



(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 I728107 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：106114970

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G02B1/10 (2015.01)****G02F1/1335 (2006.01)**

(30)優先權：2016/05/10 日本

2016-094596

(71)申請人：日商住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(JP)

日本

(72)發明人：池內淳一 IKEUCHI, JUNICHI (JP)；岸田明子 KISHIDA, AKIKO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 201604574A

TW 201608262A

JP 2009-215412A

JP 2014-25059A

審查人員：羅佳凌

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 29 頁

(54)名稱

光學膜及使用光學膜之光學構件

(57)摘要

本發明提供可降低黃色度的光學膜。

本發明的光學膜，其中，關於滿足以下(1)及(2)的凹陷，光學膜的單面及其背面的每 $10000\mu\text{m}^2$ 的個數的和為 4 個以下。(1)凹陷的深度為 200nm 以上。(2)凹陷的存在於 200nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7\mu\text{m}$ 以上。

The present invention is to provide an optical film which is capable of lowering yellowness.

For the optical film of the present invention, with respect to the dent satisfying the following condition (1) and (2), the sum of the number per $10000\mu\text{m}^2$ of one side and back side of the optical film is less than 4. (1) The depth of the dent is 200 nm or more than 200 nm. (2) The diameter of the portion existing at the depth 200 nm or more than 200 nm of the dent is $0.7\mu\text{m}$ or more than $0.7\mu\text{m}$.

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

光學膜及使用光學膜之光學構件

OPTICAL FILM AND OPTICAL MEMBER USING THE
OPTICAL FILM

【中文】

本發明提供可降低黃色度的光學膜。

本發明的光學膜，其中，關於滿足以下(1)及(2)的凹陷，光學膜的單面及其背面的每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的個數的和為 4 個以下。(1) 凹陷的深度為 200 nm 以上。(2) 凹陷的存在於 200 nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上。

【英文】

The present invention is to provide an optical film which is capable of lowering yellowness.

For the optical film of the present invention, with respect to the dent satisfying the following condition (1) and (2), the sum of the number per $10000 \mu\text{m}^2$ of one side and back side of the optical film is less than 4. (1) The depth of the dent is 200 nm or more than 200 nm. (2) The diameter of the portion existing at the depth 200 nm or more than 200 nm of the dent is $0.7 \mu\text{m}$ or more than $0.7 \mu\text{m}$.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：無。

本案無圖式。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無代表化學式。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光學膜及使用光學膜之光學構件

OPTICAL FILM AND OPTICAL MEMBER USING THE
OPTICAL FILM

【技術領域】

【0001】本發明係關於光學膜及使用該光學膜之光學構件。

【先前技術】

【0002】以往，作為太陽電池、顯示器等各種顯示構件的材料，可使用玻璃。但是，玻璃有所謂容易破裂、沉重的缺點，同時關於近年的顯示器的薄型化及輕量化、可撓化，不具有充分的材質。所以，作為取代玻璃之可撓性顯示器的透明構件，檢討各種膜（專利文獻1）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 日本特開 2009-215412 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】本發明人等，檢討應用聚醯亞胺膜等透明樹脂膜，作為取代玻璃之可撓性顯示器的透明構件。

【0005】但是，以往的聚醯亞胺系樹脂膜，大多帶有

黃色，就外觀的觀點而言，大多為不適合可撓性裝置的前面板等透明構件的情況。

【0006】本發明係有鑑於上述課題所成者，以提供可降低黃色度的可撓性裝置的透明構件為目的。

[解決課題之手段]

【0007】本發明的光學膜的一態樣，其中，關於滿足以下(1)及(2)的凹陷，光學膜的單面及其背面的每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的個數的和為 4 個以下；

(1) 凹陷的深度為 200 nm 以上；

(2) 凹陷的存在於 200 nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上。

【0008】而且，本發明的光學膜的其他態樣，其中，關於滿足以下(1)及(2)的凹陷，於至少光學膜的單面及其背面的至少一面，每 $10000 \mu\text{m}^2$ 為 0.1 個以下；

(1) 凹陷的深度為 200nm 以上；

(2) 凹陷的存在於 200nm 以上的深度的部分的直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上。

【0009】根據本發明，可減少黃色度。

【0010】此處，上述膜的折射率係以 1.45 至 1.70 為較佳。

【0011】而且，上述膜含有聚醯亞胺系高分子時，有容易得到可撓性、韌性等適合作為前面板的物性的傾向。

【0012】而且，上述膜，根據 JIS K 7136：2000 的總光線穿透率係以 85%以上為較佳。

而且，上述膜，可使用來作為可撓性裝置的前面板等光學構件。

[發明的效果]

【0013】根據本發明，可提供黃色度低的光學膜。

【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】

【0014】關於本實施態樣的光學膜，光學膜的單面及其背面之深度在 200 nm 以上的部分之直徑為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以上的凹陷的個數的兩面的和，以兩面的合計而言每 $20000\ \mu\text{m}^2$ 為 4 個以下。凹陷的個數的兩面的和，較佳為 1 個以下，更佳為 0.5 個以下。

再者，關於本實施態樣的光學膜，較佳為深度在 200 nm 以上的部分之直徑為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以上的凹陷，於光學膜的單面及其背面的至少一面，每 $10000\ \mu\text{m}^2$ 的面積為 0.1 個以下。此處，所謂光學膜的單面，可舉例如將光學膜應用於可撓性裝置時，成為辨識側或背面側的面。

【0015】上述部分的深度的上限為 $2\ \mu\text{m}$ 。另一方面，上述部分的直徑的上限為 $30\ \mu\text{m}$ 。再者，所謂上述部分的直徑，係從垂直於表面或背面的方向觀看上述部分的外接圓的直徑。

【0016】光學膜的表面（光學膜的單面及其背面）的凹陷的個數密度的評價方法，係如以下所述。

使用光干涉膜厚計（Ryoka Systems（股）公司製

Micromap (MM557N-M100 型))，進行聚醯亞胺系高分子膜兩面的凹凸的觀察。裝置的設定值，係如以下所述。觀察範圍為 $467.96\ \mu\text{m} \times 351.26\ \mu\text{m}$ ，面內解析度為 $0.73\ \mu\text{m}/\text{pix}$ 。影像係以使表面的平坦部分成為 $Z=0$ ，Z 範圍為 -1717.61nm 至 406.278nm ，截止值為 $5\ \mu\text{m}$ ，且成為 680×480 像素的位元映像檔之方式進行測定。

〈光學設定〉

Wavelength: 530white

Objective: X10

Body Tubes: 1X Body

Relay Lens: NoRelay

Camera: SONY XC-ST30 1/3"

〈量測設定〉

Field X: 640

Field Y: 480

Sampling X: 1

Sampling Y: 1

Mode: Wave

Z: -10 至 $10\ \mu\text{m}$

【0017】關於所得之凹凸的影像檔，使用影像處理軟體「Image J」，依以下的順序分析，計數凹陷的數目。

(1) 轉換為 8 位元灰階。

(2) 以閾值 182 進行二值化（於各像素，以使 0 至 182 為黑，183 至 256 為白之方式進行）

(3) 將在(2)的處理中變成黑的地方定義為凹陷，使用 AnalyzeParticles 計數其數目。

(4) 所計數的凹陷的數目，藉由下式，轉換為每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的個數密度。

(每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的凹陷的個數) = ((3) 的計數的數目) $\times$
 $10000 \div 164375.6$

由上述(3)所計數的凹陷，對應於：分別具有成為 202 nm 以上的深度的部分，且該部分的外接圓的直徑成為 $0.73 \mu\text{m}$ 以上的凹陷。

【0018】膜表面為上述形狀時，即使光學膜由相同原料形成，仍可得到更抑制黃色度的變化之光學膜。所以，即使在光學膜由容易因原料的性質、雜質、加工條件等而帶有黃色的聚醯亞胺系樹脂所構成的情況，仍可得到黃色度被抑制的透明構件。

【0019】上述光學膜，折射率通常為 1.45 至 1.70，較佳為 1.50 至 1.66。

【0020】上述光學膜，根據 JIS K 7136：2000 的總光線穿透率，通常為 85% 以上，較佳為 90% 以上。

【0021】上述光學膜，根據 JIS K 7136：2000 的霧度 (Haze) 可為 1 以下，也可為 0.9 以下。

【0022】光學膜的厚度，能因應可撓性顯示器的種類等而適當地調整，通常為 $10 \mu\text{m}$ 至 $500 \mu\text{m}$ ，較佳為 $15 \mu\text{m}$ 至 $200 \mu\text{m}$ ，更佳為 $20 \mu\text{m}$ 至 $100 \mu\text{m}$ 。

