



(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 I474108 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：100123997

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 07 日

(51)Int. Cl. : G03F7/004 (2006.01) C08F232/08 (2006.01)

C08J5/18 (2006.01) G02F1/1337 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/07 南韓 10-2010-0065570

2011/03/25 南韓 10-2011-0027125

(71)申請人：L G 化學公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：崔大勝 CHOI, DAI-SEUNG (KR)；全成浩 CHUN, SUNG-HO (KR)；元永喆 WON, YOUNG-CHUL (KR)；柳東雨 YOO, DONG-WOO (KR)

(74)代理人：蘇建太

(56)參考文獻：

TW 200904950A

審查人員：吳韶淳

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 57 頁

(54)名稱

具光反應官能基之化合物、光反應聚合物、及包含其之配向膜

COMPOUND HAVING PHOTOREACTIVE FUNCTIONAL GROUP, PHOTOREACTIVE POLYMER, AND ALIGNMENT FILM COMPRISING THE SAME

(57)摘要

本發明係有關於一種光反應性聚合物，係表現優良的配向穩定性和熱穩定性，以及優良的液晶配向性，因此適合使用於液晶顯示裝置；一具有一光反應官能基的化合物，其被使用為製備該光反應性聚合物的一單體；及一配向膜。

The present invention relates to a specific photoreactive polymer that shows excellent alignment stability and thermal stability together with excellent liquid crystal alignment, thereby being desirably used in an alignment film of a liquid crystal display device, a compound having a photoreactive functional group that is used as a monomer for the preparation of the photoreactive polymer, and an alignment film.

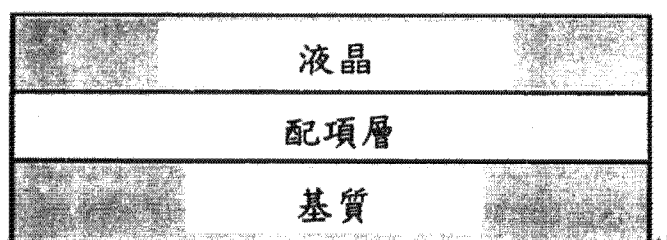


圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100123997

G03F 7/004

※ 申請日：100.7.7

※IPC 分類：C08F 232/08

C08J 5/18

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F 1/1337

具光反應官能基之化合物、光反應聚合物、及包含其
之配向膜

COMPOUND HAVING PHOTOREACTIVE
FUNCTIONAL GROUP, PHOTOREACTIVE POLYMER,
AND ALIGNMENT FILM COMPRISING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種光反應性聚合物，係表現優良的配向穩定性和熱穩定性，以及優良的液晶配向性，因此適合使用於液晶顯示裝置；一具有一光反應官能基的化合物，其被使用為製備該光反應性聚合物的一單體；及一配向膜。

1993年八月17日修正替換頁

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a specific photoreactive polymer that shows excellent alignment stability and thermal stability together with excellent liquid crystal alignment, thereby being desirably used in an alignment film of a liquid crystal display device, a compound having a photoreactive functional group that is used as a monomer for the preparation of the photoreactive polymer, and an alignment film.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 1 ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具光反應官能基之新穎的化合物、一光反應性聚合物、及一包含其之配向膜。本發明尤指一種光反應性聚合物，係表現優良的配向穩定性和熱穩定性，以及優良的液晶配向性，因此適合使用於液晶顯示裝置；一種具有一光反應官能基的化合物，其被使用為製備該光反應性聚合物的一單體；及一種配向膜。

【先前技術】

最近幾年，當一液晶顯示裝置變大，其應用也從個人手機或筆記型電腦延伸到壁掛式電視，且因此對於液晶顯示裝置，需要確保其高解析度、高品質、以及廣視角。特別地，自從由一薄膜電晶體驅動一薄膜電晶體液晶顯示裝置(TFT-LCD)，其獨立驅動每一個像素，液晶的反應速率非常高，且因此能實現一高品質的動態影像。於是，液晶的應用範圍因此延伸。

為了在TFT-LCD中使用液晶作為一光開關器(optical switch)，液晶在一薄膜電晶體，最初需要以一預定的方向被定位，液晶被配置於一顯示單元的最內部。為了此目的，使用一液晶配向膜。

為了達成液晶配向性，提供一摩擦製程(rubbing process)，其中一耐熱性聚合物如：聚亞醯胺，將被提供於

一透明玻璃以產生一聚合物配向膜，且該配向膜經由高速旋轉一纏繞有尼龍、人造絲等摩擦布的旋轉滾輪被摩擦。

然而，自從摩擦製程，會在摩擦製程進行中，於液晶配向材料上產生機械刮痕或高靜電，可能引起一薄膜電晶體被破壞。此外，由於摩擦布所產生的微小纖維發生一缺陷，其對產出率的提高形成了障礙。

為了解決該摩擦工藝的問題，提出一新穎的液晶配向方式以提高生產效率，該方式係採用紫外線(UV)的一種液晶配向(以下稱為「光配向」)。

光配向是指一機制，其中，一光反應性基團連接至該光反應性聚合物，由於線性偏光的UV引起光反應，在此過程中，聚合物的主鏈按一定方向排列，因此形成液晶配向的光聚合型液晶配向膜。

這種光配向的典型實例是 M.Schadt 等 (Jpn.J.Appl.Phys., Vol31.,1992,2155)、DaeS.Kang等(美國專利 第 5,464,669 號) 、 YuriyReznikov (Jpn .J.Appl.Phys.Vol.34,1995,L1000)發表的一種光聚合的光配向過程。這些專利及論文中，所使用的光配向聚合物是 PVCN(poly(vinylcinnamate)) 或 PVMC(poly(vinylmethoxycinnamate)) 的聚肉桂酸酯 (polycinnamate)類聚合物。於此進行一光配向時，通過所照射的紫外線(UV)，肉桂酸酯的雙鍵會產生[2+2]環加成 ([2+2]cycloaddition)反應，並生成環丁烷(cyclobutane)，且

由此產生一各向異性(anisotropic property)，將液晶分子向一個方向排列，以引發液晶配向。

除此之外，日本特開平11-181127公開了一種聚合物及包含該聚合物的配向膜，該聚合物具有如丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯的一主鏈，該主鏈上包含感光基(如：肉桂酸基)的側鏈。韓國專利公開第2002-0006819號也公開了使用由聚甲基丙烯酸類聚合物構成的配向膜。

然而，上述的光配向聚合物其主鏈的熱穩定性差，使配向膜的配向穩定性和熱穩定性下降，或液晶的配向性不足。舉例而言：一聚合物具有一丙烯酸基的主鏈，由於其熱穩定性低，大量減少該配向膜的穩定性，且當光反應性基團受到主鏈的限制，在偏光照射該配向膜時，該基團難以快速反應，因此液晶配向性或配向速度降低。液晶配向或配向速度的下降造成製程效率減低。此外，在液晶顯示製程中，液晶的配向性不足，且因此可能發生這些問題：雙色比(dichroic ratio)變小以及對比退化。

【發明內容】

於是，本發明係提供一種光反應性聚合物，係表現優良的配向穩定性和熱穩定性，因此適合使用於液晶顯示裝置；一具有一光反應官能基的化合物，其被使用為製備該光反應性聚合物的一單體。

此外，本發明係提供一種配向膜，係包含該光反應性聚合物作為光配向聚合物，以表現優良的液晶配向性和穩定性。

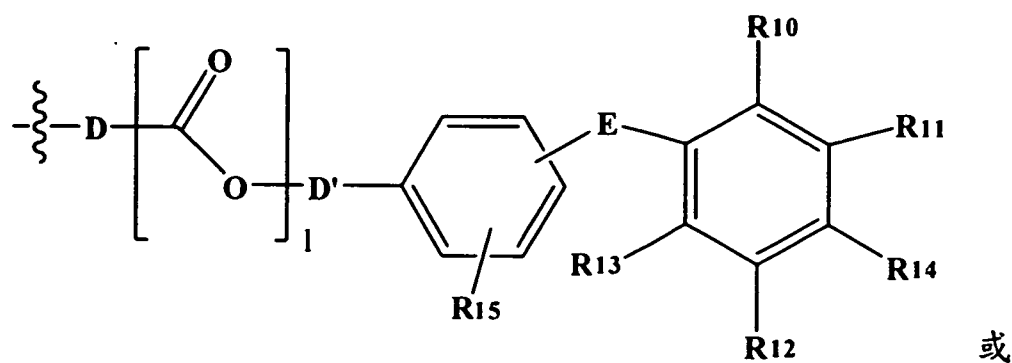
本發明係提供一種光反應官能基之化合物，如以下分子式1所示：

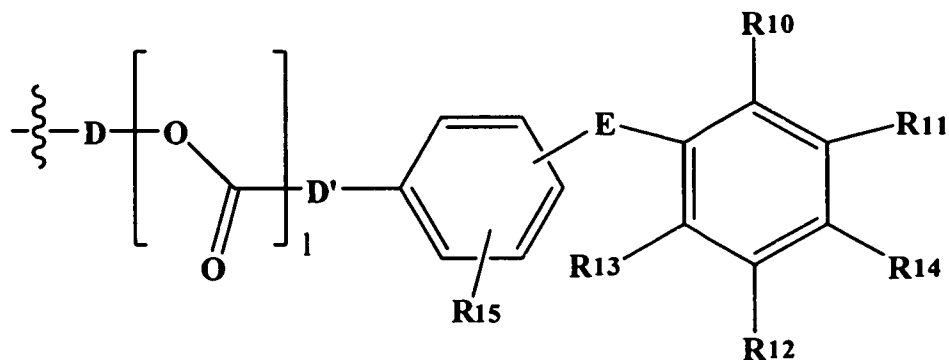
[分子式 1]

A-R

其中，A係一環狀烯烴環；且R係A之一個或多個被取代的官能基，其至少一個係以下化學式1a的基團；以及其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

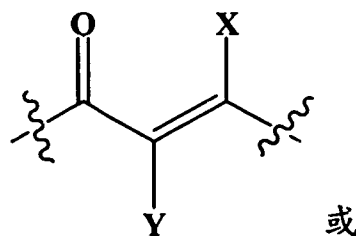
[化學式 1a]



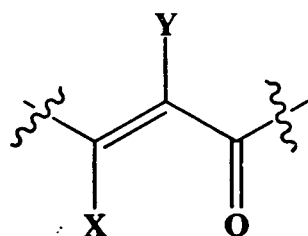


其中，1係0或1；D和D'係各自獨立地選自下列群組：
一單鍵、氮、氧、硫、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型亞烷基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環亞烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型氧亞烷基、和被取代或未被取代且碳原

子數為3至12的環氧亞烷基；E係



或

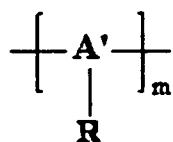


，X和Y係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基；且R10、R11、R12、R13和R14係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳

基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基；以及R15係一個或兩個取代基，且各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基。

此外，本發明提供一種光反應性聚合物，包括一以下化學式1之重複單元：

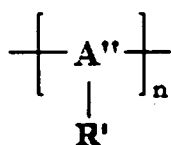
[化學式 1]



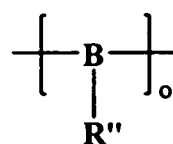
其中，m係50至5000；A'係一環狀烯烴重複單元；以及R係與分子式1所定義之相同。

光反應性聚合物更包括一個或多個重複單元係選自下列群組：以下化學式2和3：

[化學式 2]



