



(21)申請案號：113111207

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. :

C08F222/40 (2006.01)

C08F232/08 (2006.01)

C08L35/00 (2006.01)

C08L45/00 (2006.01)

C08K5/3442 (2006.01)

G03F7/004 (2006.01)

G03F7/038 (2006.01)

G03F7/20 (2006.01)

G03F7/40 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2023/03/29 日本 2023-053506

(71)申請人：日商住友電木股份有限公司 (日本) SUMITOMO BAKELITE CO., LTD. (JP)
日本

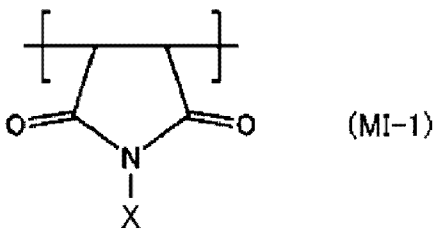
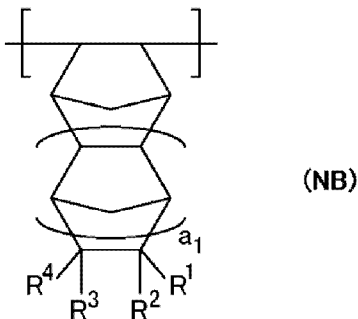
(72)發明人：早川瞬 HAYAKAWA, SHUN (JP) ； 上田祐輝 UEDA, YUKI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 38 頁

(54)名稱
樹脂組成物、圖案形成方法、電子裝置之製造方法及聚合物

(57)摘要
本發明的樹脂組成物含有：聚合物，其具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元；及溶劑。又，本發明的聚合物具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元。通式（NB）中，R¹、R²、R³及 R⁴ 分別獨立地為氫原子或碳數 1 ～ 30 的有機基，其中，R¹、R²、R³ 及 R⁴ 中的至少 1 個為具有-C（CF₃）₂OH 基之基，a₁ 為 0、1 或 2。通式（MI-1）中，X 為含有環狀骨架之 1 價有機基。



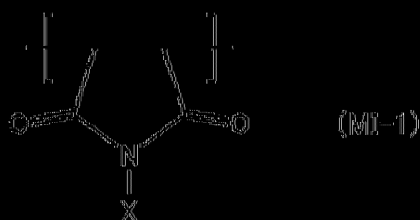
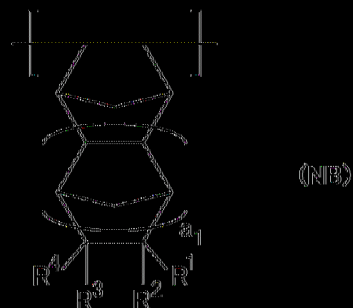
[(發明摘要)]

[(中文發明名稱)] 樹脂組成物、圖案形成方法、電子裝置之製造方法及聚合物

[(英文發明名稱)] RESIN COMPOSITION, METHOD OF FORMING PATTERN, METHOD OF PRODUCING ELECTRONIC DEVICE AND POLYMER

[(中文)]

本發明的樹脂組成物含有：聚合物，其具有由以下通式 (NB) 表示之結構單元和由以下通式 (MOE-1) 表示之結構單元；及溶劑。又，本發明的聚合物具有由以下通式 (NB) 表示之結構單元和由以下通式 (MOE-1) 表示之結構單元。通式 (NB) 中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分別獨立地為氫原子或碳數 1~30 的有機基，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少 1 個為具有 $C(CH_3)_2OCH_3$ 基之基， a_1 為 0、1 或 2。通式 (MOE-1) 中，X 為含有環狀骨架之 1 價有機基。



[(英文)]

無

【指定代表圖】 無

【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】 樹脂組成物、圖案形成方法、電子裝置之製造方法及聚合物

【英文發明名稱】 RESIN COMPOSITION, METHOD OF FORMING
PATTERN, METHOD OF PRODUCING ELECTRONIC
DEVICE AND POLYMER

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種樹脂組成物、圖案形成方法、電子裝置之製造方法及聚合物。

【先前技術】

【0002】 在電子裝置的製造中使用各種樹脂組成物。隨著電子裝置的小型化、複雜化、電子裝置中的電路的微細化等，亦持續進行樹脂組成物的改良（例如專利文獻1及2）。

【0003】 作為電子裝置的製造中重要的樹脂組成物之一，可以列舉阻劑組成物。藉由「在基板上塗布阻劑組成物來形成樹脂膜之第一步驟、對該樹脂膜照射活性光線或放射線之第二步驟及對第二步驟後的樹脂膜進行顯影之第三步驟」，能夠在基板上形成樹脂圖案。藉由使蝕刻氣體作用於形成有該樹脂圖案的基板，能夠僅對基板的一部分進行選擇性蝕刻。亦即，樹脂圖案起到蝕刻遮罩的作用。

【0004】 在上述第二步驟中，顯影多使用鹼顯影液來進行。因此，樹脂組成物及/或樹脂組成物所含有的聚合物較佳為具有適當的鹼溶性。

【0005】 又，考慮到上述樹脂圖案起到蝕刻遮罩的作用，樹脂組成物及/

或樹脂組成物所含有的聚合物較佳為具有高蝕刻耐性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】〔專利文獻1〕日本特開2022-131762號公報

〔專利文獻2〕國際公開第2016/049123號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

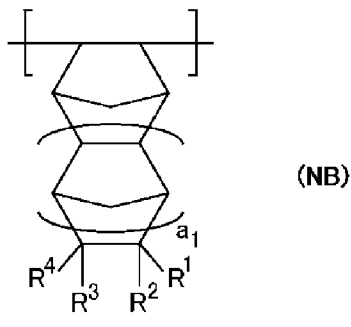
【0007】 本發明人等此次進行了各種探討，其目的之一為提供一種對鹼顯影液具有適當的溶解性且可較佳地適用於阻劑組成物之樹脂組成物及聚合物。

[解決課題之技術手段]

【0008】 本發明人等探討之結果，完成了以下提供之發明。

【0009】 1.一種樹脂組成物，其含有：

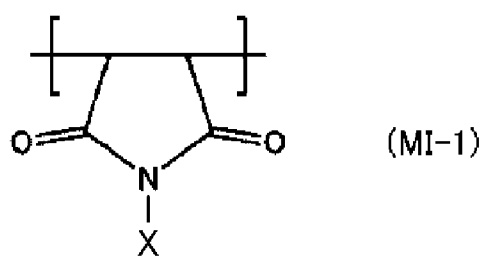
聚合物，其具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元；及
溶劑。



