



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202200677 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：110106803

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : C08G77/388 (2006.01)

C08G77/42 (2006.01)

C08L83/06 (2006.01)

(30)優先權：2020/02/25 日本

2020-029737

(71)申請人：日商資生堂股份有限公司 (日本) SHISEIDO COMPANY, LTD. (JP)

日本

國立大學法人大阪大學 (日本) OSAKA UNIVERSITY (JP)

日本

(72)發明人：松倉俊彦 MATSUKURA, TOSHIHIKO (JP)；小口希 OGUCHI, NOZOMI (JP)；高島義徳 TAKASHIMA, YOSHINORI (JP)；原田明 HARADA, AKIRA (JP)；大崎基史 OSAKI, MOTOFUMI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 74 頁

(54)名稱

包含具有主體基及/或客體基且含有矽氧烷鍵結之高分子化合物之樹脂材料

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種含有具有主體基及/或客體基之高分子化合物且表現出優異之溶解性之樹脂材料。

本發明之樹脂材料含有：包含具有主體基之高分子化合物之主體及包含具有客體基之高分子化合物之客體、或包含具有主體基及客體基之高分子化合物之主-客體，且具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。



202200677

【發明摘要】

【中文發明名稱】

包含具有主體基及/或客體基且含有矽氧烷鍵結之高分子化合物之樹脂材料

【中文】

本發明之目的在於提供一種含有具有主體基及/或客體基之高分子化合物且表現出優異之溶解性之樹脂材料。

本發明之樹脂材料含有：包含具有主體基之高分子化合物之主體及包含具有客體基之高分子化合物之客體、或包含具有主體基及客體基之高分子化合物之主-客體，且具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

包含具有主體基及/或客體基且含有矽氧烷鍵結之高分子化合物之樹脂材料

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種包含具有主體基及/或客體基且含有矽氧烷鍵結之高分子化合物之樹脂材料。

【先前技術】

【0002】

已知藉由對高分子化合物導入主體基及/或客體基，使高分子化合物經由主-客體相互作用而相互鍵結，從而形成集合體。基於主-客體相互作用之鍵結於鍵結之強度、鍵結之選擇性、及鍵結之可逆性等方面具有不同於先前之共價鍵結等之性質，因此可用於各種新穎材料之開發。

【0003】

專利文獻1揭示有一種使包含側鏈具有主體基之高分子之主體與包含側鏈具有客體基之高分子之客體接觸而成之集合體。

【0004】

專利文獻2揭示有一種含有主體基之單體、含有客體基之單體及丙烯酸系單體之水系溶劑溶液之製造方法。

【0005】

非專利文獻1～3記載有基於主-客體相互作用之超分子結構體。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]國際公開第2012/036069號

[專利文獻2]國際公開第2013/162019號

[非專利文獻]

【0007】

[非專利文獻1]Macromolecules 2013, 46(11), 4575-4579

[非專利文獻2]Macromolecules 2017, 50(8), 3254-3261

[非專利文獻3]Macromolecules 2019, 52(7), 2659-2668

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】

基於具有主體基及/或客體基之高分子化合物之先前之樹脂材料中，構成樹脂材料之高分子化合物向溶劑中之溶解性較低，存在難以與其他成分混合之情況。

【0009】

因此，本發明之目的在於提供一種含有具有主體基及/或客體基之高分子化合物且表現出優異之溶解性之樹脂材料。

【0010】

本案發明人等為了解決此種課題而反覆銳意研究，從而發明了本案。

[解決問題之技術手段]

【0011】

即，本發明之發明包括下述態樣：

<態樣1>

一種樹脂材料，其含有：包含具有主體基之高分子化合物之主體及包含具有客體基之高分子化合物之客體、或包含具有主體基及客體基之高分子化合物之主-客體，且

上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

<態樣2>

如態樣1所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

<態樣3>

如態樣1所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物於主鏈含有矽氧烷鍵結。

<態樣4>

如態樣3所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物於主鏈含有矽氧烷鍵結。

<態樣5>

如態樣1至4中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

上述具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

<態樣6>

如態樣1至4中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

上述具有客體基之高分子化合物於末端具有客體基。

<態樣7>

如態樣1至4中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於末端具有主體基，且

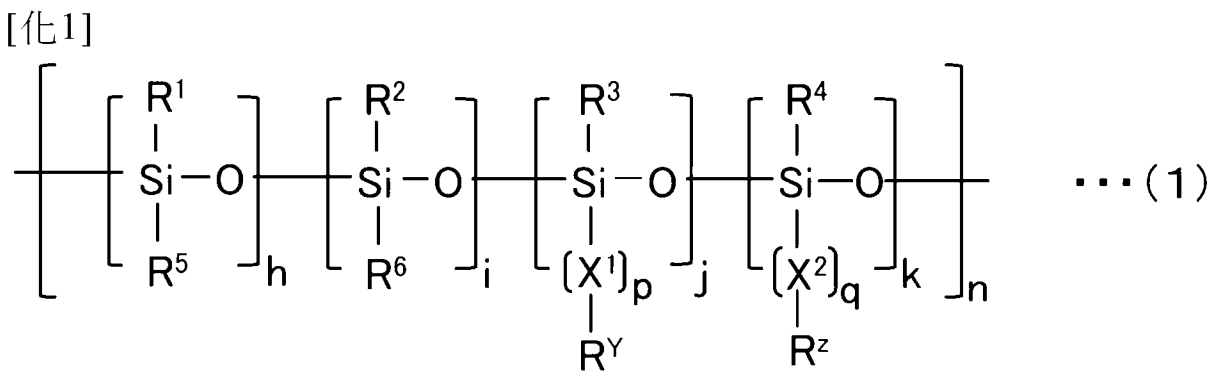
上述具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

<態樣8>

如態樣1至7中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物經交聯。

<態樣9>

如態樣1至8中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述式(1)所表示之結構：



[式(1)中，R¹~R⁶分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、-R^{R1}-COOH所表示之基、或-R^{R2}-

$C(O)O-R^{R3}$ 所表示之基，該等基可具有取代基， R^{R1} 、 R^{R2} 、及 R^{R3} 分別為碳數1~10之烷基或伸烷基； X^1 及 X^2 分別獨立為O、 $Si(OH)_2$ 、 $Si(R^{10})_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基； R^{10} 為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數個 R^{10} 分別可相同亦可不同； X^1 及 X^2 於分別存在複數個之情形時，該等可相同亦可不同； p 及 q 分別獨立地表示0以上之整數； R^Y 為主體基； R^Z 為客體基； h 、 i 、 j 、及 k 分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同；至少 j 或 k 為1以上之整數； n 表示1以上之整數]。

<態樣10>

如態樣9所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物具有上述式(1)所表示之結構。

<態樣11>

如態樣9或10所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物於主鏈具有上述式(1)所表示之結構。

<態樣12>

如態樣9或10所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物

具有乙烯基主鏈、丙烯醯基主鏈、胺基甲酸酯主鏈、環氧主鏈、聚

醯亞胺主鏈、聚酯主鏈、聚脲主鏈、或聚碳酸酯主鏈，且

於側鏈具有上述式(1)所表示之結構。

<態樣13>

如態樣1至12中任一項所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述式(2)所表示之結構單元：



[式(2)中，R¹~R⁶分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、-R^{R1}-COOH所表示之基、或-R^{R2}-C(O)O-R^{R3}所表示之基，該等基可具有取代基，R^{R1}、R^{R2}、及R^{R3}分別為碳數1~10之烷基或伸烷基；X¹及X²分別獨立為O、Si(OH)₂、Si(R¹⁰)₂、N(H)、或N(COCH₃)，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基；R¹⁰為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數

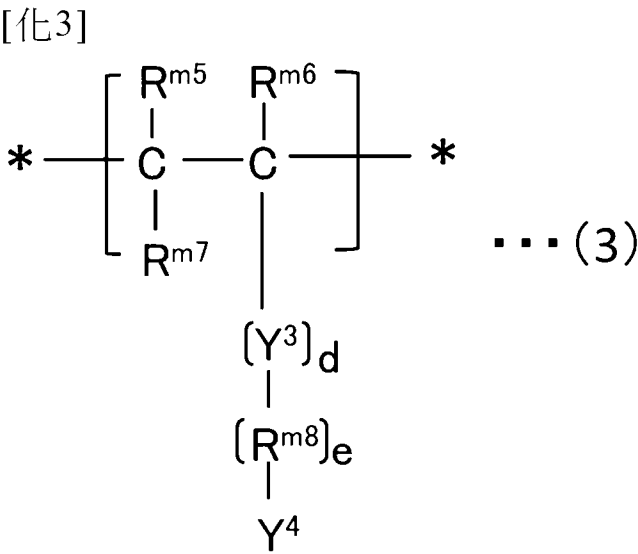
個 R^{10} 分別可相同亦可不同； X^1 及 X^2 於分別存在複數個之情形時，可相同亦可不同； p 及 q 分別獨立地表示0以上之整數； R^Y 為主體基； R^Z 為客體基； h 、 i 、 j 、及 k 分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同，至少 j 或 k 為1以上之整數； n 表示1以上之整數； $R^{m1} \sim R^{m3}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^1 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m4} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^2 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結、 O 、 $Si(OH)_2$ 、 $Si(R^{10})_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ， a 、 b 、 c 分別獨立地表示0~3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]。

<態樣14>

如態樣13所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物具有上述式(2)所表示之結構。

<態樣15>

如態樣13或14所記載之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物進而具有下述式(3)所表示之結構單元：



[式(3)中， $R^{m5} \sim R^{m7}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^3 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m8} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^4 為氫原子、烷基、羥基、 $Si(OH)_3$ 、 $Si(R^{10})_3$ 、 NH_2 、 $C(O)CH_3$ 、 $C(O)NH_2$ 、或 $N(COCH_3)$ ， d 及 e 分別獨立地表示0~3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]。

<態樣16>

如態樣9至15中任一項所記載之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

R^Y 所表示之主體基為 α -環糊精、 β -環糊精、或 γ -環糊精，且

R^Z 所表示之客體基為可具有取代基之烷基、或可具有取代基之芳基。

<態樣17>

如態樣9至16中任一項所記載之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 為甲基。

<態樣18>

如態樣9至16中任一項所記載之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

$k=0$ ，且

$R^1 \sim R^3$ 、 R^5 、及 R^6 為烷基。

<態樣19>

如態樣9至16中任一項所記載之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

$k = 0$,

$R^1 \sim R^3$ 及 R^5 為甲基，且

R^6 為戊基。

< 態樣20 >

如態樣9至19中任一項所記載之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或(2)中，

$(X^1)_p$ 為 $-(CH_2)_3-N(COCH_3)-$ ，且 j 為1以上之整數，且/或

$(X^2)_q$ 為 $-R^{11}-CO-O-$ 或 $-R^{11}-CO-NH-$ ， R^{11} 為可具有取代基之碳數1~12之伸烷基，且 k 為1以上之整數。

< 態樣21 >

如態樣1至20中任一項所記載之樹脂材料，其中上述主體基與上述客體基為以下組合(a)~(c)之任一種：

(a) 上述主體基為 α -環糊精，且

上述客體基為選自由(1)碳數4~18之直鏈烷基、(2)具有羥基之碳數4~18之直鏈烷基、(3)具有羧基之碳數4~18之直鏈烷基、(4)具有胺基之碳數4~18之直鏈烷基、(5)環狀烷基、(6)苯基、(7)偶氮苯基、及(8)桂皮酸基所組成之群中之至少1種；

(b) 上述主體基為 β -環糊精，且

上述客體基為選自由(1')第三丁基、(2')金剛烷基、(3')芳基、(4')具有羥基之芳基、(5')具有羧基之芳基、(6')具有胺基之芳基、(7')二茂鐵基、(8')偶氮苯基、及(9')丹磺醯基所組成之群中之至少1種；

(c) 上述主體基為 γ -環糊精，且

上述客體基為選自由(1'')碳數18以下之烷基、(2'')具有羥基之碳數18

以下之烷基、(3'')具有羧基之碳數18以下之烷基、(4'')具有胺基之碳數18以下之烷基、(5'')金剛烷基、(6'')具有包含碳原子之簇類之基、(7'')具有芳基之丹磺醯基、(8'')二茂鐵基、及(9'')蒽基所組成之群中之至少1種。

[發明之效果]

【0012】

根據本發明，可提供一種含有具有主體基及/或客體基之高分子化合物且表現出優異之溶解性之樹脂材料。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖1表示實施例5之皮膜之照片。