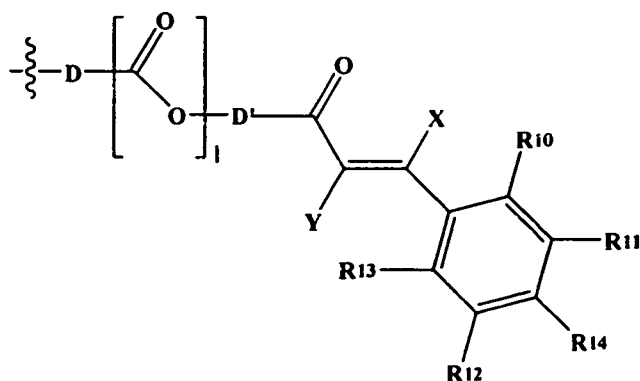
[化學式 3]



其中，n和o係各自獨立為50至5000；A''係一環狀烯烴重複單元；B係一烯烴重複單元；R'係A''之一個或多個被取代的官能基，其至少一個係以下化學式2a的基團；且其

餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；以及R''係B之一個或多個被取代的官能基，係各自獨立地選自下列群組：一化學式1a的基團、一化學式2a的基團、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

[化學式 2a]



其中，1、D、D'、X、Y、R₁₀、R₁₁、R₁₂、R₁₃、和R₁₄係如化學式1a所定義之相同，且與化學式1a中的那些基團為相同或相異。

此外，本發明提供一種包含該光反應性聚合物之配向膜。

【實施方式】

以下係根據本發明一實施例，一具光反應官能基之化合物使用於製備一光反應性聚合物，及包含光反應性聚合物之配向膜將被更詳細說明之。

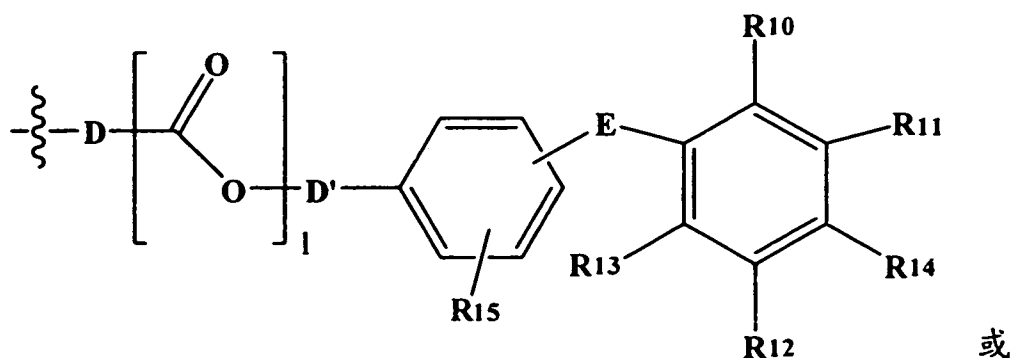
根據本發明一實施例，提供一包含以下分子式1所示之光反應官能基之新穎的化合物：

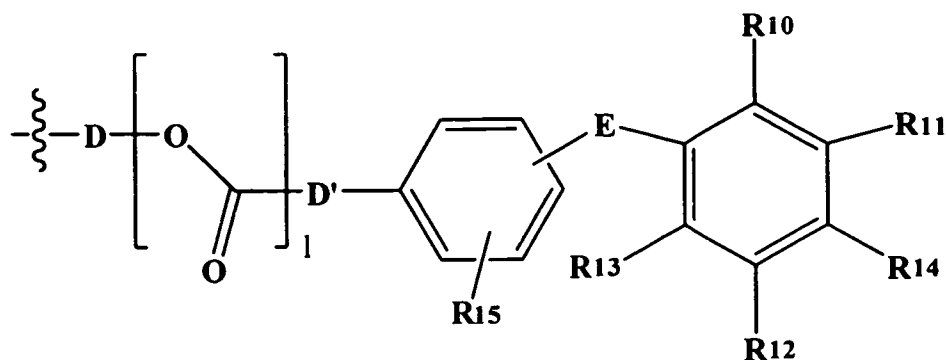
[分子式 1]

A-R

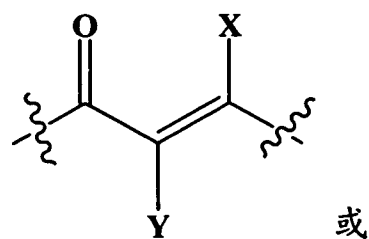
其中，A係一環狀烯烴環；且R係A之一個或多個被取代的官能基，其至少一個係以下化學式1a的基團；以及其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氰、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

[化學式 1a]

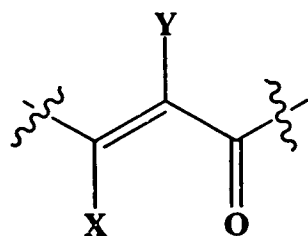




其中， l 係0或1； D 和 D' 係各自獨立地選自下列群組：
一單鍵、氮、氧、硫、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型亞烷基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環亞烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型氧亞烷基、和被取代或未被取代且碳原



子數為3至12的環氧亞烷基； E 係



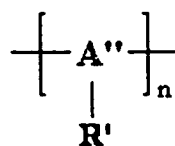
， X 和 Y 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氮、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基；且 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 和 R_{14} 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氮、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳

因此，根據本發明另一實施例，提供一包含一特定結構之光反應性聚合物。一種光反應性聚合物可以包括一下化學式1之重複單元：

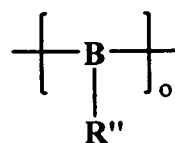
$$\left[\text{A}' \right]_m$$

該光反應共聚物可以是一均聚合物(homopolymer)，係只包含化學式1之重複單元；不過可以是一共聚物(copolymer)，係與化學式1之重複單元一起，更包含一個或多個重複單元係選自下列群組：以下化學式2和3：

[化學式 2]

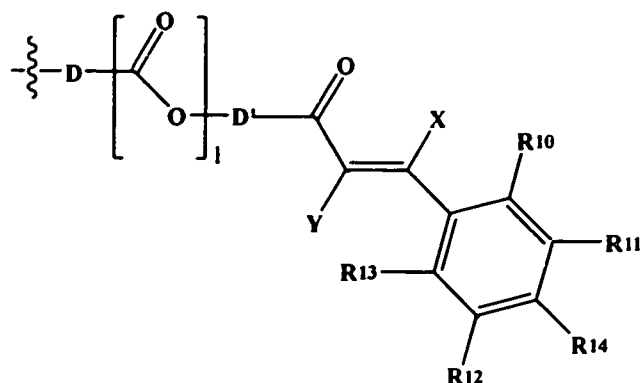


[化學式 3]



其中，n和o係各自獨立為50至5000；A''係一環狀烯烴重複單元；B係一烯烴重複單元；R'係A''之一個或多個被取代的官能基，其至少一個係以下化學式2a的基團；且其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；以及R''係B之一個或多個被取代的官能基，係各自獨立地選自下列群組：一化學式1a的基團、一化學式2a的基團、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

[化學式 2a]



其中， l 、 D 、 D' 、 X 、 Y 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、和 R_{14} 係如化學式 1a 所定義之相同，且與化學式 1a 中的那些基團為相同或相異。

光反應性聚合物可以從分子式 1 的化合物來獲得，該化學式 1 之重複單元必須包含環狀烯烴，該重複單元係結構穩固且具有一相當高的玻璃轉移溫度 (T_g)：200°C 或更高，較佳為 200 至 350°C，且因此和已知的光反應性聚合物相比，該光反應性聚合物能夠表現優良的熱穩定性。於是，該光反應性聚合物可以被用來提供一配向膜，該配向膜係表現優良的配向穩定性和熱穩定性。

進一步地，由鍵結一查酮或肉桂酸酯結構得到該重複單元，其係對於包含一環狀烯烴或烯烴重複單元 (例如：化學式 1 之重複單元、以及選擇該化學式 2 和 / 或 3 之重複單元) 表現光反應性，且該光反應官能基之雙鍵係更容易斷裂以產生一 [2+2] 鍵。因此，該光反應性聚合物能夠表現優良的光反應性，以及包含其之配向膜也可以表現優良的液晶配向性。

此外，可以藉由改變包含在光反應性聚合物中的重複單元之形式或比例，或改變取代在每一個重複單元中的取

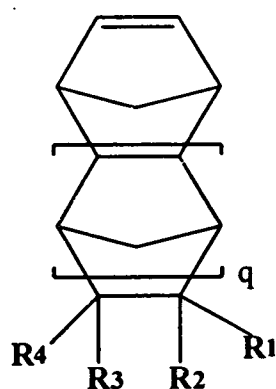
代基形式，以控制液晶的配向速度。舉例而言，如果一強電子供體基團，例如：氟或氫，其鍵結到每一個重複單元作取代基，查酮或肉桂酸酯結構的雙鍵係更容易斷裂，且因此光反應性聚合物可以更快表現光反應性，以及可以增加配向膜之液晶配向速度。

如上所述，光反應性聚合物可以被用來提供一表現優良的穩定性和液晶配向性配向膜，以及控制液晶的配向速度，因此非常適合提供於各種液晶顯示裝置中作為配向膜的一光配向聚合物。

接著，該分子式1之化合物以及該光反應性聚合物將被更仔細地描述。

分子式1之化合物，舉例而言，可以是一如分子式1b所示之冰片烯基化合物：

[分子式 1b]

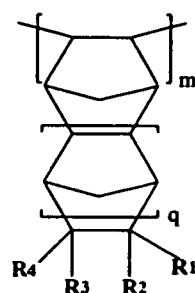


其中， q 係一0至4的整數；且 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、和 $R4$ 中至少一個是化學式1a的基團；以及其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2

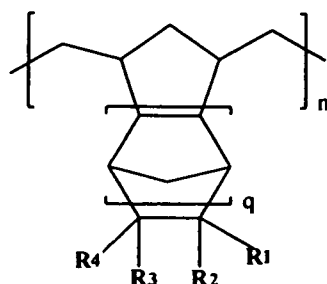
至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

冰片烯基化合物常發生加成聚合或開環聚合，以獲得一屬於化學式1之類型之代表性的光反應性聚合物，之後將更仔細地描述。更具體地，該分子式1b之冰片烯基化合物常發生加成聚合，因此提供一包含以下化學式1b之冰片烯基重複單元之光反應性聚合物；且常發生開環聚合，因此提供一包含以下化學式1c之重複單元之光反應性聚合物：

[化學式 1b]



[化學式 1c]



其中， m 係50至5000； q 係一0至4的整數；且 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、和 $R4$ 中至少一個是化學式1a的基團；以及其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

化學式 1b 或 1c 之冰片烯基重複單元，該重複單元係結構穩固且具有一高的玻璃轉移溫度，且因此包含其之光反應性聚合物能夠表現更優良的熱穩定性，以及可以更提升該配向膜的配向穩定性和熱穩定性。更進一步地，重複單元和光反應官能基的結合係適當的被控制，以維持配向膜的優良液晶配向性。

然而，也清楚該光反應性聚合物可能包含屬於化學式 1 之形式(除了化學式 1b 和 1c 那些以外)之各種環狀烯烴重複單元。

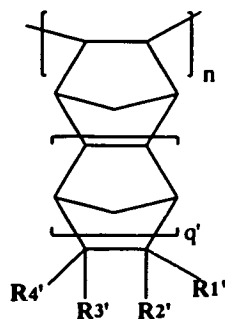
同時，在化學式 1a 或 2a 的基團結合到光反應性聚合物之每一個重複單元， R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、和 R_{14} 中至少一個是鹵素或被鹵素取代且碳原子數為 1 至 20 的烷基。更具體地，鹵素可以是氟、氯、溴、或碘，較佳為氟。