通式（NB）中，

R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分別獨立地為氫原子或碳數1～30的有機基，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少1個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基，

a_1 為0、1或2。

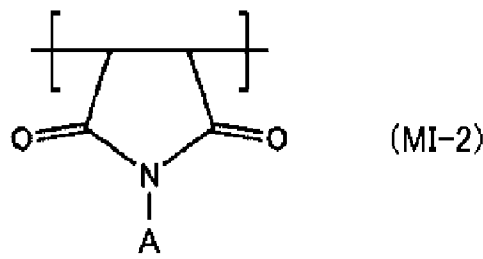


通式 (MI-1) 中，

X 為含有環狀骨架之 1 價有機基。

2. 如 1. 之樹脂組成物，其中，

前述聚合物進一步具有由以下通式 (MI-2) 表示之結構單元。



通式 (MI-2) 中，

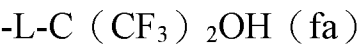
A 為氫原子或含有鹼溶性基之基。

3. 如 2. 之樹脂組成物，其中，

前述通式 (MI-2) 中的 A 為含有酚性羥基之基。

4. 如 1. 至 3. 中任一項之樹脂組成物，其中，

在前述通式 (NB) 中，R¹、R²、R³ 及 R⁴ 中的至少 1 個為由以下通式 (fa) 表示之基。



通式 (fa) 中，L 為單鍵或碳數 1~6 的伸烷基。

5. 如 1. 至 4. 中任一項之樹脂組成物，其中，

前述通式 (MI-1) 中的 X 含有環狀脂肪族基。

6. 如 1. 至 5. 中任一項之樹脂組成物，其中，

前述聚合物中由前述通式 (NB) 表示之結構單元的含有比率為 1~50mol%，

前述聚合物中由前述通式 (MI-1) 表示之結構單元的含有比率為 10～80mol%。

7.如1.至6.中任一項之樹脂組成物，其

對鹼顯影液的溶解性藉由活性光線或放射線的作用而發生變化。

8.一種圖案形成方法，其包括：

第一步驟，其在基板上塗布7.之樹脂組成物來形成樹脂膜；

第二步驟，其對前述樹脂膜照射活性光線或放射線；及

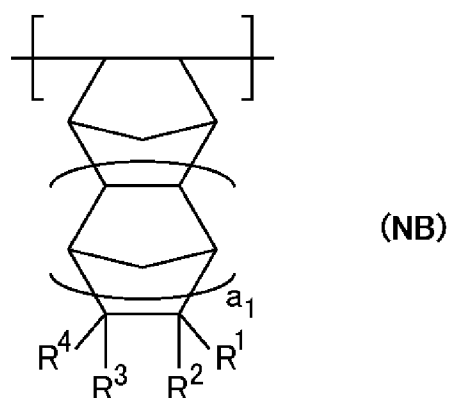
第三步驟，其對前述第二步驟後的樹脂膜進行顯影來獲得形成有樹脂圖案之基板。

9.一種電子裝置之製造方法，其包括：

第四步驟，其對藉由8.之圖案形成方法獲得之形成有樹脂圖案之基板進行蝕刻；及

去除步驟，其去除殘留於前述第四步驟後的基板上之樹脂圖案。

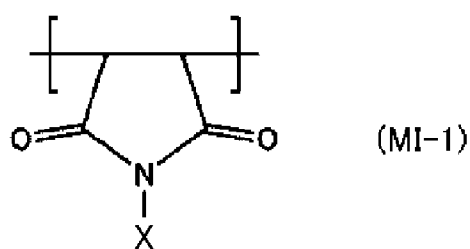
10.一種聚合物，其具有由以下通式(NB)表示之結構單元和由以下通式(MI-1)表示之結構單元。



通式 (NB) 中，

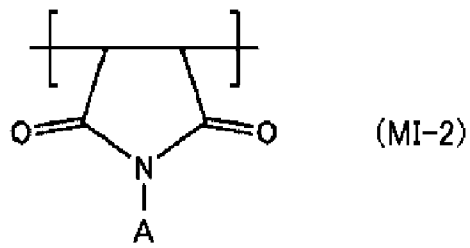
R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分別獨立地為氫原子或碳數1～30的有機基，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少1個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基，

a_1 為0、1或2。



通式 (MI-1) 中，
X 為含有環狀骨架之 1 價有機基。

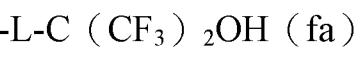
11. 如 10. 之聚合物，其進一步具有由以下通式 (MI-2) 表示之結構單元。



通式 (MI-2) 中，
A 為氫原子或含有鹼溶性基之基。

12. 如 11. 之聚合物，其中，
前述通式 (MI-2) 中的 A 為含有酚性羥基之基。

13. 如 10. 至 12. 中任一項之聚合物，其中，
在前述通式 (NB) 中，R¹、R²、R³ 及 R⁴ 中的至少任一者為由以下通式 (fa) 表示之基。



通式 (fa) 中，L 為單鍵或碳數 1~6 的伸烷基。

14. 如 10. 至 13. 中任一項之聚合物，其中，
前述通式 (MI-1) 中的 X 含有環狀脂肪族基。

15. 如 10. 至 14. 中任一項之聚合物，其中，
由前述通式 (NB) 表示之結構單元的含有比率為 1~50mol%，
由前述通式 (MI-1) 表示之結構單元的含有比率為 10~80mol%。

[發明之效果]

【0010】 根據本發明，提供一種對鹼顯影液具有適當的溶解性之樹脂組成物及聚合物。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明的實施形態進行詳細說明。

【0012】 在本說明書中，只要沒有特別說明，則數值範圍的說明中的「X～Y」之敘述表示X以上且Y以下的範圍。例如，「1～5質量%」係指「1質量%以上且5質量%以下」。

【0013】 在本說明書中的基（原子團）的敘述中，未記載取代或未取代之敘述包括不具有取代基者和具有取代基者的雙方。例如，「烷基」不僅包括不具有取代基之烷基（未取代烷基），還包括具有取代基的烷基（取代烷基）。

只要沒有特別說明，則本說明書中的用語「有機基」係指從有機化合物中去除1個以上的氫原子而得之原子團。例如，「1價有機基」表示從任意的有機化合物中去除1個氫原子而得之原子團。

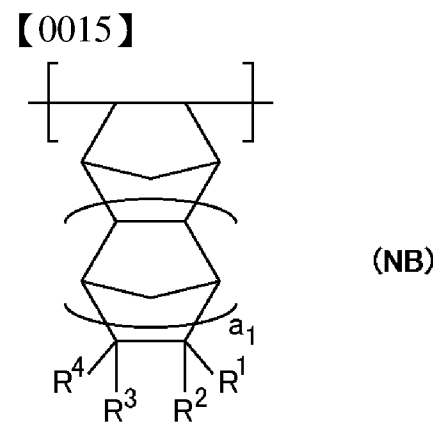
本說明書中的用語「電子裝置」以包括半導體晶片、半導體元件、印刷配線基板、電路顯示器裝置、資訊通訊終端、發光二極體、物理電池、化學電池等應用電子工學技術之元件、裝置、最終產品等之含義來使用。

【0014】 <樹脂組成物>

本實施形態的樹脂組成物含有：

聚合物，其具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元；及

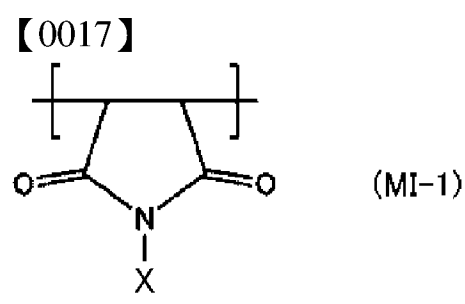
溶劑。



【0016】 通式 (NB) 中，

R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分別獨立地為氫原子或碳數1~30的有機基，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少任一者為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基，

a_1 為0、1或2。



通式 (MI-1) 中，

X為含有環狀骨架之1價有機基。

【0018】 上述聚合物中，由通式 (NB) 表示之結構單元含有具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基。 $-C(CF_3)_2OH$ 基為鹼溶性基，因此上述聚合物顯示出鹼溶性。

