



(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 I732130 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：107128946 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : C08G73/10 (2006.01) C09K19/56 (2006.01)  
G02F1/1337 (2006.01) G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2017/08/24 南韓 10-2017-0107525

(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：金成九 KIM, SEONGKU (KR)；韓熙 HAN, HEE (KR)；曹正鎬 JO, JUNG HO (KR)；閔盛駿 MIN, SUNG JOON (KR)；權純湖 KWON, SOON HO (KR)；尹陵榮 YOON, JUN YOUNG (KR)；尹亨碩 YUN, HYEONG SEUK (KR)；朴訓緒 PARK, HOONSEO (KR)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：  
TW 201837082A CN 102604653A

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 36 頁

## (54)名稱

用於液晶配向劑的聚合物、包括其之液晶配向劑組成物、使用其之液晶配向膜及其製造的方法以及使用其的液晶顯示裝置

## (57)摘要

本發明是關於一種在液晶配向特性、耐久性以及電特性方面極佳且因此適用於液晶配向劑之聚合物，一種包含此聚合物的液晶配向劑組成物、一種由此液晶配向劑組成物形成的液晶配向膜及其製造的方法，以及一種包含此液晶配向膜的液晶顯示裝置。

The present invention relates to a polymer which is excellent in terms of liquid crystal alignment property, durability, and electrical characteristics, and thus is suitable for use in a liquid crystal aligning agent, a liquid crystal aligning agent composition including the same, a liquid crystal alignment film formed from the liquid crystal aligning agent composition, a method of preparing the same, and a liquid crystal display device including the liquid crystal alignment film.



公告本

I732130

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】用於液晶配向劑的聚合物、包括其之液晶配向劑組成物、使用其之液晶配向膜及其製造的方法以及使用其的液晶顯示裝置

【英文發明名稱】 POLYMER FOR LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT, LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT COMPOSITION COMPRISING THE SAME, LIQUID CRYSTAL ALIGNMENT FILM, METHOD FOR PREPARING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

【中文】本發明是關於一種在液晶配向特性、耐久性以及電特性方面極佳且因此適用於液晶配向劑之聚合物，一種包含此聚合物的液晶配向劑組成物、一種由此液晶配向劑組成物形成的液晶配向膜及其製造的方法，以及一種包含此液晶配向膜的液晶顯示裝置。

【英文】 The present invention relates to a polymer which is excellent in terms of liquid crystal alignment property, durability, and electrical characteristics, and thus is suitable for use in a liquid crystal aligning agent, a liquid crystal aligning agent composition including the same, a liquid crystal alignment film formed from the liquid crystal aligning agent composition, a method of preparing the same, and a liquid crystal display device including the liquid crystal alignment film.

【指定代表圖】 無

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

【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】用於液晶配向劑的聚合物、包括其之液晶配向劑組成物、使用其之液晶配向膜及其製造的方法以及使用其的液晶顯示裝置

【英文發明名稱】POLYMER FOR LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT, LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT COMPOSITION COMPRISING THE SAME, LIQUID CRYSTAL ALIGNMENT FILM, METHOD FOR PREPARING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

### 【技術領域】

#### 【0001】 [相關申請案的交叉參考]

本申請案主張 2017 年 8 月 24 日向韓國智慧財產局申請之韓國專利申請案第 10-2017-0107525 號之權益，所述申請案之揭露內容以全文引用的方式併入本文中。

【0002】 本發明是關於一種在液晶配向特性、持久性及電特性方面極佳且因此適用於液晶配向劑之聚合物，一種包含其的液晶配向劑組成物、一種由此液晶配向劑組成物形成的液晶配向膜及其製造的方法，以及一種包含此液晶配向膜的液晶顯示裝置。

### 【先前技術】

【0003】 為了在液晶顯示裝置中獲得均勻的亮度（brightness）及高對比率（contrast ratio），必需均勻地配向液晶。液晶配向劑在液晶分子的佈置中充當導向劑（director），且使其有可能在液晶由於

電場 (electric field) 移動以形成影像時在適當方向定向。

【0004】 作為習知的液晶配向劑，聚醯亞胺、聚醯胺、聚酯或類似者為廣泛已知的。其中，特定言之，由於聚醯亞胺具有極佳耐熱性、液晶親和力 (affinity)、機械強度等，其已在許多液晶顯示裝置中使用。

【0005】 然而，近年來，隨著對低功率顯示器的需求量增加，已發現液晶配向劑可不僅影響液晶配向的基本性能而且影響電特性，諸如後像 (after-image) 或由 DC/AC 電壓造成的電壓保持率 (voltage holding ratio)。因此，愈來愈需要研發能夠同時實現極佳液晶配向特性及電特性的液晶配向材料。

【0006】 為此目的，已作出各種嘗試以藉由改變液晶配向劑的結構來改良液晶配向劑的物理/化學性能，例如經由修改製備液晶配向劑中所使用的單體的方法、組合多個不同單體的方法或類似方法，但尚未實現經顯著改良的物理特性。

【0007】 因此，需要研發具有極佳液晶配向特性、耐久性及電特性的新液晶配向劑。

#### 【發明內容】

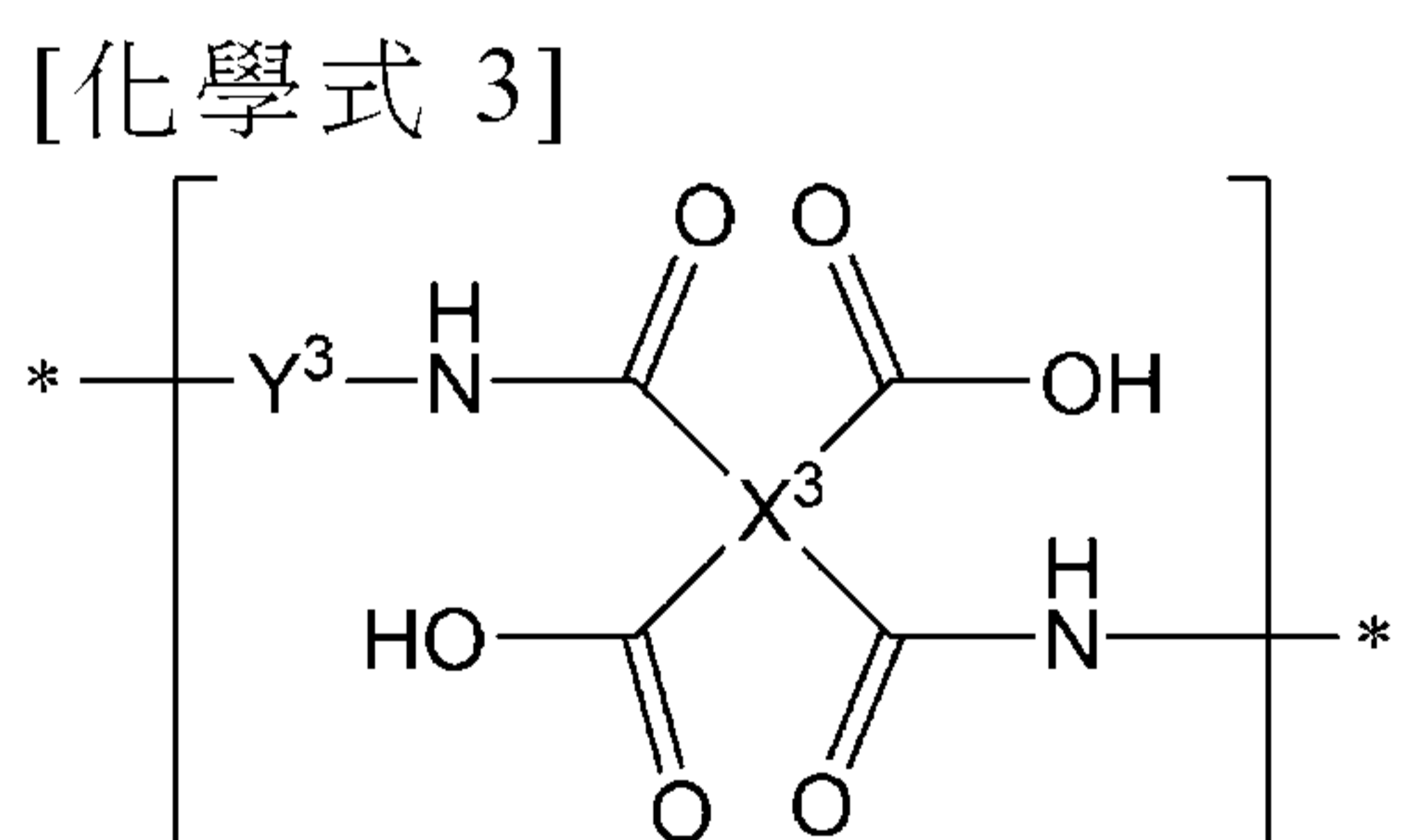
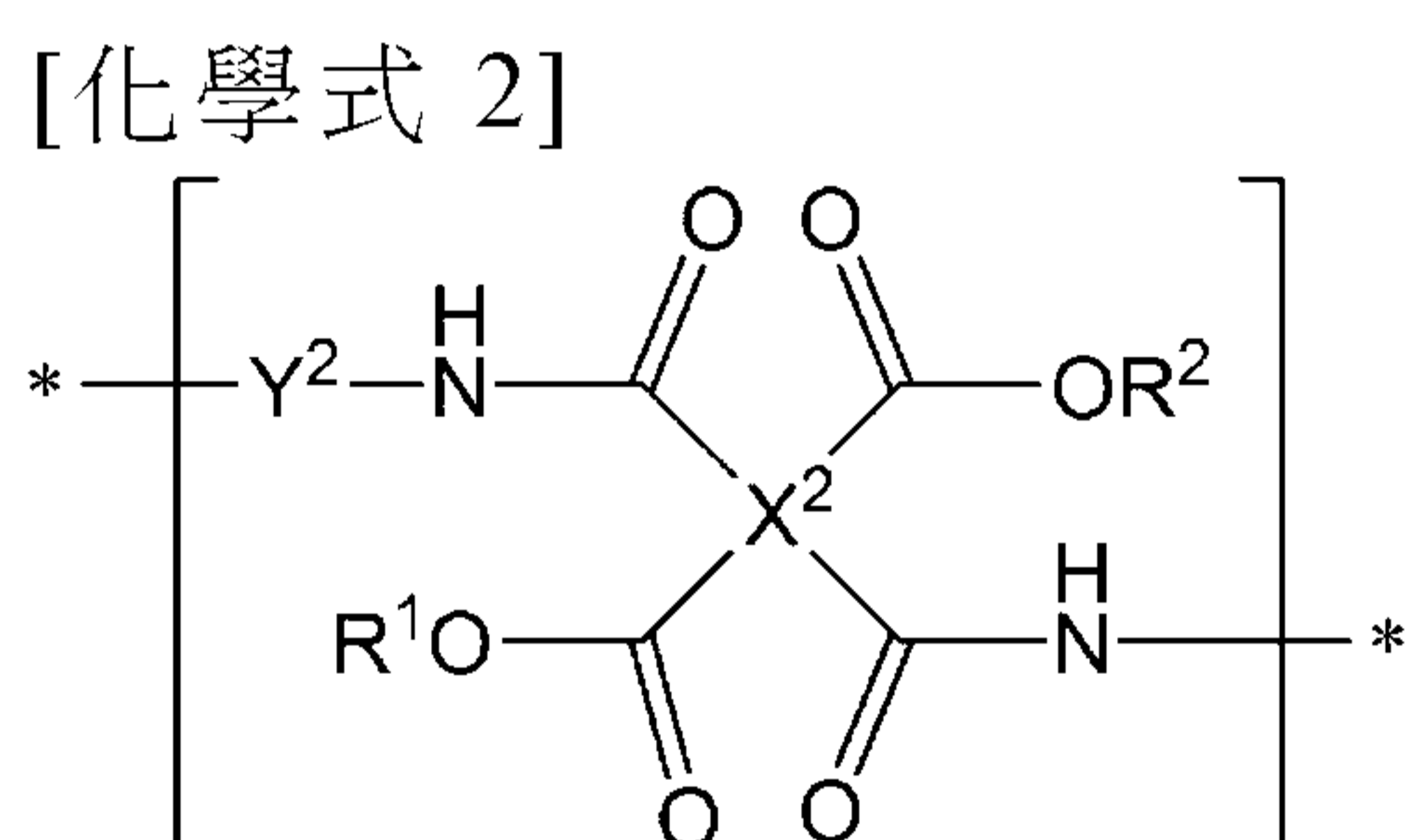
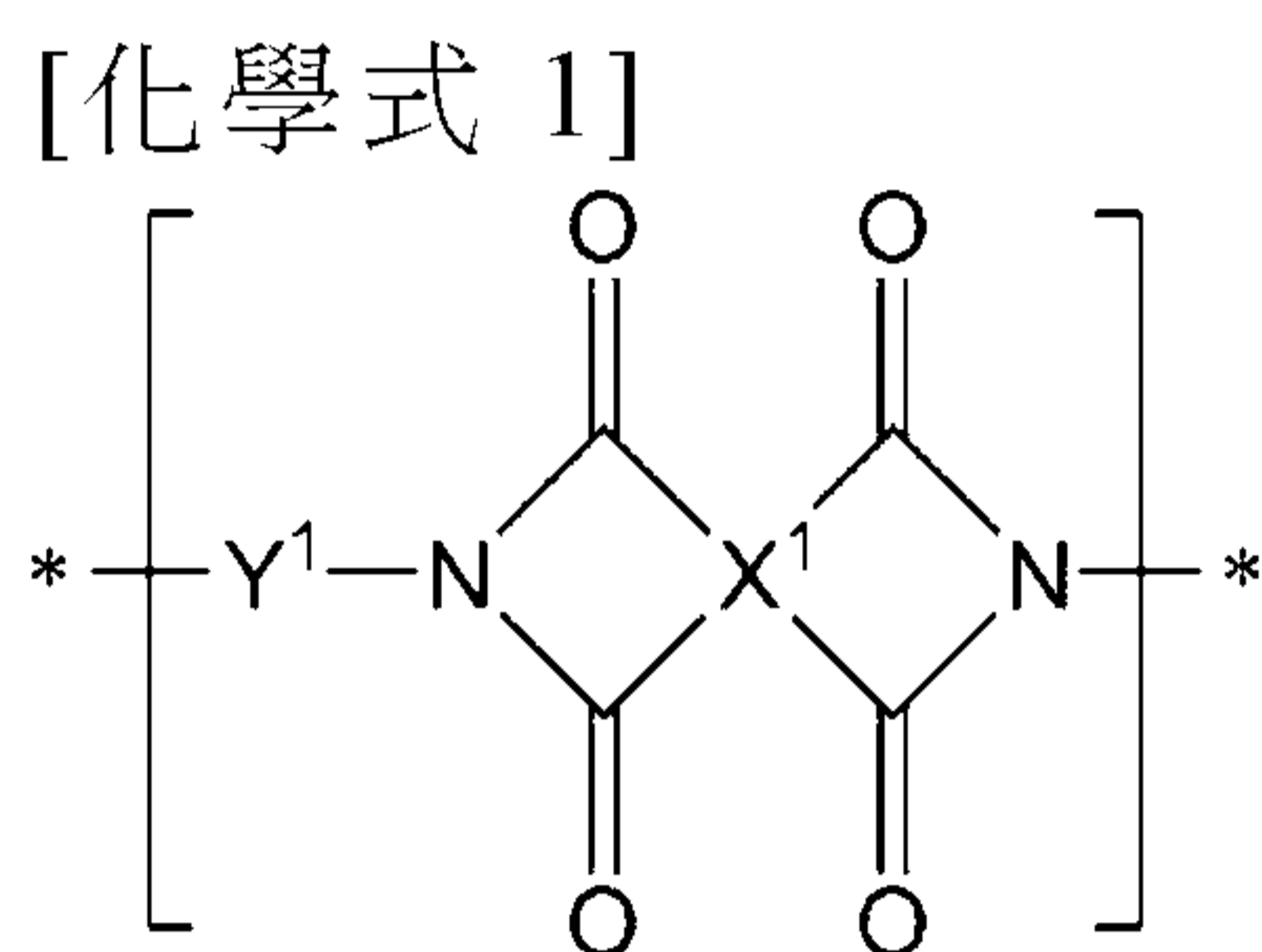
#### 【0008】 [技術問題]

本發明的目的是提供在液晶配向特性、耐久性及電特性方面極佳且因此適用於液晶配向劑之聚合物。

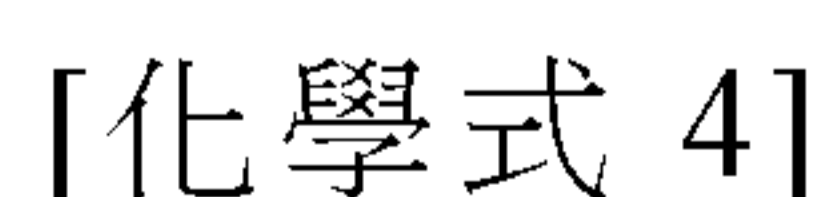
【0009】 本發明的另一目的是使用上述之用於液晶配向劑之聚合物提供一種液晶配向劑組成物、一種液晶配向膜及其製造方法，以及一種液晶顯示裝置。