當鹵素取代基結合到每一個重複單元，該光反應性聚合物表現更優良的光反應性，且包含其之配向膜，由於在配向膜中由鹵素取代基所引起強烈的組份梯度，因此表現優良的液晶配向性。組成梯度係指在配向膜中根據與基材拉開的距離，黏結樹脂和光配向聚合物之分佈不同的現象。例如，將包含該黏結樹脂和光配向聚合物的配向劑組合物塗佈於基材後，進行 UV 固化以形成配向膜，此時，發生一組份梯度現象，離基材越近存在更多的黏結樹脂；離基底越遠存在更多的光配向聚合物，或發生一相反的分佈現象。然而，若包含一具有鹵素取代基(例如含氟取代基)的重複單元之冰片烯基聚合物，會引起更強烈的組分梯度

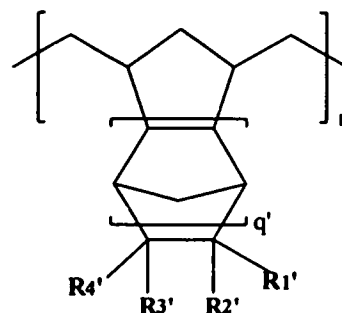
發生。例如，若基材係高極性，其反作用力會使靠近基材處有較多黏結樹脂且在離基底較遠處有較多光反應性聚合物(例如，在圖1所示結構中，靠近液晶的一側)。由於此現象，能夠使大量的光配向聚合物(即光反應性聚合物)存在於靠近液晶處，且因此包含其之配向膜能夠表現出優良的液晶配向性。

若光反應性聚合物更包含化學式2之重複單元，該重複單位可能是各種環狀烯烴重複單元，例如：如以下化學式2b或2c所示之冰片烯基重複單元：

[化學式 2b]



[化學式 2c]

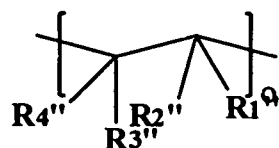


其中， n 係50至5000； q' 係一0至4的整數；且 $R1'$ 、 $R2'$ 、 $R3'$ 、和 $R4'$ 中至少一個是化學式2a的基團；以及其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氰、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

如上所述，冰片烯基重複單元係具有一高的玻璃轉移溫度且結構穩固。因此，當該化學式2之重複單位係一化學式2b或2c之冰片烯基重複單元，光反應性聚合物和包含該重複單元之配向膜可以表現更優良的熱穩定性、配向穩定性等。

同時，若該光反應性聚合物連同化學式1之重複單元更包含化學式3之重複單元，該重複單元可能是一如以下化學式3a所示之烯烴重複單元：

[化學式 3a]



其中， α 係50至5000；以及 $R1''$ 、 $R2''$ 、 $R3''$ 、和 $R4''$ 中係各自獨立地選自下列群組：一化學式1a的基團、一化學式2a的基團、氫、鹵素、氰、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

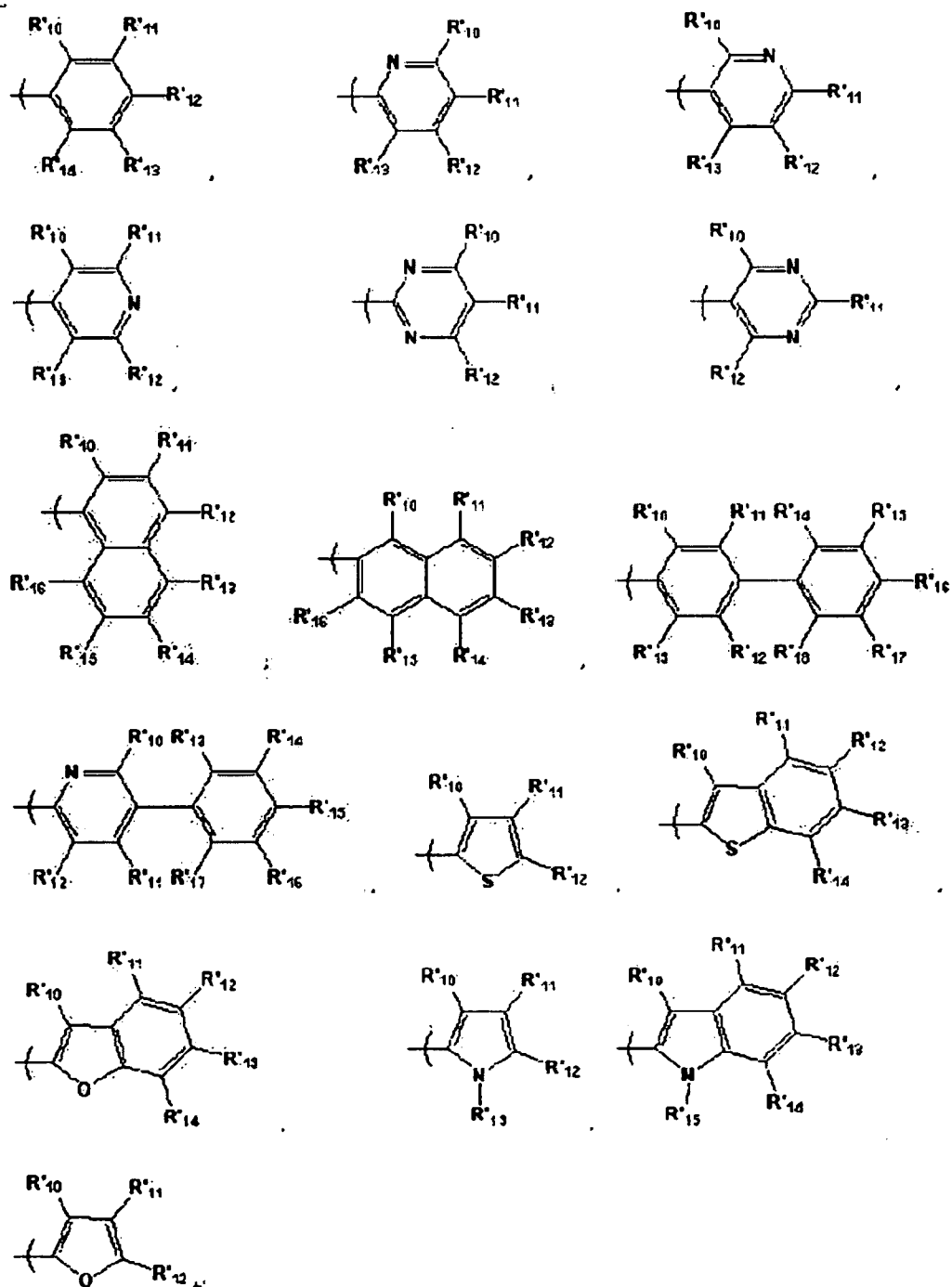
烯烴重複單元可能會/可能不會包含一光反應官能基，且可能為一非環狀烯烴重複單元，不同於上述的環狀烯烴重複單元。光反應性聚合物和包含其之配向膜的物理特性，例如：光反應性、液晶配向性、配向速度或穩定性可藉由改變重複單元中的成分比例被簡單控制。

同時，若該光反應性聚合物是一連同化學式1之重複單元包含化學式2和/或3之重複單元之共聚物，該光反應性聚合物可以藉由改變每一個重複單元的比例，以簡單控制包含其之配向膜之物理特性。因此，化學式1至3之重複單元之比例可以藉由習知技術簡單決定。

然而，藉由光反應性聚合物及配向層，考慮令人滿意之適當的物理特性，每一個化學式2和化學式3之重複單元係具有一比例為0.1~2.0摩耳及0.2~2.0摩耳，較佳為0.5~2.0摩耳及0.5~2.0摩耳，係以1摩耳之化學式1之重複單元為基礎。

在每一個包含於屬於分子式1形式的化合物以及光反應性聚合物之重複單元，一如化學式1a或2a的光反應官能基可以適當的結合到對應R1、R1'、或R1''之位置。

進一步地，在每一個包含於分子式1之化合物以及光反應性聚合物之重複單元，被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基，或包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基，可以選自以下列出的官能基，或可以是其他芳基或雜芳基：



其中，R'10至R'18係各自獨立地選自下列群組：被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

同時，如上所述，除了這些重複單元以外，光反應性聚合物可能更進一步包含一附加的重複單元，且可能被製備成各種共聚物。並且，附加重複單元的成份比例，也可以藉由習知技術簡單決定，考慮令人滿意的光反應性共聚物之特性。

光反應性聚合物可能具有一重量平均分子量為10000至1000000，較佳為20000至500000。於此，光反應性聚合物係適當的包含在用來製造配向膜的塗佈組合物中，以至於表現優良的塗佈特性，以及如此產生之配向膜也能夠表現優良的液晶配向性等。

同時，上述分子式1之化合物結構和光反應性聚合物，以下將每一個取代基詳細的定義：

首先，「烷基」表示碳原子數為1至20個，較佳為1至10個，更佳為1至6個的線型或支鏈型，飽和一價烴部位。烷基不僅表示那些未被取代，或包含被後述一定的取代基取代的基團。烷基範例可以包含：甲基、乙基、丙基、2-丙基、正丁基、異丁基、叔丁基、戊基、己基、十二烷基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氯甲基、二氯甲基、三氯甲基、碘甲基、溴甲基等。

「烯基」表示包含1個或以上碳-碳雙鍵且碳原子數為2至20個，較佳為2至10個，更佳為2至6個的線型或支鏈型一價烴部位。烯基可藉由包含碳-碳雙鍵的碳原子或飽和的碳原子結合。烯基不僅表示未被取代的基團，或包含被後述一定的取代基取代的基團。烯基例如：乙烯基、1-丙烯基、

2-丙烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、戊烯基、5-己烯基、十二烯基等。

「環烷基」表示具有3至12個環碳的飽和或不飽和非芳族一價單環、二環或三環烴部位，也可以包含進一步被後述一定的取代基取代的基。例如：環丙基、環丁基、環戊基、環戊烯基、環己基、環己烯基、環庚基、環辛基、十氫萘基、金剛烷基、冰片烯基(例如，雙環[2，2，1]庚-5-烯基)等。

「芳基」表示具有6至40個，較佳為具有6至12環原子的一價單環、二環或三環芳族烴部位，還包含進一步被後述一定的取代基取代的基團。芳基例如：苯基、萘基和芴基等。

「烷氧芳基」表示上述被定義的芳基中，一個或以上之氫原子被烷氧基取代的基。烷氧基芳基範例可以包含：甲氧基苯基、乙氧基苯基、丙氧基苯基、丁氧基苯基、戊氧基苯基、己氧基苯基、庚氧基苯基、辛氧基苯基、壬氧基苯基、甲氧基二苯基、甲氧基萘基、甲氧基芴基或甲氧基蒽基等。

「芳烷基」表示該被定義的烷基中一個或以上之氫原子被芳基取代的基，還可以包含進一步被後述一定的取代基取代的基團。芳烷基範例可以包含：苄基、二苯甲基及三苯甲基等。

「炔基」表示包含一個或以上碳-碳三鍵且碳原子數為2至20個，較佳為2至10個，更佳為2至6個的線型或支鏈型

的一價烴部件。炔基通過包含碳-碳三鍵的碳原子或飽和的碳原子結合。炔基可以包括進一步被後述一定的取代基取代的基。炔基範例可以包含：乙炔基和丙炔基等。

「亞烷基」表示碳原子數為1至20個，較佳為1至10個，更佳為1至6個的線型或支鏈型飽和二價烴部位。亞烷基還可以包括進一步被後述一定的取代基取代的基。亞烷基範例可以包含：亞甲基、亞乙基、亞丙基、亞丁基、亞己基等。