【0023】

(膜的材質)

(透明樹脂)

上述光學膜包含透明樹脂。透明樹脂的例：聚醯亞胺系高分子、三乙醯基纖維素 (TAC)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、環烯烴聚合物 (COP)、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂等。上述透明樹脂中，從耐熱性、可撓性、剛性佳的點而言，適合為聚醯亞胺系高分子。

【 0024 】

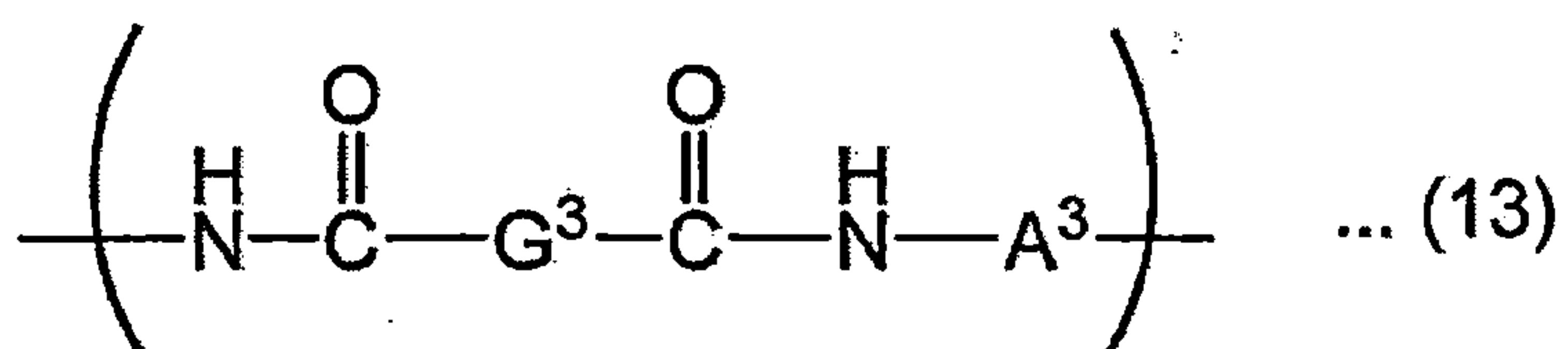
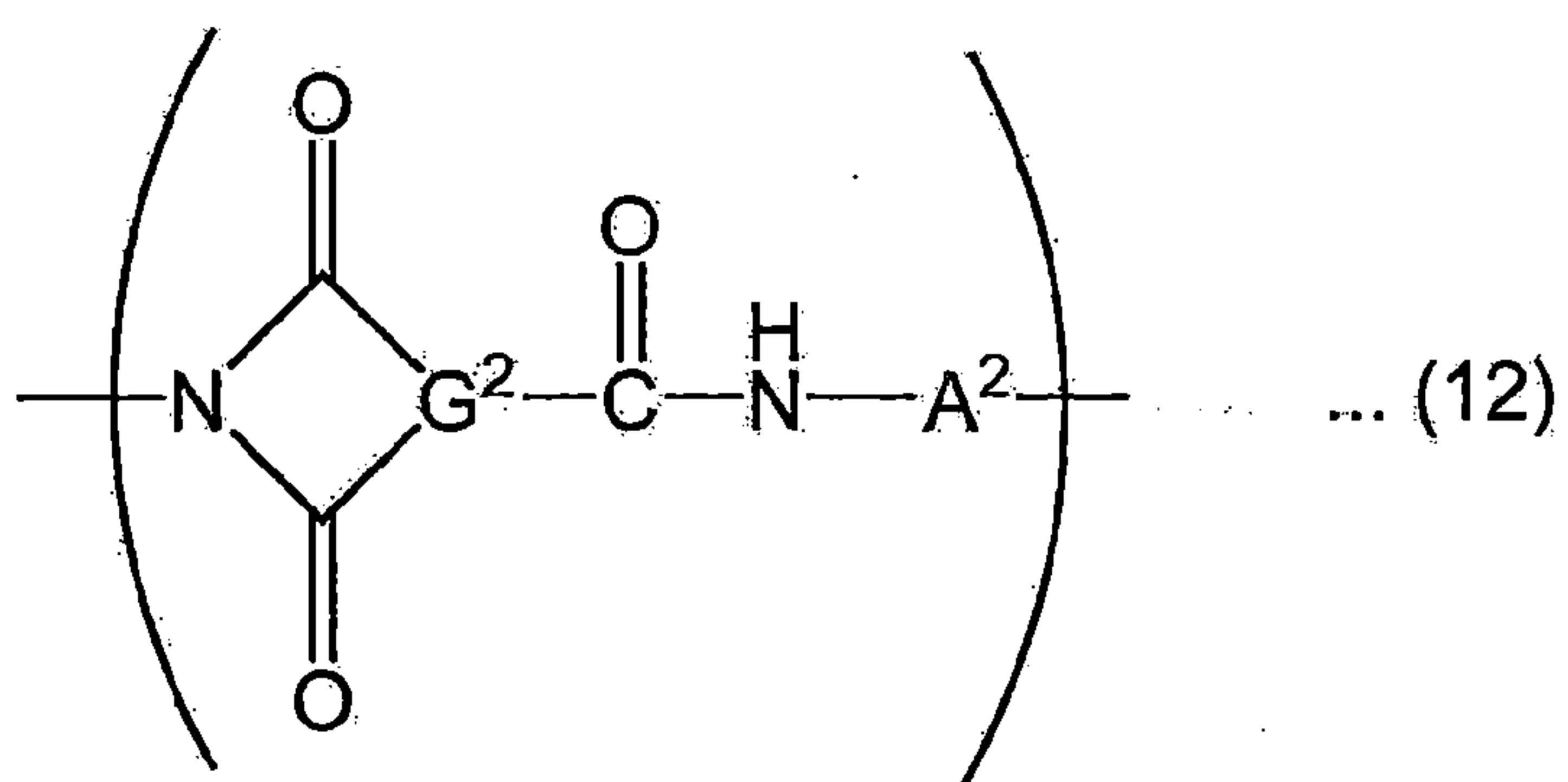
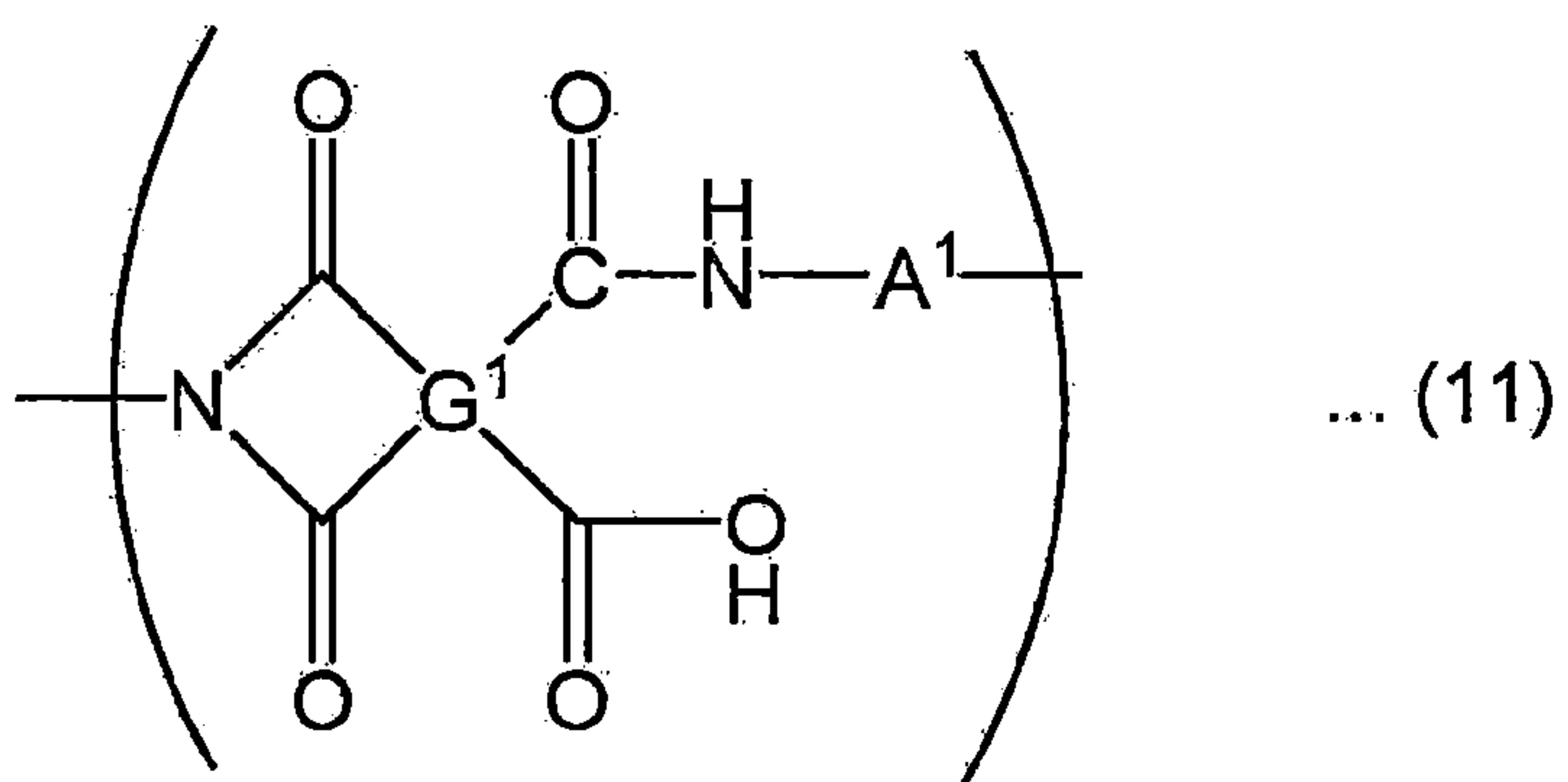
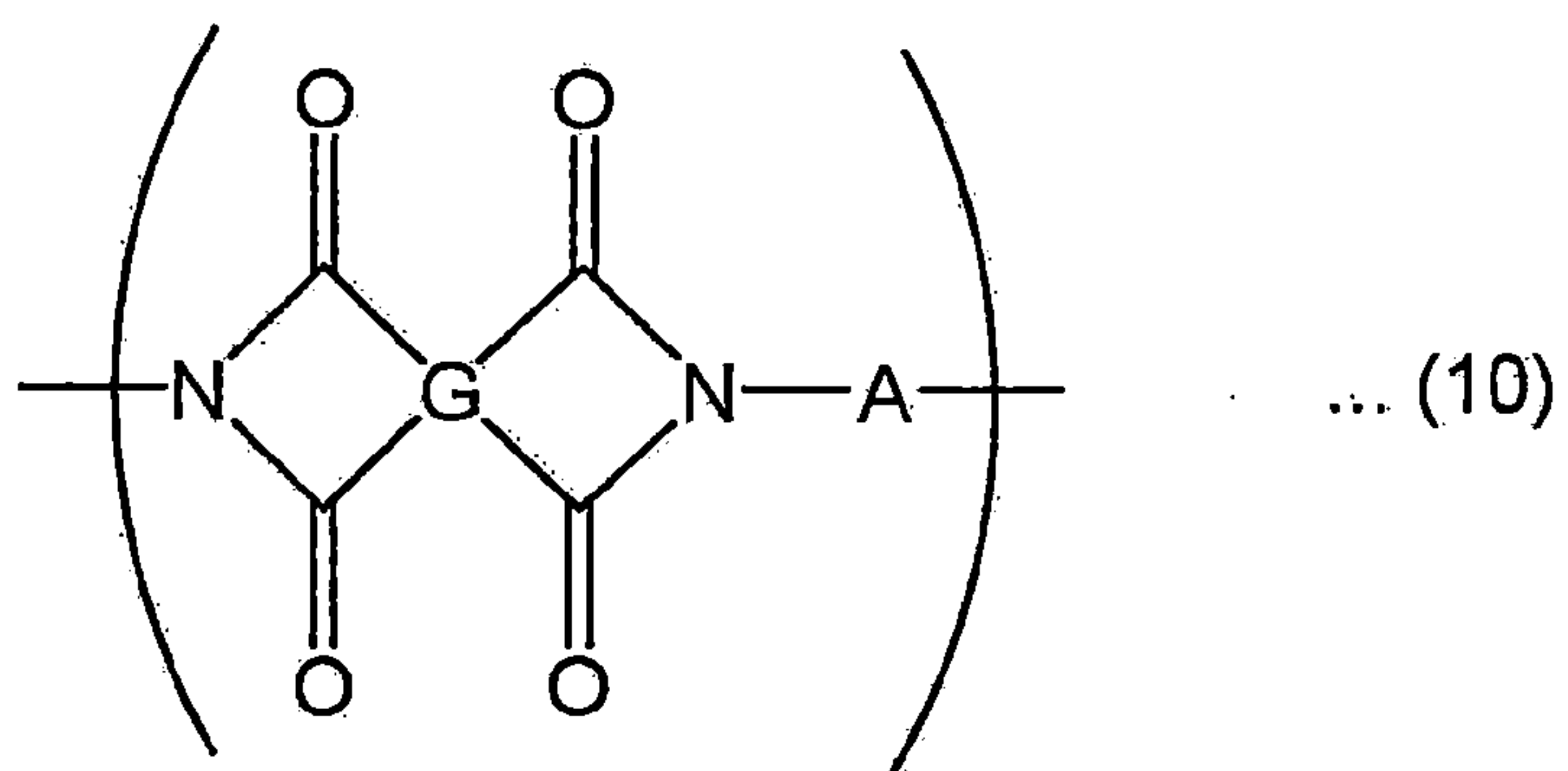
(聚醯亞胺系高分子)