圖2係表示與實施例5之皮膜相關之拉伸試驗之結果的曲線圖。

圖3表示實施例6之皮膜之照片。

圖4係表示與實施例6之皮膜相關之拉伸試驗之結果的曲線圖。

【實施方式】

【0014】

◀樹脂材料▶

本發明之樹脂材料

含有：包含具有主體基之高分子化合物之主體及包含具有客體基之高分子化合物之客體、或包含具有主體基及客體基之高分子化合物之主-客體，且

具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

【0015】

基於具有主體基及/或客體基之高分子化合物之先前之樹脂材料所含之高分子化合物存在向溶劑中之溶解性不充分之情形。

【0016】

與此相對，本發明之樹脂材料所含之高分子化合物具有矽氧烷鍵結，藉此，溶解性相對有所提高。認為本發明之樹脂材料藉由所含之高分子化合物具有矽氧烷鍵結，而向烴油或聚矽氧油等非極性溶劑中之可溶性相對較高，但並不受理論限定。

【0017】

於構成樹脂材料之高分子化合物之溶解性良好之情形時，例如於使用樹脂材料形成膜時，可獲得良好之成膜性，因此較有利。即，認為本發明之樹脂材料可溶解於非極性溶劑中，因此塗佈性提高，又，可藉由使非極性溶劑揮發而進行成膜，因此可容易地形成相對均勻之膜。

【0018】

又，本發明之樹脂材料含有具有主體基及/或客體基之高分子化合物。此種樹脂材料可藉由高分子化合物經由主-客體相互作用進行鍵結而形成膜。由於經由主-客體相互作用之鍵結為非共價鍵結，故此種膜與先前藉由共價鍵結使高分子間鍵結之情形相比，彈性相對較高(楊氏模數較小)。因此，認為使用本案之樹脂材料所形成之膜之彈性及伸展性優異。

【0019】

又，具有矽氧烷鍵結之高分子化合物於化學方面相對穩定而不易被氧化、分解，因此本發明之樹脂材料存在與例如僅具有碳骨架之高分子化合物相比而化學穩定性優異之情形。

【0020】

本發明之樹脂材料例如可用於塗佈劑、化妝料等。

【0021】**<主體基及客體基>**

所謂「主-客體相互作用」係指主體基與客體基之間所形成之鍵結。主體基藉由包接客體基而鍵結於客體基。於客體基之大小適合納入主體基之內部空間，且主體基與客體基具有疏水性相互作用、氫鍵結、靜電相互作用、及配位鍵結中之至少一者以上參與之相互作用之情形時，產生主-客體相互作用。

【0022】**(主體基)**

作為主體基，例如可列舉環糊精(CD)。具體而言，可列舉： α -環糊精、 β -環糊精及 γ -環糊精。於使用該等基作為主體基之情形時，可形成穩定之主-客體相互作用。

【0023】**(客體基)**

客體基只要為相對於對應之主體基而可成為客體基之基，則無特別限制。作為客體基，例如可列舉：可具有取代基之烷基、及可具有取代基之芳基等。作為客體基之可具有取代基之烷基及可具有取代基之芳基具有1~18、較佳為3~12、更佳為3~9之碳數。又，作為客體基，可列舉三烷基矽烷基(例如三甲基矽烷基、三乙基矽烷基及三丙基矽烷基，尤其是三甲基矽烷基)。

【0024】

客體基中，作為可具有取代基之烷基，例如可列舉直鏈、支鏈或環狀之C1~18之烷基。具體而言，可列舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、環戊基、己基、環己基、異己基、十二烷基、十八烷基、金剛烷基等烷基。其中較佳為金剛烷基或丁基，尤佳為金剛烷基。該烷基例如可具有1~3個鹵素原子(例如氟、氯、溴等)、羧基、酯基、醯胺基、可經保護之羥基等取代基。亦可為鏈結有作為有機金屬錯合物之二茂鐵作為取代基之烷基。

【0025】

客體基中，作為可具有取代基之芳基，例如可列舉單環或2環以上之芳基，具體而言，可列舉：苯基、甲苯甲醯基、二甲苯基、萘基、蒽基、菲基等。該芳基例如可具有1~3個烷基(例如C1~18烷基等)、鹵素原子(例如氟、氯、溴等)、羧基、酯基、醯胺基、具有芳基之偶氮基、可經保護之羥基等取代基。

【0026】

(主體基與客體基之組合)

於本發明之一實施態樣中，樹脂材料中之主體基與客體基為以下組合(a)~(c)之任一種：

(a)主體基為 α -環糊精，且

客體基為選自由(1)碳數4~18之直鏈烷基、(2)具有羥基之碳數4~18之直鏈烷基、(3)具有羧基之碳數4~18之直鏈烷基、(4)具有胺基之碳數4~18之直鏈烷基、(5)環狀烷基、(6)苯基、(7)偶氮苯基、及(8)桂皮酸基所組成之群中之至少1種；

(b)主體基為 β -環糊精，且

客體基為選自由(1')第三丁基、(2')金剛烷基、(3')芳基、(4')具有羥基之芳基、(5')具有羧基之芳基、(6')具有胺基之芳基、(7')二茂鐵基、(8')偶氮苯基、及(9')丹磺醯基所組成之群中之至少1種；

(c)主體基為 γ -環糊精，且

客體基為選自由(1'')碳數18以下之烷基、(2'')具有羥基之碳數18以下之烷基、(3'')具有羧基之碳數18以下之烷基、(4'')具有胺基之碳數18以下之烷基、(5'')金剛烷基、(6'')具有包含碳原子之簇類之基、(7'')具有芳基之丹磺醯基、(8'')二茂鐵基、及(9'')蒽基所組成之群中之至少1種。

【0027】

<高分子化合物>

所謂「高分子化合物」意指包含1種以上單體之聚合物，尤其是具有分子量分佈且聚苯乙烯換算之數量平均分子量為 1×10^3 以上(例如， $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$)之聚合物。高分子化合物可為嵌段共聚物、無規共聚物、交替共聚物、接枝共聚物之任一種，亦可為其他態樣。

【0028】

本發明之具有主體基及/或客體基之高分子化合物可為包含單一單體之聚合物，或者亦可為共聚物、嵌段共聚物、或接枝共聚物。

【0029】

(含有矽氧烷鍵結之高分子化合物)

於本發明之樹脂材料中，具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

【0030】

於本發明之具有主體基及/或客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結之情形時，構成矽氧烷鍵結之矽原子(Si)較佳為具有氫原子、或R^S所表示之基。此處，R^S為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或一價雜環基，該等基可具有取代基，於存在複數個R^S之情形時，該等分別可相同亦可不同。R^S尤其可為碳數1~12之烷基、或可具有取代基之芳基。R^S較佳為碳數1~12、更佳為碳數1~6、尤佳為碳數1或2之烷基。

【0031】

較佳為具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物含有聚有機矽氧烷主鏈。於本發明之樹脂材料所含之高分子化合物於主鏈含有矽氧烷鍵結之情形、或含有聚有機矽氧烷主鏈之情形時，存在樹脂材料之化學穩定性進一步提高且耐熱性及耐候性進一步提高之情形，因此較佳，又，對烴及聚矽氧表現出相對優異之溶解性，因此較佳。

【0032】

本發明之高分子化合物可於主鏈或側鏈具有聚有機矽氧烷單元。於本發明之高分子化合物含有聚有機矽氧烷單元之情形時，聚有機矽氧烷單元之比例相對於高分子化合物整體，可為20重量%以上、30重量%以上、或40重量%以上，且/或可為100重量%以下、90重量%以下、80重量%以下、70重量%以下、或60重量%以下。於聚有機矽氧烷單元之比例為該範圍之情形時，高分子化合物之化學穩定性及溶解性進一步提高。

【0033】

尤佳為具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物均

於主鏈含有矽氧烷鍵結。於本發明之樹脂材料所含之具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物均於主鏈含有矽氧烷鍵結之情形時，樹脂材料之耐熱性及耐候性、以及對烴及聚矽氧之溶解性進一步提高。

【0034】

於本發明之具有主體基及/或客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結之情形時，作為此種高分子化合物(以下亦稱為「矽氧烷高分子化合物」)，例如可列舉：聚有機矽氧烷；聚有機矽氧烷與乙烯基樹脂、丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、或聚碳酸酯樹脂之嵌段共聚物；在乙烯基樹脂、丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、或聚碳酸酯樹脂上接枝聚有機矽氧烷而成之接枝共聚物。該等樹脂及/或聚有機矽氧烷可具有主體基及/或客體基以外之取代基。又，於本發明之具有主體基及/或客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結之情形時，作為此種高分子化合物，例如可列舉：丙烯醯基聚矽氧樹脂、丙烯酸系樹脂-聚矽氧系接枝共聚物、聚降萘烯與聚矽氧之共聚物、普魯蘭與聚矽氧之共聚物等。

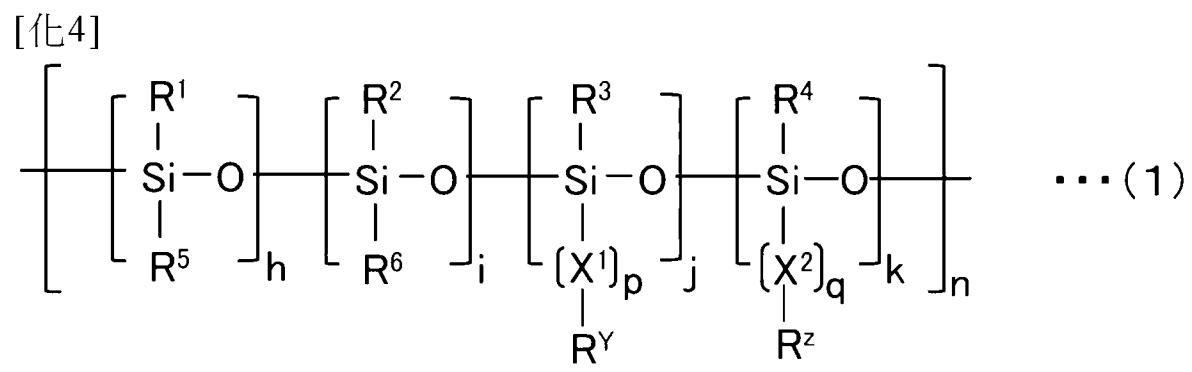
【0035】

作為聚有機矽氧烷，例如可列舉：甲基聚矽氧烷、苯基聚矽氧烷、甲基苯基聚矽氧烷，該等聚矽氧烷可於主鏈及/或側鏈具有主體基及/或客體基以外之取代基。本發明之高分子化合物尤佳為具有甲基聚矽氧烷骨架。

【0036】

較佳為具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述

式(1)所表示之結構：



[式(1)中，R¹~R⁶分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、-R^{R1}-COOH所表示之基、或-R^{R2}-C(O)O-R^{R3}所表示之基，該等基可具有取代基，R^{R1}、R^{R2}、及R^{R3}分別為碳數1~10之烷基或伸烷基；X¹及X²分別獨立為O、Si(OH)₂、Si(R¹⁰)₂、NH、或N(COCH₃)，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基；R¹⁰為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數個R¹⁰分別可相同亦可不同；X¹及X²於分別存在複數個之情形時，該等可相同亦可不同；p及q分別獨立地表示0以上之整數；R^Y為主體基；R^Z為客體基；h、i、j、及k分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同；至少j或k為1以上之整數；n表示1以上之整數]。

【0037】

較佳為於樹脂材料中，具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物具有上述式(1)所表示之結構。

【0038】

於本發明之樹脂材料所含之高分子化合物具有上述式(1)所表示之結構之情形時，該高分子化合物可具有於上述式(1)所表示之結構之兩端鏈結有末端基之結構。

【0039】

作為可鏈結於上述式(1)所表示之結構之末端之末端基(R^E)，可列舉碳原子數為1~10、尤其是碳原子數1~6之烷基、或 $Si(R^{E1})_3$ -所表示之基，此處， R^{E1} 為氫原子，或者為碳原子數為1~10之烷基、或芳基。

【0040】

於本發明之一較佳之實施態樣中，具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物於主鏈具有上述式(1)所表示之結構。

【0041】

本發明之高分子化合物例如可為乙烯基樹脂、丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、或聚碳酸酯樹脂與具有上述式(1)所表示之結構之聚有機矽氧烷之嵌段共聚物。

【0042】

於本發明之另一較佳之實施態樣中，樹脂材料所含之高分子化合物具有乙烯基主鏈、丙烯醯基主鏈、胺基甲酸酯主鏈、環氧主鏈、聚醯亞胺主鏈、聚酯主鏈、聚脲主鏈、或聚碳酸酯主鏈，且於側鏈具有上述式(1)所表示之結構。