「環亞烷基」表示環碳為3至12個的飽和或不飽和非芳族二價單環、二環或三環烴部位，還可以包括進一步被後述一定的取代基取代的基。環亞烷基範例可以包含：環丙烯、環丁烯等。

「氧烷基」或「環氧烷基」表示一價部位，上述被定義的烷基或環烷基中，一個或以上之氫原子被氧基取代的基。其範例可以包含：乙醚、氧丙基、環氧己基等。

「氧亞烷基」或「環氧亞烷基」表示二價部位，上述被定義的亞烷基或環亞烷基中，一個或以上之氫原子被氧基取代的基。其範例可以包含：氧化乙烯、氧化丙烯、氧化仲環己基等。

上述說明，「被取代或未被取代的取代基」是指不僅包括這些每個取代基本身，還包括進一步被一定的取代基取代的基。在本說明書中，能夠進一步取代各取代基的基，可以例舉：鹵素、烷基、烯基、炔基、鹵烷基、鹵烯基、鹵炔基、芳基、鹵芳基、芳烷基、鹵芳烷基、烷氧基、鹵

烷氧基、羰氧基、鹵羰氧基、芳氧基、鹵芳氧基、矽烷基或矽氧基等。

同時，上述分子式1之化合物可以經由一標準程序製備，其中對應光反應官能基-R的化合物，係從已知化合物製備而來，然後結合到環狀烯烴環A。其具體實例將描述在以下的範例中。

光反應性聚合物，可能根據每一個重複單元的類型，經由不同的聚合方法被製備出來。舉例來說，包含化學式1b之冰片烯基重複單元作為化學式1的重複單元的聚合物，或包含化學式2b之冰片烯基重複單元作為化學式2的重複單元(連同化學式1b之冰片烯基重複單元作為化學式1的重複單元)的聚合物，可能經由一個或以上的分子式1之化合物，對應到這些重複單元(例如：分子式1b的化合物)作為單體，進行加成聚合來製備。此時，在一包含第10族過渡金屬之預催化劑和一助催化劑的催化組成存在下，可能發生該加成聚合過程。

該加成聚合反應可在10°C至200°C溫度下進行。若該反應溫度低於10°C，會降低聚合活性；若高於200°C，則會使催化劑分解，因此不可取。

此外，該助催化劑可包含選自一種或以上的第一助催化劑和第二助催化劑，該第一助催化劑提供一路易斯鹼，係能夠與該預催化劑的金屬進行弱性配位元鍵合；以及該第二助催化劑提供包含第15族電子供體配合基的化合物。更佳地，該助催化劑為包含催化劑混合物，係提供該路易

斯鹼的第一助催化劑和包含中性的第15族電子供體配合基的化合物之第二助催化劑。

此時，該催化劑混合物相對於該預催化劑1摩耳，包含該第一助催化劑1至1000摩耳，且包含該第二助催化劑1至1000。若第一助催化劑或第二助催化劑的含量過低，有可能無法正常表現催化劑的活性；反之，若含量過高，會使催化劑的活性下降。

具有路易斯鹼官能基的化合物，其易於參與路易斯酸-鹼反應，從而由中心金屬脫離，其可以使用於包含第10族過渡金屬的預催化劑，以至於藉由第一助催化劑，將中心過渡金屬變成催化劑活性種，使該路易斯鹼係容易分離。例如： $[(\text{Allyl})\text{Pd}(\text{Cl})]_2$ (Allylpalladiumchloride dimer)、 $(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{Pd}$ [Palladium(II)acetate]、 $[\text{CH}_3\text{COCH}=\text{C}(\text{O}^-)\text{CH}_3]_2\text{Pd}$ [Palladium(II)acetylacetonate]、 $\text{NiBr}(\text{NP}(\text{CH}_3)_3)_4$ 、 $[\text{PdCl}(\text{NB})\text{O}(\text{CH}_3)]_2$ 等。

此外，第一助催化劑提供路易斯鹼，係能夠與預催化劑的金屬進行弱性配位元鍵合，其包括一化合物，為了穩定過渡金屬或提供之其它化合物，該化合物易於和路易斯鹼反應，以形成過渡金屬的空位，且與過渡金屬化合物進行弱性配位鍵合。例如：硼烷(例如： $\text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_3$)、硼酸鹽(例如：二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽)、烷基鋁(例如：甲基鋁氧烷(MAO)或 $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$)、或過渡金屬鹵化物(例如： AgSbF_6)。

第二助催化劑提供一化合物，係包含中性的第15族電子供體配合基，其可為烷基膦、環烷基膦或苯基膦。

此外，該第一助催化劑和第二助催化劑可以被分開使用，或把這些助催化劑製備成一個鹽，並作為使催化劑活化的化合物。例如：烷基膦和硼烷化合物離子結合而製備成的化合物。

同時，該聚合物包含化學式1c之冰片烯基重複單位作為化學式1的重複單位，或包含化學式2c之冰片烯基重複單位作為化學式2的重複單位(連同化學式1c之冰片烯基重複單位作為化學式1的重複單位)，可能經由分子式1之化合物，對應到這些重複單元(例如：分子式1b的化合物)作為單體，進行開環聚合來製備。

此時，在一預催化劑包含第4族過渡金屬(例如：鈦、鋯、鈦)、第6族過渡金屬(例如：鉬、鎢)、或第8族過渡金屬(例如：鈦、鐵)的催化劑混合物；一助催化劑係提供一路易斯鹼，能夠與預催化劑的金屬進行弱性配位元鍵合；以及一中性第15族或第16族的活化劑，係能夠促進預催化劑的金屬的活性，三者存在下，可能發生該開環聚合過程。催化劑混合物存在之下，藉由加入1~100 mol%的線性烯基化合物，其係能夠改變其分子量(例如：1-烯烴和2-烯烴)；於10°C至200°C溫度之間，以單體為基礎之聚合作用也可以發生。接著，藉由加入1至30%重量百分比之催化劑，其係包含第4族過渡金屬(例如：鈦、鋯)、或第8族至第10族過渡

金屬(例如：鈦、鎳、鉑)，且可以在10℃至250℃溫度之間，以單體為基礎發生該主鏈的雙鍵加上氫的現象。

該光反應性聚合物包含化學式3之烯烴重複單位(連同化學式1和/或2之環狀烯烴重複單位)，可能藉由在一包含第4族過渡金屬(例如：鈦和鋇)之預催化劑和一助催化劑的催化組成存在下；或者，一偶氮基或過氧化物化合物存在下，發生聚合作用來獲得該光反應性聚合物。然而，該聚合作用對於烯烴單體的條件為：如同已知的習知技術，且因此將省略一詳細的描述。

除了上述的方法，根據不同單體和重複單元的形式，提供各種獲得化學式1之光反應性聚合物之製備方法，且根據單體形式的製備方法，係為已知的習知技術。

同時，根據本發明另一實施例，提供一包含上述光反應性聚合物的配向膜。配向膜也可以包括一膜的形式與一薄層的形式。

可以使用已知的習知技術之組成和製備方法來製造配向膜，除了包含上述光反應性聚合物作為光配向聚合物之配向膜以外。

舉例來說，混合該光反應性聚合物、一黏結樹脂和一光起始劑，將混合物溶入一有機溶劑以製備一塗佈組成物，接著，使用該塗佈組成物塗佈一基材，再進行UV固化以形成配向膜。

此時，一丙烯酸系樹脂可以被使用作為該黏結樹脂，更具體地，可以使用季戊四醇三丙烯酸酯、雙季戊四醇六

丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、三(2-丙烯氧乙基)異氰酸尿酯等。

再者，已知用於配向膜的典型光起始劑，可以無限制的作為該光起始劑，例如：商業名稱為Irgacure 907或819的光起始劑。

甲苯、苯甲醚、氯苯、二氯乙烷、環己烷、環戊烷、丙烯乙二醇甲醚醋酸鹽等可以作為該有機溶劑。如上述，光反應冰片烯基共聚物對於多種有機溶劑表現優良的溶解度，且因此可以無限制的使用其它有機溶劑。

在塗布組成物中，固體包含光反應性聚合物、黏結樹脂以及光起始劑，其濃度可以使用1至15%重量百分比。為了澆鑄該配向膜為一膜的形式，一較佳的濃度為10至15%重量百分比；以及為了行成一薄膜形式的配向膜，一較佳的濃度為1至5%重量百分比。

如圖1所示，產生的配向膜會形成於基材和液晶之間，且其功能為配向該液晶。再者，一基材包含一環狀聚合物、一丙烯酸聚合物、或一纖維素聚合物可以作為該基材，以及藉由各種方法(例如：柱狀塗佈、旋轉塗佈及刮刀塗佈)，使該塗佈組成物塗在該基材，然後，施行UV固化以形成配向膜。

如上所述，本發明提供一種新穎的化合物，其係有一光反應官能基，以及從該化合物製造出一特定光反應性聚合物。光反應性聚合物包含一預定的環狀烯烴重複單元，

以表現高的玻璃轉移溫度和優良的熱穩定性，因此提供一具有優良配向穩定性和熱穩定性的配向膜。

此外，該光反應性聚合物及包含其之配向膜，能夠表現優良的液晶配向性和配向速度，且根據各種重複單元或取代基，藉由UV和液晶配向速度來控制光反應速度。

因此，供應於各種液晶顯示裝置之配向膜中，該光反應性聚合物較佳使用作為一光配向聚合物，且該包含該光反應性聚合物的配向膜能夠表現優良的特性。

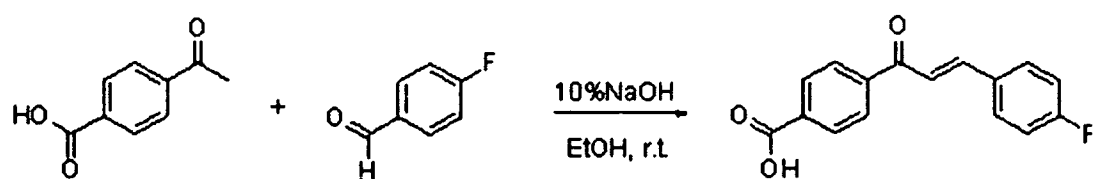
實施例

之後，提供一較佳實施例以更了解本發明。然而，這些實施例係為了說明而已，且本發明不受限於這些實施例。

以下所述的實施例，對空氣或水敏感的化合物之所有操作，均使用標準舒倫克技術(standard Schlenk technique)或乾箱法(dry box method)實施。使用使用布魯克300分光計(Bruker 300 spectrometer)以獲得核磁共振(NMR)譜。此時¹H NMR在300MHz下檢測，且¹³C NMR是在75MHz下檢測。經由開環加成聚合所製備的聚合物，其分子量和分子量分佈，藉由使用GPC(gel permeation chromatography)來檢測。此時以聚苯乙烯之樣品作為標準。