於本說明書中，所謂聚醯亞胺，係含有包含醯亞胺基的重複構造單元的聚合物，所謂聚醯胺，係含有包含醯胺基的重複構造單元的聚合物。聚醯亞胺系高分子，表示聚醯亞胺以及含有包含醯亞胺基及醯胺基兩者的重複構造單元的聚合物。

【 0025 】本實施態樣的聚醯亞胺系高分子，可將後述的四羧酸化合物與二胺化合物作為主要原料而製造，且具有下述式 (10) 表示的重複構造單元。此處，G 為 4 價有機基，A 為 2 價有機基。亦可包含 G 及 / 或 A 不同之 2 種以上的式 (10) 表示的構造。

而且，本實施態樣的聚醯亞胺系高分子，在無損所得之聚醯亞胺系高分子膜的各種物性的範圍下，亦可包含式 (11)、式 (12)、式 (13) 表示的構造。

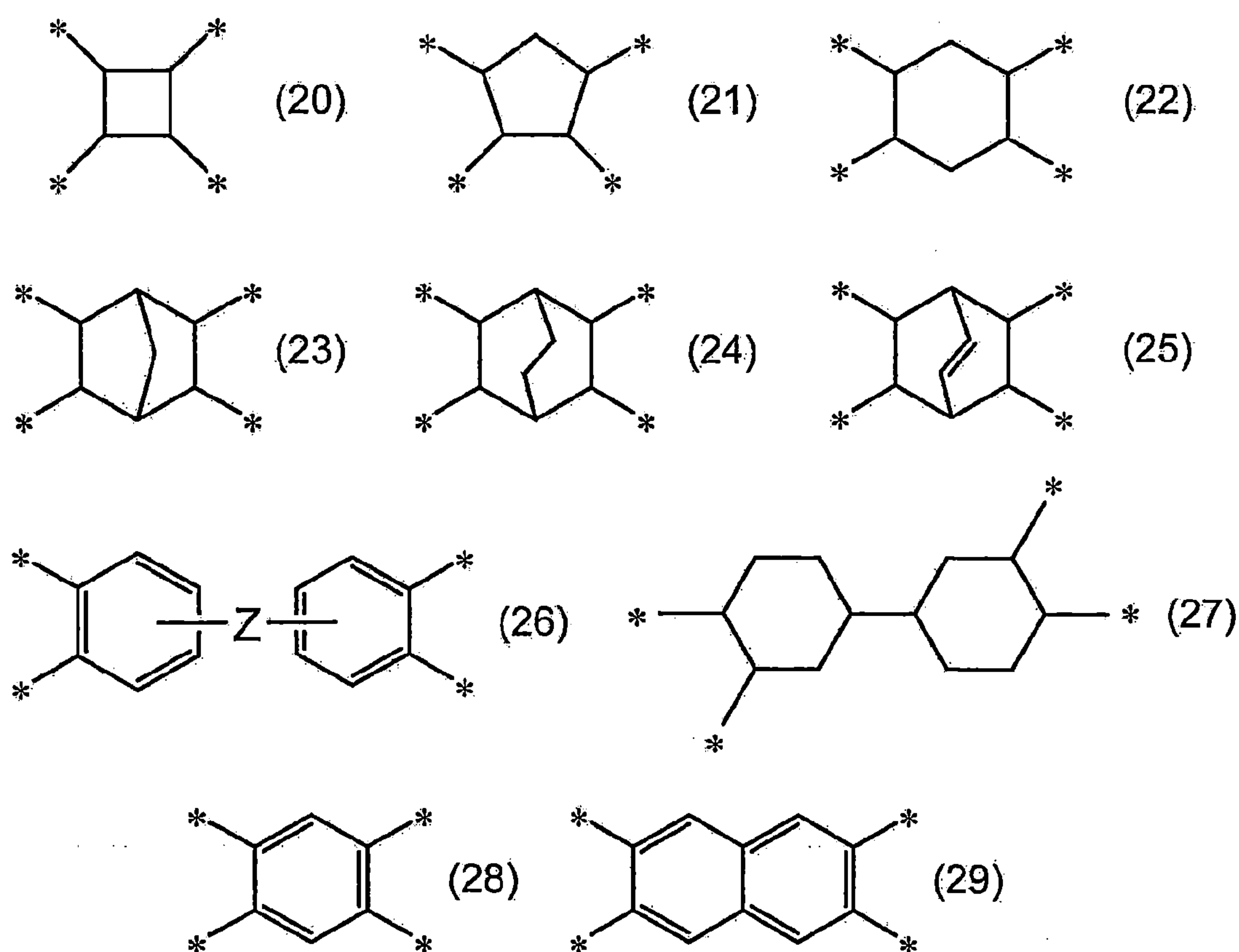
【 0026 】



【0027】G 及 G¹ 為 4 價有機基，較佳為可被烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）或經氟取代的烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）取代之有機基（例如碳數 4 至 40 的有機基），

例如以下的式(20)、式(21)、式(22)、式(23)、式(24)、式(25)、式(26)、式(27)、式(28)或式(29)表示的基以及4價的碳數6以下的鏈狀烴基。式中的*表示鍵結鍵，Z表示單鍵、-O-、-CH₂-、-CH₂-CH₂-、-CH(CH₃)-、-C(CH₃)₂-、-C(CF₃)₂-、-Ar-、-SO₂-、-CO-、-O-Ar-O-、-Ar-O-Ar-、-Ar-CH₂-Ar-、-Ar-C(CH₃)₂-Ar-或-Ar-SO₂-Ar-。Ar表示可被氟原子取代的碳數6至20的伸芳香基，作為具體例者，例如伸苯基、伸萘基、具有茈環的基等。由容易抑制所得的膜的黃色度而言，其中以式(20)、式(21)、式(22)、式(23)、式(24)、式(25)、式(26)或式(27)表示的基為較佳。

