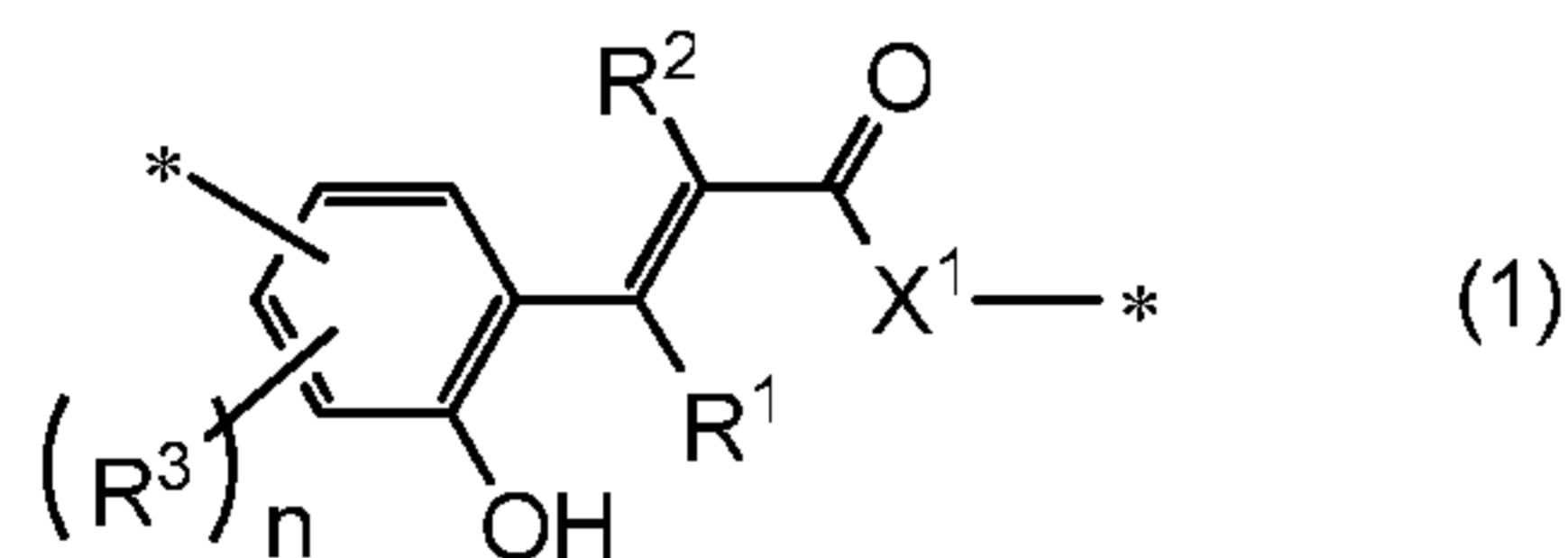
(式(4)中， Ar^1 及 Ar^2 分別獨立地為伸苯基或伸環己基， X^2 為單鍵、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{CONR}^{20}-$ (R^{20} 為氫原子或一價有機基)； t 為1或2；當 $t=2$ 時， Ar^2 、 X^2 各自獨立地具有所述定義；“*”表示結合鍵)。