甲苯由鉀/苯甲酮蒸餾精煉，以及二氯甲烷由CaH₂蒸餾精煉。

製備例1-1：製備(E)-4-(3-(4-氟苯基)丙烯)苯甲酸

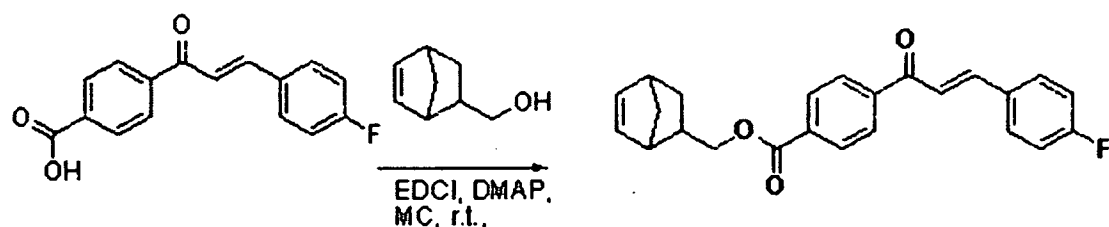


將30g 4-鄰乙醯苯甲酸(0.1827 mol, 1.0當量)和氟苯甲醛溶於100 ml乙醇，緩慢加入100 ml之10%氫氧化鈉(0.2500 mol, 1.4當量)於1L的圓底燒瓶。一澄清黃色混合溶液在室溫下攪拌4個小時。

當反應完成，該混合溶液冰到5°C或更低，接著加入200 ml的水。加入2 N HCl直到pH值為2.00。

當一亮黃色固體沉澱，過濾所生成的固體，並用水清洗2-3次，在減壓下乾燥，獲得48.1g (E)-4-(3-(4-氟苯基)丙烯)苯甲酸。

製備例1-2：製備(E)-雙環[2,2,1]庚-5-烯-2-基甲基4-(3-(4-氟苯基)丙烯)苯甲酸鹽



取製備例1-1製備之化合物48g (0.17 mol)，將其溶解於400 ml氯化甲烷於1L的圓底燒瓶，然後加入EDCI 37.45g (0.19 mol, 1.1當量)。

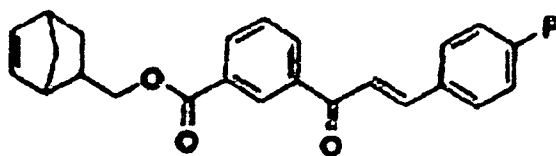
室溫下加入21.5 ml 5-冰片烯基-2-甲基(0.17 mol, 1.0當量)及2.17g DMAP(0.1當量)到該溶液中，接著攪拌24個小時。可以發現白色沉澱漸漸地轉變成一澄清黃色溶液。

當反應完成，加入100 ml氯化甲烷到該反應溶液，並用500 ml飽和 NaHCO_3 、500 ml水、接著500 ml滷水清洗。清洗後，氯化甲烷混合物經由硫酸鎂而乾燥。過濾後，溶液被濃縮以得到一黃色固體化合物。之後加入乙醇，攪拌，再過濾。

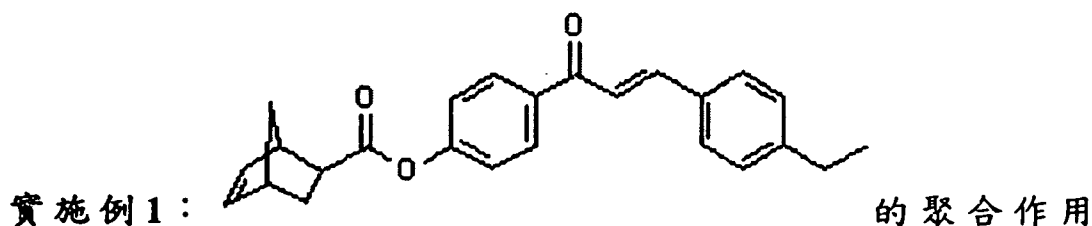
取40g黃色化合物，加入1L的水和3L的氯化甲烷，且只有氯化甲烷溶液被分離出來。該溶液經由硫酸鎂而乾燥，且濃縮以得到一黃色固體化合物。

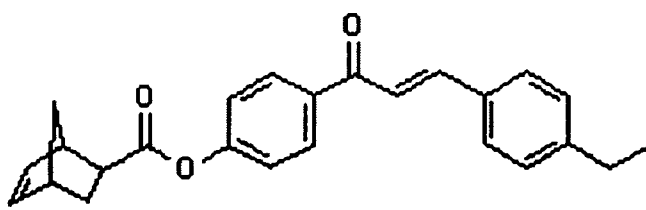
將得到的黃色化合物經由柱狀色層分析法(column chromatography)純化。使用己烷：乙酸乙酯=5：1得到一最終化合物為31.2g (產出率：46.7%)。最終化合物之NMR如圖2所示。

製備例2：製備(E)-雙環[2，2，1]庚-5-烯-2-基甲基3-(3-(4-氟苯基)丙烯)苯甲酸鹽

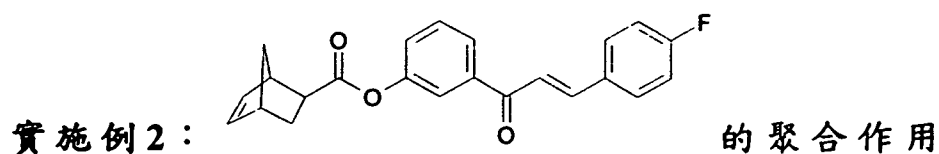


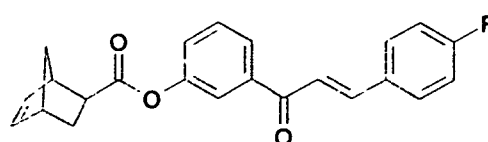
(E)-3-(3-(4-氟苯基)丙烯)苯甲酸的製備方法同製備例1-1，除了製備例1-1中使用的4-鄰乙醯苯甲酸替換成3-鄰乙醯苯甲酸。使用與製備例1-2相同的方法進行反應，得到一最終化合物為31.0g (產出率：46.5%)。最終化合物之NMR如圖3所示。



取 1.1g (3 mmol)  作為單體，和 3 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克(Schlenk)燒瓶。取 6.73 mg $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 溶於 1 ml 二氯甲苯、7.76 mg 三環己基膦作為催化劑、6.53 mg 二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於 90°C 攪拌 18 小時。

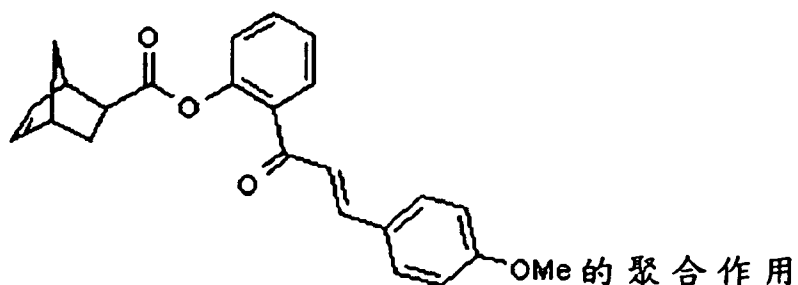
反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中乾燥 60°C 24 小時，以得到一聚合物 0.88 g ($M_w=131,000$ ， $\text{PDI} = 3.7$ ，產出率 = 81%)。



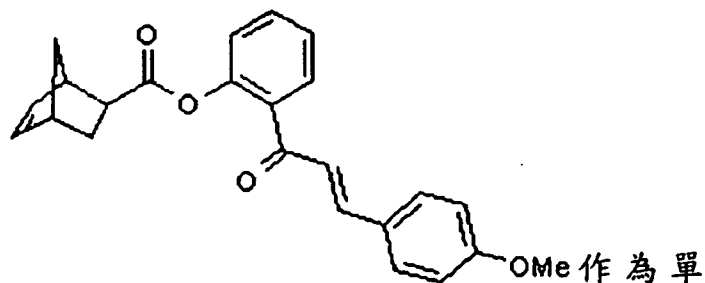
取 1.1g (3 mmol)  作為單體，和 3 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克(Schlenk)燒瓶。取 6.73 mg $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 溶於 1 ml 二氯甲苯、

7.76 mg三環己基膦作為催化劑、6.53 mg二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於90℃攪拌18小時。

反應18小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中乾燥60℃ 24小時，以得到一聚合物1.0 g ($M_w=153,000$ ， $PDI = 3.9$ ，產出率=92%)。



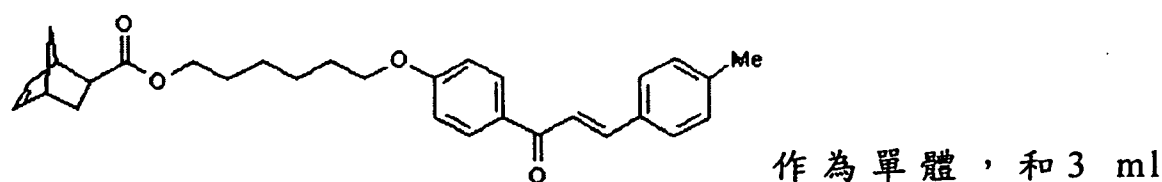
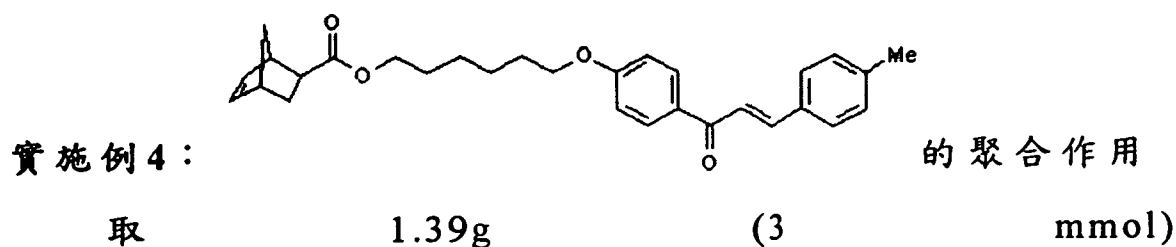
實施例3：



取1.1g (3 mmol) 體，和3 ml純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一250 ml施能克(Schlenk)燒瓶。取6.73 mg $Pd(OAc)_2$ 溶於1 ml二氯甲苯、7.76 mg三環己基膦作為催化劑、6.53 mg二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於90℃攪拌18小時。

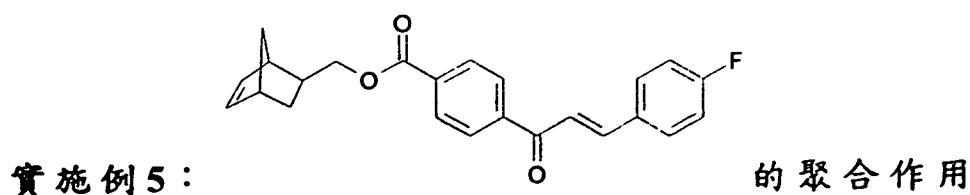
反應18小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合

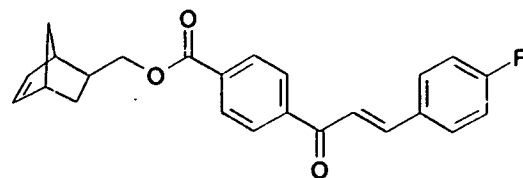
物在真空烤箱中乾燥60℃ 24小時，以得到一聚合物0.82 g (Mw=83,000，PDI = 2.5，產出率 = 75%)。