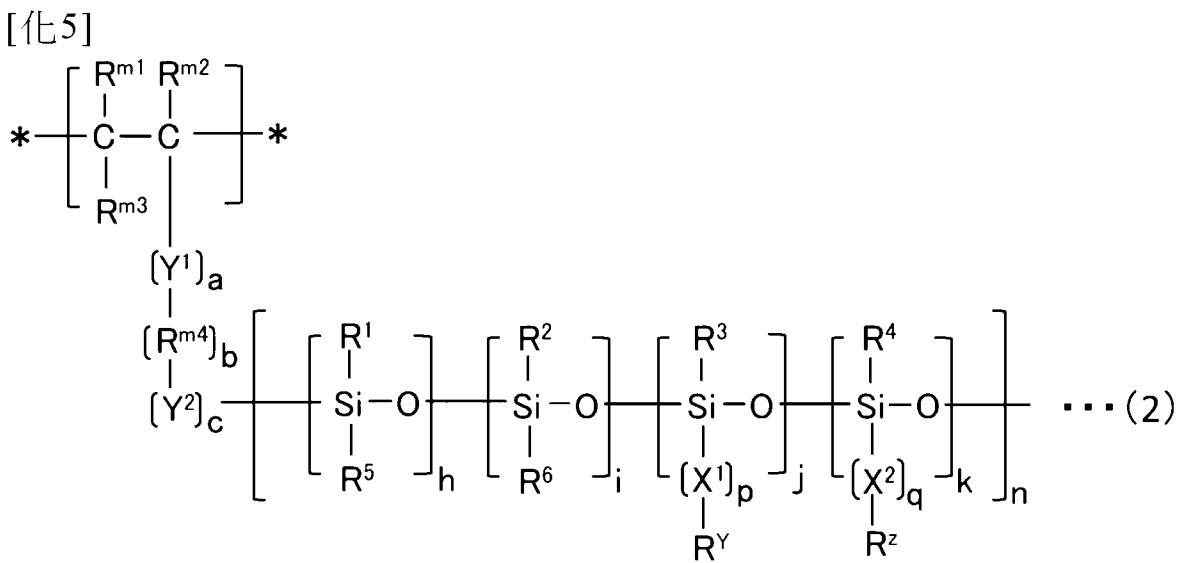
【0043】

具體而言，本發明之高分子化合物例如可為在乙烯基樹脂、丙烯酸

系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚脲樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、或聚碳酸酯樹脂等上接枝具有上述式(1)所表示之結構之聚有機矽氧烷而成之接枝聚合物。

【0044】

於本發明之另一較佳之實施態樣中，具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述式(2)所表示之結構單元：



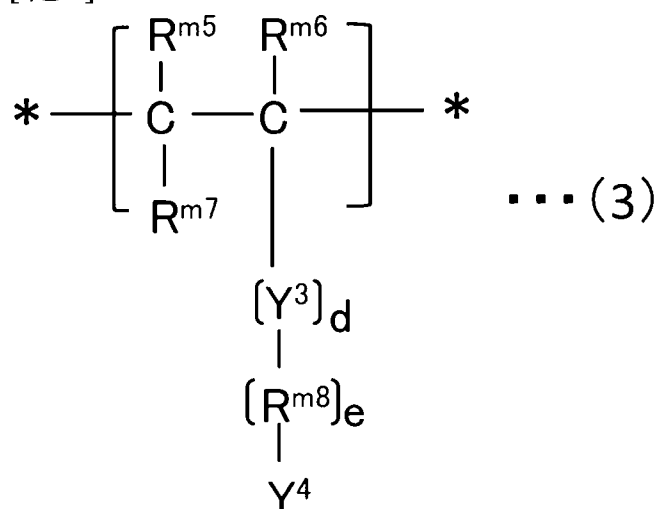
[式(2)中，R¹~R⁶分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、-R^{R1}-COOH所表示之基、或-R^{R2}-C(O)O-R^{R3}所表示之基，該等基可具有取代基，R^{R1}、R^{R2}、及R^{R3}分別為碳數1~10之烷基或伸烷基；X¹及X²分別獨立為O、Si(OH)₂、Si(R¹⁰)₂、N(H)、或N(COCH₃)，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基；R¹⁰為氫原子，或者為烷基、環烷基、

烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數個 R^{10} 分別可相同亦可不同； X^1 及 X^2 於分別存在複數個之情形時，可相同亦可不同； p 及 q 分別獨立地表示0以上之整數； R^Y 為主體基； R^Z 為客體基； h 、 i 、 j 、及 k 分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同，至少 j 或 k 為1以上之整數； n 表示1以上之整數； $R^{m1} \sim R^{m3}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^1 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m4} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^2 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結、O、 $Si(OH)_2$ 、 $Si(R^{10})_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ， a 、 b 、 c 分別獨立地表示0~3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]

【0045】

於本發明之較佳之實施態樣中，具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物除了具有上述式(2)所表示之結構單元以外，還具有下述式(3)所表示之結構單元：

[化6]



[式(3)中， $R^{m5} \sim R^{m7}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^3 為醚鍵結、

醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m8} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^4 為氫原子、烷基、羥基、 $Si(OH)_3$ 、 $Si(R^{10})_3$ 、 NH_2 、 $C(O)CH_3$ 、 $C(O)NH_2$ 、或 $N(COCH_3)$ ， d 及 e 分別獨立地表示0～3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]。

【0046】

較佳為具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物具有上述式(2)所表示之結構單元且任意具有上述式(3)所表示之結構單元。

【0047】

可於具有上述式(2)所表示之結構單元之高分子化合物之末端鍵結末端基(R^E)。作為末端基，可列舉碳原子數為1～10之烷基、或 $Si(R^{E1})_3$ -所表示之基，此處， R^{E1} 為氫原子，或者為碳原子數為1～10、1～6、1～3、或1～2之烷基、或芳基。

【0048】

具有上述式(2)及(3)所表示之結構單元之高分子化合物可為無規共聚物、嵌段共聚物、交替排列共聚物等，結構單元之排列順序並無特別限定。

【0049】

具有上述式(2)所表示之結構單元之高分子化合物中之結構單元之含有比例並無特別限定。例如，相對於構成具有上述式(2)所表示之結構單元之高分子化合物之結構單元(單體單元)整體，上述式(2)所表示之結構單元之含有比例可為0.01莫耳%以上、0.1莫耳%以上、1.0莫耳%以上、5莫耳%以上、10莫耳%以上、或15莫耳%以上，且/或可為90莫耳%以下、75莫耳%以下、50莫耳%以下、25莫耳%以下、或20莫耳%以下。

【0050】

又，相對於構成具有上述式(2)及(3)所表示之結構單元之高分子化合物之結構單元(單體單元)整體，上述式(2)所表示之結構單元之含有比例可為0.01莫耳%以上、0.1莫耳%以上、1.0莫耳%以上、5莫耳%以上、10莫耳%以上、或15莫耳%以上，且/或可為30莫耳%以下、25莫耳%以下、或20莫耳%以下，且上述式(3)所表示之結構單元之含有比例可為70莫耳%以上、75莫耳%以上、或80莫耳%以上，且/或可為99.99莫耳%以下、99.9莫耳%以下、99莫耳%以下、95莫耳%以下、或90莫耳%以下。

【0051】

於上述式(2)中， $R^{m1} \sim R^{m3}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基，較佳為氫原子、或者碳數1~12、1~6或1~3之烷基，尤佳為氫原子。 $R^{m1} \sim R^{m3}$ 較佳為互相相同。

【0052】

於上述式(2)中， R^{m4} 較佳為碳數1~12、1~6或1~3之伸烷基，或者為碳數6~12之伸芳基，尤佳為碳數1~12、1~6或1~3之伸烷基。

【0053】

於上述式(2)中， Y^2 較佳為醚鍵結、醯胺鍵結、酯鍵結、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ，尤佳為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結。

【0054】

於上述式(2)中， a 、 b 、 c 較佳為分別獨立為0~2之整數，尤佳為0或1。

【0055】

於上述式(3)中， $R^{m5} \sim R^{m7}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基，較佳為氫

原子、或者碳數1~12、1~6或1~3之烷基，尤佳為氫原子。 $R^{m1} \sim R^{m3}$ 較佳為互相相同。

【0056】

於上述式(3)中， R^{m8} 較佳為碳數1~12、1~6或1~3之伸烷基，或者為碳數6~12之伸芳基，尤佳為碳數1~12、1~6或1~3之伸烷基。

【0057】

於上述式(3)中， Y^4 較佳為碳數1~12、1~6或1~3之烷基、 $C(O)CH_3$ 、 $C(O)NH_2$ 、或 $N(COCH_3)$ 。

【0058】

於上述式(2)中，d、e較佳為分別獨立為0~2之整數，尤佳為0或1。

【0059】

於較佳之一實施態樣中，上述式(2)中之 R^{m1} 、 R^{m2} 、 R^{m3} 、 R^{m4} 、 Y^1 、a、及b分別與上述(3)中之 R^{m5} 、 R^{m6} 、 R^{m7} 、 R^{m8} 、 Y^3 、d、及e相同。

【0060】

於上述式(1)及/或式(2)中， R^Y 所表示之主體基較佳為 α -環糊精、 β -環糊精、或 γ -環糊精。 R^Z 所表示之客體基較佳為可具有取代基之烷基、或可具有取代基之芳基。

【0061】

$R^1 \sim R^5$ 較佳為分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、或芳氧基，更佳為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、或芳基、芳氧基，尤佳為烷基、環烷基、或芳基，最佳為烷基。作為 $R^1 \sim R^5$ 之烷基具有較佳為1~10、更佳為1~6、尤佳為1~3、最佳為1~2個碳原子。

【0062】

於上述式(1)及/或式(2)中，關於 R^Y 及 R^Z ，可參照本發明中與上述主體基及客體基相關之記載。

【0063】

於上述式(1)及/或式(2)中， R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 較佳為甲基或可具有取代基之苯基，更佳為甲基。於 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 為甲基之情形時，向烴油或聚矽氧油等非極性溶劑中之溶解性進一步提高。

【0064】

為了使合成變得更容易，於上述式(1)及/或式(2)中，較佳為 R^6 為- R^{R1} -COOH所表示之基、或- R^{R2} -COO- R^{R3} 所表示之基，該等基可具有取代基， R^{R1} 、 R^{R2} 、及 R^{R3} 分別為碳數1~10之烷基或伸烷基。 R^{R1} 、 R^{R2} 、及 R^{R3} 分別可為碳數1~8、碳數1~6、或碳數1~3之烷基或伸烷基。

【0065】

尤其是於上述式(1)及/或式(2)中， R^1 ~ R^5 可為甲基，且/或 R^6 可為- R^{R1} -COOH所表示之基或- R^{R2} -COO- R^{R3} 所表示之基。

【0066】

本發明之樹脂材料存在由基於主-客體相互作用之自修復性帶來經改善之耐久性等優異之物性之情形。認為例如於將本發明之樹脂材料用作膜之情形時，藉由經由主-客體相互作用使高分子化合物彼此可逆地再鍵結，膜之損傷(包括無法目視到之微小之損傷)被蓋住，結果樹脂材料之耐久性進一步提高，但並不受理論限定。

【0067】

於本發明之較佳之一實施態樣中，於上述式(1)及/或上述式(2)中， k

$=0$ ，且 $R^1 \sim R^3$ 、 R^5 、及 R^6 為烷基。於該情形時，可獲得具有尤其優異之自修復性之樹脂材料，因此較佳。認為於構成具有主體基之高分子化合物之主鏈或側鏈之Si原子經烷基修飾之情形時，與經具有相對較高之極性之取代基修飾之情形相比，具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物之相容性提高，結果基於主-客體相互作用之鍵結(再鍵結)得以促進，因此樹脂材料之自修復性進一步提高，但並不受理論限定。

【0068】

尤其是於上述式(1)及/或上述式(2)中，

$k=0$ ， $R^1 \sim R^3$ 及 R^5 為甲基，且 R^6 為碳數2以上之烷基，更佳為碳數4以上之烷基，進而較佳為碳原子數4~30、碳原子數4~24、碳原子數4~18、碳原子數4~12、或碳數4~8之烷基，尤其是戊基。於該情形時，可獲得具有尤其優異之自修復性之樹脂材料。

【0069】

為了使合成變得更容易，於上述式(1)及/或式(2)中， p 及/或 q 分別較佳為1~3，更佳為1或2。

【0070】

X^1 及 X^2 較佳為分別獨立為 $Si(OH)_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ，或者為醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、或伸芳基，更佳為 $N(H)$ 或 $N(COCH_3)$ ，或者為醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為伸烷基。

【0071】

R^{10} 較佳為氫原子，或者為烷基、環烷基、羧基、醛基、芳基，更佳為氫原子，或者為烷基、環烷基、芳基，尤佳為氫原子，或者為烷基。作為烷基之 R^{10} 具有較佳為1~10、更佳為1~6、尤佳為1~3之碳數。