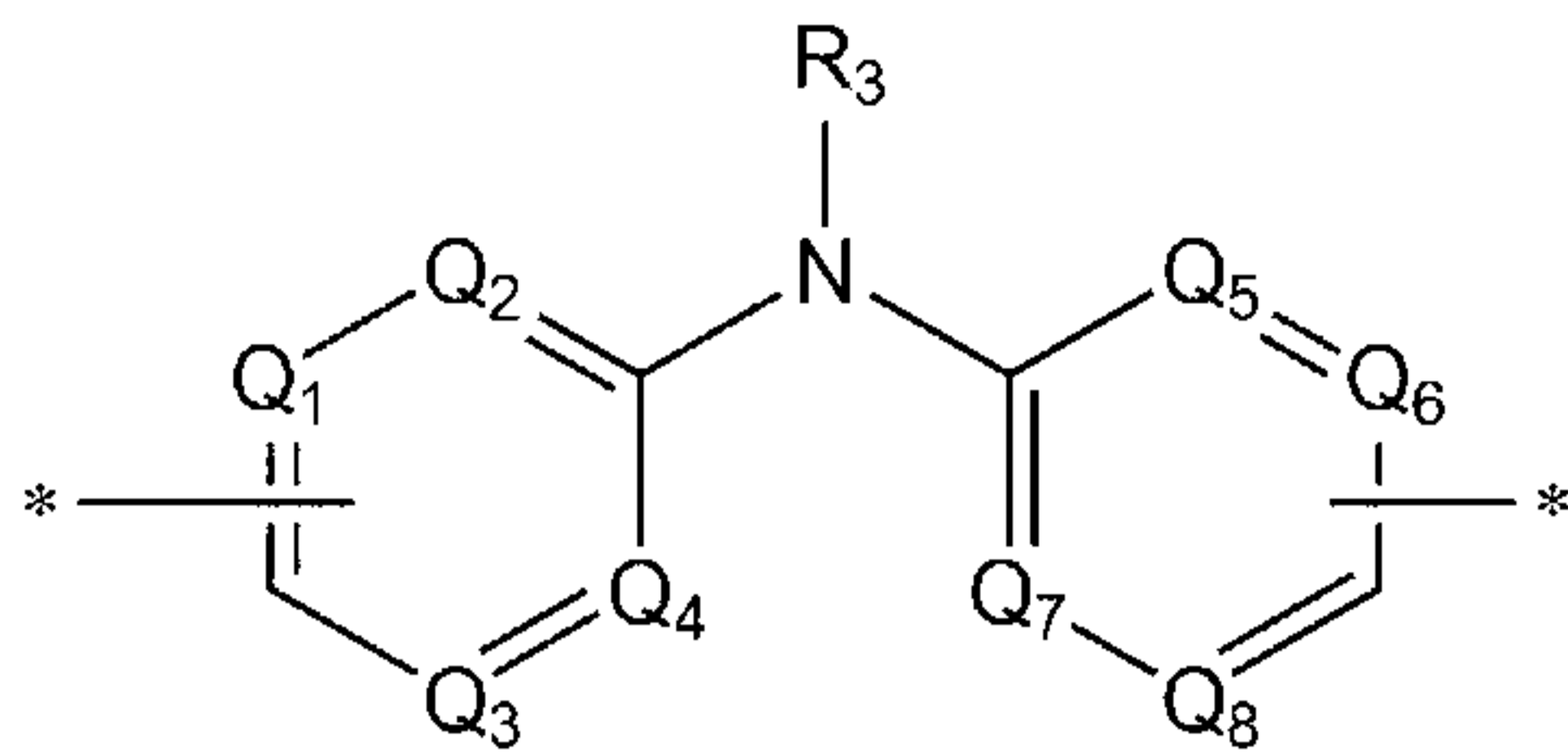
## 【0010】 [技術解決方案]

為實現以上目的，本發明提供一種用於液晶配向劑之聚合物，包含由下述者所組成的族群中選出的至少一者：由以下化學式 1 表示的重複單元、由以下化學式 2 表示的重複單元，及由以下化學式 3 表示的重複單元。



【0011】 在化學式 1 至化學式 3 中， $R^1$  及  $R^2$  中的至少一者為具有 1 個至 10 個碳原子的烷基且另一者為氫， $X^1$  至  $X^3$  各自獨立地為四價有機基團，且  $Y^1$  至  $Y^3$  各自獨立地為由以下化學式 4 表示的二價有機基團，





其中，在化學式 4 中， $Q_1$  至  $Q_4$  中的至少一者為氮且其餘為碳， $Q_5$  至  $Q_8$  中的至少一者為氮且其餘為碳，且  $R_3$  為氫或具有 1 個至 6 個碳原子的烷基。

**【0012】** 在下文中，將更詳細地描述根據本發明之一實施例的用於液晶配向劑之聚合物，及一種用於製備其之方法。

**【0013】** 貫穿本說明書，當一個部件「包含」一個組成構件時，除非另外特定描述，否則此不意謂排除另一組成構件，而是意謂可更包含另一組成構件。

**【0014】** 如本文所使用，術語「經取代的」意謂化合物中鍵結至碳原子的氫原子經另一取代基替換，且待取代的位置不受限制只要所述位置為氫原子經取代的位置，亦即取代基可取代的位置，且當兩個或大於兩個經取代時，所述兩個或大於兩個取代基可彼此相同或不同。

**【0015】** 如本文中所使用，術語「經取代或未經取代」意謂未經取代或經由下述者所組成的族群中選出的一或多個取代基取代：氬；鹵素基團；氰基；硝基；羥基；羰基；酯基；醯亞胺基；醯胺基；胺基；羧基；磺酸基；磺醯胺基；氧化膦基；烷氧基；芳氧基；烷基硫氧基（alkylthioxy group）；芳基硫氧基（arylthioxy group）；烷基磺醯氧基（alkylsulfoxy group）；芳基磺醯氧基（arylsulfoxy group）；矽烷基；硼基；烷基；環烷基；烯基；芳基；芳烷基（aralkyl group）；芳烯基（aralkenyl group）；烷芳基；芳基膦基；或含有 N、

O 以及 S 原子中的至少一者的雜環基，或未經取代或經以上例示性取代基中的兩個或大於兩個取代基鍵聯的取代基取代。舉例而言，「兩個或大於兩個取代基鍵聯之取代基」可為聯苯基。亦即，聯苯基亦可為芳基，且可解釋為兩個苯基鍵聯的取代基。

**【0016】** 在本說明書中，符號  $\text{---}$  或  $\text{---}$  意謂鍵聯至另一取代基的鍵，且直接鍵 (direct bond) 意謂由 L 表示的部分處不存在單獨原子的情況。

**【0017】** 在本說明書中，烷基可為直鏈或分支鏈烷基，且其碳原子數不受特定限制，但較佳為 1 至 10。根據另一例示性實施例，烷基之碳原子數目為 1 至 6。烷基之特定實例包含甲基、乙基、丙基、正丙基、異丙基、丁基、正丁基、異丁基、第三丁基、第二丁基、1-甲基-丁基、1-乙基-丁基、戊基、正戊基、異戊基、新戊基、第三戊基、己基、正己基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、4-甲基-2-戊基、3,3-二甲基丁基、2-乙基丁基、庚基、正庚基、1-甲基己基、環戊基甲基、環庚基甲基、辛基、正辛基、第三辛基、1-甲基庚基、2-乙基己基、2-丙基戊基、正壬基、2,2-二甲基庚基、1-乙基-丙基、1,1-二甲基-丙基、異己基、4-甲基己基、5-甲基己基，以及類似基團，但不限於此。

**【0018】** 具有 1 個至 10 個碳原子的氟烷基可為其中具有 1 個至 10 個碳原子之烷基中的至少一個氫經氟取代的基團，且具有 1 個至 10 個碳原子的氟烷氧基可為其中具有 1 個至 10 個碳原子的烷氧基中的至少一個氫經氟取代的基團。

**【0019】** 鹵素可為氟 (F)、氯 (Cl)、溴 (Br) 或碘 (I)。

**【0020】** 氮氧化物為其中氮原子及氧原子鍵結的化合物，且氮氧

化物官能基意謂官能基中含有氮氧化物的官能基。作為氮氧化物官能基的一實例，可使用硝基（ $-\text{NO}_2$ ）或類似基團。

### 用於液晶配向劑之聚合物

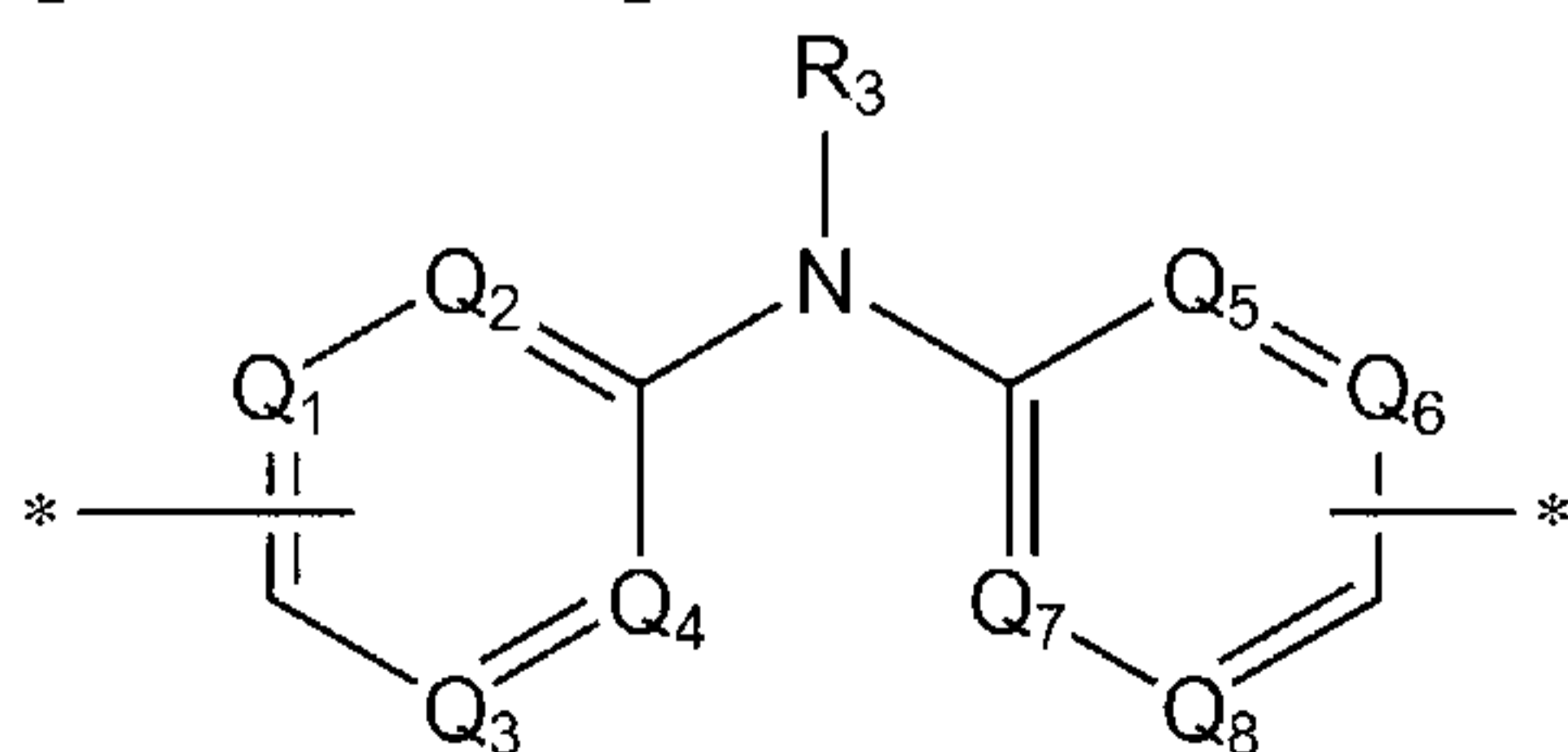
【0021】 本發明人經由實驗發現，當使用由含有具有特定結構的二胺化合物之反應物製備的包含化學式 1 至化學式 3 的重複單元的用於液晶配向劑之聚合物時，有可能在高溫下具有極佳液晶配向特性及高電壓保持率，且改良對比率或後像現象的劣化，由此完成本發明。

【0022】 特定言之，根據本發明之一實施例，可提供包含由下述者所組成的族群中選出的至少一個重複單元的用於液晶配向劑之聚合物：由化學式 1 表示的重複單元、由化學式 2 表示的重複單元，及由化學式 3 表示的重複單元。

【0023】 亦即，用於液晶配向劑之聚合物可包含一種類別的由化學式 1 表示的重複單元、一種類別的由化學式 2 表示的重複單元、一種類別的由化學式 3 表示的重複單元或其兩者或更多者的混合物。

【0024】 特定言之， $Y^1$  至  $Y^3$  各自定義為由以下化學式 4 表示的二價有機基團，其可提供能夠呈現上文所描述效應的具有各種結構的用於液晶配向劑之聚合物。

[化學式 4]



【0025】 在化學式 4 中， $Q_1$  至  $Q_4$  中的至少一者為氮且其餘為碳，

Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中的至少一者為氮且其餘為碳，且 R<sub>3</sub> 為氫或具有 1 個至 6 個碳原子的烷基。

【0026】 由化學式 4 表示的官能基具有一種結構特徵，其中兩個芳族環狀化合物，較佳地雜芳族環狀化合物經由二級胺基或三級胺基鍵結。由此，即使在滿足與液晶配向劑相同或更高水準之配向及後像特徵時，也可將電壓保持率改良至 94%以上，從而可實現極佳的電特性。

【0027】 在另一方面，當兩個芳族環狀化合物藉由單鍵鍵結而無二級胺基或三級胺基時，可能存在液晶配向劑的配向特性較差且電壓保持率減少至小於 80%的技術問題。

【0028】 另外，當經由二級胺基或三級胺基鍵結之兩個芳族環狀化合物兩者均不含有氮原子時，即使對由胺與酸酐之間的反應所形成之聚醯胺酸或聚醯胺酸酯進行亞胺化反應（imidization reaction），也不能進行充分的亞胺化反應（例如，經由 230°C 下之熱處理）。因此，存在最終液晶配向膜中亞胺化速率降低的限制。此似乎是由於因胺化合物結構中的差異而造成的胺、聚醯胺酸及聚醯胺酸酯的物理及化學特性的差異。

【0029】 特定言之，在化學式 4 中，Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>4</sub> 中的一者可為氮且其餘可為碳，且 Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中的一者可為氮且其餘可為碳。更特定言之，在化學式 4 的 Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>4</sub> 中，Q<sub>2</sub> 及 Q<sub>4</sub> 中的一者可為氮且另一者可為碳，且 Q<sub>1</sub> 及 Q<sub>3</sub> 可為碳。此外，在化學式 4 的 Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中，Q<sub>5</sub> 及 Q<sub>7</sub> 中的一者可為氮且另一者可為碳，且 Q<sub>6</sub> 及 Q<sub>8</sub> 可為碳。

【0030】 較佳地，在化學式 4 的 Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>4</sub> 中，Q<sub>2</sub> 及 Q<sub>4</sub> 中的一者可為氮且另一者可為碳，且 Q<sub>1</sub> 及 Q<sub>3</sub> 可為碳。同時，在化學式 4 的

Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中，Q<sub>5</sub> 及 Q<sub>7</sub> 中的一者可為氮且另一者可為碳，且 Q<sub>6</sub> 及 Q<sub>8</sub> 可為碳。

【0031】亦即，化學式 4 可具有其中苯的六個碳中的一者經氮取代的吡啶化合物經由二級胺或三級胺不對稱（asymmetrically）鍵結的結構。因此，塗覆一實施例的用於液晶配向劑之聚合物的液晶顯示裝置可實現高電壓保持率及液晶配向特性。

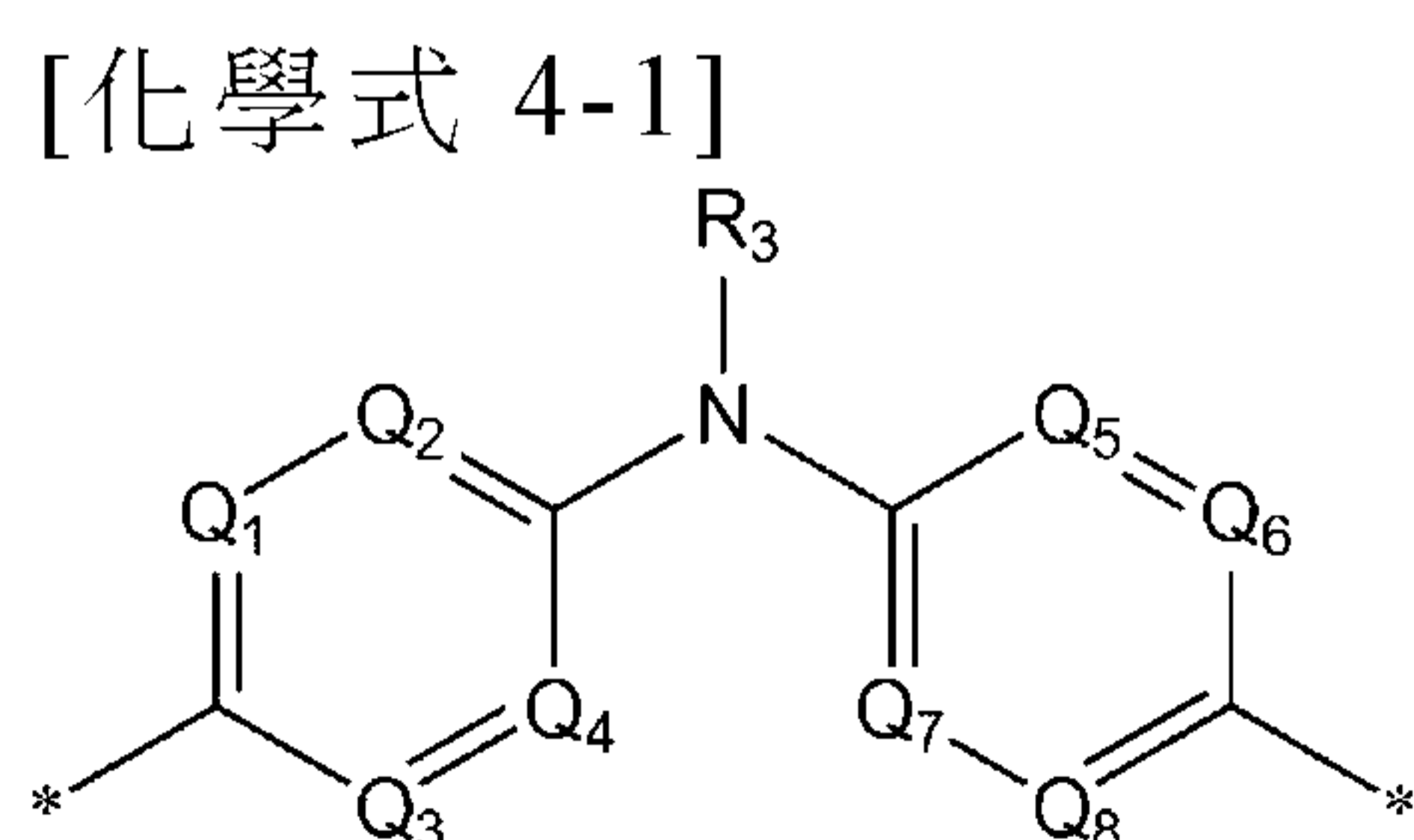
【0032】在另一方面，在化學式 4 中，當 Q<sub>1</sub> 及 Q<sub>3</sub> 中的一者為氮，或 Q<sub>6</sub> 及 Q<sub>8</sub> 中的一者為氮時，可能存在所製備的配向膜的電特性及長期可靠性逐漸降低的問題。