純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一250 ml施能克(Schlenk)燒瓶。取6.73 mg Pd(OAc)₂溶於1 ml二氯甲苯、7.76 mg三環己基膦作為催化劑、6.53 mg二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於90℃攪拌18小時。

反應18小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中乾燥60℃ 24小時，以得到一聚合物0.88 g (Mw=148,000，PDI = 3.7，產出率 = 82%)。

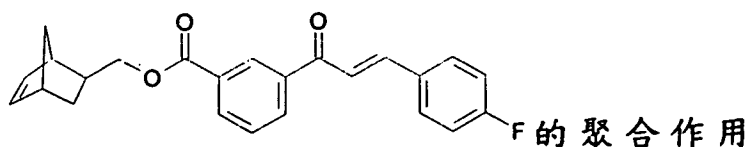




取 2.26 g (6 mmol) 作為單體，和 6 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克 (Schlenk) 燒瓶。取 13.46 mg $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 溶於 1 ml 二氯甲苯、15.52 mg 三環己基膦作為催化劑、13.06 mg 二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於 90°C 攪拌 18 小時。

反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中 60°C 乾燥 24 小時，以得到一聚合物 1.6 g ($M_w=185,000$ ， $\text{PDI} = 4.2$ ，產出率 = 71%)。

實施例 6：

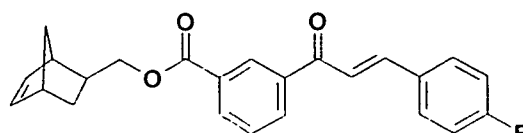


取 2.26 g (6 mmol) 作為單體，和 6 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克 (Schlenk) 燒瓶。取 13.46 mg $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 溶於 1 ml 二氯甲苯、15.52 mg 三環己基膦作為催化劑、13.06 mg 二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於 90°C 攪拌 18 小時。

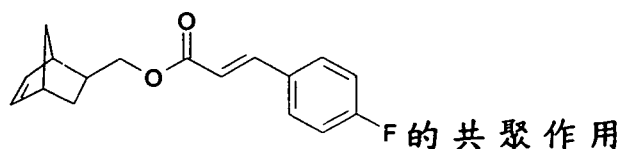
反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合

物在真空烤箱中 60°C 乾燥 24 小時，以得到一聚合物 1.7 g (Mw=205,000, PDI = 4.2, 產出率 = 75%)。

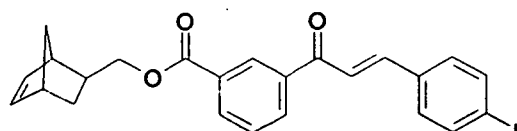
實 施 例 7 :



和



取 2.26g (6 mmol)



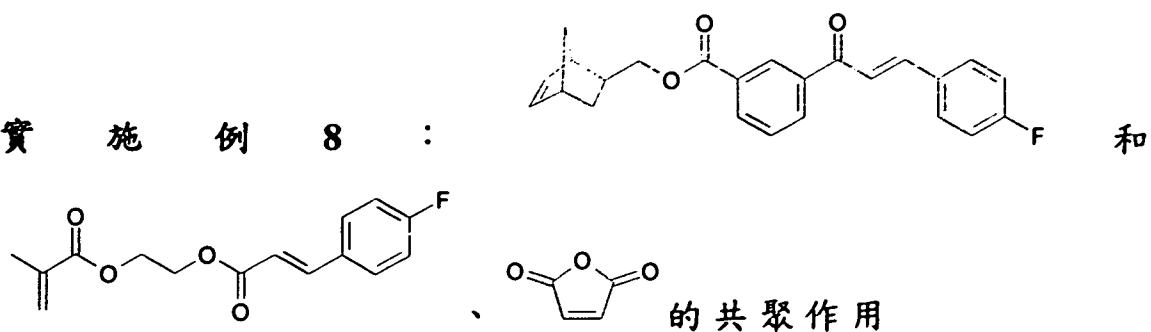
和 1.63g

(6 mmol) 作為單體，取 10 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克 (Schlenk) 燒瓶。

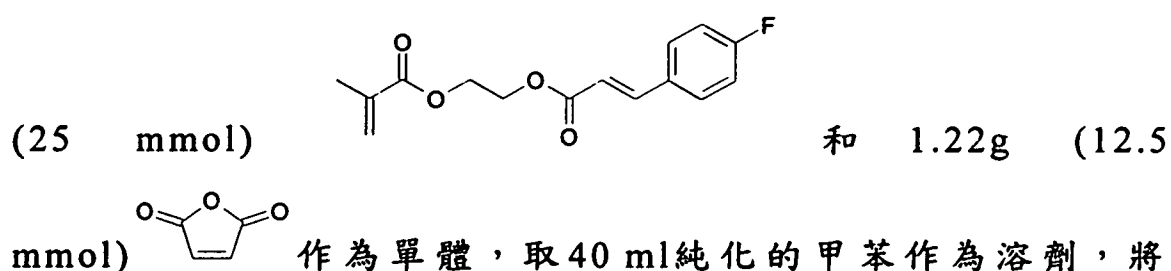
取 26.9 mg Pd(OAc)₂ 溶於 1 ml 二氯甲苯、31.04 mg 三環己基膦作為催化劑、26.1 mg 二甲基苯銨四(五氟苯基)硼酸鹽作為助催化劑，皆置入燒瓶，且反應施行於 90°C 攪拌 18 小時。

反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中 60°C 乾燥 24 小時，以得到一聚合物 3.57 g (Mw=225,000, PDI = 4.2, 產出率 = 92%)。

實施例 8 :



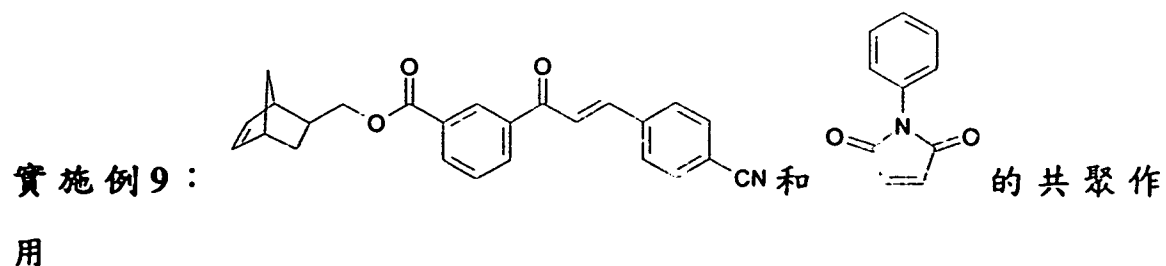
取 4.6g (12.5 mmol)



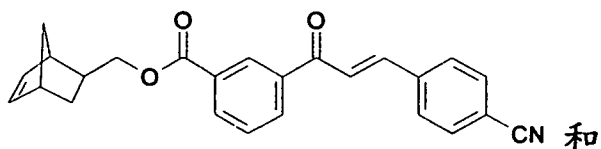
作為單體，取 40 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克 (Schlenk) 燒瓶。取 25 mg (0.1 mmol) V65 作為起始劑，置入燒瓶，且反應施行於 65°C 攪拌 18 小時。

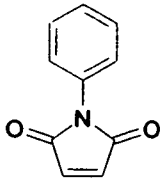
反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中 60°C 乾燥 24 小時，以得到一聚合物 5.46 g ($M_w=52,000$ ， $PDI = 4.4$ ，產出率 = 43%)。

實施例 9 :



取 9.65g (25 mmol)

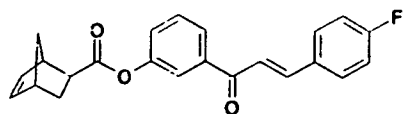


4.33g (25 mmol)  作為單體，取 40 ml 純化的甲苯作為溶劑，將兩者置入一 250 ml 施能克 (Schlenk) 燒瓶。取 25 mg (0.1 mmol) V65 作為起始劑，置入燒瓶，且反應施行於 65°C 攪拌 18 小時。

反應 18 小時後，加入過量的乙醇於反應物以得到一白色聚合物沉澱。使用一玻璃漏斗過濾該沉澱，接著將聚合物在真空烤箱中 60°C 乾燥 24 小時，以得到一聚合物 5.7 g ($M_w=79,000$ ， $PDI=5.2$ ，產出率 = 41%)。

製備例 1：使用實施例 2 之聚合物製造配向膜

使用實施例 2 合成之光反應性聚合物



作為單體，以 2% 重量百分比的濃度溶於 c-戊酮溶劑，經由一滾塗過程，將其塗在一苯甲二酸乙二酯基板 (商業名稱：SH71，韓國 SKC 有限公司製造)，其厚度具有 80 micron，如此一來，乾燥之後，苯甲二酸乙二酯基板具有 1000 Å 的厚度。接著，基板會在烤箱中於 80°C 加熱 3 分鐘，以移除塗佈膜裡面的溶劑，且因此形成一塗佈膜。

曝光係使用一具有 200 mW/cm² 密度之高壓水銀燈作為一光源，利用 Moxtex 有限公司製造之線柵偏光器，當偏

光UV垂直於膜的進行方向，照射該塗佈膜5秒鐘，如此以提供配向性使形成一配向膜。

接著，一固體包含95.0%重量百分比的UV-聚合氰基聯苯丙烯酸酯和5.0%重量百分比的Irgacure 907(瑞士Ciba-Geigy有限公司製造)，用來作為一光起始劑，將其溶於甲苯以製備一聚合反應的液晶溶液，其成份中，相對於100份重的液晶溶液，液晶係50份重。

製備好的液晶溶液，將其塗在經由滾塗過程形成的配向膜，如此一來，乾燥之後，膜具有1 μm 的厚度，且將其於80°C乾燥2分鐘以排列液晶分子。使用一具有200 mW/cm^2 密度之高壓水銀燈作為一光源，非偏光UV照射該已排列之液晶膜，係以固定該液晶之配向狀態，因此產生一延遲膜。

產生之延遲膜的配向特性和其它相比，係藉由測量極性板間光穿透之裂縫，以及使用Axoscan(Axomatrix有限公司製造)測量定量向位差值。

上述實施例僅方便而舉例，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係習知配向膜之示範結構之示意圖。

圖2係本發明製備例1-2獲得之化合物之NMR數據。

圖3係本發明製備例2獲得之化合物之NMR數據。

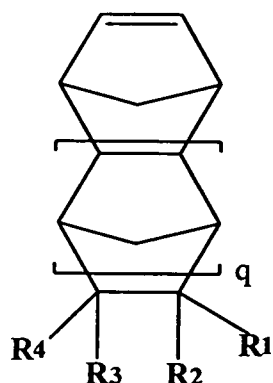
【主要元件符號說明】

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種光反應官能基之化合物，如以下分子式 1b 所示：

[分子式 1b]