【第3項】一種液晶配向膜的製造方法，包括：在基板上塗佈如申請專利範圍第1項或第2項所述的液晶配向劑而形成塗膜的步驟；以及對所述塗膜進行光照射的步驟。

【第4項】一種液晶配向膜，其使用如申請專利範圍第1項或第2項所述的液晶配向劑來形成。

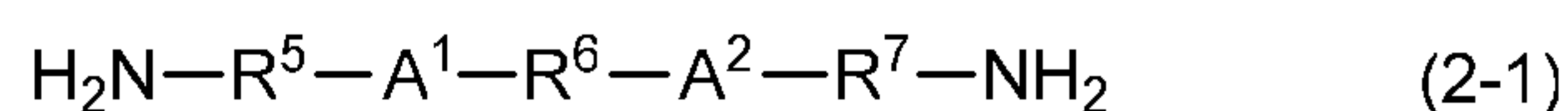
【第5項】一種液晶元件，包括：如申請專利範圍第4項所述的液晶配向膜。

【第6項】一種聚合物，其為選自由聚醯胺酸、聚醯胺酸酯、聚醯亞胺及聚醯胺所組成的組群中的至少一種聚合物，且具有下述式（1）所表示的部分結構；



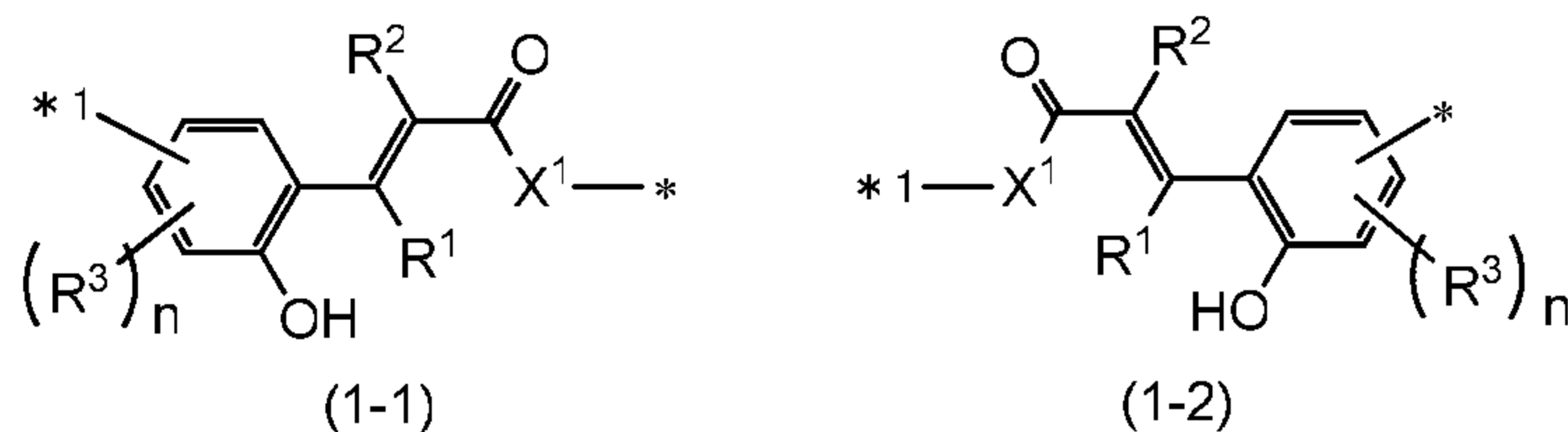
（式（1）中， R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ （其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構）； R^3 可鍵結於其他基而構成環的至少一部分； n 為 0 ~ 3 的整數；在 n 為 2 或 3 的情況下，多個 R^3 可相同也可不同；“*” 表示結合鍵）。

【第7項】一種二胺，其由下述式（2-1）表示；



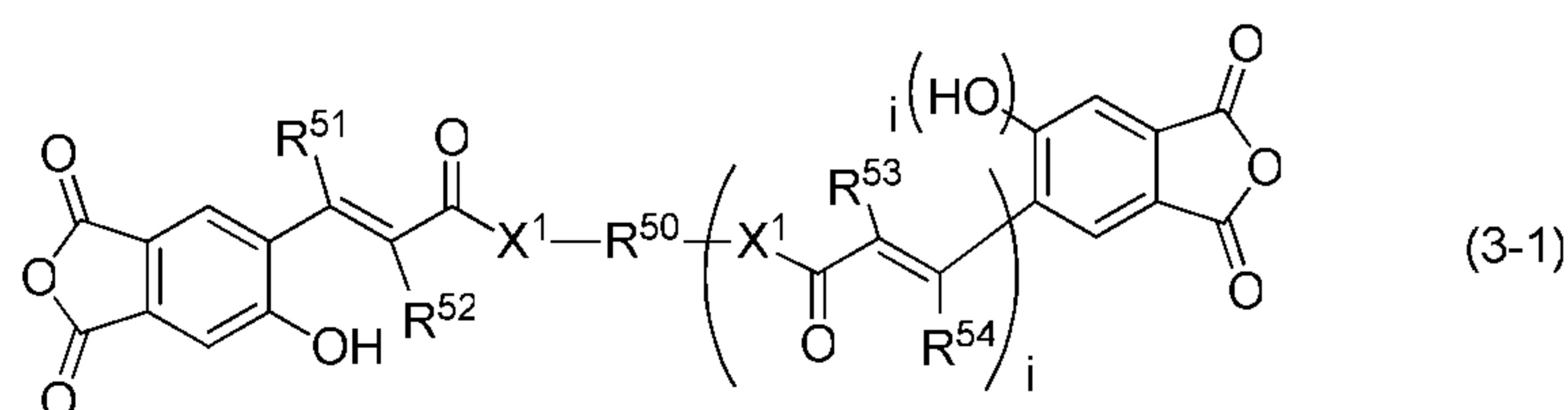
（式（2-1）中， A^1 為下述式（1-1）所表示的基或下述式（1-2）所表示的基， A^2 為單鍵、下述式（1-1）所表示的基或下述式（1-2）所表示的基；在 A^1 為下述式（1-1）所表示的基的情況下， R^5 為