【0028】



【0029】G²為3價有機基，較佳為可被烴基或經氟取

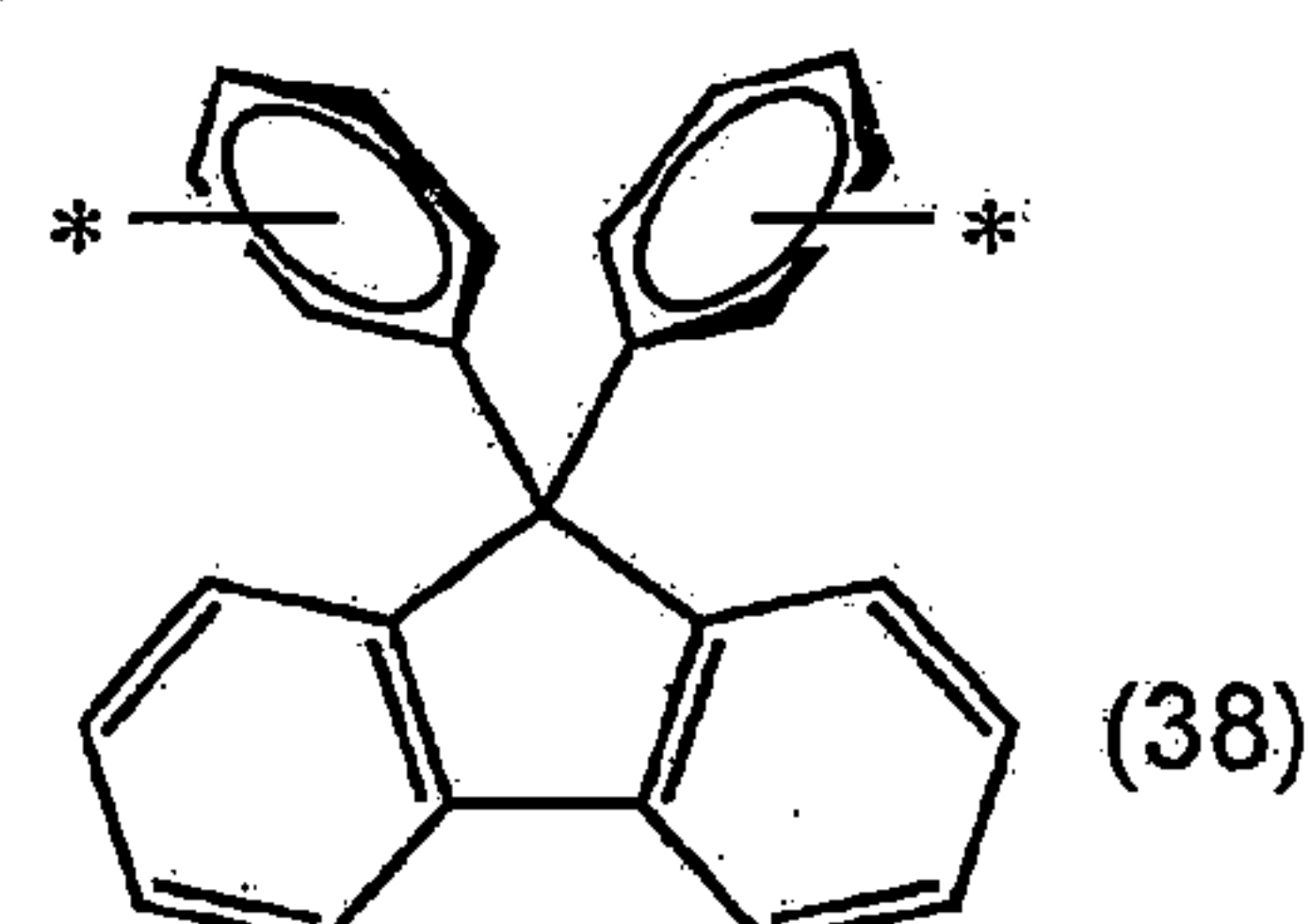
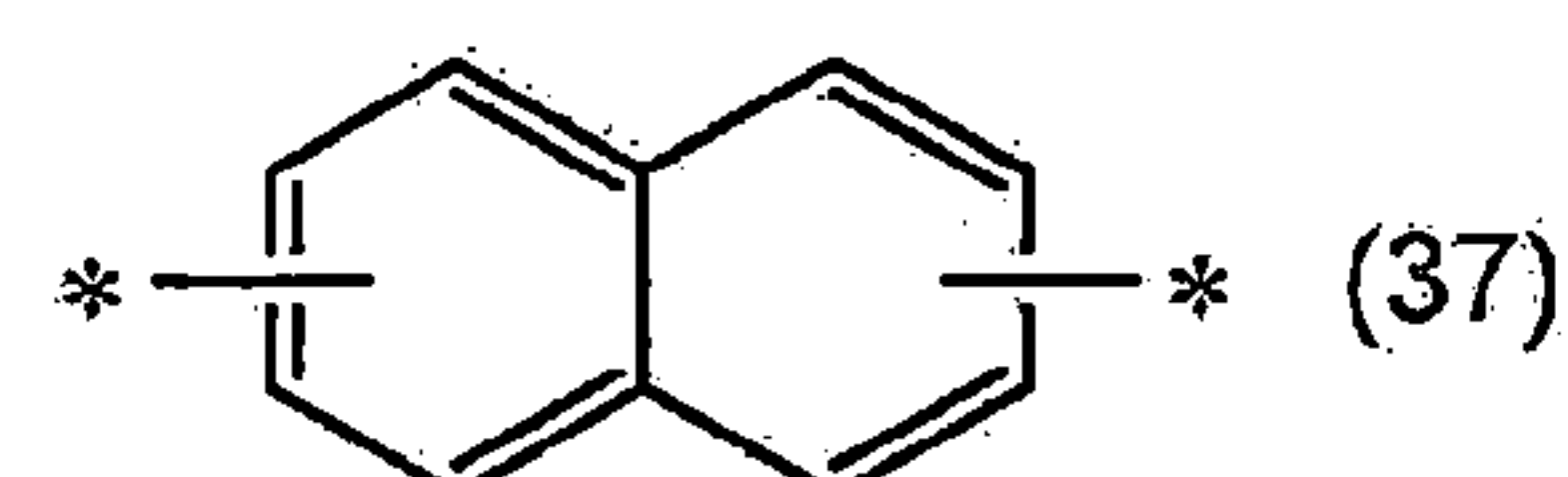
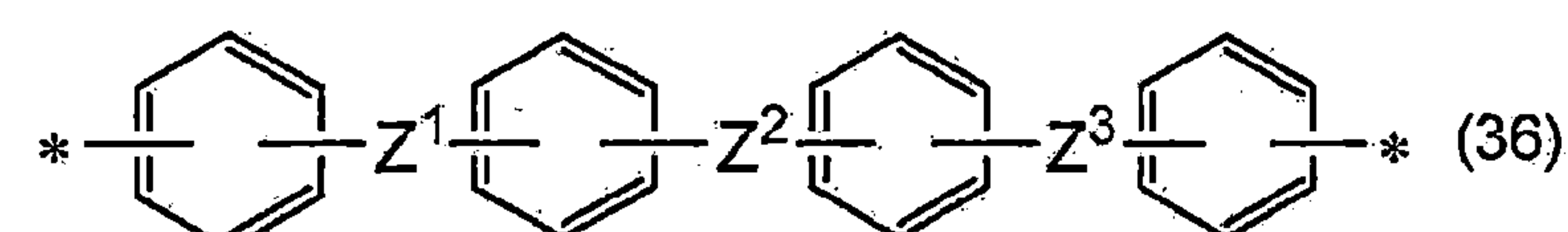
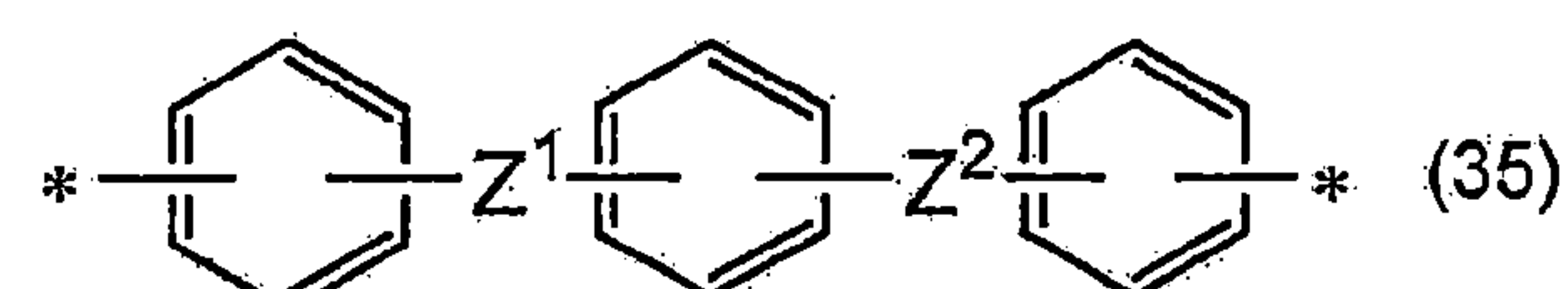
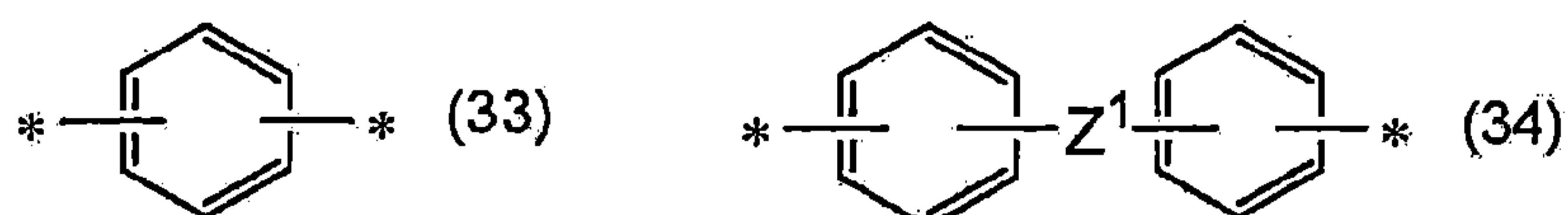
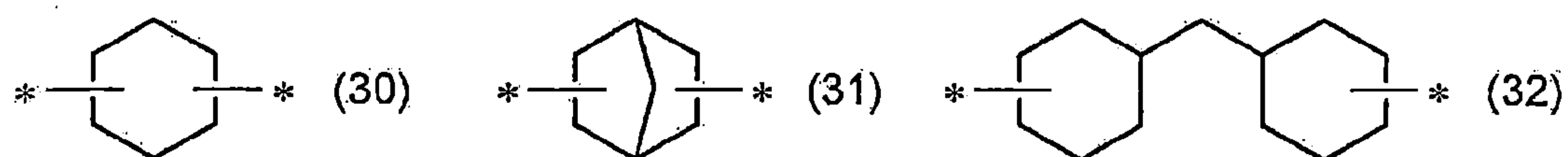
代的烴基取代之有機基，例如上述的式 (20)、式 (21)、式 (22)、式 (23)、式 (24)、式 (25)、式 (26)、式 (27)、式 (28) 或式 (29) 表示的基的鍵結鍵之一被氫原子取代的基以及 3 價的碳數 6 以下的鏈狀烴基。

【0030】 G^3 為 2 價有機基，較佳為可被烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）或經氟取代的烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）取代之有機基（例如碳數 4 至 40 的有機基），例如上述的式 (20)、式 (21)、式 (22)、式 (23)、式 (24)、式 (25)、式 (26)、式 (27)、式 (28) 或式 (29) 表示的基的鍵結鍵中 2 個不相鄰者被氫原子取代的基以及碳數 6 以下的鏈狀烴基。