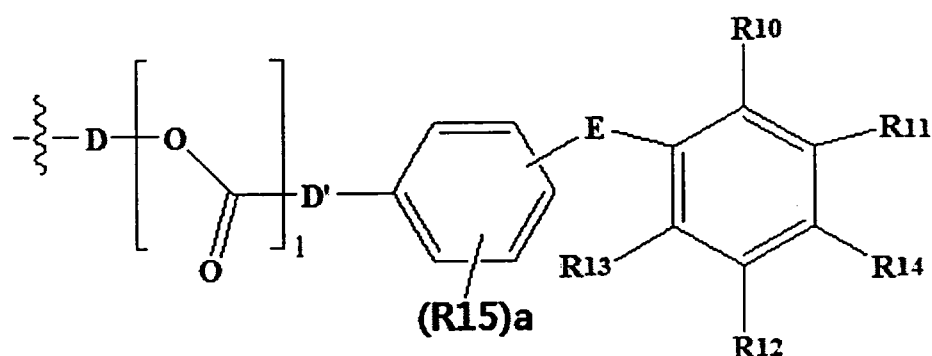
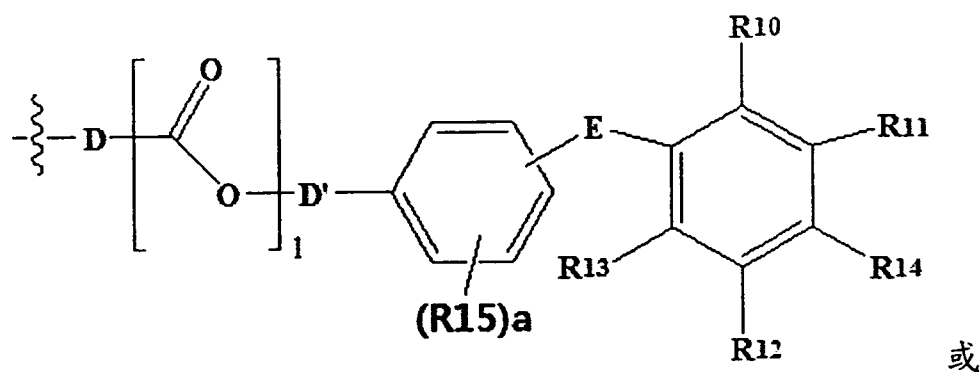


其中， q 係一 0 至 4 的整數；

R_1 、 R_2 、 R_3 、和 R_4 中至少一個是化學式 1a 的基團；以及

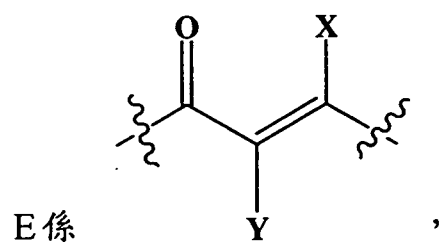
其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為 1 至 20 的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為 2 至 20 的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為 2 至 20 的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為 3 至 12 的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為 6 至 40 的芳基；

[化學式 1a]



其中，1係0或1，a係1或2；

D和D'係各自獨立地選自下列群組：一單鍵、-NH-、氧、硫、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型亞烷基(alkylene)、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環亞烷基(cycloalkylene)、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型氧亞烷基(alkylene oxide)；



X和Y係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基；

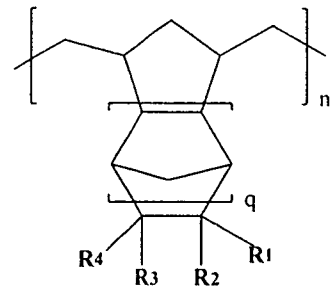
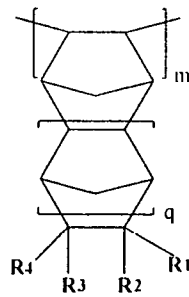
R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 和 R_{14} 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基(alkoxy)、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基(aryloxy)、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基；

R_{15} 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基。

2. 一種光反應性聚合物，包括一以下化學式1b或1c之重複單元：

[化學式 1b]

[化學式 1c]



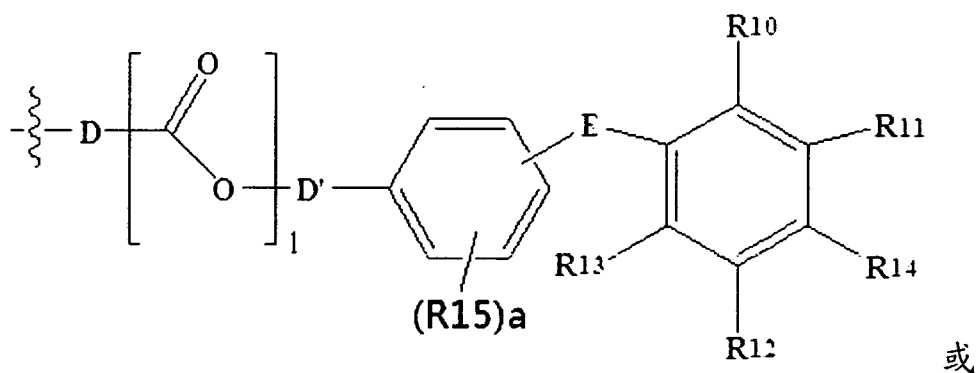
其中， m 係50至5000；

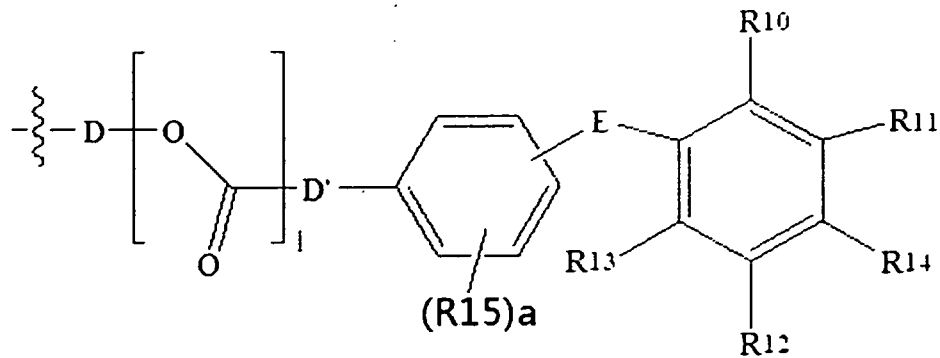
q 係一0至4的整數；

R_1 、 R_2 、 R_3 、和 R_4 中至少一個是化學式1a的基團；以及

其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氰、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

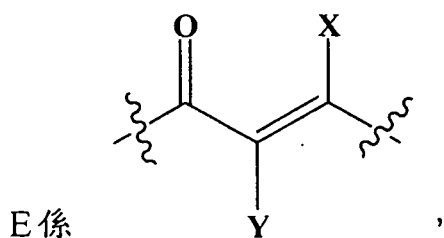
[化學式 1a]





其中， l 係0或1， a 係1或2；

D 和 D' 係各自獨立地選自下列群組：一單鍵、 $-NH-$ 、氧、硫、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型亞烷基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環亞烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型氧亞烷基；



X 和 Y 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、和被取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基；

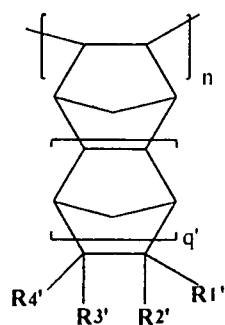
R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 和 R_{14} 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氬、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第

16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基；以及

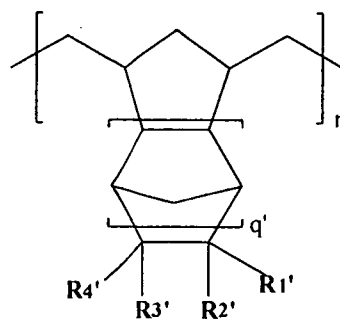
R_{15} 係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的烷氧芳基。

3. 如申請專利範圍第2項所述之光反應性聚合物，更包括一個或多個重複單元係選自下列群組：以下化學式2b、2c和3a：

[化學式 2b]



[化學式 2c]



其中， n 係50至5000；

q' 係一0至4的整數；

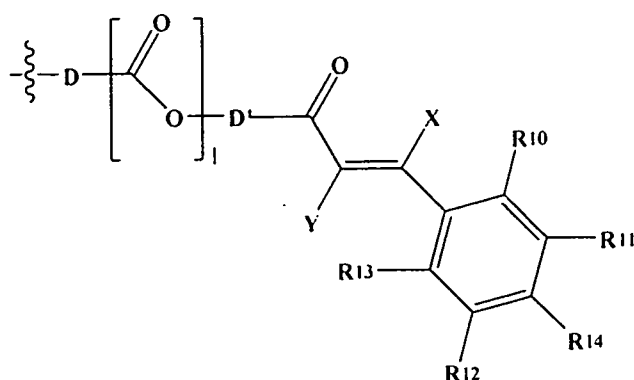
R_1' 、 R_2' 、 R_3' 、和 R_4' 中至少一個是化學式2a的基團；

以及

其餘係各自獨立地選自下列群組：氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被

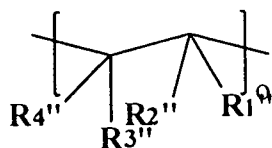
取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基；

[化學式 2a]



其中， l 、 D 、 D' 、 X 、 Y 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、和 R_{14} 係如化學式 1a 所定義之相同，且與化學式 1a 中的那些基團為相同或相異；

[化學式 3a]



其中， o 係50至5000；以及

R_1'' 、 R_2'' 、 R_3'' 、和 R_4'' 中係各自獨立地選自下列群組：一化學式 1a 的基團、一化學式 2a 的基團、氫、鹵素、氟、取代或未被取代且碳原子數為1至20的直鏈或支鏈型烷基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈型烯基、被取代或未被取代且碳原子數為2至20的直鏈或支鏈

型炔基、被取代或未被取代且碳原子數為3至12的環烷基、和被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

4. 如申請專利範圍第2項或第3項所述之光反應性聚合物，其中， R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、和 R_{14} 中至少一個是鹵素或被鹵素取代且碳原子數為1至20的烷基。

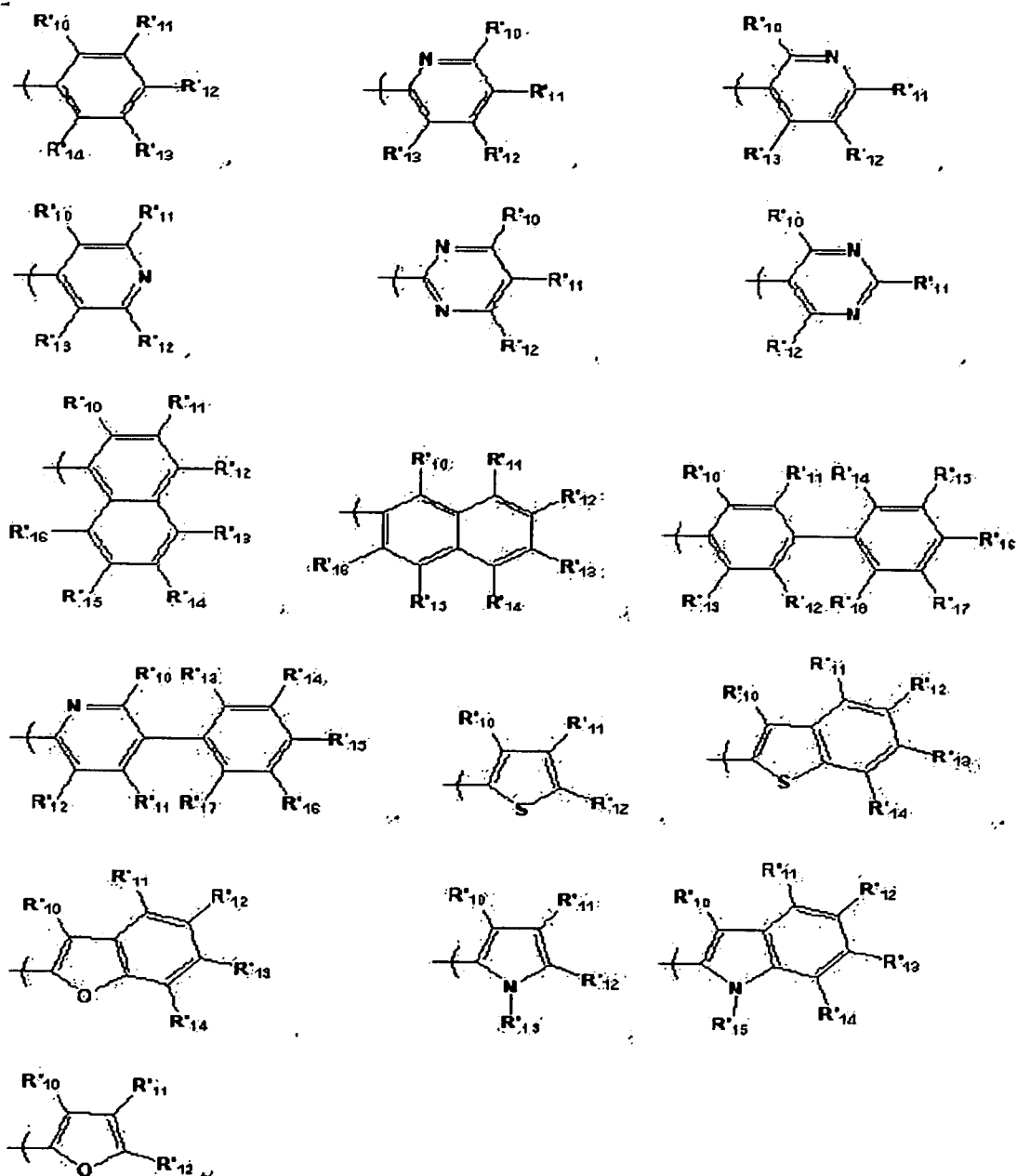
5. 如申請專利範圍第4項所述之光反應性聚合物，其中， R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、和 R_{14} 中至少一個是氟或被氟取代且碳原子數為1至20的烷基。