【0033】此外，在化學式 4 中，R<sub>3</sub> 可為氫。

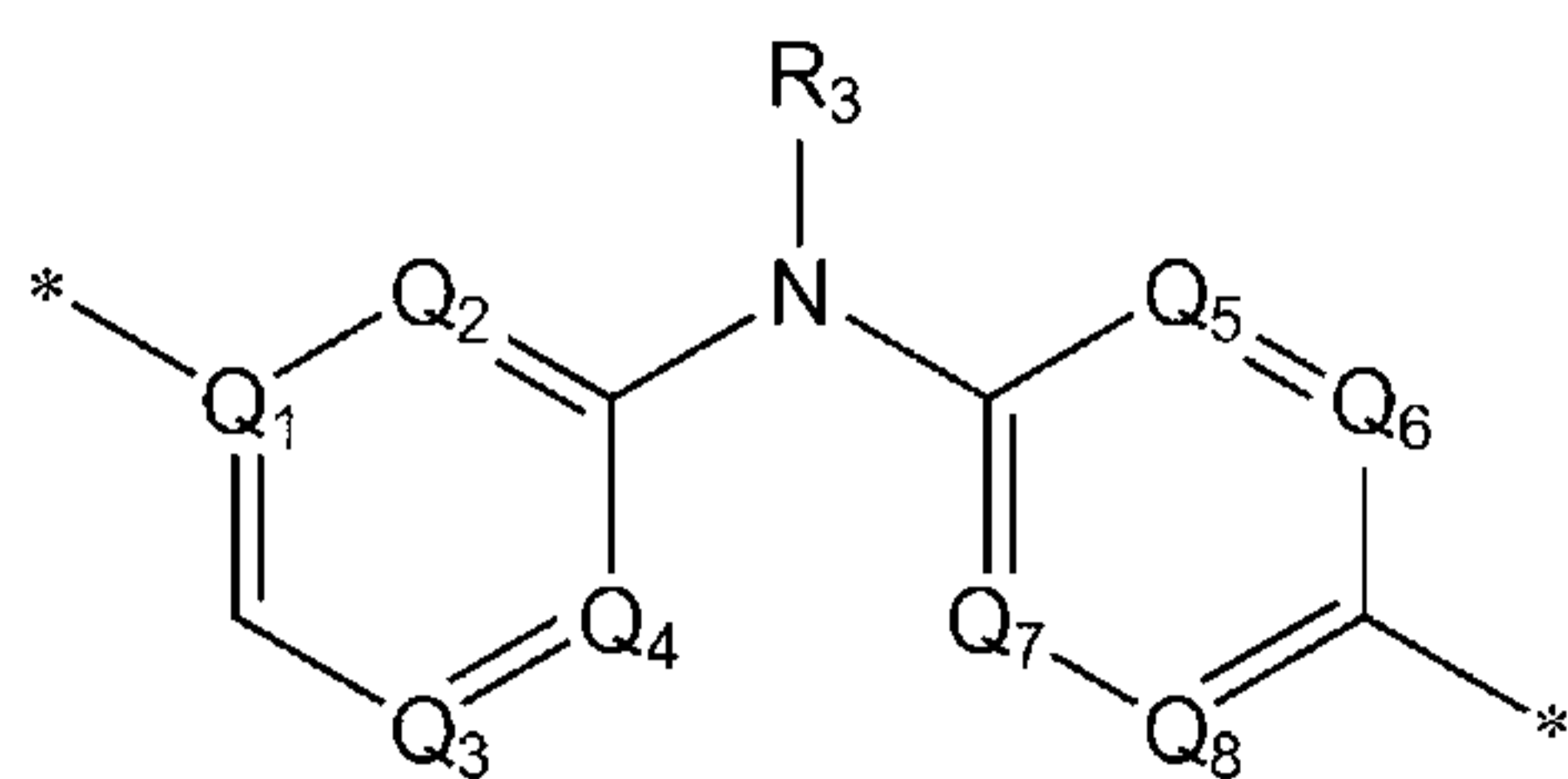
【0034】化學式 4 為衍生自二胺的重複單元，其為用於形成用於液晶配向劑之聚合物的前驅體，且視為由使用如下文所描述的不對稱吡啶類的（asymmetric pyridine-based）二胺所產生的。

【0035】考慮到不對稱吡啶二胺的結構或自其衍生的重複單元及自其得到的效應從未在先前已知的用於液晶配向劑之聚合物的領域中被認識到，化學式 4 的重複單元及為其前驅體的二胺化合物被視為新穎的。

【0036】另外，化學式 4 可包含由以下化學式 4-1 或化學式 4-2 表示的官能基。



[化學式 4-2]

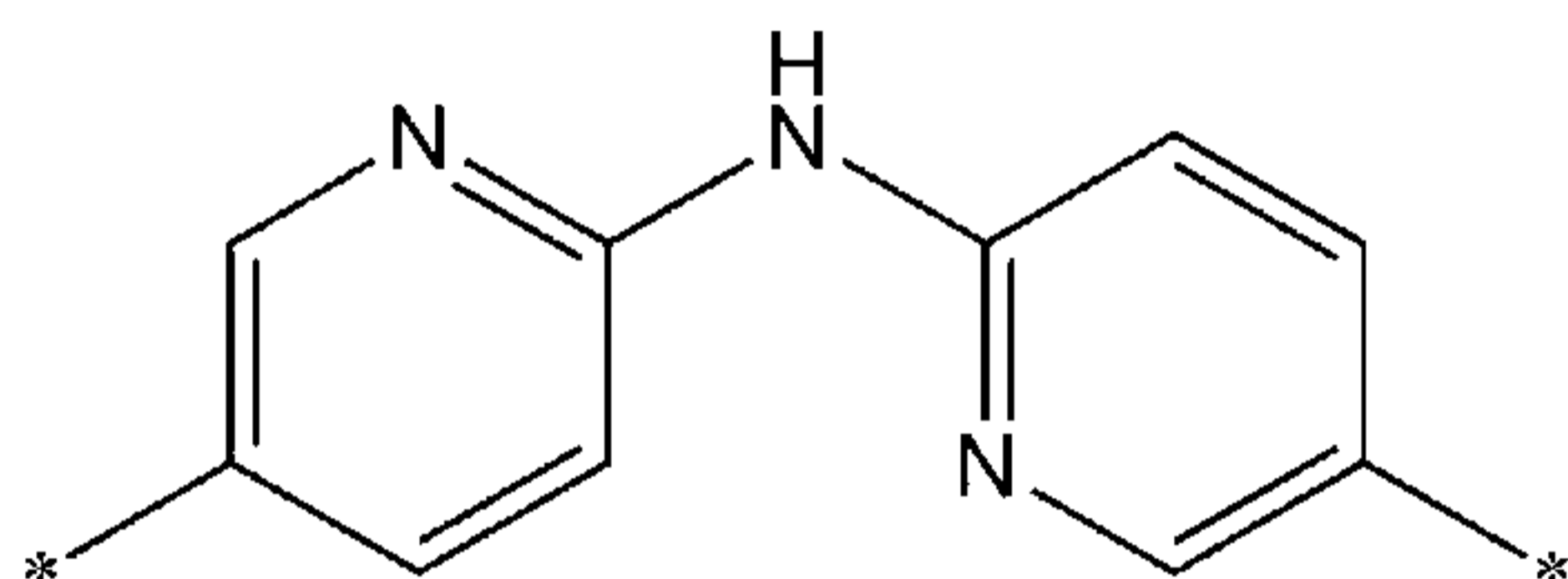


【0037】 在化學式 4-1 與 4-2 中， $Q_1$  至  $Q_8$  及  $R_3$  的定義包含上文在化學式 4 中所描述的彼等。

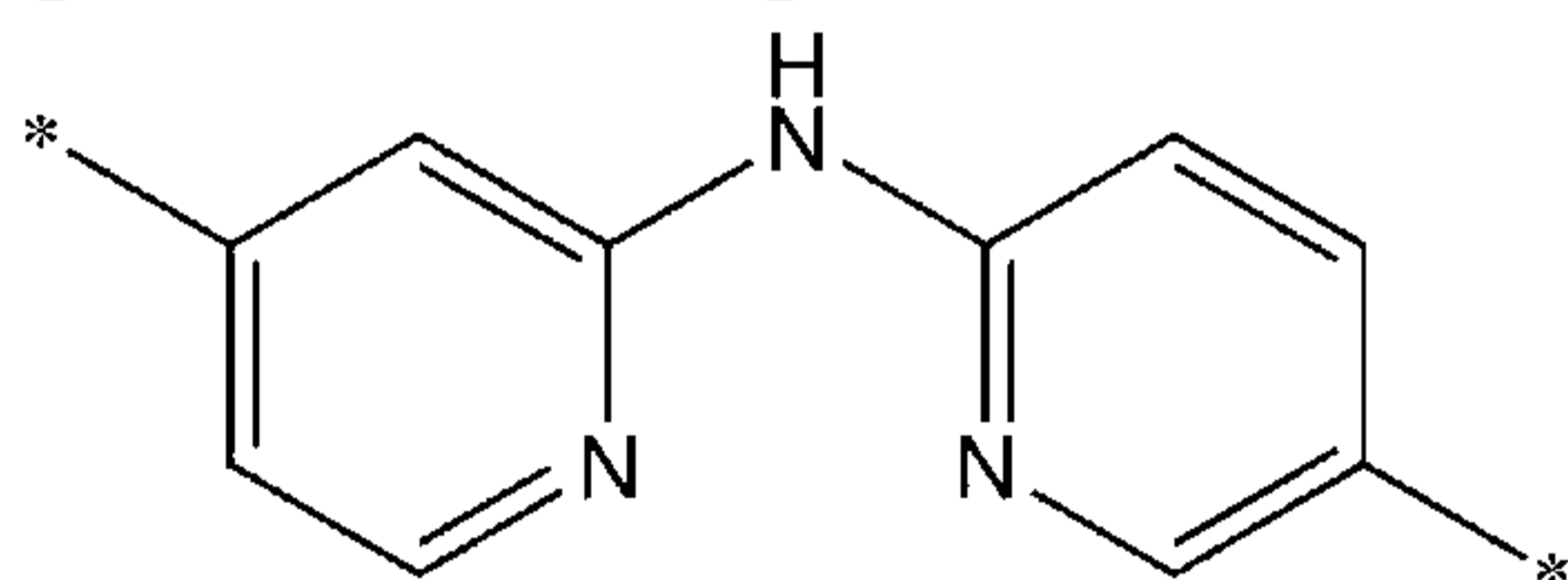
【0038】 因此，當化學式 4 包含由化學式 4-1 或化學式 4-2 表示的官能基，塗覆一實施例的用於液晶配向劑之聚合物的液晶顯示裝置可實現高電壓保持率及液晶配向特性。

【0039】 更特定言之，化學式 4 可包含由以下化學式 4-3 或化學式 4-4 表示的官能基。

[化學式 4-3]

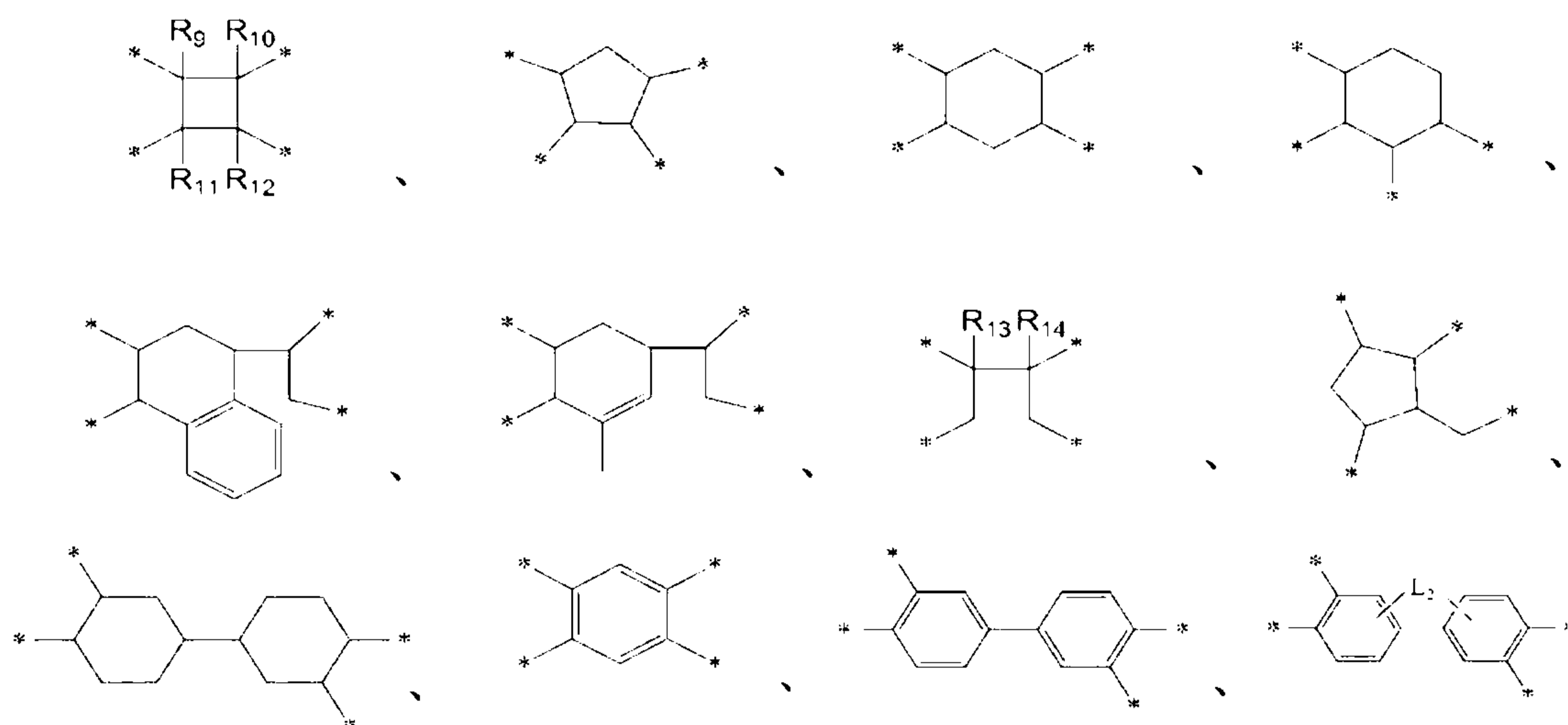


[化學式 4-4]



【0040】 同時， $X^1$  至  $X^3$  可各自獨立地為由以下化學式 5 表示的四價有機基團。

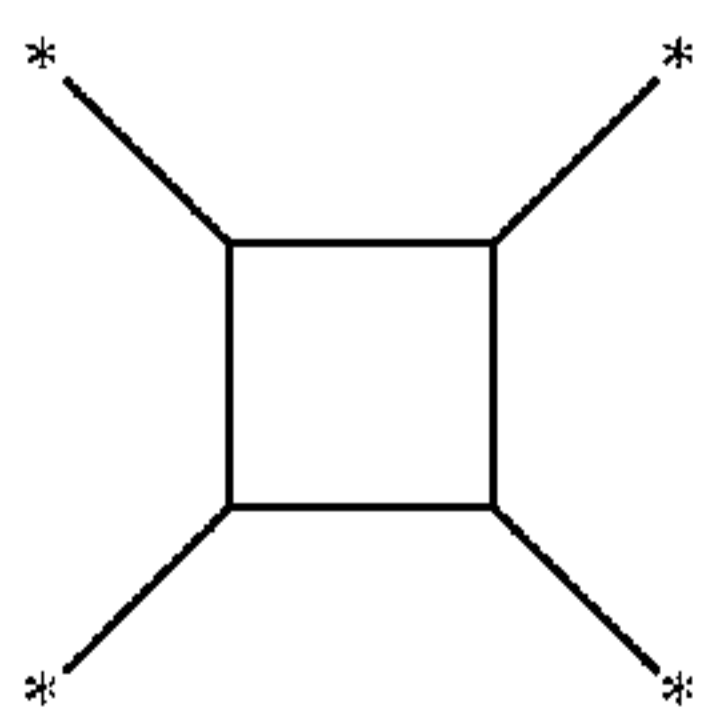
[化學式 5]



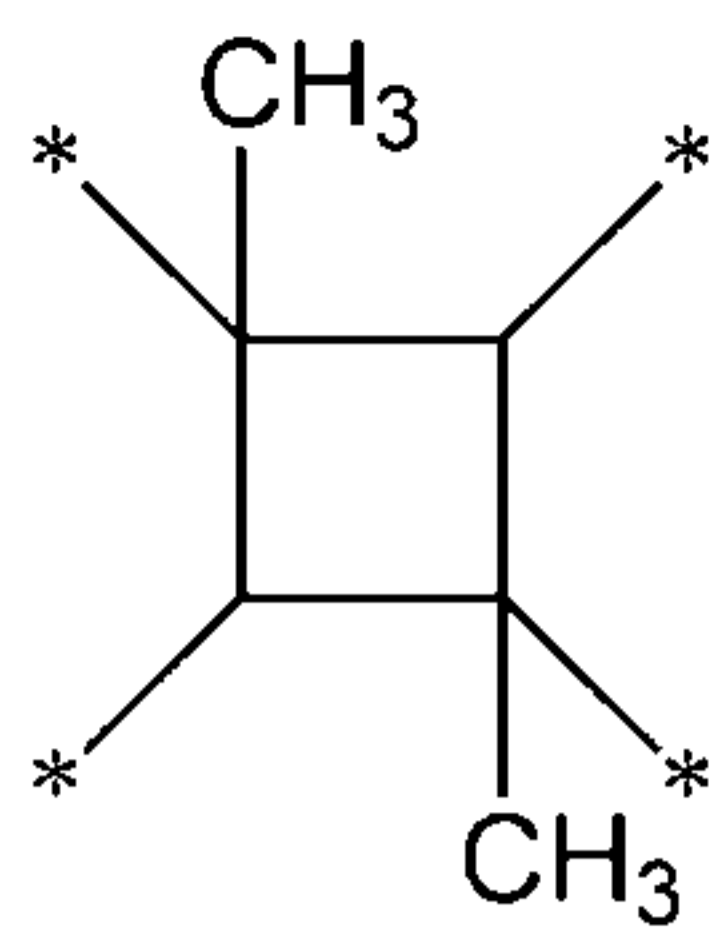
【0041】 在化學式 5 中， $R_9$  至  $R_{14}$  各自獨立地為氫或具有 1 個至 10 個碳原子的烷基，且  $L_2$  為由下述者所組成的族群中選出的任一者：直接鍵、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CR_{15}R_{16}-$ 、 $-CONH-$ 、 $-COO-$ 、 $-(CH_2)_b-$ 、 $-O(CH_2)_bO-$ 、 $-COO-(CH_2)_b-OCO-$ 、伸苯基或其組合，其中  $R_{15}$  及  $R_{16}$  各自獨立地為氫、具有 1 個至 10 個碳原子的烷基或具有 1 個至 10 個碳原子的氟烷基，且  $b$  為 1 至 10 的整數。