【0031】 A 、 A^1 、 A^2 、 A^3 皆為 2 價有機基，較佳為可被烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）或經氟取代的烴基（例如碳數 1 至 8 的烴基）取代之有機基（例如碳數 4 至 40 的烴基），例如以下的式 (30)、式 (31)、式 (32)、式 (33)、式 (34)、式 (35)、式 (36)、式 (37) 或式 (38) 表示的基；該等被甲基、氟基、氯基或三氟甲基取代的基；以及碳數 6 以下的鏈狀烴基。

式中的 * 表示鍵結鍵， Z^1 、 Z^2 及 Z^3 分別獨立表示單鍵、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-C(CF_3)_2-$ 、 $-SO_2-$ 或 $-CO-$ 。其中之一例， Z^1 及 Z^3 為 $-O-$ ，且 Z^2 為 $-CH_2-$ 、 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-C(CF_3)_2-$ 或 $-SO_2-$ 。 Z^1 與 Z^2 以及 Z^2 與 Z^3 ，係以分別相對於各環為間位或對位為較佳。

【0032】



【0033】本實施態樣的聚醯胺，係以上述的式（13）表示的重複構造單元為主的聚合物。較佳的例及具體例，係與聚醯亞胺系高分子之 G^3 及 A^3 相同。亦可包含 G^3 及 / 或 A^3 不同的 2 種以上的式（13）表示的構造。

【0034】聚醯亞胺系高分子，例如可藉由二胺與四羧酸化合物（四羧酸二酐等）縮聚合而得，例如可根據日本特開 2006-199945 號公報或日本特開 2008-163107 號公報記載的方法而合成。聚醯亞胺的市售品，可舉例如三菱瓦斯化學股份有限公司製 NEOPULIM 等。

【0035】聚醯亞胺的合成所使用的四羧酸化合物，可舉例如芳香族四羧酸二酐等芳香族四羧酸化合物及脂肪族四羧酸二酐等脂肪族四羧酸化合物。四羧酸化合物，可單獨使用，亦可併用 2 種以上。四羧酸化合物，除二酐外，