6. 如申請專利範圍第3項所述之光反應性聚合物，其中，每個該化學式2b、化學式2c或化學式3a之重複單元係具有一比例為0.1~2.0摩耳以及0.1~2.0摩耳，係相對於1摩耳之化學式1b或化學式1c之重複單元。

7. 如申請專利範圍第2項所述之光反應性聚合物，其中，該冰片烯基重複單元之 R_1 係一化學式1a的基團。

8. 如申請專利範圍第3項所述之光反應性聚合物，其中，該冰片烯基重複單元之 R_1' 係一化學式2a的基團。

9. 如申請專利範圍第2項或第3項所述之光反應性聚合物，其中，被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基、或包含第14族、第15族或第16族雜元素且碳原子數為6至40的雜芳基，係選自以下列出之官能基群組：



其中， R'_{10} 至 R'_{18} 係各自獨立地選自下列群組：被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷基、被取代或未被取代且碳原子數為1至20的烷氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至30的芳氧基、被取代或未被取代且碳原子數為6至40的芳基。

10. 如申請專利範圍第2項或第3項所述之光反應性聚合物，其中，該光反應性聚合物具有一重量平均分子量為10000至1000000。

11. 一種配向膜，係包含申請專利範圍第2項之光反應性聚合物。

八、圖式（請見下頁）：

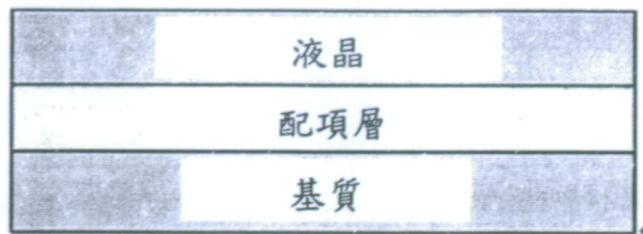


圖1

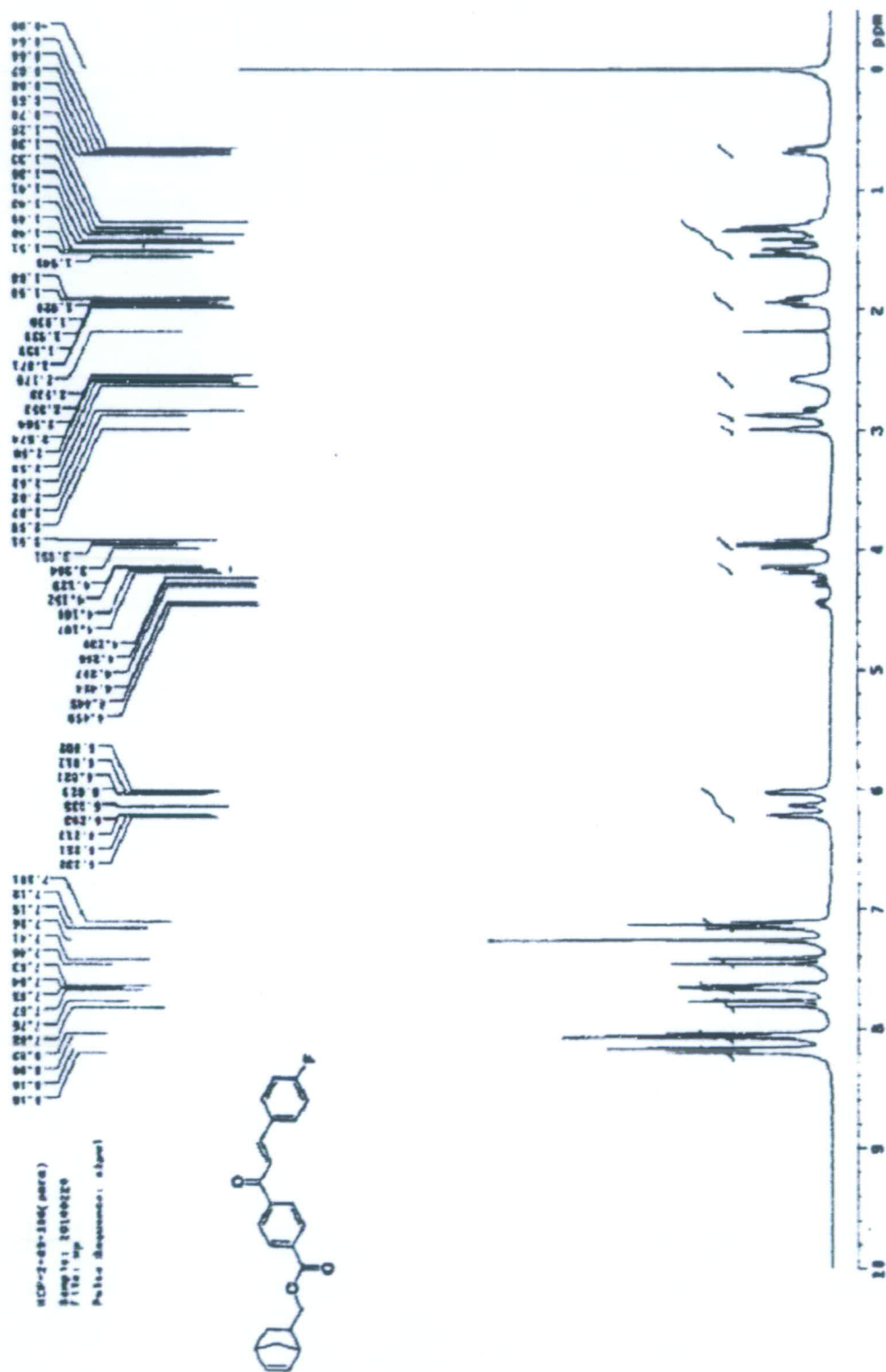
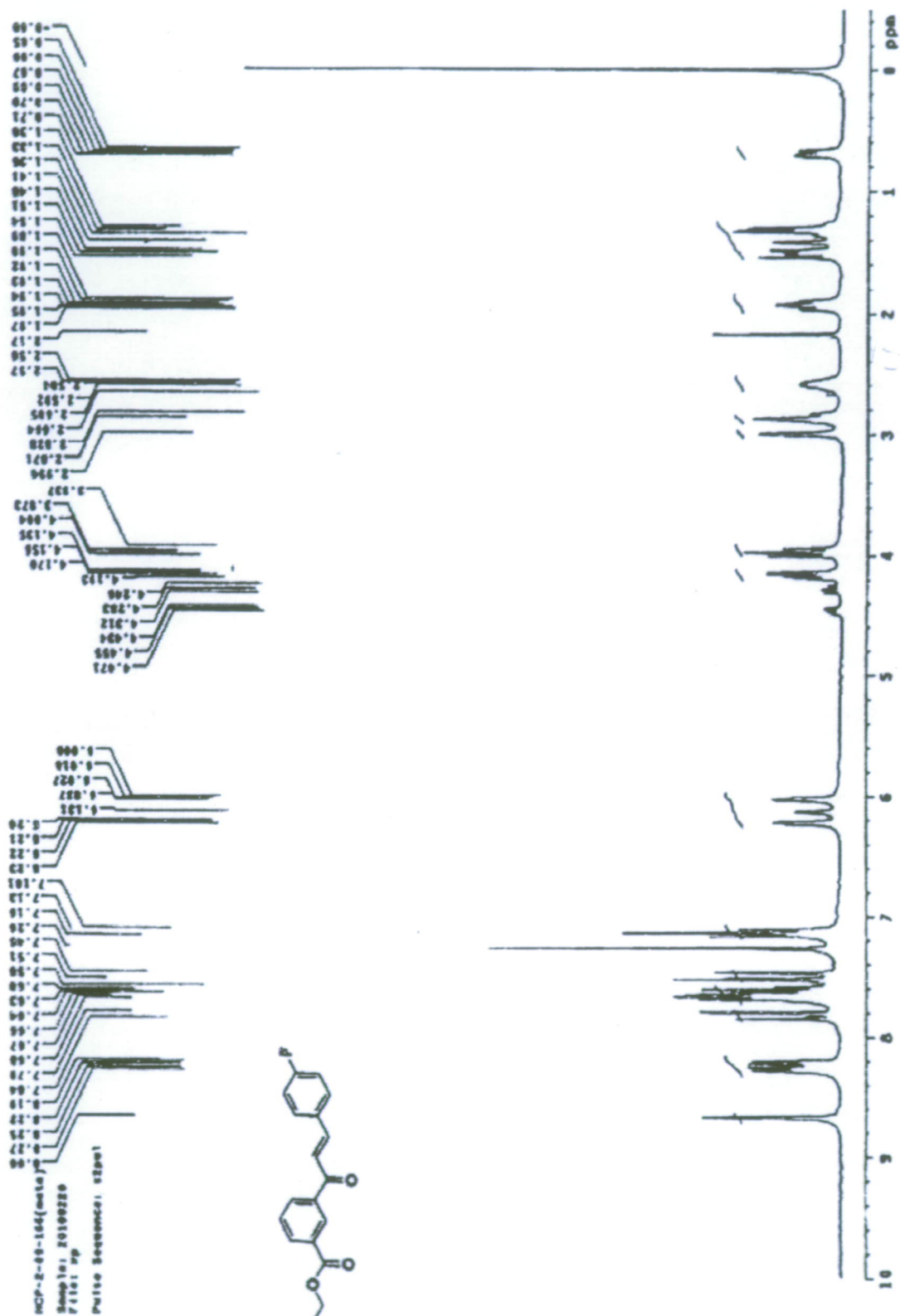


圖 2



3