【0042】 更佳地， $X^1$  至  $X^3$  各自獨立地為衍生自環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐 (cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride) 的以下化學式 5-1 之有機基團、衍生自 1,3-二甲基環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐的以下化學式 5-2 之有機基團，或衍生自四氫-[3,3'-雙呋喃]-2,2',5,5'-四酮 (tetrahydro-[3,3'-bifuran]-2,2',5,5'-tetraone) 的以下化學式 5-3 之有機基團。

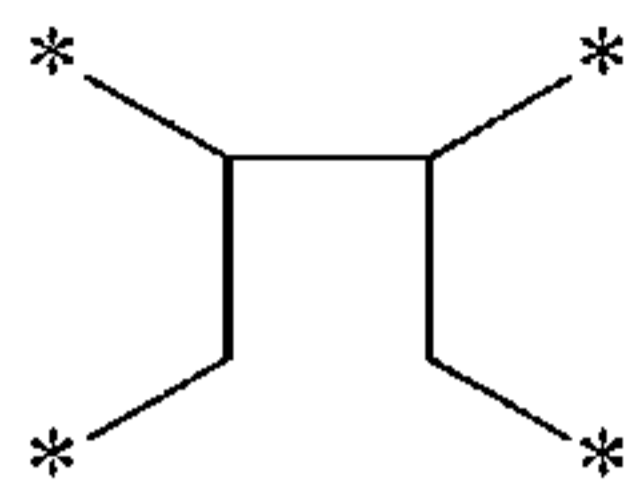
[化學式 5-1]



[化學式 5-2]



[化學式 5-3]



【0043】 在由化學式 1、化學式 2 以及化學式 3 表示的重複單元中，基於總重複單元，聚合物可包含 0 莫耳%至 80 莫耳%，或 0.1 莫耳%至 65 莫耳%的作為醯亞胺重複單元的由化學式 1 表示的重複單元。

【0044】 如上文所描述，當使用含有特定含量的由化學式 1 表示的醯亞胺重複單元的聚合物時，聚合物含有特定含量的先前已經亞胺化的（imidized）醯亞胺重複單元。因此，儘管省去高溫熱處理步驟且緊接著執行光照射，仍可能製備具有極佳配向特性及穩定性的液晶配向膜。

【0045】 若包含的化學式 1 表示的重複單元小於含量範圍，則可能無法得到充分的配向特性且可能降低配向穩定性。若包含的化學式 1 表示的重複單元大於含量範圍，則存在可溶性可能降低的問題，且因此難以製備可塗覆的穩定的配向溶液。因此，就提供一種在儲存穩定性、電學特性、配向特性及配向穩定性極佳的用於液晶配向之聚合物而言，較佳的是以上文範圍內的含量包含由化學式 1 表示的重複單元。

【0046】 此外，取決於所需特性而可以適當的含量包含由化學式 2 表示的重複單元或由化學式 3 表示的重複單元。

【0047】 特定言之，基於由化學式 1 至化學式 3 表示的總重複單元，可以 0 莫耳%至 50 莫耳%，較佳地 0.1 莫耳%至 30 莫耳%的含量包含由化學式 2 表示的重複單元。在光照射之後的高溫熱處理步驟期間，由化學式 2 表示的重複單元轉化至醯亞胺的轉化率 (conversion rate) 較低，且因此若其含量超過上述範圍，則總體亞胺化率 (imidization rate) 不足且配向穩定性可能降低。因此，當在以上範圍內使用由化學式 2 表示的重複單元時，其呈現適當的可溶性，由此提供能夠實現高亞胺化率同時具有極佳處理特性 (process property) 的用於液晶配向之聚合物。

【0048】 此外，基於由化學式 1 至化學式 3 表示的總重複單元，可以 10 莫耳%至 100 莫耳%，或 30 莫耳%至 99.8 莫耳%的含量包含由化學式 3 表示的重複單元。當在以上範圍內使用由化學式 3 表示的重複單元時，其展示出極佳的塗覆特性，由此提供能夠實現高亞胺化率同時具有極佳處理特性的用於液晶配向之聚合物。

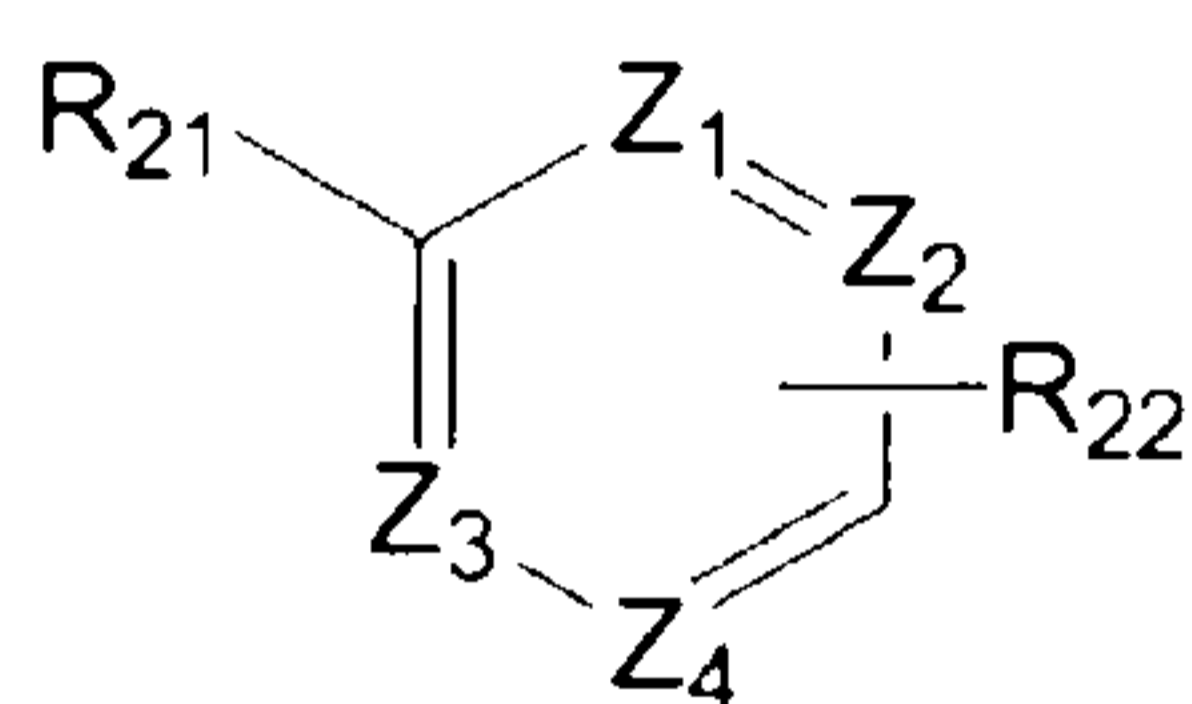
【0049】 用於液晶配向劑之聚合物的重量平均分子量可為 100 公克/莫耳 (g/mol) 至 200,000 公克/莫耳，或 100 公克/莫耳至 10,000 公克/莫耳。重量平均分子量意謂藉由 GPC 方法量測的關於聚苯乙烯的重量平均分子量。在決定藉由 GPC 方法量測之關於聚苯乙烯的重量平均分子量的過程中，可使用通常已知的分析裝置、諸如折射率偵測器 (Refractive Index Detector) 之偵測器以及分析型管柱。可使用針對溫度、溶劑以及流動速率 (flow rate) 通常應用的條件。量測條件的特定實例包含 30°C 的溫度、氯仿 (chloroform) 溶劑，以及 1 毫升/分鐘 (mL/min) 的流動速率。

【0050】 此類聚合物可用作液晶配向劑以提供實現極佳穩定性及

可靠性的液晶配向膜。

【0051】 用於製備用於液晶配向劑之聚合物的方法實例不受特別限制，且例如可使用包含以下步驟的方法：使以下化學式 6 之雜芳族化合物與化學式 7 之雜芳族化合物反應以製備以下化學式 8 之化合物；使化學式 8 之化合物還原以製備以下化學式 9 之二胺；以及使化學式 9 之二胺與四甲酸或其酸酐反應以製備用於液晶配向劑之聚合物。

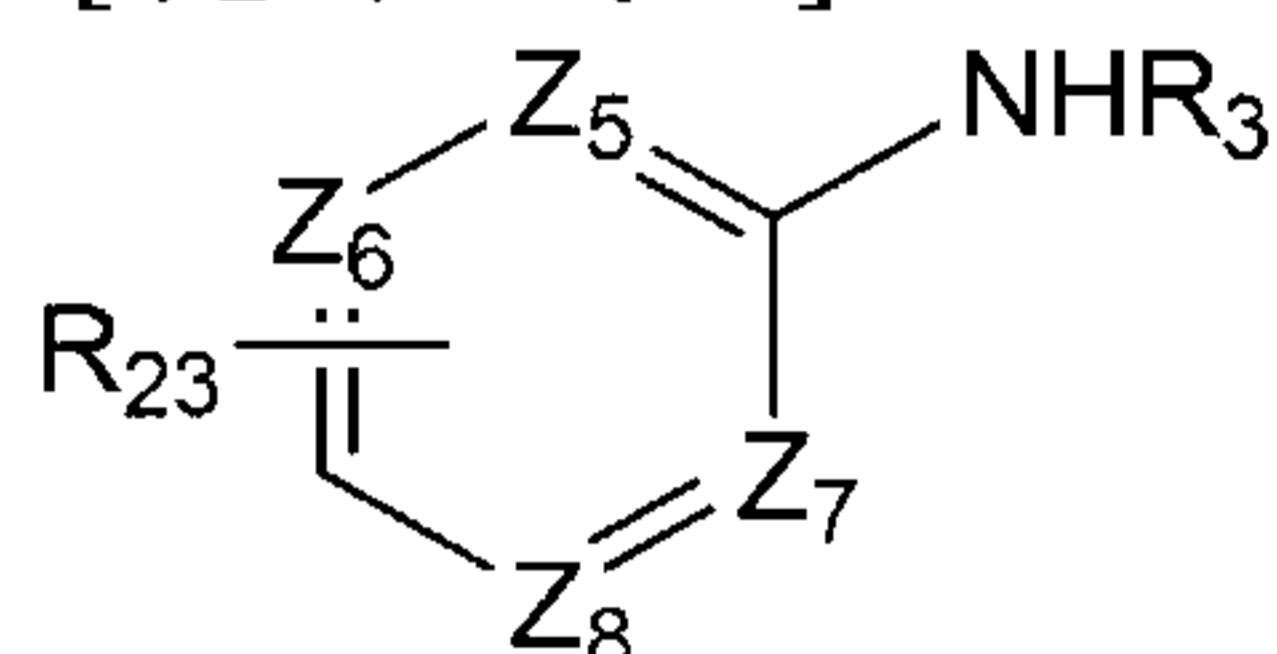
[化學式 6]



【0052】 在化學式 6 中， $R_{21}$  為鹵素原子， $R_{22}$  為氮氧化物官能基，且

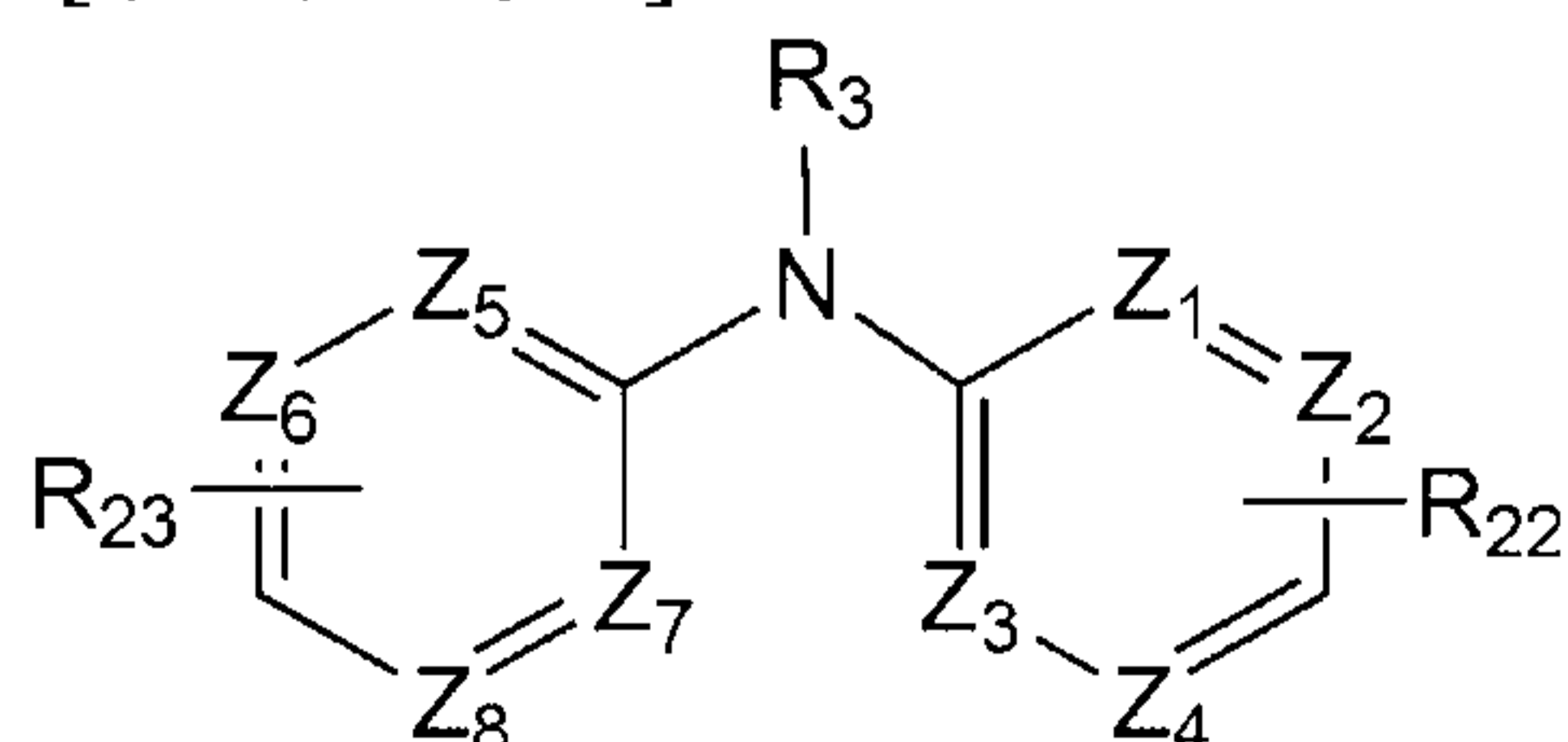
$Z_1$  至  $Z_4$  中的至少一者為氮且其餘為碳。

[化學式 7]

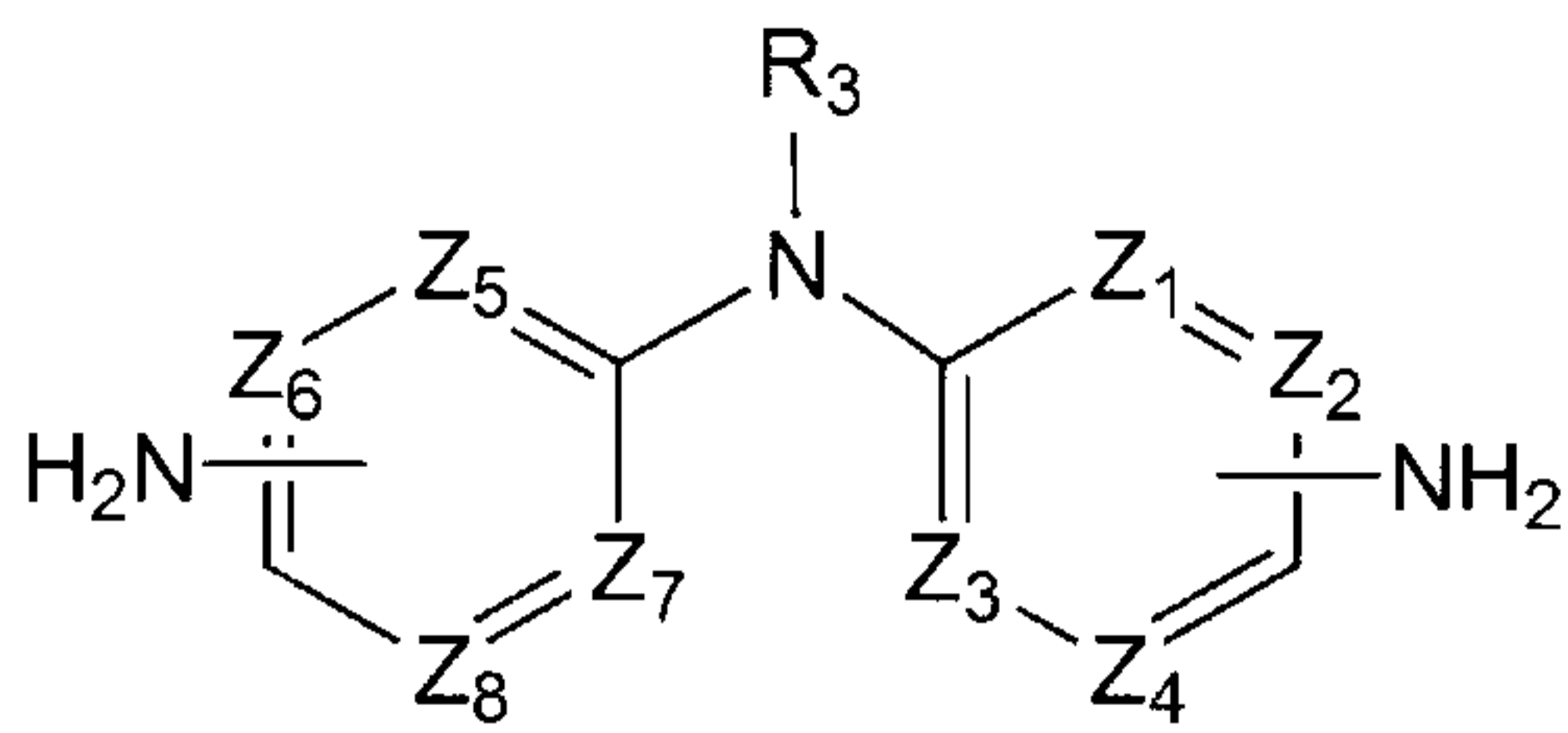


【0053】 在化學式 7 中， $R_3$  為氫或具有 1 個至 10 個碳原子的烷基， $R_{23}$  為胺基或氮氧化物官能基，且  $Z_5$  至  $Z_8$  中的至少一者為氮且其餘為碳。