另一方面，由通式 (MI-1) 表示之結構單元具有作為極性基之 $C=O$ 結構，但具有基本上為疏水性的原子團X，確切而言，其與鹼顯影液的親和性低。

認為上述聚合物藉由含有此種2個結構單元而對鹼顯影液具有適當的溶解性。

認為此種適當的溶解性關係到在將本實施形態的樹脂組成物用作感光性樹

脂組成物來進行圖案形成時獲得微細圖案、能夠抑制由顯影處理引起之圖案的膨潤。

【0019】 再者，上述聚合物在由通式（NB）表示之結構單元中具有多環脂肪族骨架，且在由通式（MI-1）表示之結構單元中存在含有環狀骨架之1價有機基。藉由該等環狀骨架的存在，本實施形態的樹脂組成物的蝕刻耐性變良好。亦即，本實施形態的樹脂組成物可較佳地用作阻劑組成物。

【0020】 以下，關於本實施形態的樹脂組成物，首先對必需成分亦即聚合物及溶劑進行說明，然後對任意成分亦即交聯劑等進行說明。

【0021】 [聚合物]

·由通式（NB）表示之結構單元

作為通式（NB）中的 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 的碳數1～30的有機基，能夠列舉烷基、烯基、炔基、亞烷基、芳基、芳烷基、烷芳基（alkaryl）、環烷基、烷氧基、雜環基、羧基等。

【0022】 作為烷基，例如可以列舉甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等。

作為烯基，例如可以列舉烯丙基、戊烯基、乙烯基等。

作為炔基，例如可以列舉乙炔基等。

作為亞烷基，例如可以列舉亞甲基、亞乙基等。

作為芳基，例如可以列舉甲苯基、二甲苯基、苯基、萘基、蒽基（anthracenyl group）。

作為芳烷基，例如可以列舉苄基、苯乙基等。

作為烷芳基，例如可以列舉甲苯基、二甲苯基等。

作為環烷基，例如可以列舉金剛烷基（adamantyl）、環戊基、環己基、環辛

基等。

作為烷氧基，例如可以列舉甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、二級丁氧基、異丁氧基、三級丁氧基、正戊氧基、新戊氧基、正己氧基等。

作為雜環基，例如可以列舉環氧基、氧雜環丁烷基（oxetanyl group）等。

【0023】 考慮到後述之與1分子中含有2個以上的二氮環丙烯（diazirine）結構之化合物的反應（碳烯插入到C-H鍵之機制），認為作為 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 選擇C-H含量多者，關係到進一步提升靈敏度。就該方面而言，作為 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 的有機基，較佳為碳數3～30的直鏈烷基。亦考慮到其他性能的平衡時， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 的有機基較佳為碳數4～20的直鏈烷基，更佳為碳數4～10的直鏈烷基。

另一方面，就對鹼顯影液的溶解性提升方面而言， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中1～3個較佳為氫原子而不是烷基等疏水性原子團。

【0024】 通式（NB）中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少1個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基。就合成容易性、適當的鹼溶性方面而言，較佳為 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中1個或2個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基，更佳為 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中1個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基。

【0025】 具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基較佳為由以下通式（fa）表示之基。
 $-L-C(CF_3)_2OH$ （fa）

通式（fa）中，L為單鍵或碳數1～6的伸烷基。該碳數1～6的伸烷基可以為直鏈狀或支鏈狀。較佳的L為碳數1～3的伸烷基，更佳的L為亞甲基。

【0026】 由通式（MI-1）表示之結構單元

通式（MI-1）中的X只要為含有環狀骨架之1價有機基即可。該環狀骨架可以為苯環等芳香族基，亦可以為環狀脂肪族基。就各性能的平衡方面而言，X較佳為含有環狀脂肪族基。環狀脂肪族基較佳為飽和，不含碳-碳雙鍵為較佳。

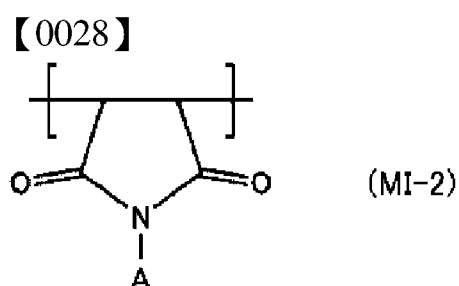
具體而言，X較佳為環烷基或環狀脂肪族基。更具體而言，X較佳為環戊基、

環己基、環辛基、降莖基、金剛烷基等。

X可以具有取代基，亦可以不具有取代基。就適當控制溶解性方面而言，X較佳為不具有取代基。

【0027】 ·由通式(MI-2)表示之結構單元

就鹼可溶性的最佳化、各種性能調整方面而言，聚合物較佳為進一步具有由以下通式(MI-2)表示之結構單元。由於聚合物具有由通式(MI-2)表示之結構單元，在使用本實施形態的樹脂組成物形成圖案時，有時容易抑制由顯影液引起之圖案的膨潤。



【0029】 通式(MI-2)中，

A為氫原子或含有鹼溶性基之基。

【0030】 作為鹼溶性基，可以列舉酚性羥基、羧基、-C(CF₃)₂OH基等。

就溶解性的最佳化、各性能的平衡方面而言，A較佳為含有酚性羥基之基。更具體而言，A較佳為-C₆H₄-OH。

順帶一提，即使A為氫原子時，由通式(MI-2)表示之結構單元仍具有提升聚合物的鹼可溶性之功能。這是因為，由於結構單元中的2個羰基吸引N原子的電子，而使氫原子容易解離。

【0031】 ·其他結構單元

聚合物可以具有上述結構單元以外的結構單元，亦可以不具有。作為上述結構單元以外的結構單元，例如，能夠列舉由通式(MI-1)表示之結構單元中的順丁烯二醯亞胺結構開環而成之結構單元、由通式(MI-2)表示之結構單元中的順

丁烯二醯亞胺結構開環而成之結構單元、源於順丁烯二酸酐或其衍生物之結構單元等。

【0032】 作為上述結構單元以外的結構單元，具體而言，可以列舉通式 (NB) 中 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 全部為氫原子或碳數 1~30 的有機基而不是具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基的結構單元。具體而言，能夠列舉通式 (NB) 中 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少 1 個為烷基、環烷基、芳基或芳烷基且其餘為氫原子之結構單元。此處的烷基可以為直鏈狀或支鏈狀。烷基的碳數例如為 1~20，較佳為 1~10，更佳為 3~8。環烷基的碳數例如為 5~8。芳基的碳數例如為 6~20，更佳為 6~12。芳烷基的碳數例如為 7~13。該結構單元具有藉由使聚合物適當具有疏水性來調整對鹼顯影液的溶解性之功能。

【0033】 順帶一提，若考慮作為阻劑組成物的使用，則聚合物不含有包含環氧基之結構單元，或者即使含有，其比率在聚合物的總結構單元中較佳為 5mol% 以下，更佳為 3mol% 以下，進一步較佳為 1mol% 以下。

同樣地，聚合物不含有包含氧雜環丁烷基之結構單元，或者即使含有，其比率在聚合物的所有結構單元中較佳為 5mol% 以下，更佳為 3mol% 以下，進一步較佳為 1mol% 以下。

進而，聚合物不含有包含矽原子之結構單元，或者即使含有，其比率在聚合物的總結構單元中較佳為 5mol% 以下，更佳為 3mol% 以下，進一步較佳為 1mol% 以下。

【0034】 各結構單元的比率

聚合物中由通式 (NB) 表示之結構單元的含有比率較佳為 3~45mol%，更佳為 5~35mol%。又，聚合物中由通式 (MI-1) 表示之結構單元的含有比率較佳為 20~70mol%，更佳為 30~60mol%。