【0072】

為了使合成變得更容易，於上述式(1)及/或式(2)中， X^1 較佳為碳數1～10之伸烷基、 $N(COCH_3)$ 、醯胺鍵結、或羰基。作為伸烷基之 X^1 具有較佳為1～6、更佳為1～4、尤佳為1～2之碳數。

【0073】

於上述式(1)及/或式(2)中，較佳為 $(X^1)_p$ 為 $R^{P1}-N(COCH_3)$ 或 $(CH_2)_2-N(COCH_3)$ 。又，於上述式(1)及/或式(2)中，尤佳為 $-(X^1)_p-R^Y$ 以 $-R^{P1}-N(COCH_3)-R^Y$ 表示。 R^{P1} 為可具有取代基之伸烷基，具有較佳為1～10、更佳為1～6、尤佳為1～3之碳數。 R^{P1} 較佳為不具有取代基。尤佳為於上述式(1)及/或式(2)中， $(X^1)_p$ 為 $(CH_2)_3-N(COCH_3)$ 。

【0074】

為了使合成變得更容易，於上述式(1)及/或式(2)中， X^2 較佳為可具有取代基之碳數1～12之伸烷基、醯胺鍵結、或羰基。作為伸烷基之 X^2 具有較佳為1～8、更佳為1～6、尤佳為1～3之碳數。

【0075】

於上述式(1)及/或式(2)中， $(X^2)_q$ 尤佳為 $-R^{11}-CO-O-$ 或 $-R^{11}-CO-N(H)-$ 。又，於上述式(1)及/或式(2)中，尤佳為 $-(X^2)_q-R^Z$ 以 $-R^{11}-CO-O-R^Z$ 、或 $-CO-N(H)-R^Z$ 表示。 R^{11} 為可具有取代基之碳數1～12之伸烷基，具有較佳為1～10、更佳為1～6、尤佳為2～4、最佳為3之碳數。 R^{11} 較佳為不具有取代基。

【0076】

於上述式(1)及/或式(2)中，尤佳為

$(X^1)_p$ 為 $-(CH_2)_3-N(COCH_3)-$ ，且j為1以上之整數，且/或

$(X^2)_q$ 為 $-R^{11}-CO-O-$ 或 $-R^{11}-CO-NH-$ ， R^{11} 為可具有取代基之碳數 1～12 之伸烷基、尤其是碳數 3～6 之伸烷基，且 k 為 1 以上之整數。

【0077】

為了使合成變得更容易，於上述式(1)及/或式(2)中，於 X^1 及 X^2 中之至少任一者以 $Si(R^{10})_2$ 表示之情形時， R^{10} 較佳為氫原子、甲基、或苯基，尤佳為氫原子或甲基，最佳為甲基。

【0078】

n 可為 5 以上、10 以上、20 以上、或 50 以上之整數，且/或可為 1000 以下、500 以下、250 以下、200 以下、150 以下、或 100 以下之整數。

【0079】

關於上述式(1)～(3)，作為烷基，例如可列舉可具有取代基之烷基、直鏈、支鏈或環狀之 C1～18 之烷基。具體而言，可列舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、環戊基、己基、環己基、異己基、十二烷基、十八烷基、金剛烷基等烷基。作為伸烷基，例如可列舉直鏈、支鏈或環狀之 C1～18 之伸烷基，可列舉：亞甲基、伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸異丁基。

【0080】

關於上述式(1)～(3)，作為芳基，可列舉可具有取代基之芳基，具體而言，例如可列舉單環或 2 環以上之芳基，具體而言，可列舉：苯基、甲苯甲醯基、二甲苯基、萘基、蒽基、菲基等。作為伸芳基，可列舉：單環或 2 環之伸芳基、伸苯基等。

【0081】

關於上述式(1)～(3)，作為烯基，可列舉直鏈或支鏈狀之碳數 2～20

之烯基，例如可列舉：乙烯基、1-丙烯-1-基、2-丙烯-1-基、異丙烯基、2-丁烯-1-基、4-戊烯-1-基、及5-己烯-1-基。

【0082】

關於上述式(1)~(3)，作為烷氧基，可列舉碳數1~10之烷氧基，例如可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、戊氧基、己氧基。

【0083】

關於上述式(1)~(3)，作為取代基，可列舉：甲基及乙基等烷基、鹵素原子、羧基、酯基、醯胺基、以及羥基。

【0084】

(構成聚有機矽氧烷結構之各結構單元之存在比率)

於上述式(1)或式(2)中，關於藉由h、i、j、及k分別下標之各結構單元，可將各結構單元相對於構成上述式(1)或式(2)所表示之結構之全部結構單元之合計的存在比率 P_h 、 P_i 、 P_j 、及 P_k 分別定義如下。

$$P_h = 100 \times h / (h + i + j + k)$$
$$P_i = 100 \times i / (h + i + j + k)$$
$$P_j = 100 \times j / (h + i + j + k)$$
$$P_k = 100 \times k / (h + i + j + k)$$

【0085】

P_h 、 P_i 、 P_j 、及 P_k 表示藉由h、i、j、及k分別下標之各結構單元之莫耳數相對於構成上述式(1)或式(2)所表示之結構之全部結構單元之合計之莫耳數的比例。

【0086】

P_h 之值可為70 mol%~100 mol%，較佳為90 mol%~100 mol%，更佳為95 mol%~98 mol%，進而較佳為96 mol%~97 mol%。

【0087】

P_i 之值可為0 mol%~30 mol%，較佳為0 mol%~20 mol%，更佳為0.5 mol%~10 mol%，進而較佳為1 mol%~5 mol%。

【0088】

P_j 之值可為0.01 mol%~25 mol%、0.05 mol%~10 mol%、0.1 mol%~5 mol%、或0.1 mol%~2 mol%。較佳為 P_j 之值為0.1 mol%~0.9 mol%、0.2 mol%~0.8 mol%、0.3 mol%~0.7 mol%、或0.4 mol%~0.6 mol%，於該情形時，膜狀或薄膜(film)狀之樹脂材料可具有尤其良好之彈性。

【0089】

P_k 之值可為0.01 mol%~25 mol%、0.05 mol%~10 mol%、0.1 mol%~5 mol%、或0.5 mol%~3 mol%。

【0090】

P_h 、 P_i 、 P_j 、及 P_k 之值可根據製造藉由h、i、j、及k分別下標之各結構單元所使用之原料之加入量、及與高分子化合物相關之 ^1H -NMR(nuclear magnetic resonance，核磁共振)測定資料而算出。

【0091】

(主體基及客體基之位置)

於本發明之樹脂材料之一實施態樣中，

樹脂材料所含之具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

樹脂材料所含之具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

【0092】

於本發明之樹脂材料之其他實施態樣中，

樹脂材料所含之具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

樹脂材料所含之具有客體基之高分子化合物於末端具有客體基。

【0093】

於本發明之樹脂材料之進而其他實施態樣中，

樹脂材料所含之具有主體基之高分子化合物於末端具有主體基，且

樹脂材料所含之具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

【0094】

(不含矽氧烷鍵結之高分子化合物)

於本發明之一實施態樣中，樹脂材料所含之具有主體基之高分子化合物或具有客體基之高分子化合物不含矽氧烷鍵結。於該實施態樣中，作為不含矽氧烷鍵結之高分子化合物(以下亦稱為「非矽氧烷高分子化合物」)，例如可列舉選自乙烯基化合物、丙烯酸系化合物、烯烴、苯乙烯、丙烯酸酯、及甲基丙烯酸酯中之至少一種單體之聚合物及共聚物、以及含有該等聚合物及共聚物之嵌段共聚物，例如可列舉：乙烯基樹脂、丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、或聚碳酸酯樹脂。該等樹脂可具有主體基及/或客體基以外之取代基。關於具有客體基及/或主體基且不含矽氧烷鍵結之高分子化合物，可參照專利文獻1之記載。

【0095】

(樹脂材料所含之高分子化合物之組合)

例如，本發明之樹脂材料可含有下述(i)～(iv)中之任一高分子化

物：

(i)具有主體基之非矽氧烷高分子化合物、及具有客體基之矽氧烷高分子化合物；

(ii)具有主體基之矽氧烷高分子化合物、及具有客體基之非矽氧烷高分子化合物；

(iii)具有主體基之矽氧烷高分子化合物、及具有客體基之矽氧烷高分子化合物；

(iv)具有主體基及客體基之矽氧烷高分子化合物。

【0096】

(主體與客體之比例)

於樹脂材料含有具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物之情形時，樹脂材料中之各者之含有比例並無特別限定。例如，相對於具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物之合計，具有主體基之高分子化合物之含量可為10～90質量%，且具有客體基之高分子化合物之含量可為90質量%～10質量%。

【0097】

樹脂材料所含之主體基之量與客體基之量之比例並無特別限定。樹脂材料所含之主體基與客體基之莫耳比可為0.1：1～1：0.1。或於樹脂材料中，相對於具有主體基之高分子化合物100質量份，可含有具有客體基之高分子化合物1質量份以上、10質量份以上、或20質量份以上，且/或可含有1000質量份以下、250質量份以下、或100質量份以下。

【0098】

《高分子化合物之製造》

< 高分子化合物之製造：具有主體基之非矽氧烷高分子化合物 >

具有主體基且不含矽氧烷鍵結之高分子化合物(具有主體基之非矽氧烷高分子化合物)可藉由公知之方法而製造，例如可藉由專利文獻1所記載之方法而製造。

【0099】

< 高分子化合物之製造：具有客體基之非矽氧烷高分子化合物 >

具有客體基且不含矽氧烷鍵結之高分子化合物(具有客體基之非矽氧烷高分子化合物)可藉由公知之方法而製造，例如可藉由專利文獻1所記載之方法而製造。

【0100】

< 高分子化合物之製造：具有主體基且具有矽氧烷鍵結之高分子化合物之製造 >

具有主體基之矽氧烷高分子化合物例如可藉由具有下述步驟之方法製造：

(i) 高分子提供步驟，提供具有矽氧烷鍵結之高分子化合物(矽氧烷高分子化合物)；

(ii) 主體基前驅物提供步驟，提供主體基前驅物化合物；及

(iii) 主體基加成反應步驟，於金屬觸媒之存在下使矽氧烷高分子化合物及主體基前驅物化合物進行反應，而獲得具有主體基之矽氧烷高分子化合物。

【0101】

(高分子提供步驟)

於高分子提供步驟中，提供具有矽氧烷鍵結之高分子化合物(矽氧烷

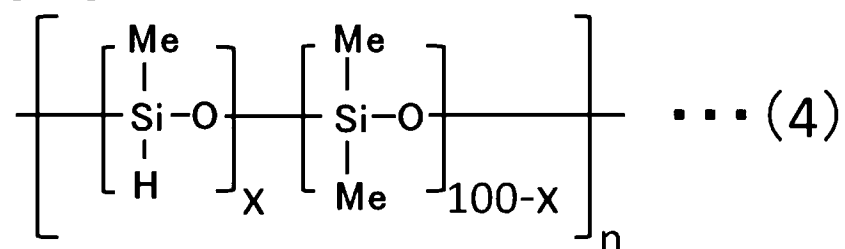
高分子化合物)。具有矽氧烷鍵結之高分子化合物較佳為聚有機矽氧烷。具有矽氧烷鍵結之高分子化合物較佳為具有適於與主體基前驅物化合物之反應之結構，例如具有直接鍵結於Si之氫原子。

【0102】

高分子提供步驟中所提供之矽氧烷高分子化合物例如可為含有SiH之聚矽氧，具體而言，例如可為具有下述式(4)所表示之結構之高分子：

【0103】

[化7]



[式(4)中，x表示1以上之整數；n表示1以上之整數]。

【0104】

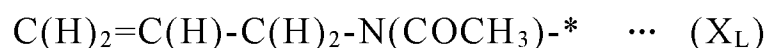
於上述式(4)中，X可為2以上、5以上、10以上、或20以上，且/或可為95以下、90以下、75以下、或50以下。於上述式(3)中，n可為5以上、10以上、或50以上，且/或可為1000以下、500以下、250以下、100以下、或75以下。

【0105】

(主體基前驅物提供步驟)

於主體基前驅物提供步驟中，提供主體基前驅物化合物。主體基前驅物化合物較佳為具有用以鍵結於具有矽氧烷鍵結之高分子化合物之連接基結構。作為主體基前驅物化合物，例如可列舉具有連接基結構之環糊精。作為連接基結構，例如可列舉乙烯基，尤其可列舉下述式(X_L)所表示

之基。



[式(X_L)中，*表示與環糊精之單鍵結]

【0106】

(主體基加成反應步驟)