[化學式 8]



[化學式 9]



【0054】 較佳地，在化學式 6 中， $R_{21}$  為氯原子， $R_{22}$  為硝基， $Z_1$  及  $Z_3$  中的一者為氮且另一者為碳，且  $Z_2$  及  $Z_4$  可為碳。亦即，化學式 6 的較佳實例包含 2-氯-5-硝基吡啶 (2-chloro-5-nitropyridine)、2-氯-4-硝基吡啶 (2-chloro-4-nitropyridine) 或類似基團。

【0055】 同時，在化學式 7 中， $Z_5$  及  $Z_7$  中的一者為氮且另一者為碳， $Z_6$  及  $Z_8$  為碳， $R_3$  為氫，且  $R_{23}$  可為硝基。亦即，化學式 7 的較佳實例包含 5-硝基吡啶-2-胺 (5-nitropyridin-2-amine) 及類似基團。

【0056】 特定言之，在製備化學式 8 之化合物的步驟中，化學式 8 之化合物可藉由使化學式 6 之雜芳族化合物與化學式 7 之雜芳族化合物反應來製備。特定言之，可進行化學式 6 之雜芳族化合物中包含之  $R_{21}$  鹵元素經化學式 7 之雜芳族化合物中所包含之氮元素取代的反應。

【0057】 可在  $50^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  下在三級胺催化劑存在下進行 10 小時至 20 小時的條件下進行反應。可在此項技術中先前已知之各種有機溶劑的存在下進行反應，且有機溶劑之特定實例包含乙酸乙酯、四氫呋喃、 $N,N$ -二甲基甲醯胺、 $N,N$ -二甲基乙醯胺、 $N$ -甲基-2-吡咯啉酮、 $N$ -甲基己內醯胺 ( $N$ -methylcaprolactam)、2-吡咯啉酮、 $N$ -乙基吡咯啉酮、 $N$ -乙基吡咯啉酮、二甲亞砜 (dimethyl sulfoxide)、四甲基脲、吡啶、二甲砜 (dimethyl sulfone)、六甲基亞砜、 $\gamma$ -丁

內酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-乙氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、1,3-二甲基-咪唑啉酮、乙基戊基酮、甲基壬基酮、甲基乙基酮、甲基異戊基酮 (methyl isoamyl ketone)、甲基異丙基酮、環己酮、碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯、二甘二甲醚 (diglyme)、4-羥基-4-甲基-2-戊酮，或類似者。此等溶劑可單獨或以組合形式使用。

**【0058】** 在氮氧化物官能基中，氮氧化物為其中氮原子及氧原子鍵結的化合物，且氮氧化物官能基意指官能基中含有氮氧化物的官能基。作為氮氧化物官能基的一實例，可使用硝基 (-NO<sub>2</sub>) 或類似基團。

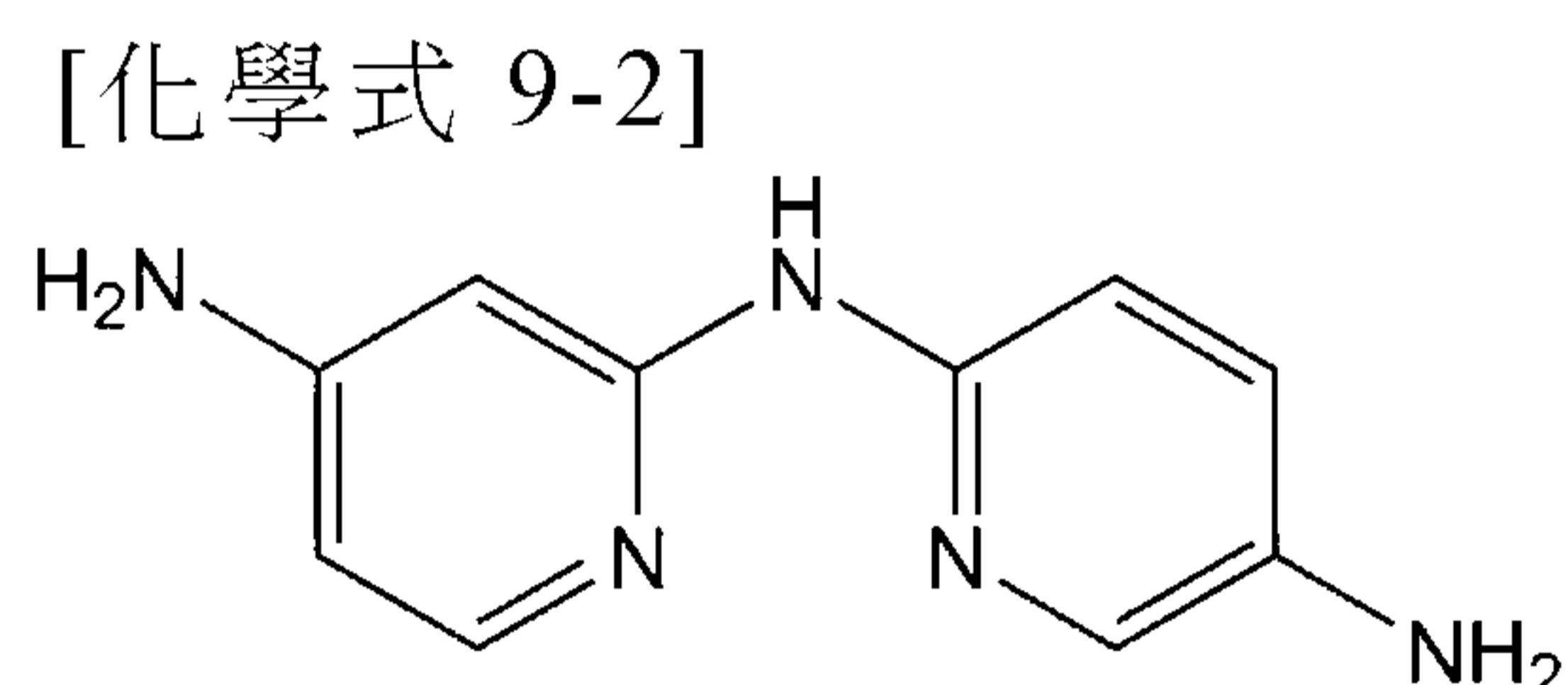
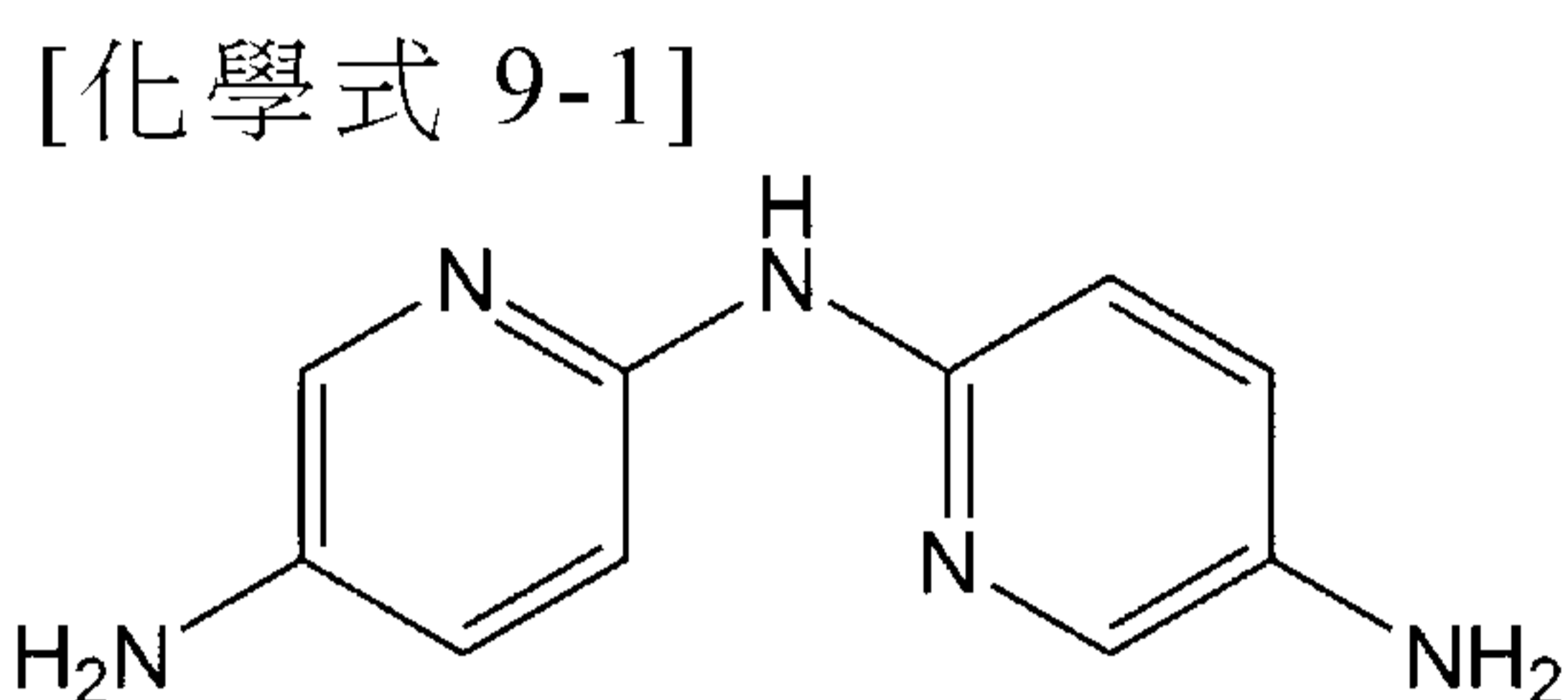
**【0059】** 由此製備的化學式 8 之化合物可經歷還原反應以製備化學式 9 之二胺化合物。特定言之，隨著化學式 8 之化合物中所包含的 R<sub>22</sub> 或 R<sub>23</sub> 之氮氧化物官能基在還原條件下還原成一級胺基，可以合成二胺化合物。

**【0060】** 還原反應可在室溫下在鈀/碳催化劑的存在下進行 10 小時至 15 小時的溫和條件下進行。可在此項技術中先前已知之各種有機溶劑的存在下進行反應，且有機溶劑之特定實例包含乙酸乙酯、四氫呋喃、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮、N-甲基己內醯胺、2-吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、二甲亞碲、四甲基脲、吡啶、二甲碲、六甲基亞碲、 $\gamma$ -丁內酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-乙氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、1,3-二甲基-咪唑啉酮、乙基戊基酮、甲基壬基酮、甲基乙基酮、甲基異戊基酮、甲基異丙基酮、環己酮、碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯、二甘二甲醚、4-羥基-4-甲基-

2-戊酮，或類似者。此等溶劑可單獨或以組合形式使用。

【0061】 化學式 8 及化學式 9 中所描述的  $Z_1$  至  $Z_8$ 、 $R_3$ 、 $R_{22}$  及  $R_{23}$  之細節包含上文在化學式 6 及化學式 7 中所描述的彼等。

【0062】 化學式 9 之化合物的特定實例包含由以下化學式 9-1 或化學式 9-2 表示的化合物。



【0063】 經由以上步驟製備的化學式 9 之二胺可與通常用於製備聚醯胺酸的四甲酸或其酸酐反應，以製備包含醯胺酸、醯胺酸酯或其混合物的聚合物，該酸酐例如為均苯四甲酸二酐 (pyromellitic dianhydride)、3,3',4,4'-聯苯四甲酸二酐，或環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐，或 1,3-二甲基環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐、四氫-[3,3'-雙呋喃]-2,2',5,5'-四酮 (tetrahydro-[3,3'-bifuran]-2,2',5,5'-tetraone)，或類似基團。

【0064】 替代地，如有必要，除了經由以上步驟製備的化學式 9 之二胺之外，與液晶配向劑相關之領域中通常已知的各種二胺化合物，例如對苯二胺、4,4'-氧基二苯胺、4,4'-亞甲二苯胺及其類似物可經混合以製備醯胺酸、醯胺酸酯，或其混合物。

【0065】 反應條件可參考此項技術中已知的聚醯胺酸的製備條件

來恰當地調節。

【0066】 同時，根據本發明的另一實施例，提供一種包含上文所提及之聚合物的液晶配向劑組成物。

【0067】 此類液晶配向劑組成物可經由此項技術中已知之各種方法提供，不同之處在於其包含上文所提及之聚合物。

【0068】 作為非限制性實例，上文所提及之聚合物可溶解或分散於有機溶劑中，以提供液晶配向劑組成物。

【0069】 有機溶劑的特定實例包含 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮、N-甲基己內醯胺、2-吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、二甲亞砷、四甲基脲、吡啶、二甲砷、六甲基亞砷、 $\gamma$ -丁內酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-乙氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、1,3-二甲基-咪唑啉酮、乙基戊基酮、甲基壬基酮、甲基乙基酮、甲基異戊基酮、甲基異丙基酮、環己酮、碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯、二甘二甲醚、4-羥基-4-甲基-2-戊酮及類似者。此等溶劑可單獨或以組合形式使用。

【0070】 另外，液晶配向劑組成物可更包含除了聚合物及有機溶劑之外的其他組分。在一非限制性實例中，當塗覆液晶配向劑組成物時，可更包含能夠改善膜的厚度均一性及表面光滑度、改善液晶配向膜與基板之間的黏著力，或改變液晶配向膜的介電常數及導電性或增大液晶配向膜的稠密性的添加劑。此等添加劑的實例包含各種溶劑、界面活性劑、矽烷類化合物、介電質（dielectric）、交聯化合物等。

### 製備液晶配向膜的方法

【0071】 另外，本發明提供一種用於製備液晶配向膜的方法，包含以下步驟：將液晶配向劑組成物塗覆至基板上以形成塗膜（步驟 1）；乾燥塗膜（步驟 2）；在乾燥步驟之後立即用光照射塗膜或摩擦塗膜以執行配向處理（alignment treatment）（步驟 3）；以及熱處理且固化經配向處理之塗膜（步驟 4）。

【0072】 步驟 1 為將上文所提及之液晶配向劑組成物塗覆至基板上以形成塗膜的步驟。

【0073】 將液晶配向劑組成物塗覆於基板上的方法不特別受限制，且例如可使用諸如網版印刷、平版印刷、快乾印刷（flexographic printing）、噴墨印刷以及類似者的方法。

【0074】 此外，液晶配向劑組成物可溶解或分散於有機溶劑中。有機溶劑的特定實例包含 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮、N-甲基己內醯胺、2-吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮、二甲亞砷、四甲基脲、吡啶、二甲砷、六甲基亞砷、 $\gamma$ -丁內酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-乙氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、1,3-二甲基-咪唑啉酮、乙基戊基酮、甲基壬基酮、甲基乙基酮、甲基異戊基酮、甲基異丙基酮、環己酮、碳酸仲乙酯、碳酸仲丙酯、二甘二甲醚、4-羥基-4-甲基-2-戊酮、乙二醇單甲醚、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚、乙二醇單乙醚乙酸酯、乙二醇單丙醚、乙二醇單丙醚乙酸酯、乙二醇單異丙基醚、乙二醇單異丙基醚乙酸酯、乙二醇單丁醚、乙二醇單丁醚乙酸酯，以及類似物。此等溶劑可單獨或以組合形式使用。

【0075】 另外，液晶配向劑組成物可更包含除有機溶劑之外的其

他組分。在一非限制性實例中，當塗覆液晶配向劑組成物時，可更包含能夠改善膜的厚度均一性及表面光滑度，或改善液晶配向膜與基板之間的黏著力，或改變液晶配向膜的介電常數及導電性或增大液晶配向膜的稠密性的添加劑。此等添加劑的實例包含各種溶劑、界面活性劑、矽烷類化合物、介電質、交聯化合物等。

**【0076】** 步驟 2 為乾燥藉由將液晶配向劑組成物塗覆至基板上所形成之塗膜的步驟。

**【0077】** 乾燥塗膜的步驟可藉由使用諸如加熱塗膜或真空蒸鍍 (vacuum evaporation) 的方法來執行，且較佳在 50°C 至 150°C，或 60°C 至 140°C 下執行。

**【0078】** 步驟 3 是在乾燥步驟之後立即用光照射塗膜或摩擦塗膜以執行配向處理的步驟。

**【0079】** 在本說明書中，「在乾燥步驟之後立即照射塗膜」是指在乾燥步驟之後立即用光照射膜而不在高於乾燥步驟的溫度的溫度下進行熱處理，且可添加除熱處理以外的步驟。

**【0080】** 更特定言之，當藉由使用包含聚醯胺酸或聚醯胺酸酯的習知液晶配向劑製備液晶配向膜時，其包含在基本上執行高溫熱處理之後的照射光的步驟，以用於使聚醯胺酸亞胺化。然而，當使用上文所描述之一實施例的液晶配向劑製備液晶配向膜時，其不包含熱處理步驟，且直接照射光以執行配向處理，且接著藉由熱處理來固化經配向處理之塗膜，由此能夠製備液晶配向膜。

**【0081】** 此外，在配向處理步驟中，藉由照射具有 150 奈米 (nm) 至 450 奈米的波長的偏光紫外線 (polarized ultraviolet rays) 來執行光照射。在此情況下，曝光的強度可視用於液晶配向劑之聚合物

類別而變化，且較佳地可照射 10 毫焦/平方公分 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) 至 10 焦/平方公分 ( $\text{J}/\text{cm}^2$ )，或 30 毫焦/平方公分至 2 焦/平方公分的能量。

**【0082】** 對於紫外線，照射偏光紫外線以執行配向處理，該偏光紫外線選自藉由穿透使用基板的偏光裝置（其中將介電各向異性 (*dielectric anisotropic*) 材料塗覆至諸如石英玻璃、鈉鈣玻璃、不含鈉鈣之玻璃等透明基板的表面上）、偏光板（鋁或金屬線精細地沈積於其上）或藉由石英玻璃等之反射的布魯斯特偏光裝置 (*Brewster's polarizing device*) 或藉由該些裝置反射的方法來經受偏光處理的紫外線。在本文中，偏光紫外線可垂直於基板表面照射，或可藉由朝向特定角度導引入射角來照射。藉由此方法，向塗膜賦予液晶分子的配向能力。