亦可為醯氯化合物等四羧酸化合物類似物。

【0036】芳香族四羧酸二酐的具體例，可舉例如 4,4'-氧雙鄰苯二甲酸二酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸二酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、2,2',3,3'-聯苯四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)丙烷二酐、2,2-雙(2,3-二羧基苯基)丙烷二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯氧基苯基)丙烷二酐、4,4'-(六氟亞異丙基)雙鄰苯二甲酸二酐、1,2-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷二酐、1,1-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷二酐、1,2-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷二酐、1,1-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷二酐、雙(3,4-二羧基苯基)甲烷二酐、雙(2,3-二羧基苯基)甲烷二酐、4,4'-(對-伸苯基二氧基)雙鄰苯二甲酸二酐、4,4'-(間-伸苯基二氧基)雙鄰苯二甲酸二酐及 2,3,6,7-萘四羧酸二酐。該等可單獨使用或組合 2 種以上使用。

【0037】脂肪族四羧酸二酐，可舉例如環狀或非環狀的脂肪族四羧酸二酐。所謂環狀脂肪族四羧酸二酐，係具有脂環式烴構造的四羧酸二酐，其具體例，可舉例如 1,2,4,5-環己烷四羧酸二酐、1,2,3,4-環丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-環戊烷四羧酸二酐等環烷四羧酸二酐；雙環[2.2.2]辛-7-烯-2,3,5,6-四羧酸二酐、二環己基 3,3',4,4'-四羧酸二酐以及該等的位置異構物。該等可單獨使用或組合 2 種以上使用。非環狀脂肪族四羧酸二酐的具體例，可舉例如 1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-戊烷四羧酸二酐等，該等

可單獨使用或組合 2 種以上使用。

【0038】上述四羧酸二酐中，從高透明性及低著色性的觀點來看，較佳為 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及 4,4'-(六氟亞異丙基)雙鄰苯二甲酸二酐。

【0039】再者，本實施態樣的聚醯亞胺系高分子，在無損所得之聚醯亞胺系高分子膜的各種物性的範圍下，除了上述聚醯亞胺的合成所使用的四羧酸的酸酐之外，亦可為進一步與四羧酸、三羧酸及二羧酸以及該等的酸酐及衍生物反應而成者。

【0040】三羧酸化合物，可舉例如芳香族三羧酸、脂肪族三羧酸以及該等類似的醯氯化合物、酸酐等，亦可併用 2 種以上。具體例，可舉例如 1,2,4 苯三羧酸酐；2,3,6-萘三羧酸-2,3-酐；鄰苯二甲酸酐與安息香酸以單鍵、-O-、-CH₂-、-C(CH₃)₂-、-C(CF₃)₂-、-SO₂-或伸苯基連結而成的化合物。

【0041】二羧酸化合物，可舉例如芳香族二羧酸、脂肪族二羧酸以及該等類似的醯氯化合物、酸酐等，亦可併用 2 種以上。具體例，可舉例如對苯二甲酸；間苯二甲酸；萘二甲酸；4,4'-聯苯二甲酸；3,3'-聯苯二甲酸；碳數 8 以下的鏈狀烴的二羧酸化合物及 2 個安息香酸以單鍵、-O-、-CH₂-、-C(CH₃)₂-、-C(CF₃)₂-、-SO₂-或伸苯基連結而成的化合物。

【0042】聚醯亞胺的合成所使用的二胺，可為脂肪族

二胺、芳香族二胺或該等的混合物。再者，於本實施態樣中，所謂「芳香族二胺」，表示胺基與芳香環直接鍵結的二胺，其構造的一部分可包含脂肪族基或其他取代基。芳香環，可為單環，亦可為縮合環，例如苯環、萘環、蒽環及菲環等，但不限於該等。該等之中，較佳為苯環。而且，所謂「脂肪族二胺」，表示胺基與脂肪族基直接鍵結的二胺，其構造的一部分可包含芳香環或其他取代基。

【0043】脂肪族二胺，可舉例如六亞甲基二胺等非環狀脂肪族二胺以及 1,3-雙（胺基甲基）環己烷、1,4-雙（胺基甲基）環己烷、降莖烷二胺、4,4'-二胺基二環己基甲烷等環狀脂肪族二胺等，該等可單獨使用或組合 2 種以上使用。

【0044】芳香族二胺，可舉例如對-苯二胺、間-苯二胺、2,4-甲苯二胺、間-苯二甲胺、對-苯二甲胺、1,5-二胺基萘、2,6-二胺基萘等具有 1 個芳香環的芳香族二胺；4,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基丙烷、4,4'-二胺基二苯基醚、3,4'-二胺基二苯基醚、3,3'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基砜、3,4'-二胺基二苯基砜、3,3'-二胺基二苯基砜、1,4-雙（4-胺基苯氧基）苯、1,3-雙（4-胺基苯氧基）苯、4,4'-二胺基二苯基砜、雙[4-（4-胺基苯氧基）苯基]砜、雙[4-（3-胺基苯氧基）苯基]砜、2,2-雙[4-（4-胺基苯氧基）苯基]丙烷、2,2-雙[4-（3-胺基苯氧基）苯基]丙烷、2,2'-二甲基聯苯胺、2,2'-雙（三氟甲基）聯苯胺、4,4'-雙（4-胺基苯氧基）聯苯、4,4'-二胺

基二苯基醚、3,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基甲烷、9,9-雙(4-胺基苯基)萸、9,9-雙(4-胺基-3-甲基苯基)萸、9,9-雙(4-胺基-3-氯苯基)萸、9,9-雙(4-胺基-3-氟苯基)萸等具有2個以上芳香環的芳香族二胺，該等可單獨使用或組合2種以上使用。

【0045】上述二胺中，從高透明性及低著色性的觀點來看，以使用選自由具有聯苯構造的芳香族二胺所成群組的1種以上為較佳。以使用選自由2,2'-二甲基聯苯胺、2,2'-雙(三氟甲基)聯苯胺、4,4'-雙(4-胺基苯氧基)聯苯及4,4'-二胺基二苯基醚所成群組的1種以上為更佳，以包含2,2'-雙(三氟甲基)聯苯胺為又更佳。

【0046】屬於包含至少1種式(10)、式(11)、式(12)或式(13)表示的重複構造單元的聚合物之聚醯亞胺系高分子及聚醯胺，可為二胺與包含於由四羧酸化合物(醯氯化合物、四羧酸二酐等四羧酸化合物類似物)、三羧酸化合物(醯氯化合物、三羧酸酐等三羧酸化合物類似物)及二羧酸化合物(醯氯化合物等二羧酸化合物類似物)所成群組中的至少1種的化合物的縮聚合生成物之縮合型高分子。作為起始原料者，除了該等之外，有時會進一步使用二羧酸化合物(包含醯氯化合物等類似物)。式(11)表示的重複構造單元，通常從二胺類及四羧酸化合物衍生。式(12)表示的重複構造單元，通常從二胺及三羧酸化合物衍生。式(13)表示的重複構造單元，通常從二胺及二羧酸化合物衍生。二胺及四羧酸化合物的具體例，係如上述。

【0047】本實施態樣的聚醯亞胺系高分子及聚醯胺，其換算標準聚苯乙烯的重量平均分子量為 10,000 至 500,000。重量平均分子量，較佳為 50,000 至 500,000，更佳為 100,000 至 400,000。若是聚醯亞胺系高分子及聚醯胺的重量平均分子量太小，膜化時的耐彎曲性有降低的傾向。聚醯亞胺系高分子及聚醯胺的重量平均分子量越大，膜化時有容易顯現高耐彎曲性的傾向，但聚醯亞胺系高分子及聚醯胺的重量平均分子量太大時，清漆的黏度變高，加工性有降低的傾向。

【0048】聚醯亞胺系高分子及聚醯胺，藉由包含含氟的取代基，在提高膜化時的彈性模數的同時，YI 值有降低的傾向。膜的彈性模數高時，有抑制刮傷及皺紋等的產生的傾向。從膜的透明性的觀點來看，聚醯亞胺系高分子及聚醯胺，以具有含氟的取代基為較佳。含氟的取代基的具體例，可舉例如氟基及三氟甲基。

【0049】聚醯亞胺系高分子及聚醯胺中的氟原子的含量，以聚醯亞胺系高分子或聚醯胺的質量為基準，較佳為 1 質量%以上 40 質量%以下，更佳為 5 質量%以上 40 質量%以下。

【0050】

(無機粒子)