聚合物具有由通式 (MI-2) 表示之結構單元時，就對鹼顯影液的溶解性的最

佳化、各性能的平衡方面而言，其含有比率較佳為10～65mol%、更佳為20～55mol%。

聚合物具有其他結構單元，例如通式（NB）中 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 全部為氫原子或碳數1～30的有機基而不是具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基的結構單元時，就獲得適當的溶解性方面而言，其含有比率較佳為1～50mol%，更佳為10～30mol%。

藉由適當調整聚合物中各結構單元的比率，能夠使聚合物對鹼顯影液的溶解性最佳化。又，藉由適當調整聚合物中各結構單元的比率，在對樹脂組成物進行鹼顯影處理來形成圖案時，有時能夠提升圖案的解析度，或者能夠抑制圖案的膨潤。

【0035】 關於聚合物的其他資訊

本實施形態的樹脂組成物可以僅含有1種聚合物，亦可以含有2種以上的聚合物。本實施形態的樹脂組成物含有2種以上的聚合物時，可以為所有聚合物是具有由通式（NB）表示之結構單元和由通式（MI-1）表示之結構單元之聚合物，亦可以為一部分聚合物不是具有由通式（NB）表示之結構單元和由通式（MI-1）表示之結構單元之聚合物。其中，就確實獲得效果方面而言，樹脂組成物中所有聚合物中較佳為50質量%以上，更佳為75質量%以上，進一步較佳為90質量%以上為具有由通式（NB）表示之結構單元和由通式（MI-1）表示之結構單元之聚合物。

【0036】 聚合物的重量平均分子量只要考慮對鹼顯影液的適當的溶解性等來適當調整即可。聚合物的重量平均分子量例如為3000～100000，較佳為3000～50000，進一步較佳為3000～12000，特佳為3000～6000。

就進一步減小用作阻劑組成物時的圖案的粗糙度方面而言，聚合物的分散度（PDI）較佳為1.1～2.0，更佳為1.1～1.6。

【0037】 樹脂組成物的非揮發成分（溶劑以外的成分）中聚合物的比率較

佳為1~20質量%，更佳為1~15質量%。

【0038】 聚合物的合成方法及純化方法

聚合物通常能夠藉由自由基聚合法來合成（製造）。亦即，藉由使與上述各通式的結構單元對應之單體（具有自由基聚合性碳-碳雙鍵）在適當的有機溶劑中，藉由自由基起始劑的作用進行聚合，藉此能夠合成（製造）聚合物。關於合成的具體條件，能夠適當參照公知的資訊。

又，關於所合成之聚合物的純化方法（減少雜質的方法），亦能夠適當參照公知的資訊。尤其，在將本實施形態的樹脂組成物用作阻劑組成物時，較佳為盡量減少雜質。

【0039】 [溶劑]

本實施形態的樹脂組成物含有溶劑。作為另一種說法，本實施形態的樹脂組成物較佳為至少聚合物溶解或分散於溶劑中者。

典型而言，溶劑含有有機溶劑。具體而言，可以列舉酮系溶劑、酯系溶劑、醚系溶劑、醇系溶劑、內酯系溶劑、碳酸酯系溶劑等。

【0040】 作為較佳溶劑，可以列舉丙二醇單甲醚（PGME）、丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）、乳酸乙酯、甲基異丁基甲醇（MIBC）、 γ -丁內酯（GBL）、N-甲基吡咯啉酮（NMP）、甲基正戊酮（MAK）、二乙二醇單甲醚、二乙二醇二甲醚、二乙二醇甲基乙醚、環己酮、該等的混合物等。

【0041】 溶劑可以為單一溶劑，亦可以為混合溶劑。

溶劑的使用量適當調整為使組成物中的非揮發成分濃度成為通常1~20質量%、較佳為1~15質量%左右之量。

【0042】 [用於使樹脂組成物具有感光性之成分]

為了將本實施形態的樹脂組成物用作阻劑組成物，較佳為樹脂組成物具有感光性。「感光性」係指，對鹼顯影液的溶解性藉由活性光線或放射線的作用而

發生變化。

【0043】 作為一例，樹脂組成物較佳為含有藉由活性光線或放射線的作用而產生酸之化合物（產酸劑）和藉由酸的作用引起交聯反應之化合物（交聯劑）。藉由對由含有產酸劑和交聯劑之樹脂組成物形成之樹脂膜照射活性光線或放射線，其後對樹脂膜進行顯影，能夠形成負型樹脂圖案。

【0044】 作為另一例，樹脂組成物較佳為含有1分子中含有2個以上的二氮環丙烯結構之化合物（以下，記載為二氮環丙烯化合物）。藉由對由含有二氮環丙烯化合物之樹脂組成物形成之樹脂膜照射活性光線或放射線，其後對樹脂膜進行顯影，能夠形成負型樹脂圖案。

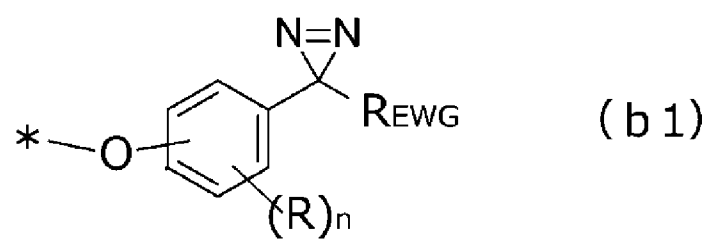
對二氮環丙烯化合物照射活性光線或放射線時， N_2 從二氮環丙烯結構脫離，生成碳烯（僅具有六個價電子且不具有電荷之二配位碳）。所產生之碳烯與聚合物進行反應而形成鍵。尤其，所產生之碳烯會插入到C-H鍵，因此碳烯的反應對象亦即聚合物無需具有特別的官能基。因此，二氮環丙烯化合物能夠與各種聚合物形成鍵。在本實施形態中，使用「1分子中含有2個以上的二氮環丙烯結構」之二氮環丙烯化合物，因此聚合物藉由二氮環丙烯化合物「交聯」。因此，樹脂膜中照射了活性光線或放射線之部分不溶或難溶於顯影液。因此，藉由對樹脂膜選擇性地照射活性光線或放射線，其後進行顯影處理，能夠形成圖案。

【0045】 以下，對二氮環丙烯化合物進行說明。

【0046】 二氮環丙烯化合物1分子中的二氮環丙烯結構的個數通常為2～6個，較佳為2～4個，進一步較佳為2～3個。

【0047】 二氮環丙烯化合物較佳為含有由以下通式（b）表示之結構。具體而言，二氮環丙烯化合物較佳為在1分子中含有2個以上的由以下通式（b）表示之結構。

【0048】

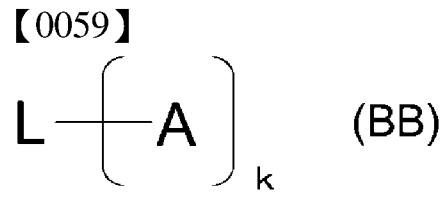


【0055】 通式 (b1) 中， R_{EWG} 、 R 、 n 及 $*$ 的定義與通式 (b) 中的該等相同。
 R_{EWG} 、 R 及 n 的較佳態樣亦與通式 (b) 中所列舉者相同。