**【0083】** 此外，在配向處理步驟中，摩擦處理 (*rubbing treatment*) 可採用利用摩擦布的方法。更特定言之，在摩擦處理中，在熱處理步驟之後的塗膜表面可在旋轉摩擦輥 (*rubbing roller*)（其中摩擦布附著於金屬輥）的同時，在一個方向上摩擦。

**【0084】** 步驟 4 是對經配向處理的塗膜進行熱處理且固化的步驟。

**【0085】** 對經配向處理的塗膜進行熱處理且固化的步驟是在即便使用含有聚醯胺酸或聚醯胺酸酯的用於液晶配向劑之聚合物製備液晶配向膜的習知方法中照射光之後執行的步驟，且有別於藉由將液晶配向劑組成物塗覆至基板上且接著在照射光之前或在照射光的同時執行液晶配向劑的亞胺化所執行的熱處理步驟。

**【0086】** 在此情況下，熱處理可藉由加熱構件（諸如加熱板、熱風循環鍋爐、紅外鍋爐以及其類似物）來執行，且熱處理較佳在 150

°C 至 300°C，或 180°C 至 250°C 的溫度下執行。

**【0087】** 同時，該方法可更包含在乾燥步驟之後立即在等於或高於乾燥步驟之溫度的溫度下熱處理塗膜，必要時在乾燥塗膜的步驟之後（步驟 2）。熱處理可藉由加熱構件（諸如加熱板、熱風循環鍋爐以及紅外鍋爐）來執行，且較佳在 150°C 至 250°C 的溫度下進行。在此過程中，液晶配向劑可經亞胺化。

**【0088】** 亦即，用於製備液晶配向膜的方法可包含以下步驟：將上文所提及之液晶配向劑組成物塗覆至基板上以形成塗膜（步驟 1）；乾燥塗膜（步驟 2）；在乾燥步驟之後立即在等於或高於乾燥步驟之溫度的溫度下熱處理塗膜（步驟 3）；用光照射經熱處理的塗膜或摩擦塗膜以執行配向處理（步驟 4）；以及熱處理且固化經配向處理的塗膜（步驟 5）。

### 液晶配向膜

**【0089】** 此外，本發明可提供根據上文所描述的用於製備液晶配向膜的方法所製備的液晶配向膜。

**【0090】** 如上文所描述，當使用含有用於液晶配向劑之聚合物（包含由下述者所組成的族群中選出的至少一個重複單元：由化學式 1 表示的重複單元、由化學式 2 表示的重複單元及由化學式 3 表示的重複單元）的液晶配向劑組成物時，可製備具有極佳配向特性及電特性的液晶配向膜。

### 液晶顯示裝置

**【0091】** 另外，本發明提供一種包含上文所描述的液晶配向膜的液晶顯示裝置。

**【0092】** 液晶配向膜可利用已知方法引入液晶單元（liquid crystal

cell) 中，且液晶單元可利用已知方法引入液晶顯示裝置中。液晶配向膜可由另一實施例的液晶配向劑組成物來製備，由此實現極佳的穩定性以及極佳的物理特性。特定言之，可提供在高溫及低頻下可具有高電壓保持率，具有極佳的電特性，減少對比率 (contrast ratio) 的性能劣化或影像殘留 (image sticking) (後像) 現象，且具有極佳膜強度的液晶顯示裝置。

### 【0093】 [有利效應]

根據本發明，可提供一種具有極佳液晶特性、耐久性及電特性的液晶配向劑之聚合物，用於製備液晶配向劑組成物及其製備方法。

### 【圖式簡單說明】

### 【0094】

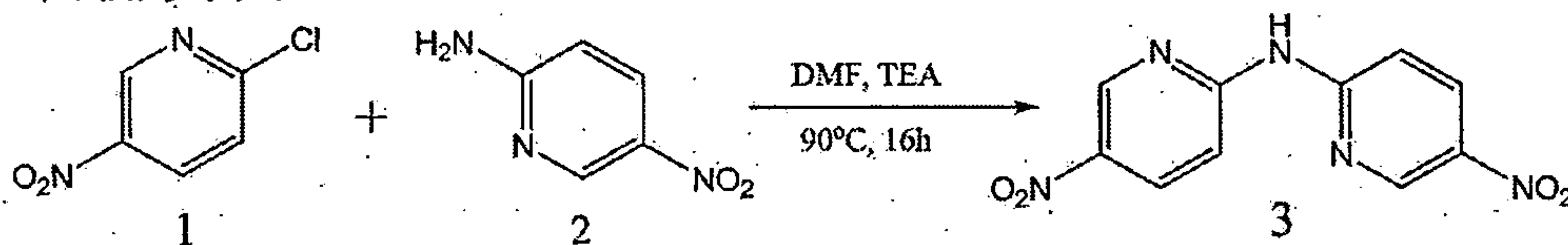
無

### 【實施方式】

【0095】 將藉助於實例更詳細地描述本發明。然而，僅出於說明性目的而給出此等實例，且不意欲藉由此等實例限制本發明的範疇。

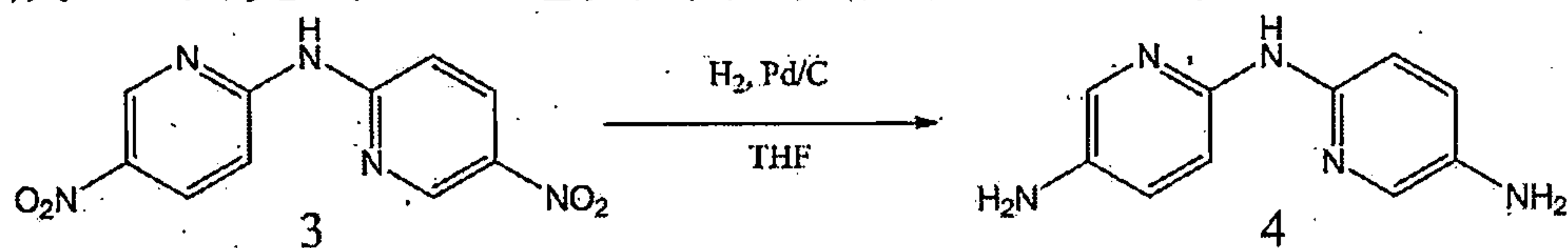
### <製備實例：製備二胺>

#### 製備實例 1



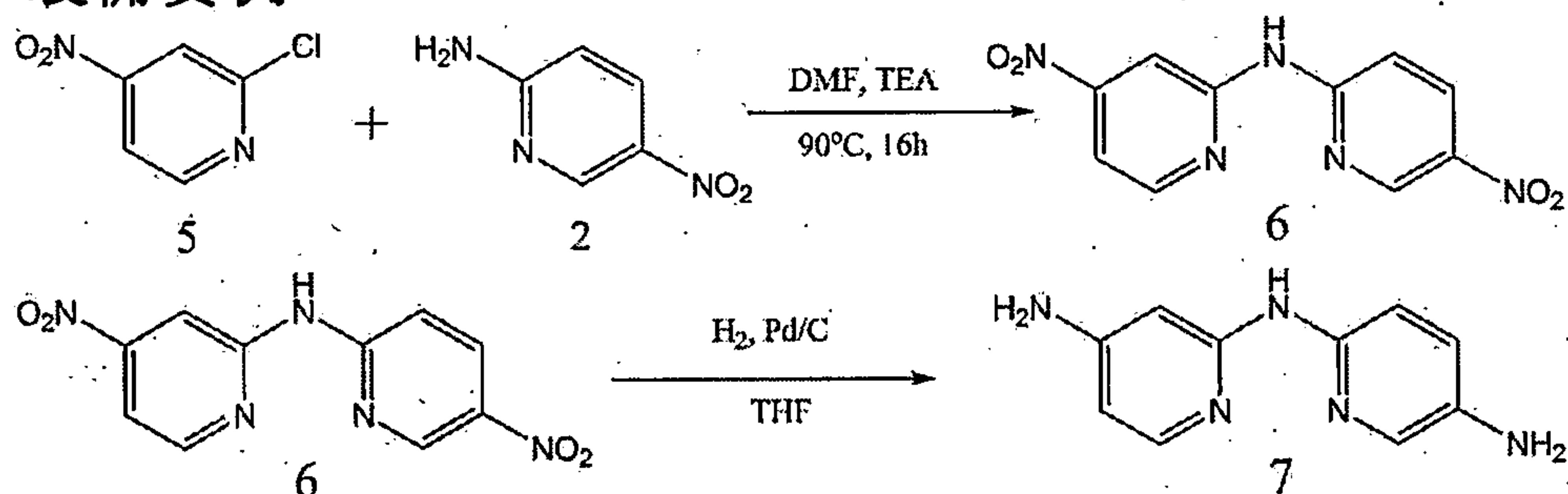
【0096】 將 15.0 公克 (95 毫莫耳) 2-氯-5-硝基吡啶 (2-chloro-5-nitropyridine, 化合物 1) 及 13.8 公克 (99 毫莫耳) 5-硝基吡啶-2-

胺 (5-nitropyridin-2-amine, 化合物 2) 完全溶解於 200 毫升二甲基甲醯胺 (dimethylformamide, DMF) 中。隨後向其中添加 23.4 公克 (200 毫莫耳) 三乙胺 (triethylamine, TEA) 且在 90°C 下攪拌 16 小時。當完成反應時, 將反應產物倒入含有 500 毫升水的容器中且攪拌 1 小時。用 200 毫升超純水洗滌藉由過濾得到的固體, 以合成 15 公克 (42.5 毫莫耳) 化合物 3 (產率: 45%)。



【0097】 將化合物 3 溶解於 200 毫升四氫呋喃 (THF) 中。向其中添加 0.8 公克鈀 (Pd) / 碳 (C) 且在氫氣氛圍下攪拌 12 小時。反應完成後, 反應混合物經由矽藻土墊過濾且濃縮濾液, 以製備 9.0 公克的製備實例 1 的二胺 (化合物 4) (產率: 60%)。

### 製備實例 2



【0098】 製備實例 2 的二胺以與製備實例 1 中相同的方式製備, 不同之處在於使用 2-氯-4-硝基吡啶 (2-chloro-4-nitropyridine, 化合物 5) 代替 2-氯-5-硝基吡啶 (2-chloro-5-nitropyridine, 化合物 7)。

<合成實例及比較合成實例: 用於液晶配向劑之聚合物的合成

>

合成實例 1: 用於液晶配向之聚合物 P-1

【0099】 將製備實例 1 中製備的 1.408 公克（7 毫莫耳）二胺完全溶解於 15.37 公克無水 N-甲基吡咯啉酮（anhydrous N-methyl pyrrolidone，NMP）中。

【0100】 隨後，在冰浴下將 1.304 公克（6.65 毫莫耳）環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐（cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride，CBDA）添加至溶液中，且在室溫下攪拌 16 小時以製備用於液晶配向之聚合物 P-1。

#### 合成實例 2：用於液晶配向之聚合物 P-2

【0101】 用於液晶配向之聚合物 P-2 以與合成實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用製備實例 2 中製備的二胺代替製備實例 1 中製備的二胺。

#### 合成實例 3：用於液晶配向之聚合物 P-3

【0102】 用於液晶配向之聚合物 P-3 以與合成實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用 1,3-二甲基環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐（1,3-dimethyl cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride，DMCBDA）代替環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐（cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride，CBDA）。

#### 合成實例 4：用於液晶配向之聚合物 P-4

【0103】 用於液晶配向之聚合物 P-4 以與合成實例 2 中相同的方式製備，不同之處在於使用 1,3-二甲基環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐（1,3-dimethyl cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride，DMCBDA）代替環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐（cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride，CBDA）。

#### 合成實例 5：用於液晶配向之聚合物 P-5

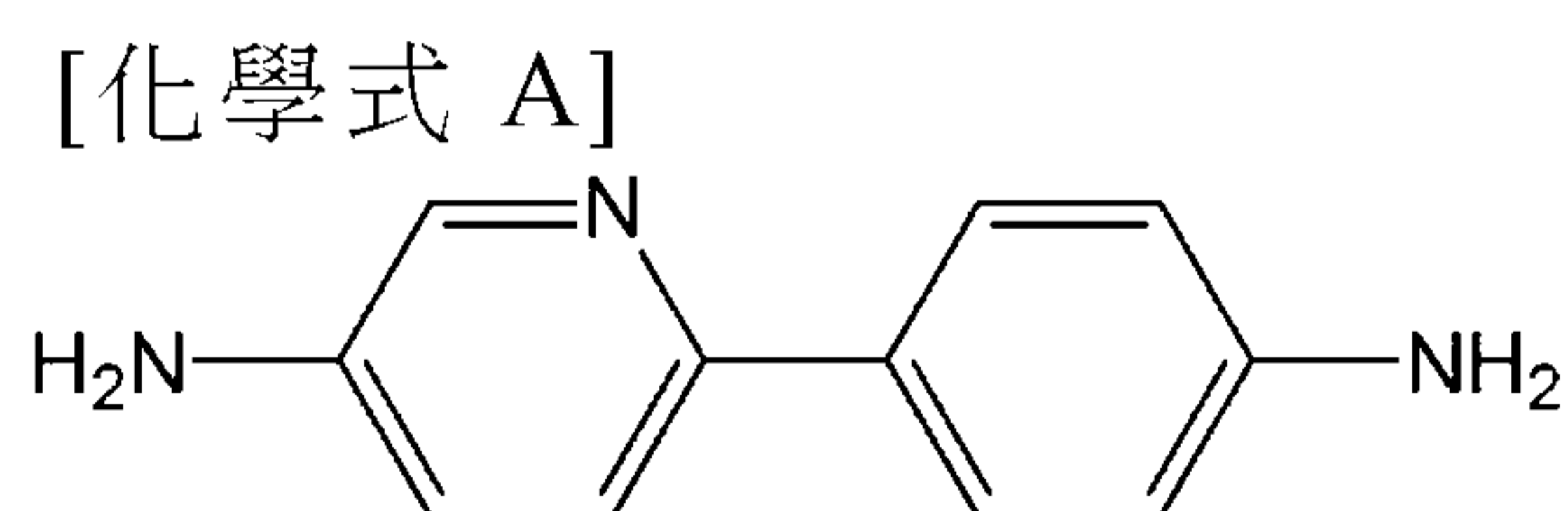
【0104】 用於液晶配向之聚合物 P-5 以與合成實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用四氫-[3,3'-雙呋喃]-2,2',5,5'-四酮 (tetrahydro-[3,3'-bifuran]-2,2',5,5'-tetraone, BT100) 代替環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐 (cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride, CBDA)。

#### 合成實例 6：用於液晶配向之聚合物 P-6

【0105】 用於液晶配向之聚合物 P-6 以與合成實例 2 中相同的方式製備，不同之處在於使用四氫-[3,3'-雙呋喃]-2,2',5,5'-四酮 (tetrahydro-[3,3'-bifuran]-2,2',5,5'-tetraone, BT100) 代替環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐 (cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride, CBDA)。

#### 比較合成實例 1：用於液晶配向之聚合物 R-1

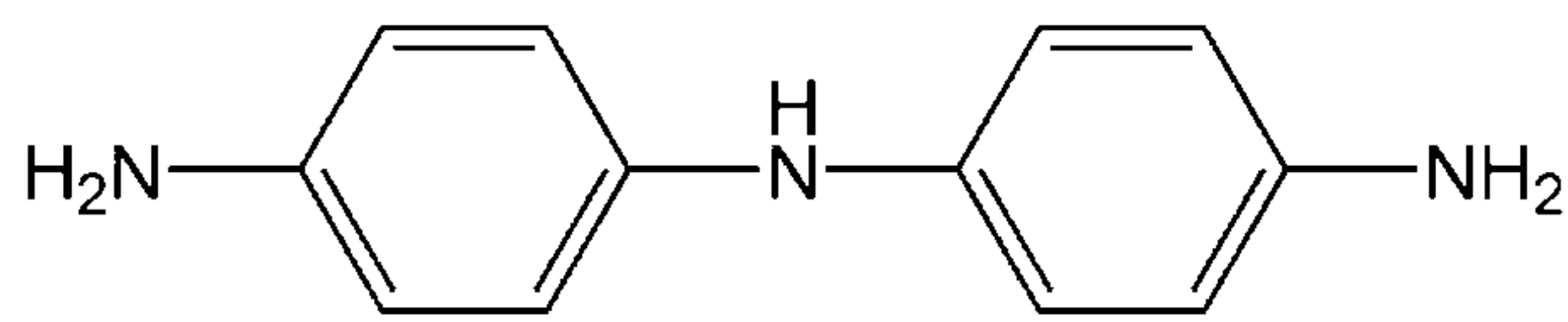
【0106】 用於液晶配向之聚合物 R-1 以與合成實例 2 中相同的方式製備，不同之處在於使用由以下化學式 A 表示的 6-(4-胺基苯基)吡啶-3-胺 (6-(4-aminophenyl)pyridin-3-amine) 代替製備實例 1 中製備的二胺。



#### 比較合成實例 2：用於液晶配向之聚合物 R-2

【0107】 用於液晶配向之聚合物 R-2 以與合成實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用由以下化學式 B 表示的 4,4'-二胺基二苯胺 (4,4'-diaminodiphenylamine) 代替製備實例 1 中製備的二胺。

[化學式 B]



### <實例及比較實例：液晶配向劑的製備>

#### 實例 1

【0108】 將合成實例 1 的 20 公克用於液晶配向劑之聚合物 P-1 溶解於 8.65 公克 NMP、19.95 公克  $\gamma$ -丁內酯 ( $\gamma$ -Butyrolactone, GBL) 及 11.4 公克 2-丁氧基乙醇的混合溶劑中，以得到 5 重量%溶液。隨後，將得到的溶液通過由聚(四萐伸乙基)組成的具有 0.1 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 孔徑的過濾器進行壓力過濾，以製備液晶配向劑 A-1。

#### 實例 2

【0109】 液晶配向劑 A-2 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用合成實例 2 的用於液晶配向劑之聚合物 P-2 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

#### 實例 3

【0110】 液晶配向劑 A-3 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用合成實例 3 的用於液晶配向劑之聚合物 P-3 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

#### 實例 4

【0111】 液晶配向劑 A-4 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用合成實例 4 的用於液晶配向劑之聚合物 P-4 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

#### 實例 5

【0112】 液晶配向劑 A-5 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用合成實例 5 的用於液晶配向劑之聚合物 P-5 代替合成

實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

### 實例 6

【0113】 液晶配向劑 A-6 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用合成實例 6 的用於液晶配向劑之聚合物 P-6 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