本實施態樣的光學膜，除了前述的聚醯亞胺系高分子及/或聚醯胺之外，可更含有無機粒子等無機材料。

【0051】無機材料，較佳可列舉氧化矽粒子、正矽酸

四乙酯（TEOS）等 4 級烷氧基矽烷等矽化合物，從清漆安定性的觀點來看，較佳為氧化矽粒子。

【0052】氧化矽粒子的平均一次粒徑，較佳為 10 nm 至 100 nm，更佳為 20 nm 至 80 nm。氧化矽粒子的平均一次粒徑為 100 nm 以下時，有提高透明性的傾向。氧化矽粒子的平均一次粒徑為 10 nm 以上時，因氧化矽粒子的凝聚力弱，而有變得容易操作的傾向。

【0053】本實施態樣的氧化矽微粒子，可為使氧化矽粒子分散於有機溶劑等而成的氧化矽溶膠，亦可使用藉由氣相法所製造的氧化矽微粒子粉末，但由於容易操作，故較佳為氧化矽溶膠。

【0054】光學膜中的氧化矽粒子的（平均）一次粒徑，可藉由穿透型電子顯微鏡（TEM）觀察而求得。形成光學膜前的氧化矽粒子的粒徑分佈，可藉由市售的雷射繞射式粒徑分佈計而求得。

【0055】於本實施態樣的光學膜中，相對於光學膜的總質量，無機材料的含有率為 0 質量%以上 90 質量%以下。較佳為 10 質量%以上 60 質量%以下，更佳為 20 質量%以上 50 質量%以下。聚醯亞胺系高分子及聚醯胺與無機材料（矽材料）的調配比為上述範圍內時，有容易兼具光學膜的透明性及機械強度的傾向。

【0056】

（紫外線吸收劑）

光學膜可含有 1 種或 2 種以上的紫外線吸收劑。藉由

調配適合的紫外線吸收劑，可保護下層的構件不受紫外線的破壞。紫外線吸收劑，可從樹脂材料領域通常使用來作為紫外線吸收劑者中適當地選擇。紫外線吸收劑可包含吸收 400 nm 以下的波長的光之化合物。紫外線吸收劑，可舉例如選自由二苯甲酮系化合物、水楊酸酯系化合物、苯並三唑系化合物及三吡系化合物所成群組的至少 1 種化合物。包含此種紫外線吸收劑的樹脂，容易帶有黃色，本發明的效果有容易達成的傾向。

再者，於本說明書中，所謂「系化合物」，係指附上該「系化合物」的化合物的衍生物。例如，所謂「二苯甲酮系化合物」，係指具有作為母骨架的二苯甲酮、以及鍵結於二苯甲酮的取代基的化合物。

【0057】

（其他添加劑）

光學膜，在無損透明性及彎曲性的範圍下，可更含有其他添加劑。其他成分，可舉例如抗氧化劑、離型劑、安定劑、上藍劑(blueing agent)、阻燃劑、潤滑劑、增黏劑及整平劑等。

【0058】樹脂成分及無機材料以外的成分，相對於光學膜的質量而言，以 0% 以上 20 質量% 以下為較佳。更佳為超過 0%、10 質量% 以下。

【0059】根據此種光學膜，可充分降低根據 JIS K 7373：2006 的黃色度 YI。例如可使黃色度 YI 為 2.0 以下。

【0060】

(製造方法)

然後，以透明樹脂為聚醯亞胺系高分子的情況為例，說明本實施態樣的光學膜的製造方法之一例。

【0061】本實施態樣的紫外線吸收膜的製作所使用的清漆，可藉由例如將選擇前述四羧酸化合物、前述二胺及前述其他原料並使其反應所得之聚醯亞胺系高分子及/或聚醯胺的反應液、與前述溶劑以及依需要而使用的前述紫外線吸收劑及前述其他添加劑混合，攪拌而調製。變更聚醯亞胺系高分子等的反應液，亦可使用購入的聚醯亞胺系高分子等的溶液、購入的固體的聚醯亞胺系高分子等的溶液。

【0062】然後，藉由公知之卷對卷或批次方式，於樹脂基材、SUS帶或玻璃基材上，塗佈上述的液體(清漆等)，形成塗膜，乾燥該塗膜，藉由從基材剝離，得到膜。可剝離後再進行膜的乾燥。

【0063】塗膜的乾燥，藉由在溫度 50℃ 至 350℃、適當地在空氣中、惰性氣體環境或減壓的條件下，使溶劑蒸發而進行。

【0064】此處，為了得到上述光學膜，重要的是控制塗佈清漆等液體前的基材表面的粗糙度為低值。具體而言，ISO25178(表面粗糙度國際標準規格)所規定的基材表面的算術平均高度 Sa 係以 1 nm 以上 20 nm 以下為較佳，以 2 nm 以上 10 nm 以下為更佳。

【0065】為了得到上述光學膜，較佳為清漆等的乾燥

步驟的初期，在 40 至 70℃ 的溫度下加熱。敷抹器（applicator）、模具在塗佈時接觸液面時，有時會在液面（清漆表面等）產生微小的凹凸，但藉由賦予 40 至 70℃ 的溫度之熱處理，緩和表面的微小的凹凸，可抑制乾燥後所得的膜表面產生不要的凹陷。

基材乾燥時的基材振動、氣流等，也會成為表面形狀粗糙的主要原因，故以抑制振動、氣流為較佳。

乾燥步驟中，在清漆的內部產生對流，結果有時會產生表面的凹陷。抑制對流對於抑制表面的凹凸而言為較佳。

【0066】基材的表面粗糙度充分地低時，不僅減少乾燥後的光學膜的基材側之面（靠近基材之面）的凹陷的個數密度，亦可減少乾燥後的光學膜的自由表面（與基材相反的面）的凹陷的個數密度。而且，清漆的對流會成為自由表面的凹凸的原因，但由於基材表面的粗糙度、異物等也影響對流，故認為自由表面的凹陷的個數密度，也在乾燥過程中受到基材側之面的表面粗糙度的影響。

【0067】基材係以與製膜的光學膜具有適當的黏合性為較佳。黏合性太低時，乾燥中會剝離，成為彎折等的原因。另一方面，黏合性太高時，製膜後有無法剝離的情況。基材的表面粗糙度，因有時會影響黏合性，故以適當地選擇材質及表面粗糙度為較佳。

【0068】於黏合性太高的情況，於塗佈至基材之前的溶液（清漆等）中，可添加剝離劑，但添加剝離劑時，有對光學膜的光學物性造成不良影響的情況。

【0069】樹脂基材的例，可舉例如 PET、PEN、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺等。

以耐熱性佳的樹脂為較佳。於聚醯亞胺系高分子膜的情況，PET 基材就與膜的黏合性及成本的觀點而言為較佳。

【0070】於使用來作為可撓性裝置的光學構件的情況，光學膜的 YI，就外觀、節能等的觀點而言為重要的參數。特別是於使用於前面板的情況，因直接影響裝置的外觀，所以重要。其中，於使用於影像顯示裝置的前面板的情況，因對辨識性影響大，故可適合使用本發明的光學膜。

【0071】例如膜的膜厚、樹脂的種類、添加劑的種類、量等會對於 YI 有影響。特別是包含聚醯亞胺系高分子的膜，乾燥溫度、紫外線吸收劑的種類、添加量等有容易影響 YI 的傾向。於乾燥溫度高的情況，YI 有容易變高的傾向，特別是超過 220℃ 時，YI 有容易變高的傾向。另一方面，乾燥溫度低時，有不易除去溶劑的傾向，特別是低於 190℃ 時，溶劑殘留量有變大的情況。

【0072】

(用途)

此種光學膜，因具有低的黃色度 YI，故可適合使用來作為可撓性裝置的前面板等光學構件。

【0073】可撓性裝置的例，可舉例如影像顯示裝置(可撓性顯示器、電子紙等)、太陽電池等。可撓性顯示器，可舉例如從表面側的順序為前面板/偏光板保護膜/偏光板/偏光板保護膜/觸控感應膜/有機 EL 元件層/TFT 基板的構

成，構成的表面及各層間，亦可包含硬塗層、黏著層、接著層、相位差層等。此種可撓性顯示器，可使用來作為平板 PC、智慧型手機、攜帶型遊戲機等的影像顯示部。

【0074】而且，可為於該光學膜的表面附加有紫外線吸收層、硬塗層、黏著層、色相調整層、折射率調整層等各種功能層之積層體。

[實施例]