於主體基加成反應步驟中，於金屬觸媒之存在下使矽氧烷高分子化合物及主體前驅物化合物進行反應，而獲得具有主體基之矽氧烷高分子化合物。例如，藉由在金屬觸媒之存在下使具有直接鍵結於主鏈之Si之氫原子的矽氧烷高分子化合物與具有乙烯基作為連接基結構之環糊精進行反應，而可獲得環糊精經由連接基結構鍵結於主鏈之Si原子而成之矽氧烷高分子化合物。

【0107】

較佳為於主體基加成反應後，將高分子化合物中直接鍵結於Si原子之氫原子進行取代。藉此，所獲得之樹脂材料之化學穩定性進一步提高。作為可用於該取代之化合物，可列舉丙烯酸酯、或碳數2以上之烯屬烴。於使用碳數2以上之烯屬烴之情形時，所獲得之樹脂材料之自修復性特別優異，因此較佳。碳數2以上之烯屬烴中更佳之化合物為碳數5以上之烯屬烴，進而較佳之化合物為碳數5～30、碳數5～24、碳數5～18、碳數5～12、或碳數5～8之烯屬烴，尤佳為1-戊烯。

【0108】

(金屬觸媒)

作為上述主體基加成反應步驟所使用之金屬觸媒，可列舉鉑(Pt)。

【0109】

< 高分子化合物之製造：具有客體基且具有矽氧烷鍵結之高分子化合物之製造 >

具有客體基之矽氧烷高分子化合物例如可藉由具有下述步驟之方法製造：

(i) 高分子提供步驟，提供具有矽氧烷鍵結之高分子化合物(矽氧烷高分子化合物)；

(ii) 客體基前驅物提供步驟，提供客體基前驅物化合物；及

(iii) 反應步驟，使矽氧烷高分子化合物及客體基前驅物化合物於溶劑中進行反應，而獲得具有客體基之矽氧烷高分子化合物。

【0110】

(高分子提供步驟)

於高分子提供步驟中，提供具有羧基之具有矽氧烷鍵結之高分子化合物。具有矽氧烷鍵結之高分子化合物較佳為聚有機矽氧烷。高分子提供步驟中所提供之具有矽氧烷鍵結之高分子化合物較佳為具有適於與客體基前驅物化合物進行反應而產生具有客體基之矽氧烷高分子化合物之結構，例如具有經由碳數1～12之伸烷基而鍵結於主鏈之Si之羧基。

【0111】

(客體基前驅物提供步驟)

於客體基前驅物提供步驟中，提供客體基前驅物化合物。客體基前驅物化合物較佳為具有用以鍵結於具有矽氧烷鍵結之高分子化合物之連接基結構。作為客體基前驅物化合物，具體而言，例如可列舉具有連接基結構之金剛烷基。作為連接基結構，例如可列舉胺基。

【0112】

(反應步驟)

於反應步驟中，使矽氧烷高分子化合物及客體基前驅物化合物於溶劑中進行反應，而獲得具有客體基之矽氧烷高分子化合物。例如於縮合劑之存在下使具有經由烷基而鍵結於主鏈之Si之羧基的矽氧烷高分子化合物與具有胺基作為連接基結構之金剛烷基於溶劑中進行反應，藉此可獲得具有客體基之矽氧烷高分子化合物。再者，於該情形時，具有客體基之矽氧烷高分子化合物具有金剛烷基經由連接基結構鍵結於構成矽氧烷高分子化合物之主鏈之Si原子而成之結構。作為縮合劑，例如可列舉：1-羥基苯并三唑(HOBt；東京化成工業股份有限公司，H0468，Cas：80029-43-2)及N,N'-二環己基碳二醯亞胺(DCC；Nacalai Tesque股份有限公司，11913-52，Cas：538-75-0)。

【0113】

＜高分子化合物之製造：具有主體基及客體基之矽氧烷高分子化合物＞

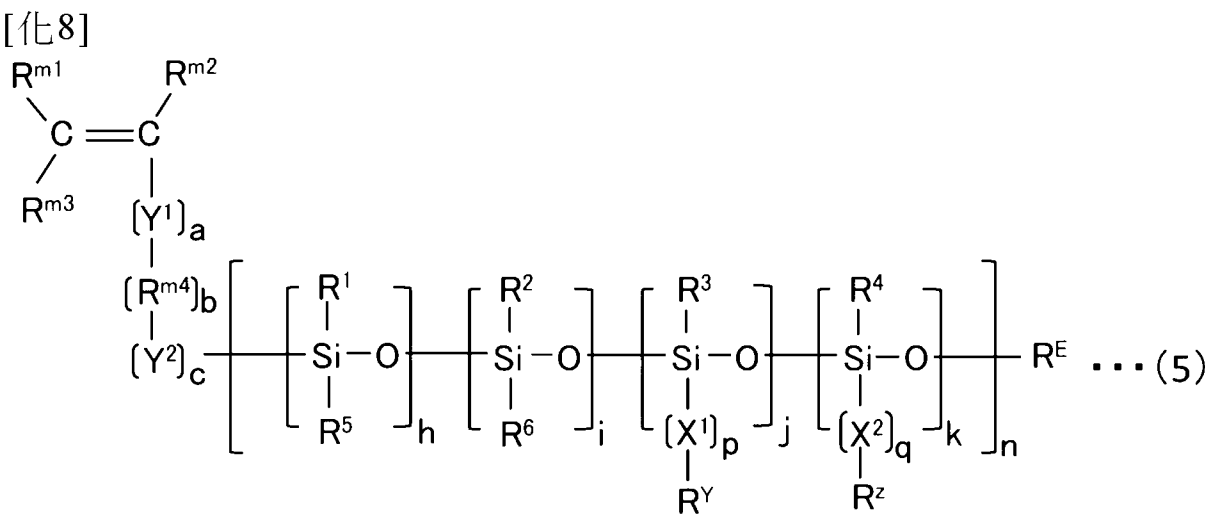
具有主體基及客體基之矽氧烷高分子化合物例如可藉由使利用上述方法所製造之具有主體基之矽氧烷高分子化合物、及利用上述方法所製造之具有客體基之矽氧烷高分子化合物進行聚合形成嵌段共聚物而獲得。

【0114】

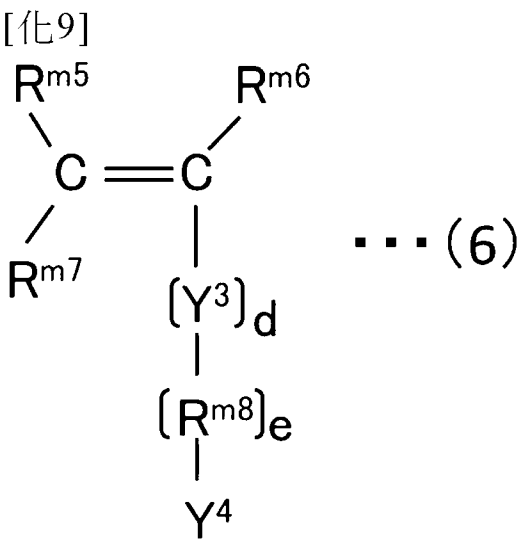
＜高分子化合物之製造：具有主體基及/或客體基且具有矽氧烷鍵結之高分子化合物之製造＞

具有主體基及/或客體基且具有矽氧烷鍵結之高分子化合物例如亦可使下述式(5)所表示之單體與式(6)所表示之單體進行聚合反應而製造。聚合反應之式樣並無特別限定，可使用公知之方法。

【0115】



【0116】



【0117】

關於上述式(5)及式(6)中之各符號，可參照關於上述式(2)及式(3)中之各符號之記載。再者，R^E表示末端基。關於R^E，亦可參照上述記載。

【0118】

(交聯)

於本發明之樹脂材料之一實施態樣中，
具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物之至少任一者、或具有主體基及客體基之高分子化合物經交聯。交聯可為利用主-

客體相互作用以外之例如共價鍵結進行之交聯(例如矽氧烷交聯)。

【0119】

例如，具有主體基之高分子化合物可藉由交聯形成主體，且/或具有客體基之高分子化合物可藉由交聯形成客體。

【0120】

作為使高分子化合物進行交聯之方法及交聯劑，可根據高分子化合物之種類使用公知者。交聯例如可藉由光照射而形成。作為交聯劑，例如可列舉：N,N'-亞甲基雙丙烯醯胺(MBAAm)、及乙二醇二甲基丙烯酸酯(EDMA)。

【0121】

《樹脂材料之製造》

本發明之樹脂材料例如可藉由分別分開製造具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物，並將所獲得之具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物分別混合而製備。於將具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物混合時，例如可兩者均以固體狀態混合，亦可以一者或兩者為液體之狀態進行混合，或者可以將一者或兩者製成溶液之狀態進行混合。亦可為於一高分子化合物之溶液中添加固體狀態之另一高分子化合物之方法。

【0122】

使具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物混合之條件並無特別限定。例如，可於混合時之溫度、混合時間、混合方法等適當之條件下進行。

【0123】

於本發明之樹脂材料之一實施態樣中，樹脂材料於室溫下為糊狀。藉由選擇室溫下為糊狀者作為樹脂材料所含之高分子化合物，可獲得液體狀之樹脂材料。或可藉由將高分子化合物溶解於溶劑中，而獲得液體狀之樹脂材料。室溫下為液體狀之樹脂材料因成膜相對容易而尤佳。

【0124】

室溫下為液體狀之高分子化合物例如可列舉於主鏈具有聚有機矽氧烷之高分子化合物、尤其是二甲基聚矽氧烷。

【0125】

溶解高分子化合物之溶劑並無特別限定，例如可列舉：聚矽氧油、烴油劑，作為聚矽氧油，較佳為選自八甲基環四矽氧烷、十甲基環五矽氧烷、十二甲基環六矽氧烷、二甲基聚矽氧烷、辛基聚甲基矽氧烷中之1種或2種以上，更佳為選自十甲基環五矽氧烷、二甲基聚矽氧烷中之1種或2種以上，進而較佳為聚合度10以下之二甲基聚矽氧烷。作為烴油劑，可列舉：氫化聚異丁烯、及異十二烷，較佳為異十二烷。

【0126】

本發明之樹脂材料所含之高分子化合物可藉由主-客體相互作用而互相鍵結，亦可不藉由主-客體相互作用互相鍵結。

【0127】

樹脂材料可形成為膜狀。若樹脂材料為膜狀，則可用於以膜、薄膜(film)等形態使用之各種用途。樹脂材料為膜狀之情形時之厚度並無特別限制，可根據用途設定為適當之厚度。例如，樹脂材料可調節為1 nm～1 cm，就成膜性良好之方面而言，可調節為1 μm～100 μm。

【0128】

於樹脂材料為膜狀之情形時，可於配置樹脂材料之基材等與樹脂材料之間形成共價鍵結。具體而言，膜狀之樹脂材料可與存在於基材表面之官能基形成共價鍵結。於該情形時，可提高膜狀之樹脂材料與基材之接著力(密接性)。

【0129】

(成形)

將樹脂材料成形為膜狀之方法並無特別限定，例如可廣泛地採用公知之膜形成方法。例如，可製備構成樹脂材料之高分子化合物之溶液或分散液，藉由使用該溶液或分散液之塗佈法、澆鑄法、旋轉塗佈法等各種成膜方法形成膜狀之樹脂材料。用以製備溶液或分散液之溶劑並無特別限定，可廣泛地使用水、醇等、或甲苯等有機溶劑等。

【0130】

於將樹脂材料成型為膜狀之情形時，其成膜之方法尤其可包括下述操作：

將具有主體基之高分子化合物溶解於溶劑中而製作主體溶液；

將具有客體基之高分子化合物添加至該主體溶液中，藉此製作主-客體溶液；及

將該主-客體溶液塗佈於對象物並且加以乾燥，而形成膜。

【0131】

於上述方法中，作為替代，亦可將具有客體基之高分子化合物溶解於溶劑中製作客體溶液，並且將具有主體基之高分子化合物添加至該客體溶液中，藉此製作主-客體溶液。

【0132】

或成膜之方法尤其可包括下述操作：

將糊狀或液體狀之具有主體基之高分子化合物與糊狀或液體狀之具有客體基之高分子化合物加以混合，而製作混合物；及

將該混合物塗佈於對象物，而形成膜。

再者，具有主體基之高分子化合物或具有客體基之高分子化合物之任一者可為糊狀或液體狀。

【0133】

(添加物)

只要為不阻礙本發明之效果之程度，則本發明之樹脂材料可含有具有主體基之高分子化合物及具有客體基之高分子化合物、或具有主體基及客體基之高分子化合物以外之高分子化合物。例如，為了改良特定之高分子化合物之機械、化學特性，可於該特定之高分子化合物中物理性含有本發明之高分子材料。作為此種特定之高分子化合物之例，除了(甲基)丙烯酸系樹脂(丙烯酸系聚合物)、聚酯系樹脂、醇酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、三聚氰胺-甲醛樹脂、聚異氰酸酯系樹脂、環氧系樹脂、氯乙烯系樹脂(例如氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物等)、酮樹脂、石油樹脂以外，可列舉：聚乙烯或聚丙烯及該等聚烯烴類之氯化物等有機系樹脂；矽膠或矽酸等無機系樹脂；使氟烯烴類聚合所獲得之氟樹脂、氟橡膠、氟塗料、氟撥劑、氟塗佈劑等。