二價有機基，在 A^1 為下述式 (1-2) 所表示的基的情況下， R^5 為單鍵或二價有機基；在 A^2 為下述式 (1-1) 所表示的基的情況下， R^7 為二價有機基，在 A^2 為下述式 (1-2) 所表示的基的情況下， R^7 為單鍵或二價有機基，在 A^2 為單鍵的情況下， R^7 為單鍵； R^6 為二價有機基；其中，下述式 (1-1) 及式 (1-2) 中的 “*1” 鍵結於 R^6)；



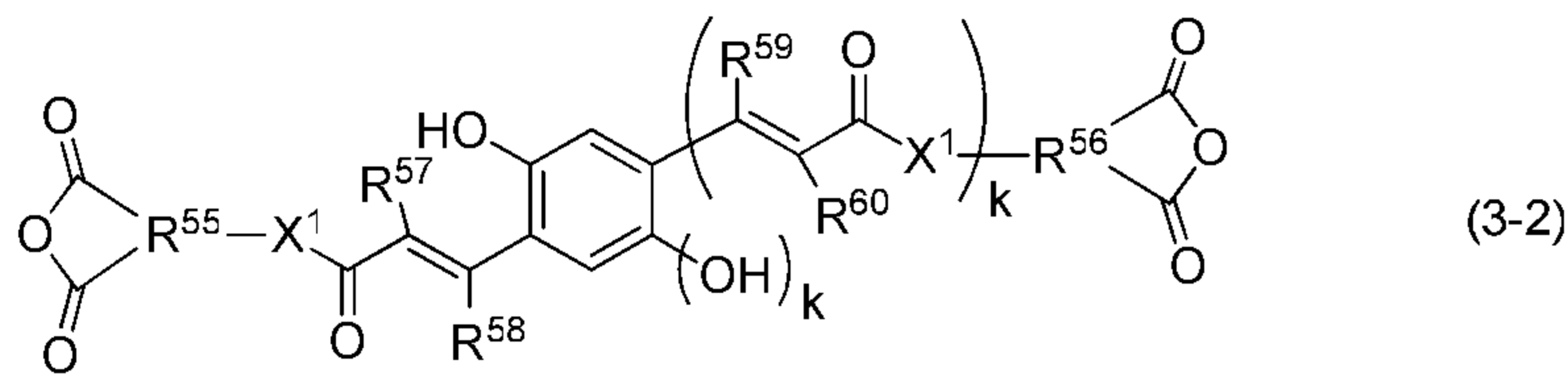
(式 (1-1) 及式 (1-2) 中， R^1 及 R^2 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， R^3 為取代基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ (其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構)； n 為 0~3 的整數；在 n 為 2 或 3 的情況下，多個 R^3 可相同也可不同；“*1” 及 “*” 表示結合鍵)。