### 比較實例 1

【0114】 液晶配向劑 B-1 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用比較合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 R-1 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

### 比較實例 2

【0115】 液晶配向劑 B-2 以與實例 1 中相同的方式製備，不同之處在於使用比較合成實例 2 的用於液晶配向劑之聚合物 R-2 代替合成實例 1 的用於液晶配向劑之聚合物 P-1。

**<實驗實例：實例及比較實例中獲得的液晶配向劑的物理特性的量測>**

【0116】 藉由使用實例及比較實例中獲得的液晶配向劑製備液晶單元。各液晶配向單元的物理特性藉由以下方法量測，且結果展示於以下表 1 中。

【0117】 特定言之，使用旋塗法（spin coating method）將實例及比較實例中製備的液晶配向劑組成物塗覆至上部基板及下部基板中的每一者上，以維持電壓保持率（voltage holding ratio, VHR），其中具有 60 奈米（nm）厚度及 1 公分×1 公分面積的 ITO 電極在具有 2.5 公分（cm）×2.7 公分大小的矩形玻璃基板上經圖案化。隨後，將其上塗覆液晶配向劑組成物的基板置放於約 80°C 的加熱

板上且乾燥 2 分鐘以蒸發溶劑。為使由此獲得的塗膜經歷配向處理，使用曝光設備以  $0.25$  焦耳/平方公分 ( $J/cm^2$ ) 的強度照射 254 奈米的紫外線，在所述曝光裝置中，線形偏光器黏著至上部/下部板中的每一者的塗膜上。隨後，在約  $230^\circ C$  的烘箱中煨燒(固化)經配向處理的上部/下部板 15 分鐘，以得到具有  $0.1$  微米 ( $\mu m$ ) 厚度的塗膜。隨後，將浸漬有具有  $4.5$  微米大小的球形間隔物的密封劑 (sealing agent) 施加至液晶注入孔洞以外的上部板邊緣。隨後，形成於上部板及下部板上的配向膜經配向以使得其彼此面對且配向方向彼此對準，且接著將上部板及下部板結合在一起，且固化密封劑以製備空的空間。隨後，將液晶注入至空的單元中以製備液晶配向單元。

### 1) 液晶配向特性的評估

**【0118】** 將偏光器黏著至如上製備的液晶單元的上部板及下部板以與彼此垂直。隨後將偏光板黏著之液晶單元置放於亮度為  $7000$  坎德拉/平方公尺 ( $cd/m^2$ ) 的背光上，且用裸眼觀測到漏光。此時，若液晶配向膜的配向特性極佳且液晶排列良好，則光不通過彼此垂直黏著的上部及下部偏光板，且觀測到無瑕疵的黑暗。在此情況下，配向特性評估為「良好」，且當觀測到諸如液晶流動標記或亮點的漏光時，評估為「較差」。結果展示於下表 1 中。

### 2) 電壓保持率 (voltage holding ratio, VHR)

**【0119】** 對於液晶配向單元，在 1 赫茲 (Hz) 及  $60^\circ C$  下使用購自東揚公司 (TOYO Corporation) 的 6254C 設備作為量測儀器來量測電壓保持率。

### 3) AC 後像

【0120】 將偏光板黏著至液晶單元的上部板及下部板以便與彼此垂直。將偏光板黏著之液晶單元黏著至 7000 坎德拉/平方公尺 ( $\text{cd/m}^2$ ) 的背光上，且使用 PR-880 設備（其為量測亮度的裝置）來測量黑模式中的亮度。隨後，在室溫下用 5 伏特的 AC 電壓驅動液晶單元 24 小時。之後，在斷開液晶單元的電壓的狀態下，以如上文所描述之相同方式量測黑模式中的亮度。在驅動液晶單元之前所量測的初始亮度（L0）與驅動液晶單元之後所量測的最終亮度（L1）之間的差值除以初始亮度的值（L0）並乘以 100，由此計算亮度波動率（brightness fluctuation rate）。在經計算的亮度波動率越接近 0% 時，其意謂配向穩定性極佳。根據以下標準經由此類亮度波動率的量測結果評估後像水準。

極佳：亮度波動率小於 10%

正常：亮度波動率為 10% 至 20%

#### 4) 亞胺化轉化率 (%)

【0121】 藉由 ATR 方法量測實例及比較實例的液晶配向劑組成物獲得的液晶配向膜的 FT-IR 光譜，且量測配向膜中所包含的聚合物分子中醯亞胺結構的比率。

#### 【0122】 [表 1]

實例及比較實例的實驗實例的量測結果

分類	聚合物	二胺	羧酸酐	配向特性	VHR (%)	AC 後像 (%)	亞胺化率 (%)
實例 1	P-1	製備實例 1	CBDA	良好	95	極佳	95
實例 2	P-2	製備實例 2	CBDA	良好	94	極佳	94
實例 3	P-3	製備實例 1	DMCBDA	良好	94	極佳	96
實例 4	P-4	製備實例 2	DMCBDA	良好	95	極佳	96
實例 5	P-5	製備實例 1	BT100	良好	97	極佳	99
實例 6	P-6	製備實例 2	BT100	良好	96	正常	98
比較實例 1	R-1	化學式 A	CBDA	較差	78	正常	87

比較實例 2	R-2	化學式 B	CBDA	良好	97	極佳	90
--------	-----	-------	------	----	----	----	----

\* 化學式 A : 6-(4- 胺基 苯基 ) 吡 啶 -3- 胺 ( 6-(4-aminophenyl)pyridin-3-amine )

\* 化學式 B : 4,4'-二胺基二苯胺 ( 4,4'-diaminodiphenylamine )

\*CBDA : 環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐 ( cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride )

\*DMCBDA : 1,3-二甲基環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐 ( 1,3-dimethyl cyclobutane-1,2,3,4-tetracarboxylic dianhydride )

\*BT100 : 四氫-[3,3'-雙呋喃]-2,2',5,5'-四酮 ( tetrahydro-[3,3'-bifuran]-2,2',5,5'-tetraone )

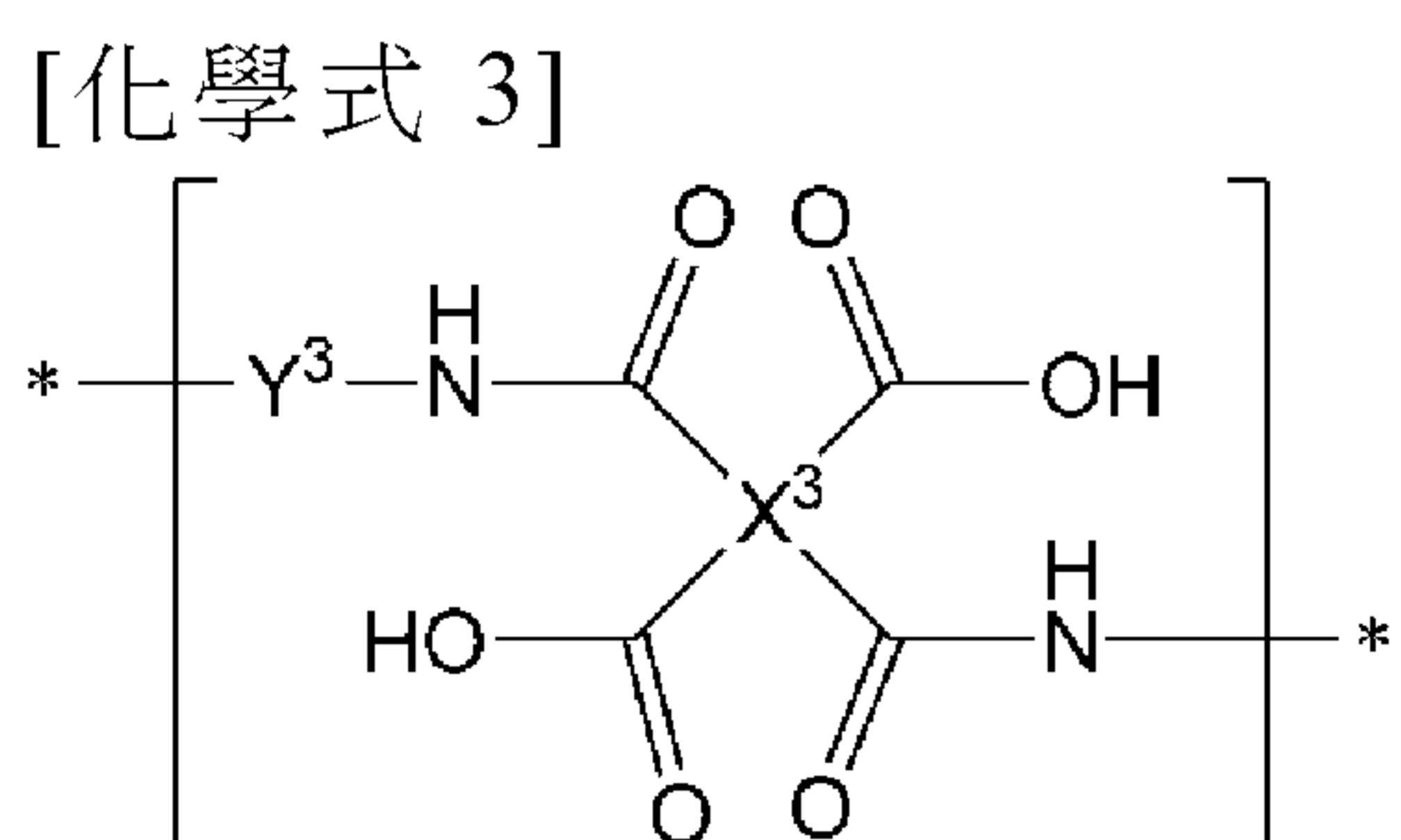
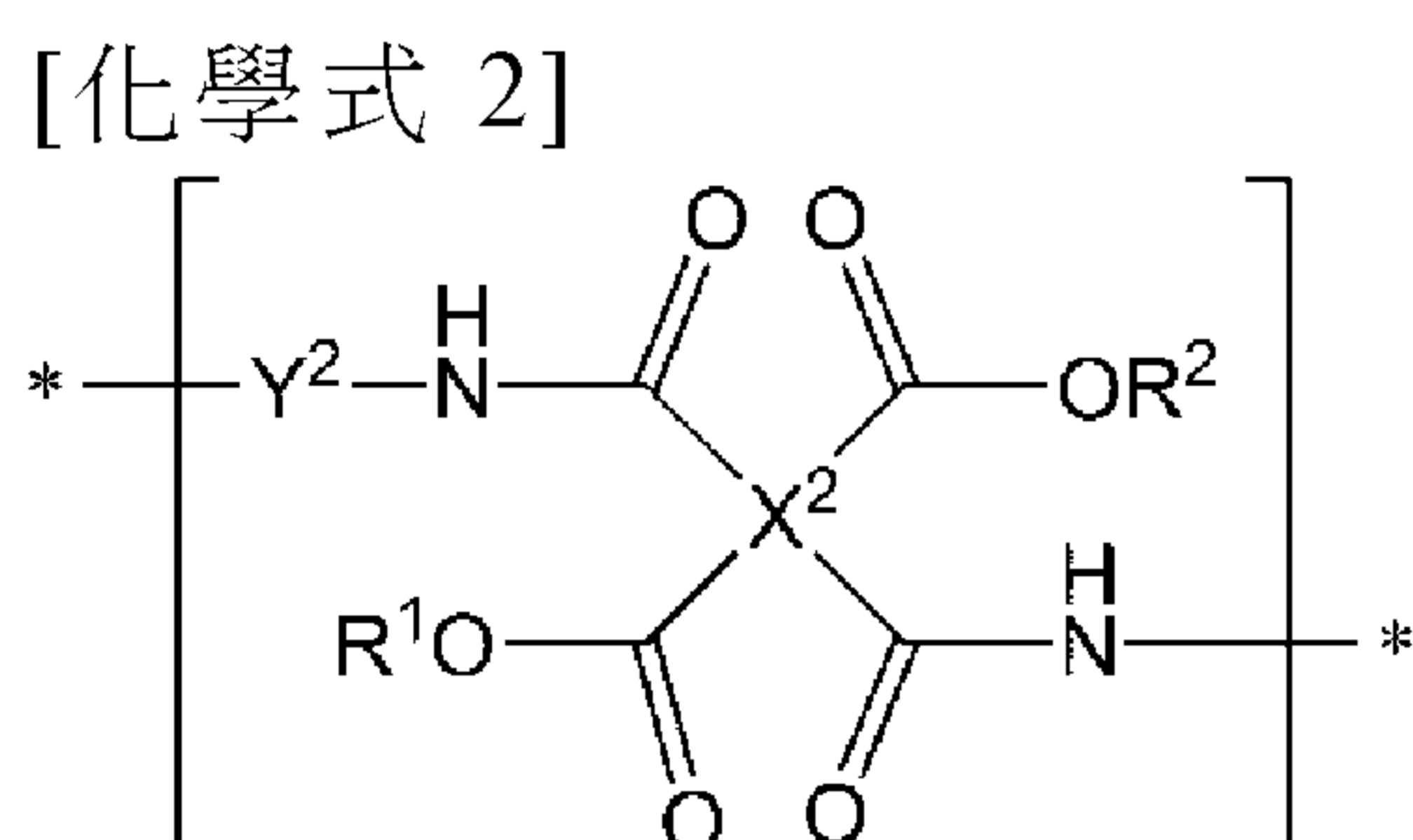
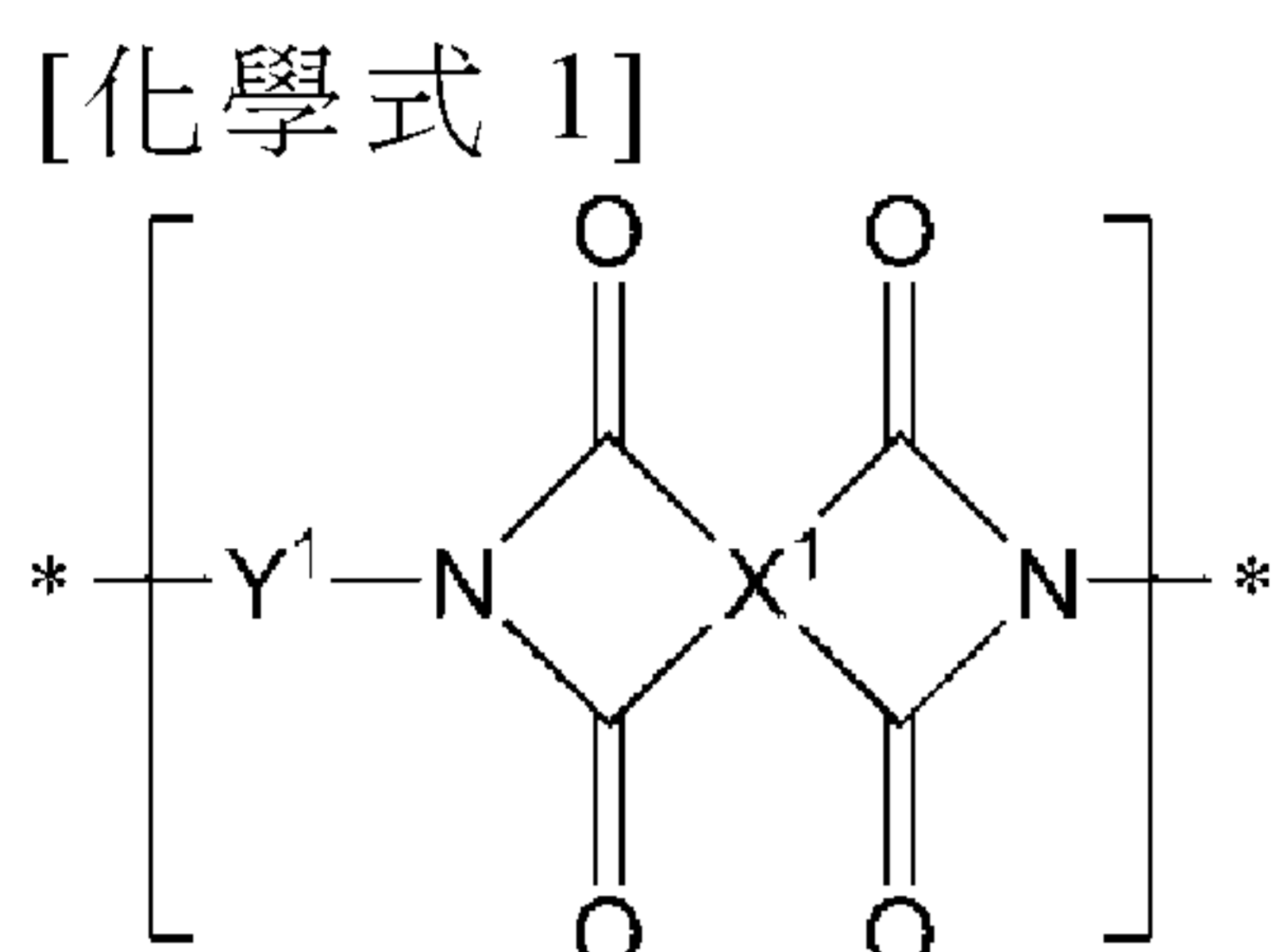
**【0123】** 如表 1 中所示，量測結果證實了藉由使用由製備實例 1 與製備實例 2 中獲得的具有特定結構的二胺所合成的聚合物來得到的液晶配向單元，呈現極佳配向及後像特性，且電壓保持率 ( VHR ) 為高達 94%或大於 94%，由此實現增強的電特性。

**【0124】** 相比之下，量測結果證實了在製備聚合物期間，比較實例 1 的液晶配向劑在反應物中不含有具有與製備實例 1 及製備實例 2 相同結構的二胺，且展示出 78%的電壓保持率 ( VHR )，其比各實例的電壓保持率顯著更低。

**【0125】** 量測結果證實了比較實例 2 展示出極佳配向、後像以及 VHR 特性但不含有具有製備實例 1 及製備實例 2 中所示的結構的二胺，且因此展示出在 230°C 下與各實例相比相對較低的亞胺化率 90%。

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於液晶配向劑之聚合物，包括由下述者所組成的族群中選出的至少一者：由以下化學式 1 表示的重複單元、由以下化學式 2 表示的重複單元，以及由以下化學式 3 表示的重複單元：