【0056】 在由通式 (b1) 表示之結構中，由於氧原子的電子供給性，二氮環丙烯結構部分的反應性變高，有藉由電子束或EUV光的照射更容易產生碳烯的傾向。亦即，藉由使用含有由通式 (b1) 表示之結構之二氮環丙烯化合物，有進一步提升靈敏度的傾向。

【0057】 在二氮環丙烯化合物1分子中存在2個以上之由通式 (b1) 表示之結構可以為相同的結構，亦可以為不同的結構。作為後者的例子，可以列舉1分子中具有由 n 為0之通式 (b1) 表示之結構和由 n 為1之通式 (b1) 表示之結構之化合物 (B) 等。

【0058】 具體而言，二氮環丙烯化合物可以為由以下通式 (BB) 表示之結構。



【0060】 在通式 (BB) 中，
 A 表示由上述通式 (b) 或由通式 (b1) 表示之基，
 k 為2以上的整數，
 L 為 k 價連結基。

【0061】 通式 (BB) 中，可以存在複數個 A 。複數個 A 可以為相同的結構，亦可以為互不相同的結構。

【0062】 就合成/獲取容易性、各種性能的平衡方面而言， k 較佳為2~6，更佳為2~4，進一步較佳為2~3。

【0063】 L 為2價連結基時，具體而言， L 可以為直鏈或支鏈的伸烷基、從脂環式基中去除2個氫原子而成之基、伸芳基（arylene）、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ 、 $-NR-$ （ R 為1價的有機基）、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 、該等基中的2個以上連結而成之基等。 L 較佳為直鏈或支鏈的伸烷基、伸芳基、 $-O-$ 或該等基中的2個以上連結而成之基。

L 為3價以上的連結基時，具體而言， L 可以為從上述2價連結基進一步去除1個以上的氫原子而成之基。

典型而言， L 為 k 價有機基。

【0064】 就二氮環丙烯化合物的合成容易性、適當的硬化性等方面而言，較佳為 L 部分的「長度」適當。

此處的 L 部分的「長度」定義為如下：在由通式（**BB**）表示之二氮環丙烯化合物中，在以 L 中某一 A 直接共價鍵結之原子為起點並僅追隨 L 中的共價鍵而到達另一 A 直接共價鍵結之原子為止（終點）的最短路徑中存在的原子數。其中，在 L 部分的 A 為由通式（**b1**）表示之基時，將通式（**b1**）中與苯環鍵結之氧原子亦包含在 L 中來求出 L 部分的「長度」。亦即，在 L 部分的 A 為由通式（**b1**）表示之基時，將通式（**b1**）中的氧原子作為起點或終點。又，在二氮環丙烯化合物具有3個以上的 A 時，採用可定義的長度中最短的長度作為「長度」。例如，若二氮環丙烯化合物具有 $A1$ 、 $A2$ 及 $A3$ 這3個作為 A ， $A1$ 至 $A2$ 的「長度」為10， $A1$ 至 $A3$ 的「長度」為12時，該化合物（**B**）中 L 部分的「長度」為10。

例如，在後述實施例中使用的BondLynx GEN-I中 L 部分的「長度」為1，BondLynx GEN-IIIa中 L 部分的「長度」為10，BondLynx GEN-IIIe中 L 部分的「長度」為14。

【0065】 就二氮環丙烯化合物的合成容易性、適當的硬化性等方面而言，作為一例，L部分的「長度」為1~20，較佳為1~16。作為另一例，L部分的「長度」較佳為6~20，更佳為8~20。由於L部分「適當地長」，將組成物製成膜時，有時膜中的二氮環丙烯化合物（或由二氮環丙烯化合物生成之碳烯）容易與聚合物進行反應，可期待進一步提升靈敏度。另一方面，由於L部分「不過長」，抑制二氮環丙烯化合物（或由二氮環丙烯化合物生成之碳烯）與聚合物的接觸，因此組成物的經時穩定性有可能變高。

【0066】 由於L為拉電子性或者L被拉電子基取代，有提升組成物的經時穩定性的傾向。例如，藉由使用通式（BB）中L具有氟原子之二氮環丙烯化合物、通式（BB）中L為被氟原子取代之有機基之二氮環丙烯化合物、通式（BB）中L為氟化伸烷基之二氮環丙烯化合物等，有提升組成物的經時穩定性的傾向。

認為由於L為拉電子性或者L被拉電子基取代，N₂脫離而產生碳烯在熱力學上稍微不利亦即碳烯變得稍微不容易產生。因此，認為非預期的二氮環丙烯化合物的分解被抑制而提升靈敏度。靈敏度雖有可能變得稍差，但在重視組成物的經時穩定性時，較佳為選擇L具有拉電子性或L被拉電子基取代之二氮環丙烯化合物。

【0067】 典型而言，二氮環丙烯化合物的分子量為100~2000，較佳為100~1000。典型而言，二氮環丙烯化合物為低分子化合物而不是聚合物。

【0068】 二氮環丙烯化合物例如能夠從總部設於加拿大之 XlynX Materials Inc.公司購買。

又，作為二氮環丙烯化合物，具體而言，亦能夠列舉專利文獻2中例示之具有二氮環丙烯結構之化合物。

進而，亦較佳地使用具有以下所示之結構之二氮環丙烯化合物。

【0069】

【0073】 <圖案形成方法及電子裝置之製造方法>

藉由使用對鹼顯影液的溶解性藉由活性光線或放射線的作用而發生變化之樹脂組成物亦即感光性樹脂組成物並經過以下步驟，能夠形成圖案。

- 在基板上塗布樹脂組成物來形成樹脂膜之第一步驟
 - 對在第一步驟中形成之樹脂膜照射電子束或照射EUV光之第二步驟
 - 對第二步驟後的樹脂膜進行顯影來獲得形成有樹脂圖案之基板之第三步驟
- 藉此，能夠在基板上形成樹脂圖案。

【0074】 又，藉由進行如下步驟，能夠製造電子裝置：

- 對如上獲得之形成有樹脂圖案之基板進行蝕刻之第四步驟；及
- 去除殘留於第四步驟後的基板上之樹脂圖案之去除步驟等。

【0075】 以下，對該等步驟進行具體說明。

【0076】 （第一步驟：樹脂膜的形成）

形成樹脂膜之基板並沒有特別限定。例如，可以列舉玻璃基板、矽晶圓、陶瓷基板、鋁基板、SiC晶圓、GaN晶圓、銅基板、鍍銅基板等。

基板可以為未加工的基板，亦可以為在表面形成有電極、元件之基板。

亦可以預先在基板上設置防反射膜。作為防反射膜，能夠使用鈦、二氧化鈦、氮化鈦、氧化鉻、碳、非晶質矽等無機膜型和由吸光劑及聚合物材料構成之有機膜型中的任一種。又，作為有機防反射膜，亦能夠使用Brewer Science,Inc.製DUV30系列、DUV-40系列、希普勵公司製AR-2、AR-3、AR-5等市售的有機防反射膜。

【0077】 關於樹脂膜的形成方法，並沒有特別限定。在電子裝置的製造領域中，使用旋轉器之旋轉塗布較為普遍，但亦可以使用其他方法。例如，可以為使用噴塗機之噴霧塗布、浸漬、印刷、輥塗、噴墨法等。