【第8項】一種酸二酐，其由下述式 (3-1) 或式 (3-2) 表示；



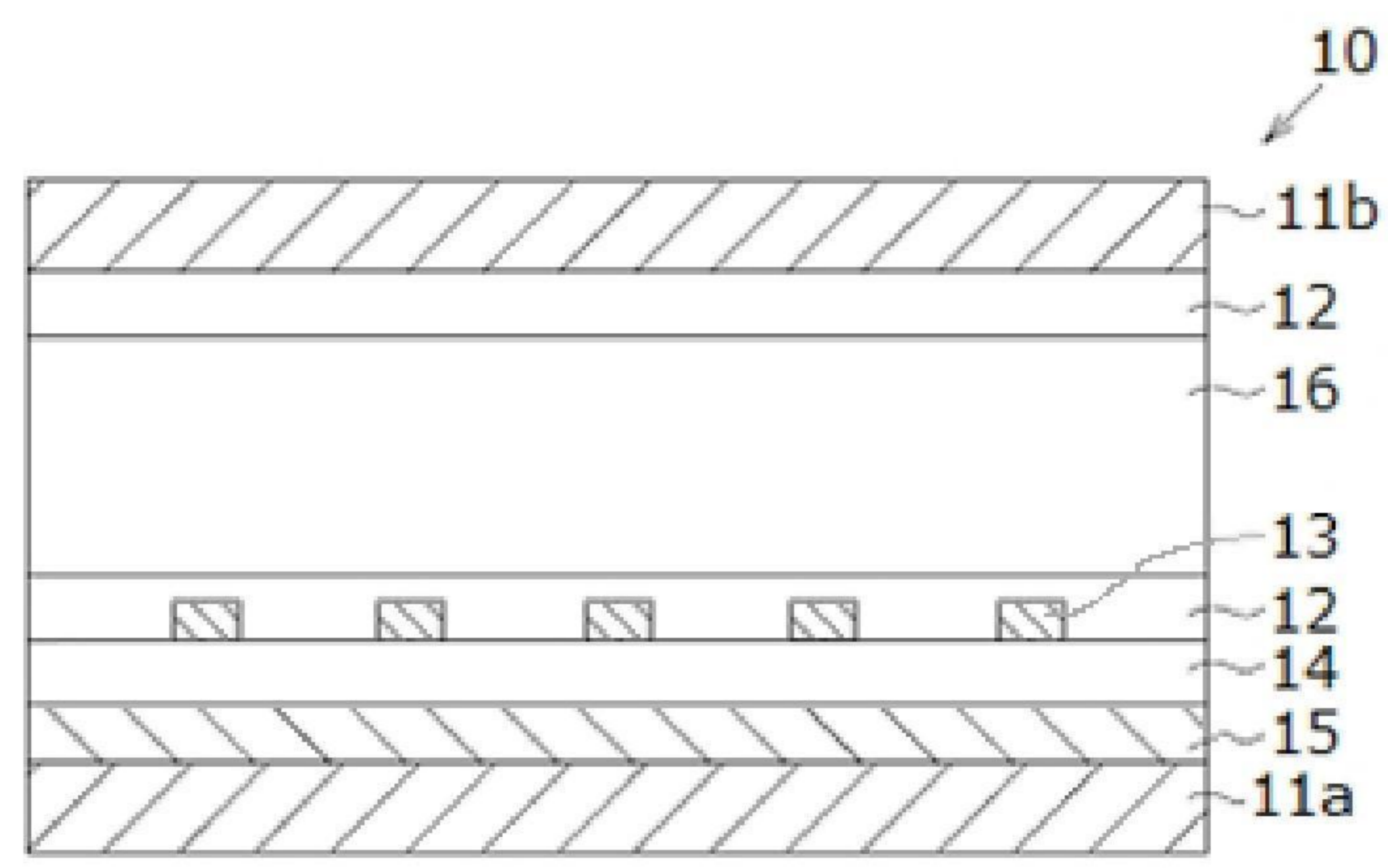
(式 (3-1) 中， $R^{51} \sim R^{54}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、

硝基、氰基或一價有機基， i 為 0 或 1；當 $i=0$ 時， R^{50} 為單鍵或二價有機基，當 $i=1$ 時， R^{50} 為二價有機基； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ （其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構）；其中，在 $i=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義）；