[實施例]

【0134】

以下，藉由實施例更具體地說明本發明之發明。

【0135】

《測定法》

測定係藉由以下方法進行。

【0136】

< ^1H -NMR >

使用日本電子ECA500作為儀器記錄核磁共振(NMR)圖譜。測量係於25℃進行。使用氘代氯仿作為溶劑。NMR化學位移係相對於7.26 ppm(氯仿)下之殘存溶劑峰而以ppm(百萬分點)進行記錄。

【0137】

< IR >

藉由日本分光FT/IR 6100光譜儀以500 cm^{-1} ~4000 cm^{-1} 之範圍測量傅立葉變換紅外光譜。

【0138】

< MALDI-TOF MS >

MALDI-TOF MS(matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry，基質輔助雷射脫附游離飛行時間質譜分析)圖譜係使用Bruker autoflex maX LRF作為儀器進行測量。

【0139】

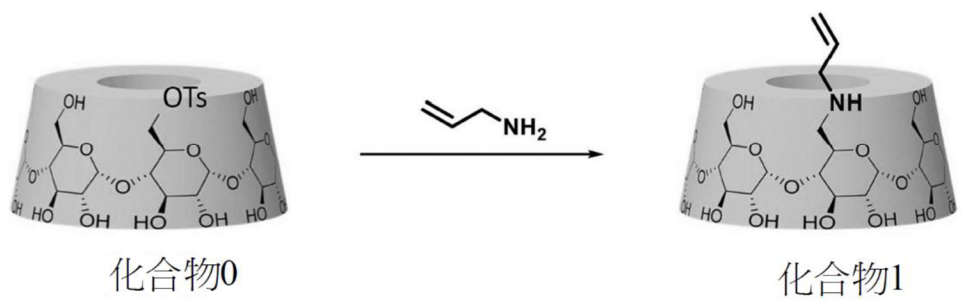
< 元素分析 >

元素分析係基於差動熱導率法，使用元素分析裝置(Yanaco製造，CHN元素自動分析)進行。

【0140】

《化合物之製造》

[化10]



【0141】

＜製造例1：化合物1之製造＞

依照下述方法製造化合物1：

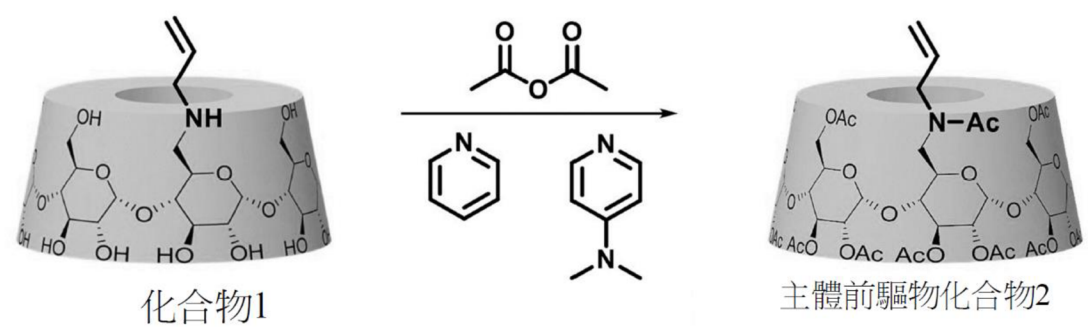
依照Tetrahedron Letters, Vol.25, No.31, 3331-3334, 1984所記載之方法製造化合物0(β環糊精-OTs；C-6單甲苯磺酸酯(monotosylate)d-β-CD)。將30.0 g(23.28 mmol)之化合物0溶解於300 g(5.25 mol)之烯丙胺中後，進行一晚回流。然後，利用蒸發器將該反應溶液減壓乾燥，而獲得乾燥物。將所獲得之乾燥物添加至600 mL之乙腈中使其溶解。然後，藉由抽氣過濾回收溶液中之沈澱，添加至600 mL之乙腈中使其溶解。然後，藉由抽氣過濾回收溶液中之沈澱，於100℃之真空烘箱中減壓乾燥一晚，而獲得化合物1。

【0142】

藉由MALDI-TOFMS、¹H-NMR、及元素分析確認所獲得之化合物1之合成。

【0143】

[化11]



【0144】

<製造例2：主體基前驅物化合物2>

依照下述方法製造主體前驅物化合物2：

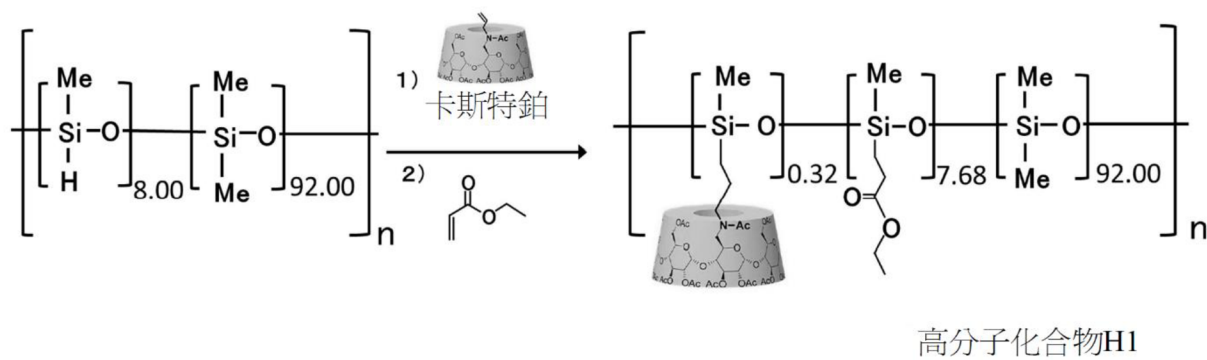
準備20 g(17.0 mmol)之藉由上述方法所獲得之化合物1，於其中添加300 mL(300 g，3.8 mol)之乾燥吡啶、及170 mL(184 g，1.8 mol)之乙酸酐，於70℃攪拌一晚。然後，一面將反應溶液進行冰浴冷卻，一面滴加甲醇60 mL。然後，利用蒸發器將反應溶液減壓乾燥，而獲得乾燥物。將所獲得之乾燥物溶解於100 mL之丙酮中，滴加至水2 L中。然後，藉由抽氣過濾回收溶液中之沈澱，且溶解於100 mL之丙酮中，將所獲得之溶液滴加至水1.5 L中。然後，藉由抽氣過濾回收溶液中之沈澱，於70℃之真空烘箱中減壓乾燥1天，而獲得主體前驅物化合物2。

【0145】

藉由MALDI-TOFMS、¹H-NMR、及元素分析確認主體前驅物化合物2之合成。

【0146】

[化12]



【0147】

<製造例3：具有主體基之高分子化合物H1之製造>

藉由下述方法製造具有主體基之高分子化合物H1：

將1.8 g(0.9 mmol)之主體前驅物化合物2溶於甲苯400 ml中，並進行氫氣置換，於105℃進行攪拌。歷經1小時藉由滴加向其中添加將12.0 g(14.4 mmol)之甲基氫聚矽氧烷(methyl hydrogen polysiloxane；動黏度20 mm²/s，有效氫量7.5 mol%)及165 μL之卡斯特鉑溶液溶解於400 mL甲苯中而成之溶液。再者，卡斯特鉑溶液係使用鉑(0)-1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物(Platinum(0)-1,3-Divinyltetramethyldisiloxane Complex(以Pt計19.0%-21.5%)，TCI製造，P2075，Cas：68478-92-2 產品碼：P2075)所製備。所使用之Pt之重量為28.5 mg。滴加結束起4小時後，藉由注射器添加4.8 g(48 mmol)之丙烯酸乙酯(Etylacrylate；東京化成工業股份有限公司製造，Cas：140-88-5)。將所獲得之反應液中之10 g溶於異十二烷(MARUKASOL R，丸善石油化學股份有限公司)114 ml中。藉由將溶解殘留之未反應CD(0.499 g)萃取至乙酸乙酯而去除，獲得溶解於異十二烷中之具有主體基之高分子化合物H1。

【0148】

對所獲得之高分子化合物H1進行利用¹H-NMR之分析、及利用IR圖譜之分析，確認到獲得目標物。

【0149】

關於所獲得之高分子化合物H1，藉由¹H-NMR測得之主體基導入率為0.32 mol%。

【0150】

<製造例4：具有主體基之高分子化合物H2之製造>

使用0.6 g(0.3 mmol)之主體前驅物化合物2、4.0 g(0.3 mmol)之甲基氫聚矽氧烷、及55 μL之卡斯特鉑溶液，除此以外，以與上述具有主體基

之高分子化合物H1之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H2。

【0151】

關於具有主體基之高分子化合物H2，藉由¹H-NMR測得之主體基導入率為0.31 mol%。

【0152】

<製造例5：具有主體基之高分子化合物H3之製造>

使用4.0 g(4.8 mmol)之主體前驅物化合物2、4.0 g(4.8 mmol)之甲基氫聚矽氧烷、及55 μL之卡斯特鉑溶液，調整溶劑量而使主鏈聚矽氧濃度成為34.3 mmol，除此以外，以與上述具有主體基之高分子化合物H1之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H3。

【0153】

關於具有主體基之高分子化合物H3，藉由¹H-NMR測得之主體基導入率為0.20 mol%。

【0154】

<製造例6：具有主體基之高分子化合物H4之製造>

使用2.4 g(1.2 mmol)之主體前驅物化合物2、16.0 g(19.2 mmol)之甲基氫聚矽氧烷、及220 μL之卡斯特鉑溶液，除此以外，以與上述具有主體基之高分子化合物H1之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H4。

【0155】

關於具有主體基之高分子化合物H4，藉由¹H-NMR測得之主體基導入率為0.37 mol%。

【0156】

＜製造例7：具有主體基之高分子化合物H5之製造＞

使用0.6 g(0.3 mmol)之主體前驅物化合物2、2.0 g(2.4 mmol)之甲基氫聚矽氧烷、及55 μL 之卡斯特鉑溶液，除此以外，以與上述具有主體基之高分子化合物H1之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H5。

【0157】

關於具有主體基之高分子化合物H5，藉由 ^1H -NMR測得之主體基導入率為1.0 mol%。

【0158】

＜製造例8：具有主體基之高分子化合物H6之製造＞

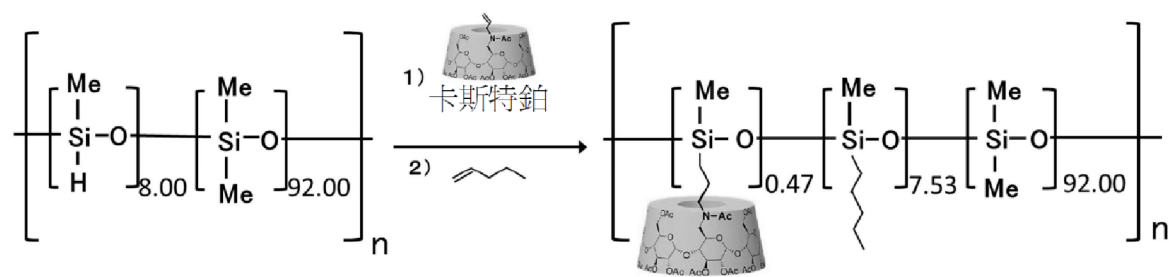
使用0.6 g(0.3 mmol)之主體前驅物化合物2、4.0 g(4.8 mmol)之甲基氫聚矽氧烷、及55 μL 之卡斯特鉑溶液，除此以外，以與上述具有主體基之高分子化合物H1之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H6。

【0159】

關於具有主體基之高分子化合物H6，藉由 ^1H -NMR測得之主體基導入率為0.5 mol%。

【0160】

[化13]



高分子化合物H7

【0161】

<製造例9：具有主體基之高分子化合物H7之製造>

藉由下述方法製造具有主體基之高分子化合物H7：

將1.8 g(0.9 mmol)之主體前驅物化合物2溶於甲苯900 ml中，並進行氫氣置換，於105℃進行攪拌。歷經30分鐘藉由滴加向其中添加將12.0 g(11.48 mmol)之甲基氫聚矽氧烷及165.0 μL之卡斯特鉑溶液溶解於250 mL之甲苯中而成之溶液。再者，卡斯特鉑溶液係使用鉑(0)-1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物(Platinum(0)-1,3-Divinyltetramethyldisiloxane Complex(以Pt計19.0%-21.5%)，TCI製造，P2075，Cas：68478-92-2 產品碼：P2075)所製備。所使用之Pt之重量為28.2 mg，反應溶液中之試劑濃度為[Pt]=0.09 mM。滴加結束起4小時後，添加2.0 g(29.0 mmol)之1-戊烯(東京化成工業公司製造)。進行一晚回流，藉由蒸發器將甲苯蒸餾去除後，溶解於己烷中，藉由離心分離器除去沈澱物，而獲得溶解於己烷中之具有主體基之高分子化合物H7。