【0078】 典型而言，塗布於基板上的組成物的乾燥藉由加熱處理來進行。

加熱溫度通常為 $50\sim 140^{\circ}\text{C}$ ，較佳為 $60\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。就迅速且充分地乾燥溶劑和抑制從二氫環丙烯化合物產生碳烯方面而言，只要設定適當的乾燥溫度即可。加熱時間因加熱裝置而異，但在使用熱板時，通常為 $30\sim 300$ 秒，較佳為 $60\sim 180$ 秒左右，在使用熱風式烘箱時，通常為 $5\sim 60$ 分鐘，較佳為 $10\sim 30$ 分鐘左右。

【0079】 樹脂膜的膜厚（乾燥厚度）並沒有特別限定，根據最終欲獲得之圖案的尺寸、長寬比適當調整即可。膜厚能夠藉由調整組成物中的非揮發成分濃度、塗布方法的變更等進行調整。膜厚例如為 $10\sim 1000\text{nm}$ ，具體而言為 $20\sim 500\text{nm}$ 。

【0080】 （第二步驟：活性光線或放射線的照射）

曝光步驟通常藉由對樹脂膜照射活性光線或放射線來進行。

作為活性光線或放射線，較佳為能夠列舉遠紫外線、極紫外線（EUV光）、電子束等。

作為活性光線或放射線，照射電子束時，其照射量例如能夠設定為 $10\sim 1000\mu\text{C}/\text{cm}^2$ ，具體而言，能夠設定為 $20\sim 500\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 。電子束的加速電壓例如能夠設定為 $10\sim 200\text{keV}$ ，具體而言能夠設定為 $30\sim 150\text{keV}$ 。

照射遠紫外線或EUV光時，其照射量例如能夠設定為 $0.1\sim 500\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，具體而言能夠設定為 $1\sim 250\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

【0081】 為了對樹脂膜進行「圖案形成」而照射遠紫外線或EUV光時，通常介隔光罩照射遠紫外線或EUV光。

【0082】 本實施形態的樹脂組成物的鹼溶性適當進行了調整。因此，本實施形態的樹脂組成物可較佳地用於藉由電子束或EUV光形成微細圖案。

【0083】 可根據需要在照射活性光線或放射線之後且在第三步驟（顯影）之前對樹脂膜進行加熱（曝光後加熱：Post Exposure Bake）。其溫度例如為 $70\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，較佳為 $70\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。又，例如在使用熱板時，時間通常為 $30\sim 300$ 秒，較

佳為50～180秒。

【0084】 通常，曝光後加熱是為了在化學增幅型組成物中促進藉由活性光線或放射線的照射而產生之酸的作用所致之連鎖反應。

另一方面，本實施形態的樹脂組成物並不一定為化學增幅型。具體而言，前述含有二氫環丙烯化合物之樹脂組成物並不一定為化學增幅型。因此，即使不進行曝光後加熱，原則上亦能夠進行圖案形成。然而，為了促進二氫環丙烯化合物的分解且/或促進聚合物與二氫環丙烯化合物的鍵形成，有時進行曝光後加熱亦有效。

【0085】 （第三步驟：顯影）

藉由對照射了活性光線或放射線之樹脂膜進行顯影，能夠獲得圖案。通常，顯影能夠使用顯影液，藉由浸漬法、旋覆浸沒法（puddle method）、旋轉噴霧法等方法來進行。藉由顯影，感光性樹脂膜的未曝光部通常被溶出去除，由此獲得負型圖案。

【0086】 作為顯影液，通常使用鹼水溶液。作為鹼水溶液，具體而言，可以列舉（i）氫氧化鈉、碳酸鈉、矽酸鈉、氨等無機鹼水溶液、（ii）乙胺、二乙胺、三乙胺、三乙醇胺等有機胺水溶液、（iii）氫氧化四甲銨、氫氧化四丁銨等四級銨鹽的水溶液等。

作為顯影液，尤其較佳為氫氧化四甲銨水溶液。氫氧化四甲銨的濃度較佳為0.1～10質量%，更佳為0.5～5質量%。

【0087】 又，作為顯影液，亦能夠使用含有有機溶劑之顯影液，具體而言為以有機溶劑為主成分之顯影液（顯影液的50質量%以上為有機溶劑）。作為含有有機溶劑之顯影液，能夠使用酮系溶劑、酯系溶劑、醇系溶劑、醯胺系溶劑、醚系溶劑、烴系溶劑等。關於含有有機溶劑之顯影液，更具體而言，能夠參閱專利文獻1的0299～0305段的記載。

【0088】 藉由經過第三步驟，能夠在基板上獲得樹脂圖案。顯影之後，較佳為藉由沖洗液清洗樹脂圖案及基板。作為沖洗液，較佳為超純水、醇。

【0089】 （第四步驟：蝕刻）

藉由對按照上述第一至第三步驟獲得之形成有樹脂圖案之基板進行蝕刻，能夠對基板進行加工。具體而言，藉由對形成有樹脂圖案之基板上施加蝕刻氣體，能夠在基板上未形成樹脂圖案之部分形成圖案。亦即，樹脂圖案起到使基板在蝕刻時不被加工之「阻劑圖案」的作用。蝕刻可以為濕式蝕刻，但就容易進行微細加工方面而言，通常為乾式蝕刻。

關於蝕刻的具體條件、可使用的蝕刻氣體等，只要根據欲製造之電子裝置的結構、規格而適當地變更/最佳化即可。

【0090】 如上所述，由本實施形態的樹脂組成物形成之圖案在蝕刻時起到阻劑圖案的作用。換言之，本實施形態的樹脂組成物較佳為「在蝕刻處理時用於形成阻劑圖案」。亦即，本實施形態的樹脂組成物較佳為不用於絕緣膜之類的永久膜（殘留於最終電子裝置中的膜）形成用途。

【0091】 （去除步驟）

第四步驟（蝕刻）之後殘留之樹脂圖案通常藉由阻劑剝離液去除。

又，藉由蝕刻產生之殘渣能夠藉由蝕刻殘渣去除液去除。

作為阻劑剝離液、蝕刻殘渣去除液，能夠適當地使用公知者。

【0092】 （其他步驟）

在製造電子裝置時，可以實施上述以外的各種步驟，例如，離子植入步驟、凸塊電極形成步驟、再配線形成步驟等。

【0093】 <聚合物>

到此為止，以含有具有特定結構單元之聚合物和溶劑之「樹脂組成物」的實施形態為中心進行了說明。

如下合成（製造）了後述表1中所示之合成例1的聚合物。

【0099】 （1）稱取了HFANB（9.2g，33mmol）、CyMI（6.0g，33mmol）及H-MI（3.2g，33.3mmol）。將該等投入到聚合溶劑（大茴香醚，67g）中。將投入了單體之溶液在氮氣環境中攪拌的同時加熱至150℃。

（2）將富士膠片和光純藥股份有限公司製聚合起始劑VR-110（0.51g，2mmol）投入到溶劑（大茴香醚，7.5g）中。將該聚合起始劑溶液投入到在氮氣環境中升溫至150℃之單體聚合溶液中。相對於單體1mol，將聚合起始劑的量設定為0.02mol。又，調整單體的投入量及聚合溶劑的量，以使單體及聚合起始劑的非揮發成分成為20質量%左右。

（3）將上述（2）的投入了單體及聚合起始劑之聚合溶劑在氮氣環境中以150℃繼續攪拌了1.5小時。

（4）加熱及攪拌結束之後，自然冷卻至室溫。向聚合溶劑的4倍質量的庚烷滴加冷卻後的聚合溶劑，使白色～黃色的粉體沉澱。將粉體過濾，用庚烷清洗之後，在80℃的真空乾燥機中進行整夜乾燥，獲得了白色～黃色的聚合物粉體。