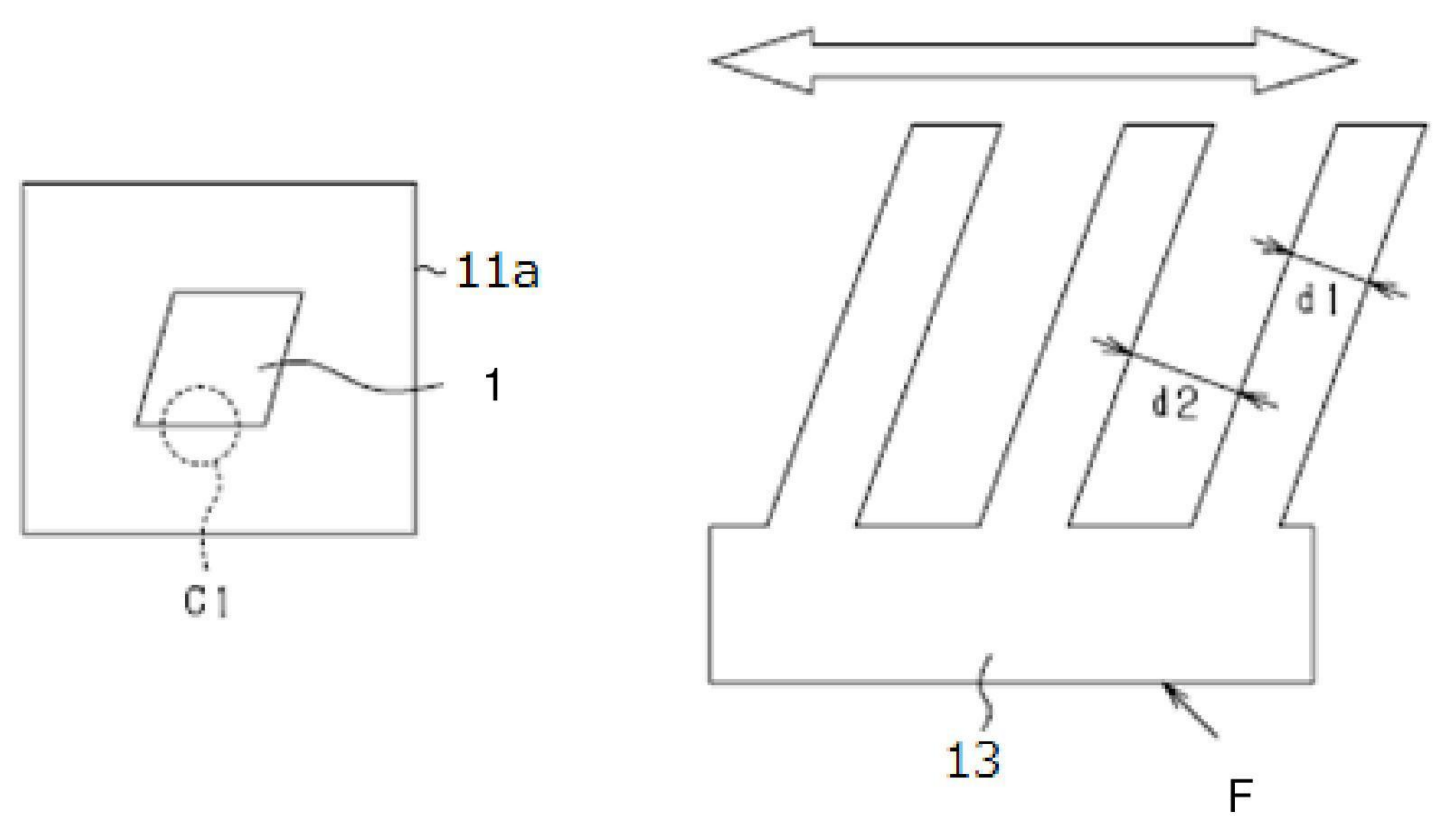


（式（3-2）中， R^{55} 及 R^{56} 分別獨立地為三價有機基， $R^{57} \sim R^{60}$ 分別獨立地為氫原子、鹵素原子、硝基、氰基或一價有機基， k 為 0 或 1； X^1 為氧原子或 $-NR^4-$ （其中， R^4 為氫原子或一價有機基，且 R^4 可鍵結於其他基而與氮原子一起形成環結構）；其中，在 $k=1$ 的情況下，式中的多個 X^1 獨立而具有所述定義）。