【0162】

對所獲得之高分子化合物H7進行利用¹H-NMR之分析、及利用IR圖譜之分析，確認到獲得目標物。

【0163】

關於所獲得之高分子化合物H7，藉由¹H-NMR測得之主體基導入率

為0.47 mol%。

【0164】

<製造例10：具有主體基之高分子化合物H8之製造>

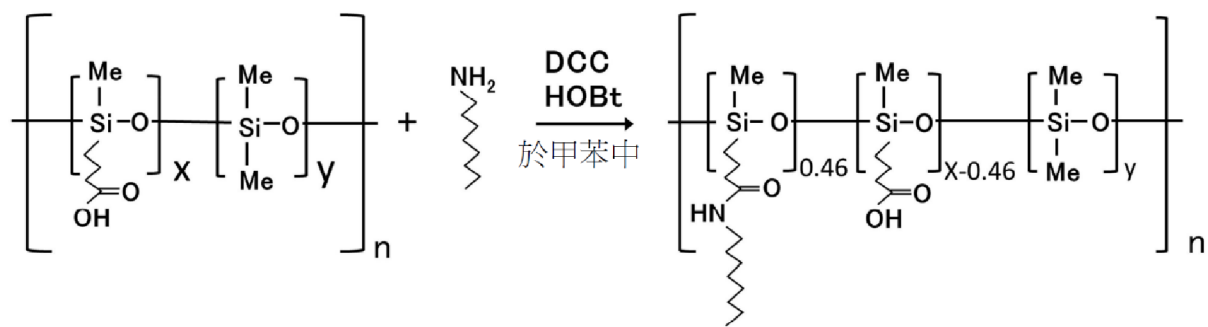
使用3.6 g(1.8 mmol)之主體前驅物化合物2之主體前驅物化合物，除此以外，以與上述具有主體基之高分子化合物H7之製造同樣之方式製造具有主體基之高分子化合物H8。高分子化合物H8之主體基導入率為0.63 mol%。

【0165】

<製造例11：具有客體基之高分子化合物G1之製造>

【0166】

[化14]



高分子化合物G1

[式中，x及y為0以上之整數，x + y = 100]

【0167】

藉由下述方法製造高分子化合物G1：

將10.0 g(1.3 mol)之側鏈型羧基改性聚矽氧油(Shin-Etsu Silicones公司製造，X-22-3701E，羧基當量 = 4,000 g/mol)溶解於100 mL之甲苯中，而獲得溶液1。然後，於該溶液1中添加68.24 mg(0.5 mol)之HOBt而獲得溶液2。繼而，將溶解於甲苯50 mL中之104.19 mg(0.5 mol)之DCC添

加至該溶液2中，而獲得溶液3。然後，使65.26 mg(0.5 mmol)之N-辛基胺(Nacalai Tesque(股)，25512-72，Cas：111-86-4)分散於50 mL之甲苯中，添加至溶液3中而獲得溶液4。將該溶液4攪拌一晚，獲得透明之上清液與白色之沈澱。藉由過濾除去該白色之沈澱，而獲得透明之濾液。利用飽和碳酸氫鈉溶液洗淨該透明之濾液，並且利用無水硫酸鈉進行脫水。利用蒸發器除去甲苯，而獲得無色透明之油。將該無色透明之油於85°C真空乾燥一晚，而獲得具有客體基之高分子化合物G1。

【0168】

對於所獲得之高分子化合物G1，藉由¹H-NMR圖譜(500MHz)測量進行分析。

【0169】

關於所獲得之高分子化合物G1，藉由¹H-NMR測得之客體基導入率為0.46 mol%。

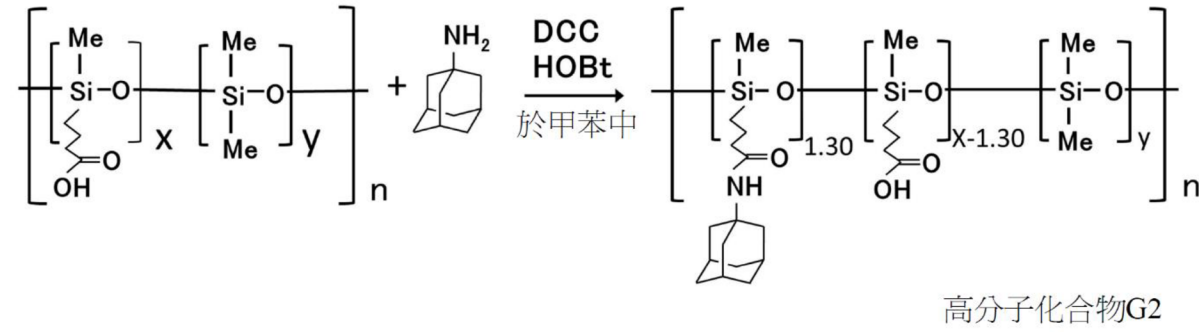
【0170】

<製造例12：具有客體基之高分子化合物G1'之製造>

藉由與製造例11同樣之方法獲得高分子化合物G1'。高分子化合物G1'中之客體基導入率為0.51 mol%。

【0171】

[化15]



[式中，x及y為0以上之整數， $x + y = 100$]

【0172】

<製造例13：具有客體基之高分子化合物G2之製造>

使用95.7 mg(0.63 mmol)之1-金剛烷基胺(FUJIFILM Wako Chemical 公司製造)代替10000 mg(1.3 mol)之側鏈型羧基改性聚矽氧油、及N-辛基胺，除此以外，以與上述具有客體基之高分子化合物G1之製造同樣之方式製造具有客體基之高分子化合物G2。

【0173】

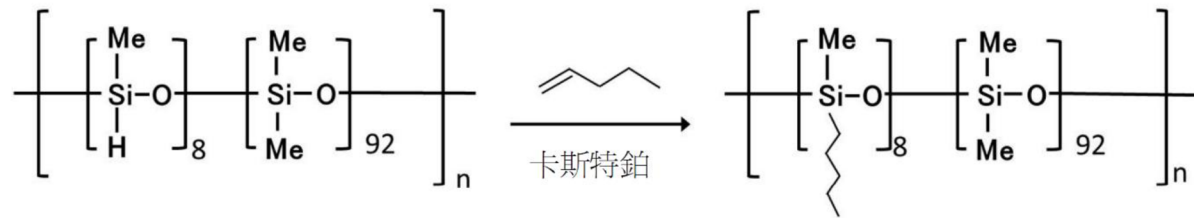
關於具有客體基之高分子化合物G2，藉由¹H-NMR測得之客體基導入率為1.3 mol%。

【0174】

<製造例14：高分子化合物A2之製造>

【0175】

[化16]



高分子化合物A2

【0176】

使用甲基氫聚矽氧烷及卡斯特鉑溶液、以及1-戊烯(東京化成工業公司製造)，製造高分子化合物A2。

【0177】

<具有主體基之高分子化合物CH-1之製造>

依照非專利文獻1所記載之方法，製造具有聚丙烯醯胺主鏈且具有 β -環糊精作為主體基之高分子化合物CH-1。

【0178】

＜具有客體基之高分子化合物CG-1之製造＞

依照非專利文獻1所記載之方法，製造具有聚丙烯醯胺主鏈且具有金剛烷基作為客體基之高分子化合物CG-1。

【0179】

＜具有主體基之高分子化合物CH-2之製造＞

依照非專利文獻2所記載之方法，製造具有聚四乙二醇丙烯酸酯主鏈且具有 β -環糊精作為主體基之高分子化合物CH-2。

【0180】

＜具有客體基之高分子化合物CG-2之製造＞

依照非專利文獻2所記載之方法，製造具有聚四乙二醇丙烯酸酯主鏈且具有金剛烷基作為客體基之高分子化合物CG-2。

【0181】

＜具有主體基之高分子化合物CH-3之製造＞

依照非專利文獻3所記載之方法，製造具有聚丙烯酸乙酯主鏈且具有 β -環糊精作為主體基之高分子化合物CH-3。

【0182】

＜具有客體基之高分子化合物CG-3之製造＞

依照非專利文獻3所記載之方法，製造具有聚丙烯酸乙酯主鏈且具有金剛烷基作為客體基之高分子化合物CG-3。

【0183】

<具有主體基之高分子化合物CH-4之製造>

依照非專利文獻3所記載之方法，製造具有聚丙烯酸乙酯主鏈且具有 γ -環糊精作為主體基之高分子化合物CH-4。再者，以所獲得之高分子化合物中具有主體基之單元成為1.0 mol%之方式進行製造。

【0184】

《實施例1～8、比較例1～3、及參考例1～3》

如下所述，製作實施例1～8、比較例1～3、及參考例1～3之樹脂材料。對於所獲得之實施例1～8、比較例1～3、及參考例1～3之樹脂材料，如下所述，對溶解性、成膜性、由樹脂材料所獲得之膜之彈性、及膜之自修復性等進行評價。

【0185】

<實施例1>

將如上述製造例3般製造之具有主體基之高分子化合物H1與如上述製造例11般製造之具有客體基之高分子化合物G1按照下述順序加以混合，而獲得實施例1之樹脂材料：

將10 g之實施例1之具有主體基之高分子化合物H1溶於異十二烷100 ml(75 g)中，於45℃進行2小時音波振動器處理，然後靜置5天。取出溶解殘留之凝膠上之塊，利用研鉢磨碎，此時，追加14 ml(10.5 g)之異十二烷。於45℃進行2小時音波振動器處理後進行離心分離，而分成上清液與沈澱。所產生之沈澱為0.499 g。於所獲得之上清液中混合6.30 g之實施例1之具有客體基之高分子化合物G1。再者，高分子化合物H1及高分子化合物G1相對於溶液整體之合計之比例為20.5 wt%。

【0186】

實施例1之樹脂材料對異十二烷之溶解性特別良好。將結果示於下述表1。

【0187】

再者，表1中之溶解性之評價係基於下述評價基準：

○：所投入之高分子化合物中50%以上溶解。

×：所投入之高分子化合物中未滿50%溶解。

【0188】

(成膜性)

將溶解於溶劑中之具有主體基之高分子化合物H1及具有客體基之高分子化合物G1之溶液流入鐵氟龍(註冊商標)製之模具中，並進行熱風乾燥，藉此形成膜。

【0189】

對於所獲得之膜，依照下述基準進行評價。

○：可獲得膜

×：無法獲得膜

【0190】

(膜之彈性)

對於所獲得之膜，將膜具有彈性之情形時評價為「○」，將所獲得之膜不具有彈性之情形時評價為「×」。

【0191】

(自修復性)

對所獲得之膜評價膜之自修復性。膜之自修復性以與下文關於實施例7所說明者同樣之方式進行評價。

【0192】

將關於實施例1之評價之結果示於下述表1。

【0193】**< 實施例2 >**

將如上述製造例4般製造之具有主體基之高分子化合物H2與如上述製造例11般製造之具有客體基之高分子化合物G1藉由與上文關於實施例1所說明者同樣之方法加以混合，而獲得實施例2之樹脂材料。實施例2之樹脂材料對異十二烷之溶解性良好。將結果示於下述表1。又，由具有主體基之高分子化合物H2及具有客體基之高分子化合物G1之溶液製造膜，並對膜之彈性及自修復性進行評價。將結果示於下述表1。

【0194】**< 實施例3 >**

將如上述製造例5般製造之具有主體基之高分子化合物H3與如上述製造例11般製造之具有客體基之高分子化合物G1藉由與上文關於實施例1所說明者同樣之方法加以混合，而獲得實施例3之樹脂材料。實施例3之樹脂材料對異十二烷之溶解性特別良好。將結果示於下述表1。又，由具有主體基之高分子化合物H3及具有客體基之高分子化合物G1之溶液製造膜，並對膜之彈性及自修復性進行評價。將結果示於下述表1。

【0195】**< 實施例4 >**

將如上述製造例6般製造之具有主體基之高分子化合物H4與如上述製造例11般製造之具有客體基之高分子化合物G1藉由與上文關於實施例1所說明者同樣之方法加以混合，而獲得實施例4之樹脂材料。實施例4之樹脂