【0100】 順帶一提，藉由對上述（3）結束後的聚合溶劑中各殘留單體的量進行氣相層析測量來求出了所獲得之聚合物中各結構單元的比率。亦即，視為從下料單體量減去殘留單體量之量的單體被導入到聚合物中。

【0101】 關於所獲得之聚合物，藉由使用聚苯乙烯作為標準物質之凝膠滲透層析（GPC）求出了數量平均分子量Mn及重量平均分子量Mw。

【0102】 關於合成例2以後的聚合物，將使用單體的種類及比率、以及聚合溶劑變更為如表1所記載，除此以外，以與合成例1相同的方式進行了合成。

【0103】 關於合成例2的聚合物，在重DMSO溶劑中進行了¹H-NMR測量。測量的結果，作為源於所使用之單體中的官能基之峰，確認到以下3個峰。

（i）11.0～11.8ppm：H-MI中N-H基中的H

(ii) 7.4~7.8ppm：HFANB中羥基中的H

(iii) 3.5~3.9ppm：在CyMI中的環己基中，與鍵結於N原子之碳原子鍵結之H

【0104】 又，由上述(i)、(ii)及(iii)的峰的面積比求出之各單體的導入率為28mol%、47mol%及25mol%。該等導入率與藉由氣相層析測量獲得之單體消耗率幾乎一致。

【0105】 <聚合物的溶解速度的測量>

將所合成之聚合物溶解於丙二醇單甲醚乙酸酯(PGMEA)而製備了濃度為10質量%的溶液。

將該溶液分別旋塗於矽晶圓上，並使溶劑乾燥而獲得了膜厚T為約300nm的樹脂膜。

在25°C，將該樹脂膜連同矽晶圓一起浸漬於2.38質量%氫氧化四甲銨水溶液中，測量了膜厚成為零為止的時間t。

又，藉由T/t的計算而計算出了溶解速度。

【0106】 <感光性樹脂組成物的製備及評價>

將後述表2中記載之聚合物和以下所示之二氮環丙烯化合物中的任一者溶解於丙二醇單甲醚乙酸酯(PGMEA)中。藉此，製備了感光性樹脂組成物。

相對於聚合物100質量份，將二氮環丙烯化合物的量設定為20質量份。

關於非揮發成分濃度，用於評價後述之[鹼溶性](表2)及[電子束照射量和殘膜率](表3)時，使非揮發成分濃度成為10質量%。又，用於評價[線寬/間距(L/S)圖案形成](表4)時，將PGMEA的量調整至非揮發性成分濃度成為3質量%。

【0107】

此時的樹脂膜的厚度如表3所示。

接著，對樹脂膜照射了加速電壓130keV的電子束。選擇性進行電子束的照射，以形成50nm線寬/間距（L/S）圖案、100nm L/S圖案或200nm L/S圖案。關於對線寬部的電子束的照射量，根據上述[電子束照射量和殘膜率]的結果，設定為如下。

·實施例1

200nm L/S：150 μ C/cm²、100nm L/S：150 μ C/cm²、50nm L/S：150 μ C/cm²

·實施例2

200nm L/S：150 μ C/cm²（100nm L/S以下未能滿意地進行解析）

·實施例3

200nm L/S：150 μ C/cm²、100nm L/S：200 μ C/cm²、50nm L/S：250 μ C/cm²

在電子束照射之後，將樹脂膜連同矽晶圓一起浸漬於2.38質量%氫氧化四甲銨水溶液或用純水將氫氧化四甲銨濃度稀釋至1.19質量%而成之水溶液中。顯影時間（將樹脂膜浸漬於顯影液中的時間）如表4所示。

藉由用電子顯微鏡觀察顯影後的矽晶圓表面，評價了L/S圖案的解析度。又，已對圖案進行了解析時，觀察了圖案的膨潤程度。

【0112】 主要將有關聚合物之資訊匯總示於表1。又，主要將有關感光性樹脂組成物的組成及評價結果之資訊匯總示於表2～表4。

表1中，溶劑的「GBL」表示 γ -丁內酯。

表1中，聚合溶劑的混合比為質量比。

表1中，聚合物中源於各單體之結構單元的比率的「%」表示mol%。

【0113】 [表1]

		合成例 1	合成例 2	合成例 3	合成例 4	合成例 5	合成例 6	合成例 7	合成例 8	合成例 9	合成例 10	合成例 11	合成例 12
使用單體		a:HFANB b:CyMI c:H-MI			a:HFANB b:HexNB c:CyMI d:HPMI				a:HFANB b:CyMI c:HPMI				
下料比 (mol比)	a	1	1	1	0	1	0.5	0.25	1	1	1	1	1
	b	1	1.5	2	1	0	0.5	0.75	1	1.25	1.5	2	2.5
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	d	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-
聚合物中源於各單體的 結構單元的莫耳比率	a	30%	25%	22%		18%	7%	9%	17%	10%	16%	14%	12%
	b	39%	50%	56%	24%		12%	6%	33%	37%	41%	43%	56%
	c	30%	25%	22%	43%	46%	47%	51%	50%	53%	43%	43%	32%
	d				33%	36%	34%	34%					
聚合溶劑		大茴香醚	大茴香醚	大茴香醚	大茴香醚 /GBL (3/1)	大茴香醚 /GBL (3/1)	大茴香醚 /GBL (3/1)	大茴香醚 /GBL (3/1)	大茴香醚 /GBL (1/1)	大茴香醚 /GBL (1/1)	大茴香醚 /GBL (1/1)	大茴香醚 /GBL (1/1)	大茴香醚 /GBL (1/1)
Mw		4300	4500	4900	4200	3400	3500	3400	3400	3600	3700	4100	4800
Mn		2200	2300	2400	3030	2400	2400	2400	2400	2500	2600	3000	3200
聚合物的鹼溶解速度	nm/sec	247	52	13	9	300	28	39	324	330	52	170	9.8

【0114】 [表2]

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
聚合物		合成例 1	合成例 2	合成例 5	合成例 5	合成例 11	合成例 11	合成例 11
二氮環丙烯化合物		GEN-IIIa	GEN-IIIa	GEN-IIIa	GEN-IIIc	GEN-IIIa	GEN-IIIc	GEN-I
組成物的鹼溶解速度	nm/s	22.8	2.4	70	未測量	16	11	10

【0115】 [表3]

			實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
初始膜厚		nm	300	300	600	700	300	350	350
顯影時間		s	10	180	5	5	40	45	50
電子束照射量和殘膜率	20	$\mu\text{C}/\text{cm}^2$	0%	0%	0%	0%	11%	11%	0%
	50		24%	46%	0%	0%	45%	29%	0%
	100		53%	84%	15%	0%	76%	48%	12%
	150		68%	92%	36%	10%	93%	63%	47%
	200		79%	94%	52%	22%	97%	80%	49%
	300		91%	97%	73%	40%	99%	96%	51%

【0116】 [表4]

			實施例 1	實施例 2	實施例 3
塗布初始膜厚		nm	70	300	350
顯影液		-	1.19 質量%TMAH	2.38 質量%TMAH	1.19 質量%TMAH
顯影時間		s	20	180	25
L/S 解析度	200	nm	進行了解析	進行了解析	進行了解析
	100	nm	進行了解析	未能進行解析	進行了解析
	50	nm	進行了解析	未能進行解析	進行了解析