【發明圖式】

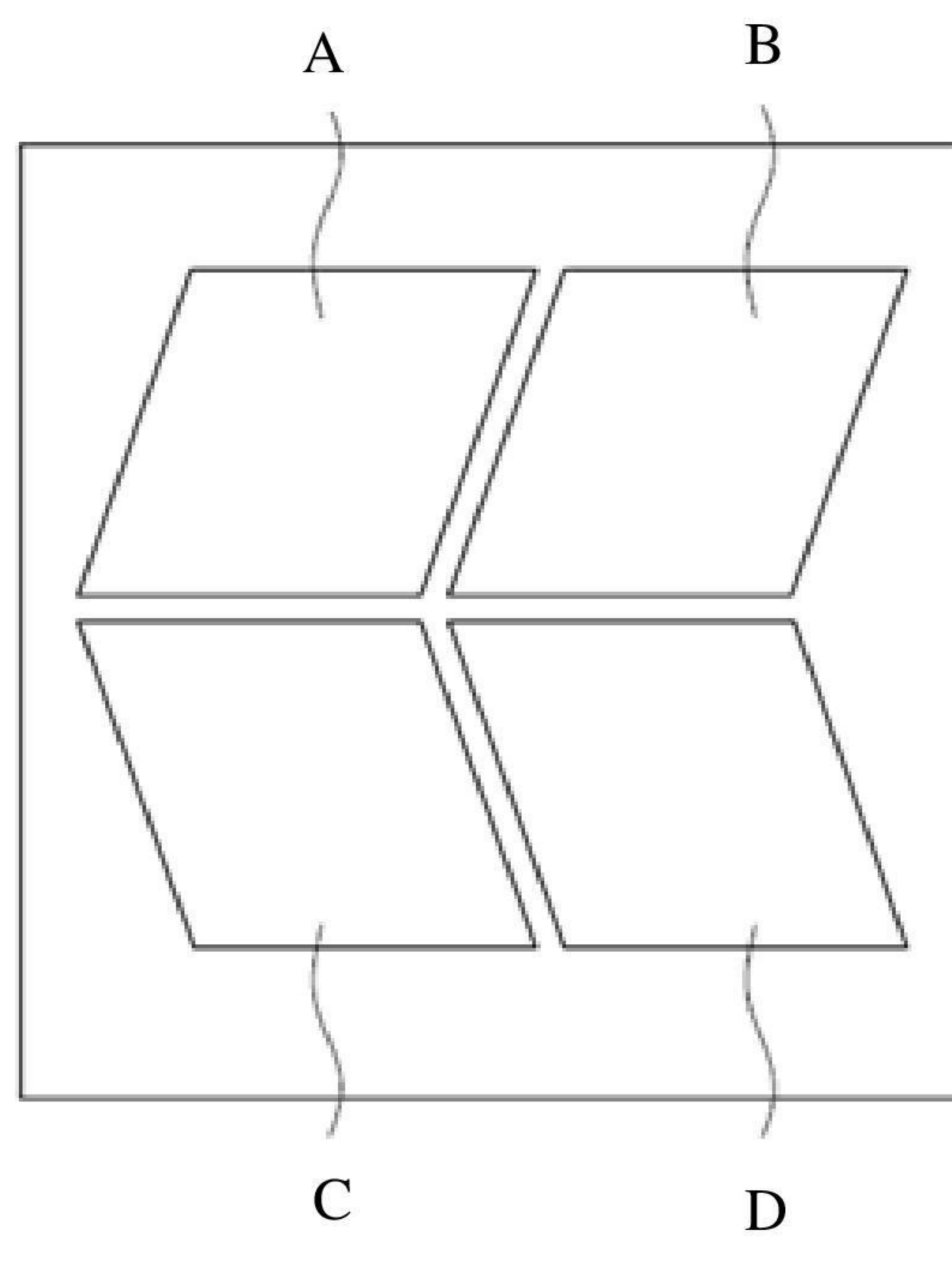


【圖1】



【圖2(a)】

【圖2(b)】



【圖3】