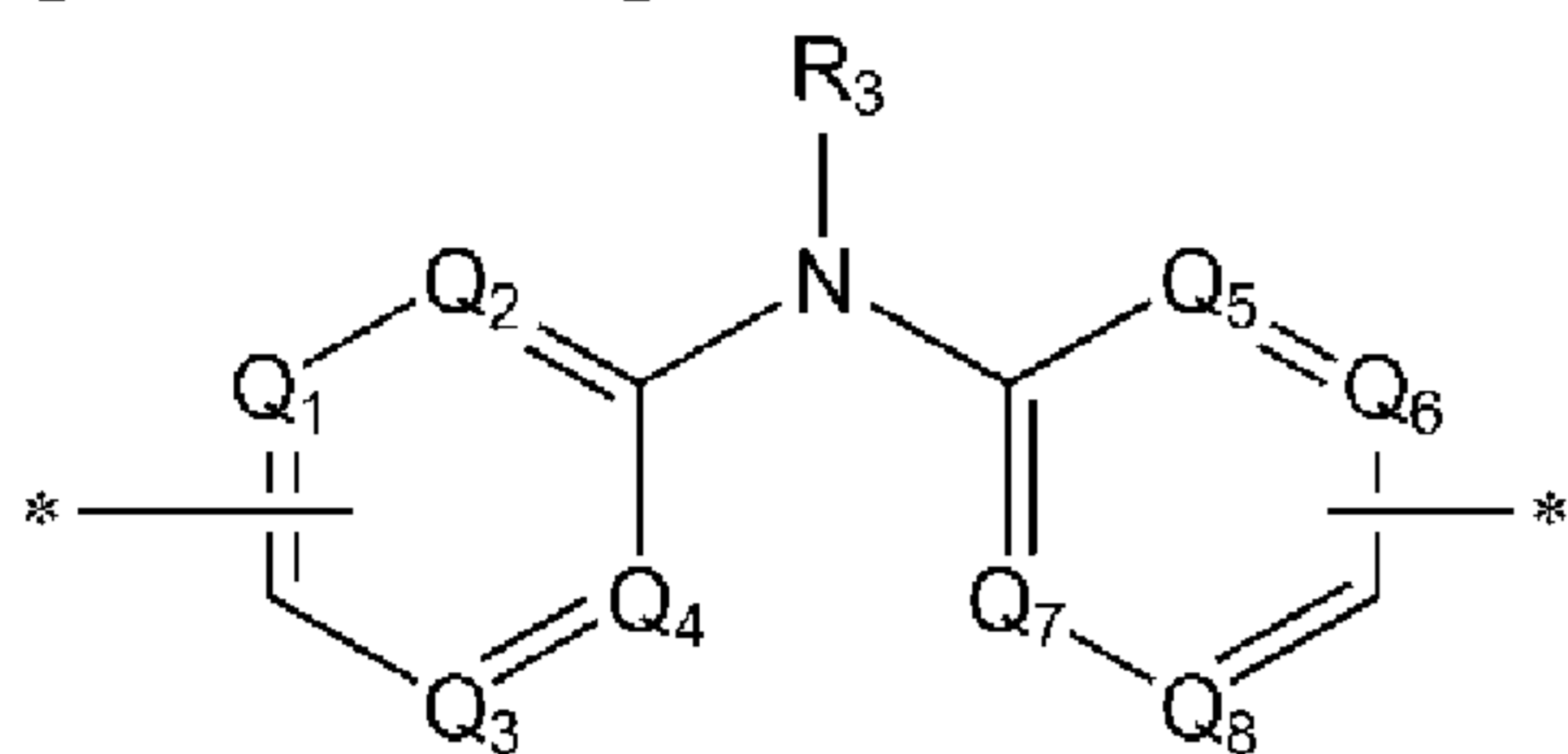
其中，在化學式 1 至化學式 3 中，

R<sup>1</sup> 及 R<sup>2</sup> 中的至少一者為具有 1 個至 10 個碳原子的烷基且另一者為氫，

X<sup>1</sup> 至 X<sup>3</sup> 各自獨立地包含由以下化學式 5 表示的四價有機基團，以及

Y<sup>1</sup> 至 Y<sup>3</sup> 各自獨立地為由以下化學式 4 表示的二價有機基團，

[化學式 4]



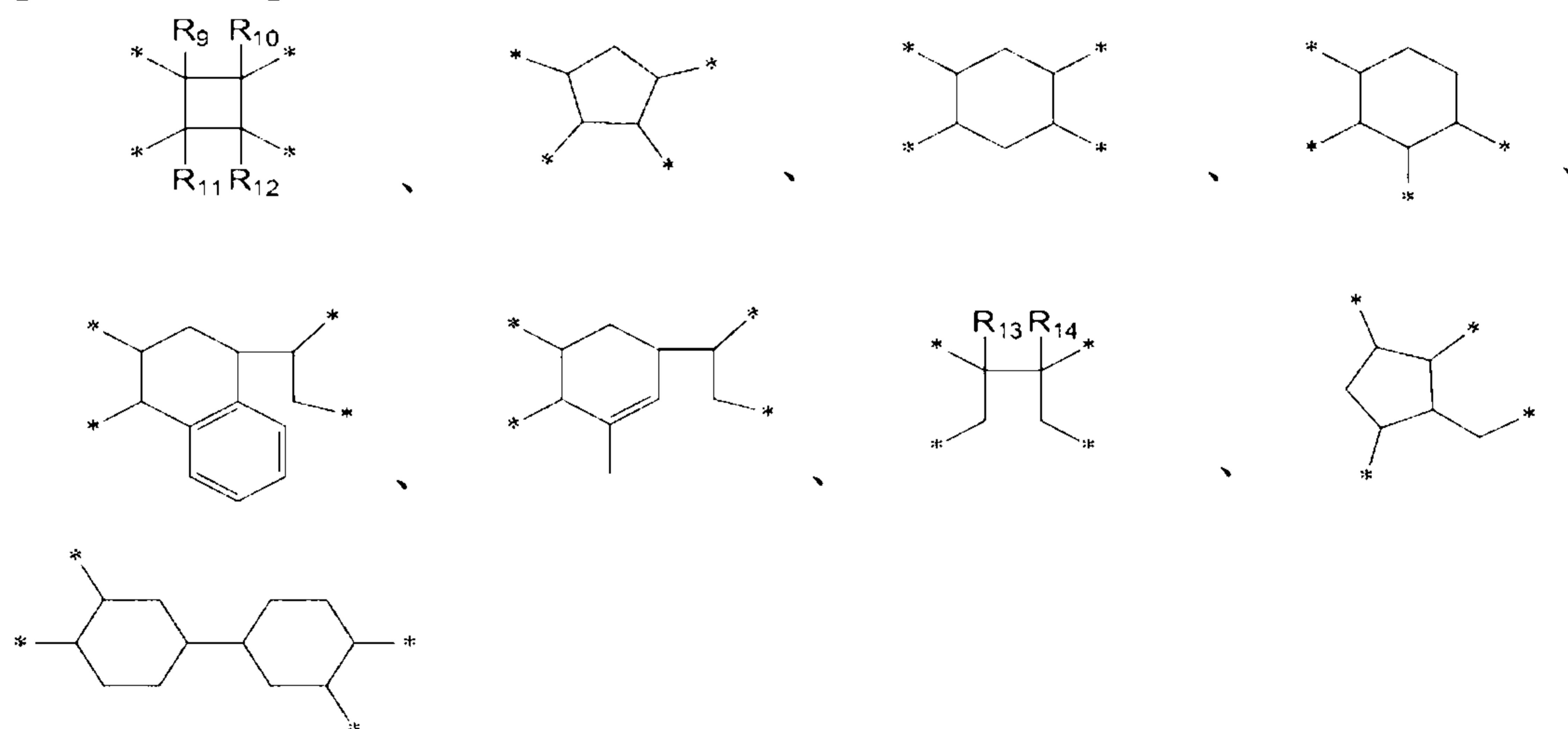
其中，在化學式 4 中，

Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>4</sub> 中的至少一者為氮且其餘為碳，

Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中的至少一者為氮且其餘為碳，以及

R<sub>3</sub> 為氫或具有 1 個至 6 個碳原子的烷基，

[化學式 5]



其中，在化學式 5 中，

R<sub>9</sub> 至 R<sub>14</sub> 各自獨立地為氫或具有 1 個至 10 個碳原子的烷基，

其中在由化學式 1、化學式 2 以及化學式 3 表示的重複單元中，基於總重複單元，所述用於液晶配向劑之聚合物包含 0 莫耳%至 80 莫耳%的由化學式 1 表示的重複單元，0 莫耳%至 50 莫耳%的由化學式 2 表示的重複單元，10 莫耳%至 100 莫耳%的由化學式 3 表示的重複單元。

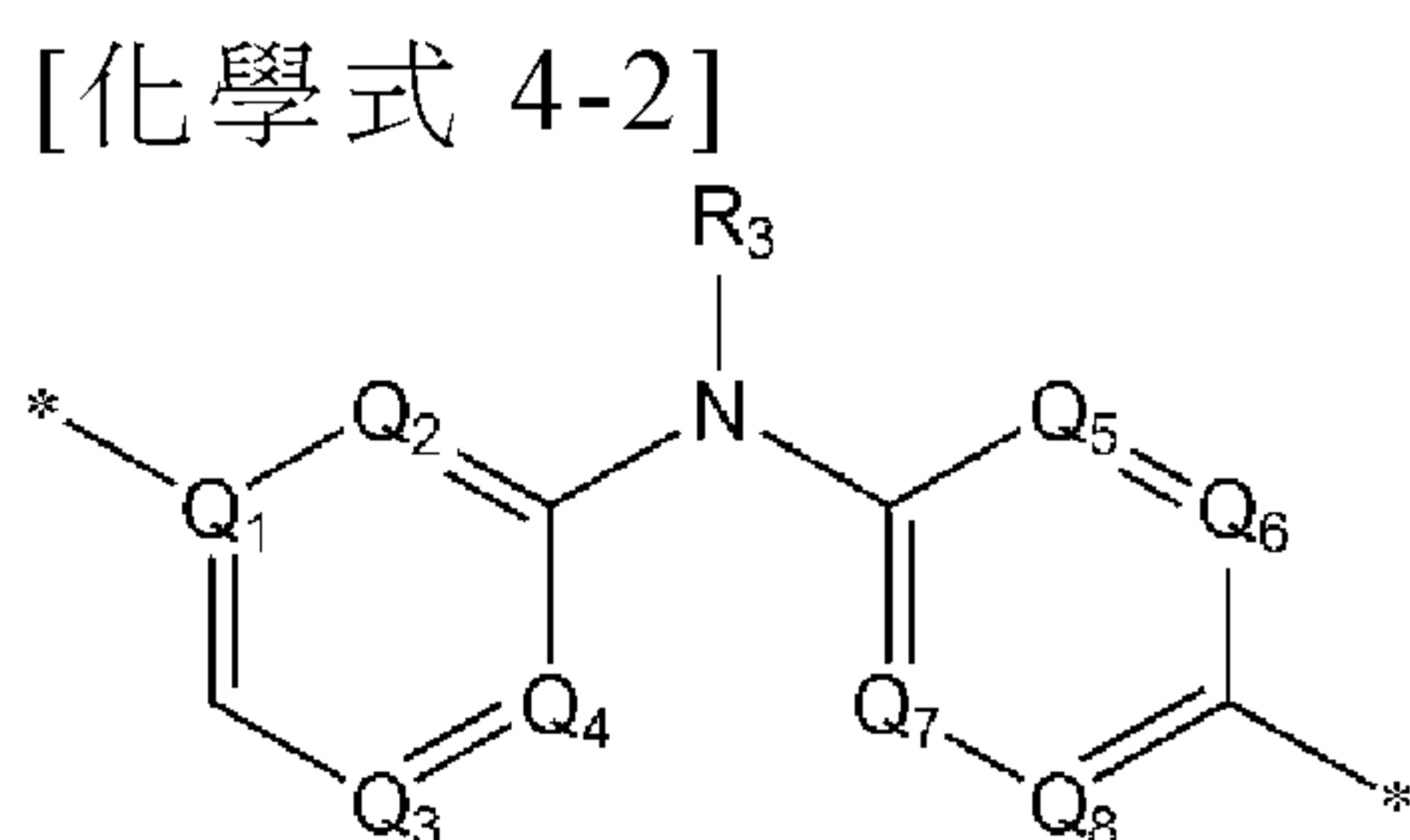
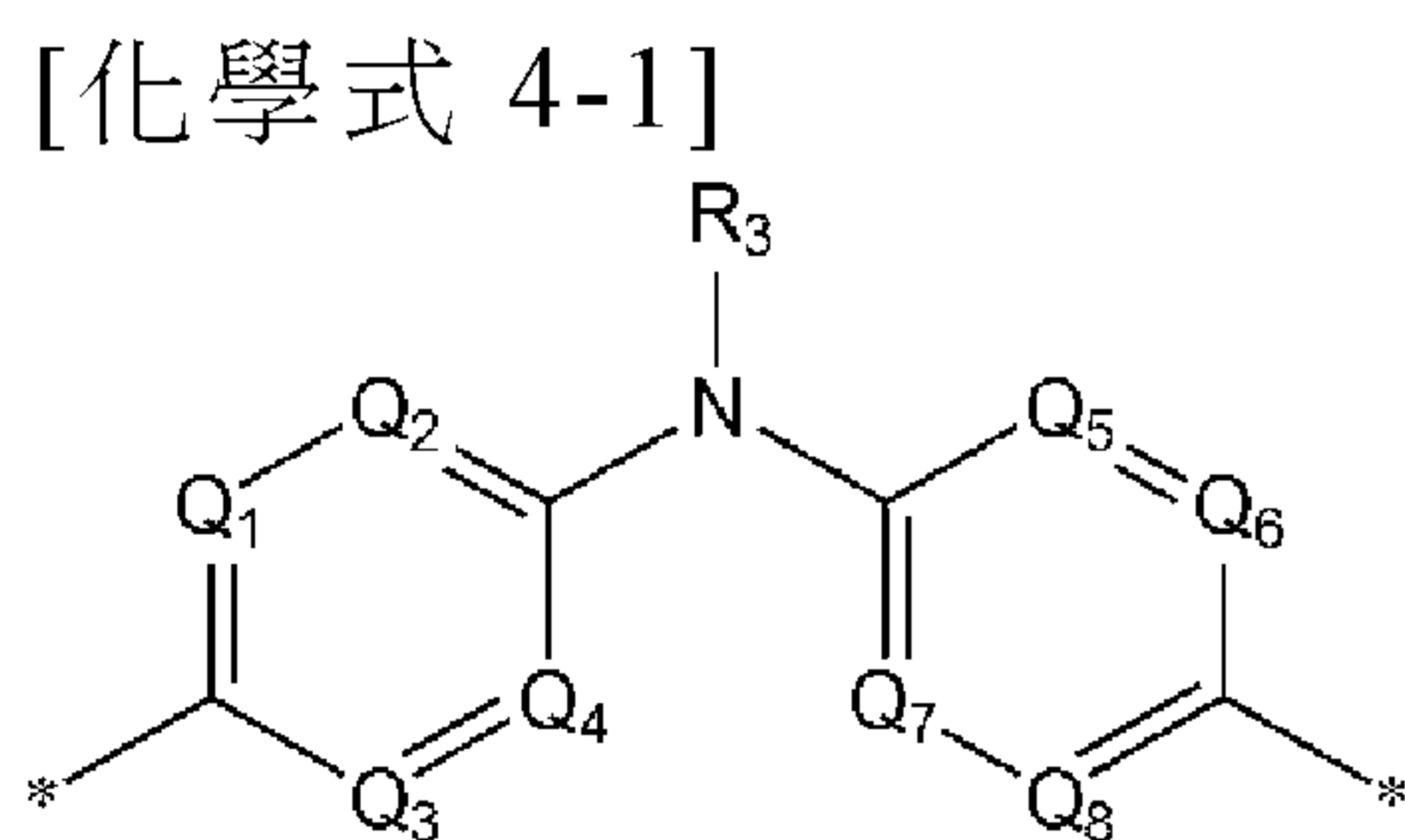
【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的用於液晶配向劑之聚合

物，其中在化學式 4 的 Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>4</sub> 中，Q<sub>2</sub> 及 Q<sub>4</sub> 中的一者為氮且另一者為碳，且 Q<sub>1</sub> 及 Q<sub>3</sub> 為碳。

【第3項】如申請專利範圍第 1 項所述的用於液晶配向劑之聚合物，其中在化學式 4 的 Q<sub>5</sub> 至 Q<sub>8</sub> 中，Q<sub>5</sub> 及 Q<sub>7</sub> 中的一者為氮且另一者為碳，且 Q<sub>6</sub> 及 Q<sub>8</sub> 為碳。

【第4項】如申請專利範圍第 1 項所述的用於液晶配向劑之聚合物，其中在化學式 4 中，R<sub>3</sub> 為氫。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述的用於液晶配向劑之聚合物，其中化學式 4 包含由以下化學式 4-1 或化學式 4-2 表示的官能基：



其中，在化學式 4-1 與化學式 4-2 中，Q<sub>1</sub> 至 Q<sub>8</sub> 以及 R<sub>3</sub> 如申請專利範圍第 1 項中所定義。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述的用於液晶配向劑之聚合物，其中所述用於液晶配向劑之聚合物具有為 100 公克/莫耳至 200,000 公克/莫耳的重量平均分子量。

【第7項】一種液晶配向劑組成物，包括如申請專利範圍第 1 項所

述的用於液晶配向劑之聚合物。

【第8項】 一種用於製備液晶配向膜的方法，包括以下步驟：

將如申請專利範圍第 7 項所述的液晶配向劑組成物塗覆於基板上以形成塗膜；

乾燥所述塗膜；

在所述乾燥所述塗膜的步驟之後立即用光照射所述塗膜或摩擦所述塗膜以執行配向處理；以及

熱處理且固化經配向處理的所述塗膜。

【第9項】 如申請專利範圍第 8 項所述的用於製備液晶配向膜的方法，其中所述液晶配向劑組成物經溶解或分散於有機溶劑中。

【第10項】 如申請專利範圍第 8 項所述的用於製備液晶配向膜的方法，其中所述乾燥所述塗膜的步驟在 50°C 至 150°C 下執行。

【第11項】 如申請專利範圍第 8 項所述的用於製備液晶配向膜的方法，其中在所述配向處理的步驟中，所述光照射藉由照射具有波長為 150 奈米至 450 奈米的偏光紫外線來執行。

【第12項】 如申請專利範圍第 8 項所述的用於製備液晶配向膜的方法，其中在所述固化所述塗膜的步驟中，所述熱處理溫度為 150°C 至 300°C。

【第13項】 一種液晶配向膜，藉由如申請專利範圍第 8 項所述的用於製備液晶配向膜的方法製備。

【第14項】 一種液晶顯示裝置，包括如申請專利範圍第 13 項所述的液晶配向膜。