【0117】 如表1所示，確認到合成例1～12的聚合物對鹼顯影液具有適當的溶解性。又，如表2所示，確認到使用合成例中獲得之聚合物和二氫環丙烯化合物製備之樹脂組成物亦對鹼顯影液具有適當的溶解性。

【0118】 進而，藉由對由表3所示之樹脂組成物形成之樹脂膜照射電子束，使樹脂膜不溶於鹼顯影液。具體而言，隨著電子束照射量的增加，殘膜率變大。亦即，表示表3所示之樹脂組成物能夠較佳地用作感光性樹脂組成物。

【0119】 另外，藉由對由表4所示之樹脂組成物形成之樹脂膜照射電子束，能夠形成微細圖案。尤其，在使用了實施例1及3的樹脂組成物時，能夠形成50nm L/S這一非常微細的圖案。

順帶一提，就電子顯微鏡的觀察而言，實施例1～3中獲得之L/S圖案的由顯影液引起之膨潤充分得到了抑制。

【0120】 本申請主張基於2023年3月29日申請的日本申請特願2023-053506號之優先權，將其揭示的全部內容引入於此。

【符號說明】

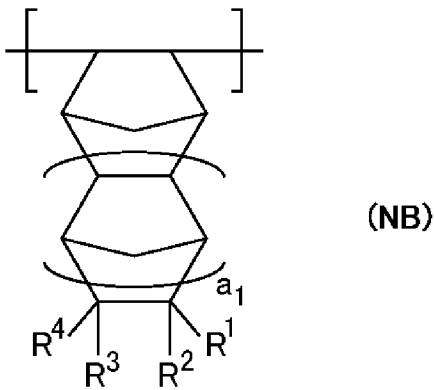
無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種樹脂組成物，其含有：

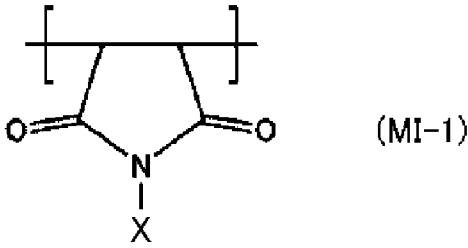
聚合物，其具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元；及
溶劑，



通式（NB）中，

R¹、R²、R³及R⁴分別獨立地為氫原子或碳數1～30的有機基，其中，R¹、R²、R³及R⁴中的至少1個為具有-C（CF₃）₂OH基之基，

a₁為0、1或2，



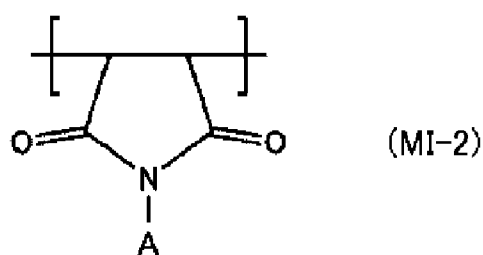
通式（MI-1）中，

X為含有環狀骨架之1價有機基。

【請求項2】

如請求項1之樹脂組成物，其中，

前述聚合物進一步具有由以下通式（MI-2）表示之結構單元，



通式 (MI-2) 中，

A 為氫原子或含有鹼溶性基之基。

【請求項3】

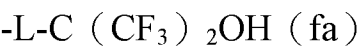
如請求項2之樹脂組成物，其中，

前述通式 (MI-2) 中的A為含有酚性羥基之基。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之樹脂組成物，其中，

在前述通式 (NB) 中，R¹、R²、R³及R⁴中的至少1個為由以下通式 (fa) 表示之基，



通式 (fa) 中，L為單鍵或碳數1～6的伸烷基。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項之樹脂組成物，其中，

前述通式 (MI-1) 中的X含有環狀脂肪族基。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之樹脂組成物，其中，

前述聚合物中由前述通式 (NB) 表示之結構單元的含有比率為1～50mol%，

前述聚合物中由前述通式 (MI-1) 表示之結構單元的含有比率為10～80mol%。

【請求項7】

如請求項1至3中任一項之樹脂組成物，其

對顯影液的溶解性藉由活性光線或放射線的作用而發生變化。

【請求項8】

一種圖案形成方法，其包括：

第一步驟，其在基板上塗布請求項7之樹脂組成物來形成樹脂膜；

第二步驟，其對前述樹脂膜照射活性光線或放射線；及

第三步驟，其對前述第二步驟後的樹脂膜進行顯影來獲得形成有樹脂圖案之基板。

【請求項9】

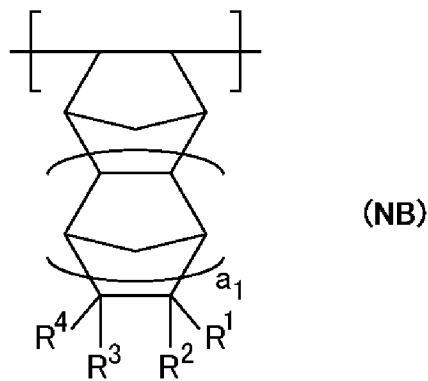
一種電子裝置之製造方法，其包括：

第四步驟，其對藉由請求項8之圖案形成方法獲得之形成有樹脂圖案之基板進行蝕刻；及

去除步驟，其去除殘留於前述第四步驟後的基板上之樹脂圖案。

【請求項10】

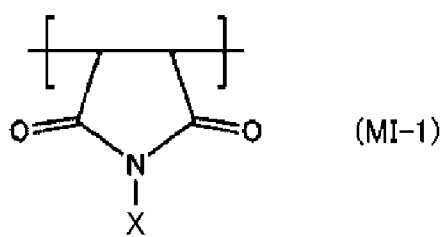
一種聚合物，其具有由以下通式（NB）表示之結構單元和由以下通式（MI-1）表示之結構單元，



通式（NB）中，

R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 分別獨立地為氫原子或碳數1～30的有機基，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 中的至少1個為具有 $-C(CF_3)_2OH$ 基之基，

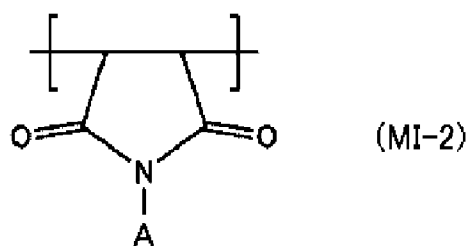
a_1 為0、1或2，



通式 (MI-1) 中，
X為含有環狀骨架之1價有機基。

【請求項11】

如請求項10之聚合物，其進一步具有由以下通式 (MI-2) 表示之結構單元，



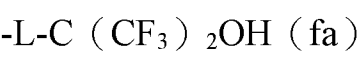
通式 (MI-2) 中，
A為氫原子或含有鹼溶性基之基。

【請求項12】

如請求項11之聚合物，其中，
前述通式 (MI-2) 中的A為含有酚性羥基之基。

【請求項13】

如請求項10至12中任一項之聚合物，其中，
在前述通式 (NB) 中，R¹、R²、R³及R⁴中的至少任一者為由以下通式 (fa) 表示之基，



通式 (fa) 中，L為單鍵或碳數1～6的伸烷基。

【請求項14】

如請求項10至12中任一項之聚合物，其中，
前述通式 (MI-1) 中的X含有環狀脂肪族基。

【請求項15】

如請求項10至12中任一項之聚合物，其中，

由前述通式（NB）表示之結構單元的含有比率為1～50mol%，

由前述通式（MI-1）表示之結構單元的含有比率為10～80mol%。