【0075】以下，藉由實施例及比較例，更具體地說明本發明，但本發明不限於以下的實施例。

【0076】

（實施例 1）

（清漆 1 的處方）

準備具有 390℃ 的玻璃轉化溫度的聚醯亞胺系高分子（三菱瓦斯化學公司製「NEOPULIM C-6A20-G」）。將該聚醯亞胺系高分子的濃度 22 質量%的 γ -丁內酯溶液（溶液黏度 108.5 Pa·s）、已使固體成分濃度 30 質量%的氧化矽粒子分散於 γ -丁內酯中的分散液以及具有胺基的烷氧基矽烷的二甲基乙醯胺溶液混合，攪拌 30 分鐘，得到混合溶液的清漆 1。氧化矽粒子與聚醯亞胺系高分子的質量比為 30：70，具有胺基的烷氧基矽烷的量，相對於氧化矽粒子與聚醯亞胺系高分子的合計 100 質量份而言為 1.67 質量份。

【0077】

（製膜）

將使用上述方法製作的清漆 1，在作為基材的 PET 膜（東洋紡（股）製 A4100：表面的算術平均高度 $Sa = 4.2 \text{ nm}$ ）流鑄製膜，在 50°C 進行熱處理 30 分鐘，在 140°C 進行熱處理 10 分鐘，得到聚醯亞胺系高分子膜。將所得之聚醯亞胺系高分子膜，從 PET 膜剝離，進一步在氮氣下 210°C 進行熱處理 1 小時。所得之聚醯亞胺系高分子膜的厚度為 $50 \mu\text{m}$ ，折射率為 1.57。

【0078】

（實施例 2）

以與實施例 1 相同的處方，使用製造日不同的 NEOPULIM 溶液（濃度 22.3 質量%、溶液黏度 $89.8 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ），調製清漆 2，將製作的清漆 2 在作為基材的 PET 膜（東洋紡（股）製 A4100：表面的算術平均高度 $Sa = 4.2 \text{ nm}$ ）流鑄製膜，在 50°C 進行熱處理 30 分鐘，在 140°C 進行熱處理 10 分鐘，得到聚醯亞胺系高分子膜。將所得之聚醯亞胺系高分子膜，從 PET 膜剝離，進一步在氮氣下 210°C 進行熱處理 1 小時。所得之聚醯亞胺系高分子膜的厚度為 $50 \mu\text{m}$ ，折射率為 1.57。

所得之聚醯亞胺系高分子膜，因聚醯亞胺的少許色調差異，而 YI 為與實施例 1 不同的結果。

【0079】

（比較例 1）

使用與實施例 1 相同的清漆，除了將作為基材的 PET 膜變更為東洋紡（股）製 E5001（表面的算術平均高度 Sa

= 21.2 nm) 以外，與實施例 1 同樣地得到聚醯亞胺系高分子膜。

【0080】

(比較例 2)

使用與實施例 2 相同的清漆，除了將作為基材的 PET 膜變更為東洋紡(股)製 E5001 (表面的算術平均高度 Sa = 21.2 nm) 以外，與實施例 2 同樣地得到聚醯亞胺系高分子膜。

【0081】

(聚醯亞胺系高分子膜的 YI 的評價)

將實施例之膜的黃色度 (Yellow Index: YI)，根據 JIS K 7373: 2006，使用日本分光(股)製的紫外線可見光近紅外線分光光度計 V-670 進行測定。在無樣品的狀態下進行背景測定後，將膜安置於樣品架，進行對於 300 nm 至 800 nm 的光的穿透率之測定，求得 3 刺激值 (X、Y、Z)。根據下述式而計算出 YI。

$$YI=100 \times (1.2769X - 1.0592Z) / Y$$

【0082】

(聚醯亞胺系高分子膜的總光線穿透率 Tr 的評價)

膜的總光線穿透率，係根據 JIS K 7136: 2000，使用 SUGA 試驗機(股)製的全自動直接讀值霧度電腦 HGM-2DP 進行測定。

【0083】

(聚醯亞胺系高分子膜的表面凹陷的個數密度的評

價)

如同前述，使用光干涉膜厚計（Ryoka Systems（股）公司製 Micromap（MM557N-M100 型）），觀察聚醯亞胺系高分子膜的兩面。

【0084】關於所得之凹凸的影像檔，使用影像處理軟體「Image J」，以前述的順序分析，計數成為 202nm 以上的深度的部分的直徑成為 $0.73 \mu\text{m}$ 以上的凹陷的數目。

【0085】

（PET 膜表面的算術平均高度 S_a 的評價）

使用上述的光干涉膜厚計（Ryoka Systems（股）公司製 Micromap（MM557N-M100 型）），以與聚醯亞胺系高分子膜相同的條件，進行表面的凹凸的觀察，根據所得的數據，求得表面的算術平均高度 S_a 。

【0086】該等的結果表示於表 1。清漆 1 及清漆 2 兩者，使凹陷個數少而製作的膜，其 YI 為低的數值。

【0087】

（實施例 3）

準備聚醯亞胺（河村產業（股）製 KPI-300MXF（100））。將該聚醯亞胺溶解於 N,N-二甲基乙醯胺與 γ -丁內酯的 9：1 的混合溶劑中，進一步添加相對於聚醯亞胺 100 質量份而言為 0.8 質量份的作為 UV 吸收劑的住化 CHEMTEX（股）製 Sumisorb350，調製清漆 3（聚醯亞胺的濃度 17 質量%）。將該清漆在作為基材的 PET 膜（東洋紡（股）製 A4100：表面的算術平均高度 $S_a = 4.2 \text{ nm}$ ）流鑄製膜，在

50℃ 至 70℃ 進行 60 分鐘的熱處理。將所形成的透明樹脂膜，從 PET 膜剝離，將剝離的透明樹脂膜，在大氣環境下、200℃、40 分鐘的條件下加熱，使其乾燥。膜的厚度為 79 μm ，折射率為 1.56。

【 0088 】

【 表 1 】

	清漆	PET 基材	PET 基材 表面的 Sa [nm]	凹陷個數密度 (自由表面側) [1/10000 μm^2]	凹陷個數密度 (基材表面側) [1/10000 μm^2]	YI [-]	總光線穿 透率 [%]
實施例 1	清漆 1	東洋紡 A4100	4.2	<0.1	<0.1	1.9	92.3
比較例 1	清漆 1	東洋紡 E5001	21.2	0.2	5.2	2.4	92.3
實施例 2	清漆 2	東洋紡 A4100	4.2	<0.1	0.4	1.3	92.3
比較例 2	清漆 2	東洋紡 E5001	21.2	0.7	3.9	1.7	92.5
實施例 3	清漆 3	東洋紡 A4100	4.2	<0.1	<0.1	2.0	92.0

【 符號說明 】

無。

申請專利範圍

1. 一種光學膜，其係含有由聚醯亞胺系高分子及聚醯胺選擇之至少一種，且黃色度為 2.0 以下者，關於滿足以下（1）及（2）的凹陷，光學膜的單面及其背面的每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的個數的和為 4 個以下；

（1）凹陷的深度為 200 nm 以上；

（2）凹陷的存在於 200nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上；

並且，關於滿足以下（1'）及（2'）的凹陷，光學膜的單面及其背面的每 $10000 \mu\text{m}^2$ 的個數的和為 4 個以下；

（1'）凹陷的深度為 200 nm 以上、 $2 \mu\text{m}$ 以下；

（2'）凹陷的存在於 200nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上、 $30 \mu\text{m}$ 以下。

2. 一種光學膜，其係含有由聚醯亞胺系高分子及聚醯胺選擇之至少一種，且黃色度為 2.0 以下者，關於滿足以下（1）及（2）的凹陷，於光學膜的單面及其背面的至少一面，每 $10000 \mu\text{m}^2$ 為 0.1 個以下；

（1）凹陷的深度為 200 nm 以上；

（2）凹陷的存在於 200 nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7 \mu\text{m}$ 以上；

並且，關於滿足以下（1'）及（2'）的凹陷，於光學膜的單面及其背面的至少一面，每 $10000 \mu\text{m}^2$ 為 0.1 個以下；

(1') 凹陷的深度為 200 nm 以上、 $2\mu\text{m}$ 以下；

(2') 凹陷的存在於 200 nm 以上的深度的部分之直徑為 $0.7\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學膜，其折射率為 1.45 至 1.70。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學膜，其含有聚醯亞胺系高分子。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學膜，其根據 JIS K 7136：2000 的總光線穿透率為 85% 以上。
6. 一種可撓性裝置的光學構件，其係使用如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學膜。
7. 一種可撓性裝置的前面板，其係使用如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學膜。