材料對異十二烷之溶解性特別良好。將結果示於下述表1。又，由具有主體基之高分子化合物H4及具有客體基之高分子化合物G1之溶液製造膜，並對膜之彈性及自修復性進行評價。將結果示於下述表1。

【0196】

< 實施例5 >

將如上述製造例7般製造之具有主體基之高分子化合物H5與如上述製造例13般製造之具有客體基之高分子化合物G2藉由與上文關於實施例1所說明者同樣之方法加以混合，而獲得實施例5之樹脂材料。實施例5之樹脂材料對異十二烷之溶解性特別良好。將結果示於下述表1。

【0197】

繼而，藉由下述方法形成實施例5之膜：

(a)將625 mg之具有主體基之高分子化合物H5(CD部分：61 mmol)與375 mg之具有客體基之高分子化合物G2(Ad部分：61 mmol)溶解於甲苯9 g中，並添加3 φmm氧化鋨球25 g。

(b)利用THINKY公司製造之行星型球磨機NP-100粉碎奈米太郎，按照MIX/MILL模式/2000 rpm×30 sec、繼而MIX/MILL模式/2000 rpm×5 min×4次之順序進行上述混合物之球形混練。其後，將混練物設置於同機附屬之介質分離組件，按照CLEAN MEDIA模式/2000 rpm×1 min、繼而MIX/MILL模式/400 rpm×30 sec之順序，自目標物去除氧化鋨球。

(c)將上述混練物溶液流入鐵氟龍(註冊商標)製之模具(5 cm×5 cm之正方形之皿形)，利用東京理科公司製造之送風烘箱WFO-420，於80℃乾燥16小時。

其結果為，可獲得富於彈性之彈性體狀之膜。將所獲得之膜之照片

示於圖1。

【0198】

將實施例5之膜之彈性及自修復性之評價結果示於下述表1。

【0199】

(彈性度)

對於以上述方式獲得之實施例5之膜，藉由拉伸試驗評價彈性度。

【0200】

拉伸試驗係使用拉伸試驗機AG-X-plus-50N-5kN(津製作所公司製造)作為儀器進行。

【0201】

將對實施例5之拉伸試驗之結果示於圖2。

【0202】

拉伸試驗之結果為，關於實施例5之膜，以應變20%時之應力(kPa)表示之情形時之彈性係數示出150 kPa附近之值。

【0203】

< 實施例6 >

將如上述製造例8般製造之具有主體基之高分子化合物H6與如上述製造例13般製造之具有客體基之高分子化合物G2藉由與上文關於實施例1所說明者同樣之方法加以混合，而獲得實施例6之樹脂材料。實施例6之樹脂材料對異十二烷之溶解性特別良好。將結果示於下述表1。

【0204】

於順序(a)中，「將735 mg之具有主體基之高分子化合物H6(CD部分：61 mmol)與265 mg之具有客體基之高分子化合物G2(Ad部分：61

mmol)溶解於甲苯9 g中」，除此以外，按照與關於實施例5之成膜之記載同樣之順序進行成膜。

【0205】

其結果為，可獲得富於彈性之彈性體狀之膜。將所獲得之膜之照片示於圖3。

【0206】

將實施例6之膜之彈性及自修復性之評價結果示於下述表1。

【0207】

(彈性度)

對於所製作之實施例6之膜，以與實施例5同樣之方式進行拉伸試驗，並評價彈性度。將對實施例5之拉伸試驗之結果示於圖4。

【0208】

拉伸試驗之結果為，關於實施例6之膜，以應變20%時之應力(kPa)表示之情形時之彈性係數示出50 kPa附近之值。

【0209】

< 實施例7 >

將具有主體基之高分子化合物H7與具有客體基之高分子化合物G1按照下述順序加以混合，而獲得實施例7之樹脂材料：

將合計2 g之高分子化合物H7與高分子化合物G1以1：1之莫耳比添加至異十二烷3 ml中，於80℃利用攪拌子攪拌3小時使其溶解。以與實施例1同樣之方式評價溶解性。將結果示於表1。

【0210】

然後，將高分子化合物H7及高分子化合物G1之異十二烷溶解物流入

鐵氟龍(註冊商標)製之5 cm×5 cm之模具中，於130℃之送風烘箱中進行整夜乾燥而使其固化，從而獲得膜。所獲得之膜係富於彈性之彈性體狀之膜。

【0211】

(自修復性之評價)

對於所獲得之膜，以下述方式評價自修復性：

(1)將膜切斷，形成寬6 mm、長30 mm之短條形狀之膜，

將短條形狀之膜於中央部分切斷，形成2個片段，

使2個片段經由各自之切斷面互相接觸，

將所接觸之片段夾持於互相重疊之鐵氟龍(註冊商標)製之板之間，且利用夾具固定重疊之鐵氟龍製之板之周緣部，且

於減壓下在60℃靜置整夜，而獲得試驗片。

(2)利用拉伸試驗器之2個握把分別固持所獲得之試驗片之兩末端部，沿著試驗片之長度方向對試驗片施加拉伸應力，測定試驗片斷裂所需之能量(破裂能kJ/m³)。試驗片於連接切斷面之部位斷裂。

計算相對於未經切斷處理之短條形狀之膜中所測得之破裂能的比，算出實施例7之修復率。實施例7之修復率為62.1%。

【0212】

將自修復性之評價結果示於表1。再者，自修復性係依照下述基準進行評價。

○：修復率為50%以上之情形

△：修復率為1%以上且未滿50%之情形

×：修復率未滿1%之情形。

【0213】**< 實施例8 >**

將高分子化合物H7及高分子化合物G1以1：1.6之莫耳比加以混合，除此以外，以與實施例7同樣之方式製造膜，並且以與實施例7同樣之方式進行評價。實施例8之修復率為69.1%。試驗片於連接切斷面之部位斷裂。將評價結果示於下述表1。

【0214】**< 比較例1 >**

使用不含矽氧烷鍵結且具有主體基之高分子化合物CH-1及具有客體基之高分子化合物CG-1作為高分子化合物，藉由與實施例1同樣之方法，嘗試樹脂材料之製造、及成膜。由於溶解性較低，故而無法進行成膜。將評價結果示於下述表1。

【0215】**< 比較例2 >**

使用不含矽氧烷鍵結且具有主體基之高分子化合物CH-2及具有客體基之高分子化合物CG-2作為高分子化合物，藉由與實施例1同樣之方法，嘗試樹脂材料之製造、及成膜。由於溶解性較低，故而無法進行成膜。將評價結果示於下述表1。

【0216】**< 比較例3 >**

使用不含矽氧烷鍵結且具有主體基之高分子化合物CH-3及具有客體基之高分子化合物CG-3作為高分子化合物，藉由與實施例1同樣之方法，嘗試樹脂材料之製造、及成膜。由於溶解性較低，故而無法進行成膜。將

評價結果示於下述表1。

【0217】

<參考例1>

使用側鏈型羧基改性聚矽氧油(高分子化合物A1)及上述高分子化合物G1作為高分子化合物，藉由與實施例1同樣之方法進行樹脂材料之製造、及成膜。於參考例1中，雖然可進行成膜，但無法獲得經固形化之膜，因此無法藉由上述評價方法評價自修復性。將溶解性、成膜性及膜之彈性之評價結果示於下述表1。

【0218】

<參考例2>

以約1：1之莫耳比使用側鏈型羧基改性聚矽氧油(高分子化合物A1)、及具有主體基之高分子化合物H8，以與實施例7同樣之方式製作膜。將關於參考例2之溶解性、成膜性、膜之彈性、及自修復性之評價結果示於下述表1。再者，參考例2之膜之修復率為0.08%。

【0219】

<參考例3>

將上述高分子化合物(高分子化合物A2)與具有客體基之高分子化合物G1'以約1：1之莫耳比加以混合而形成膜，結果雖然可進行成膜，但無法獲得經固形化之膜，因此無法藉由上述評價方法評價自修復性。將溶解性、成膜性及膜之彈性之評價結果示於下述表1。

【0220】

[表1]

表1

	矽氧烷 鍵結	具有主體基之高分子 化合物			具有客體 基之高分 子化合物	不具 有主體 基、客 體基之 高分子 化合物	主體 基	客體 基	主體基 含量 (mol%)	客體基 含量 (mol%)	溶 解 性	成 膜 性	膜 之 彈 性	自 修 復 性
		識別 編號	鍵結於 Si原子 之酯基	鍵結於 Si原子 之戊基	識別編號									
實施例1	有	H1	有	-	G1	-	CD	Oct	0.32	0.46	○	○	○	△
實施例2	有	H2	有	-	G1	-	CD	Oct	0.31	0.46	○	○	○	△
實施例3	有	H3	有	-	G1	-	CD	Oct	0.20	0.46	○	○	○	△
實施例4	有	H4	有	-	G1	-	CD	Oct	0.37	0.46	○	○	○	△
實施例5	有	H5	有	-	G2	-	CD	Ad	1.00	1.30	○	○	○	△
實施例6	有	H6	有	-	G2	-	CD	Ad	0.50	1.30	○	○	○	△
實施例7(*1)	有	H7	-	有	G1	-	CD	Oct	0.47	0.46	○	○	○	○
實施例8(*2)	有	H7	-	有	G1	-	CD	Oct	0.47	0.46	○	○	○	○
比較例1	無	CH-1	-	-	CG-1	-	CD	Ad	2.00	2.00	×	×	-	-
比較例2	無	CH-2	-	-	CG-2	-	CD	Ad	2.00	2.00	×	×	-	-
比較例3	無	CH-3	-	-	CG-3	-	CD	Ad	1.00	1.00	×	×	-	-
參考例1	有	-	-	-	G1	A1	-	Oct	-	0.46	○	○	×	-
參考例2	有	H8	-	有	-	A1	CD	-	0.63	-	○	○	○	×
參考例3	有	-	-	-	G1'	A2	-	Oct	-	0.51	○	○	×	-

(*1)具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物之莫耳比為1:1。
(*2)具有主體基之高分子化合物與具有客體基之高分子化合物之莫耳比為1:1.6。

【0221】

＜＜實施例9及10＞＞

於實施例9及實施例10中，對包含具有主體基且不含矽氧烷鍵結之高分子化合物與具有客體基且含有矽氧烷鍵結之高分子化合物之樹脂材料進行實驗。

【0222】

＜實施例9＞

使用450 mg之高分子化合物CH-4作為具有主體基之高分子化合物，使用50 mg之聚矽氧樹脂(矽氧烷交聯物，silform Flexible Resin(商品名)(MOMENTIVE公司製造))作為具有客體基之高分子化合物，除此以外，以與實施例5同樣之方式製造樹脂材料及膜。將評價結果示於表2。

【0223】

實施例9之膜發生白濁。認為該情況係由不含矽氧烷鍵結之高分子化合物CH-4分散存在於膜中所導致，但並不受理論限定。再者，樹脂材料所含之高分子化合物中具有客體基之高分子化合物對溶劑表現出良好之溶解性。

【0224】

< 實施例10 >

使用450 mg之高分子化合物CH-4作為具有主體基之高分子化合物，使用50 mg之高分子化合物G2作為具有客體基之高分子化合物，除此以外，以與實施例5同樣之方式製造樹脂材料及膜。將評價結果示於表2。

【0225】

實施例10之膜發生白濁。認為該情況係由不具有矽氧烷鍵結之高分子化合物CH-4分散存在於膜中所導致，但並不受理論限定。再者，樹脂材料所含之高分子化合物中具有客體基之高分子化合物對溶劑表現出良好之溶解性。

【0226】

[表2]

表2

	具有主體基之高分子化合物		具有客體基之高分子化合物		溶解性	成膜性	膜之彈性	自修復性
	識別編號等	矽氧烷鍵結	識別編號等	矽氧烷鍵結				
實施例9	CH-4	無	聚矽氧樹脂	有	-(*)1	○(*)2	○	△
實施例10	CH-4	無	G2	有	-(*)1	○(*)2	○	-
比較例1	CG-1	無	CG-1	無	×	×	-	-
比較例2	CG-2	無	CG-2	無	×	×	-	-
比較例3	CG-3	無	CG-3	無	×	×	-	-

(*)1對於具有客體基之高分子化合物，確認到良好之溶解性。

(*)2獲得白濁之膜。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種樹脂材料，其含有：包含具有主體基之高分子化合物之主體及包含具有客體基之高分子化合物之客體、或包含具有主體基及客體基之高分子化合物之主-客體，且

上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

【請求項2】

如請求項1之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物含有矽氧烷鍵結。

【請求項3】

如請求項1之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物於主鏈含有矽氧烷鍵結。

【請求項4】

如請求項3之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物於主鏈含有矽氧烷鍵結。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

上述具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

【請求項6】

如請求項1至4中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於側鏈具有主體基，且

上述具有客體基之高分子化合物於末端具有客體基。

【請求項7】

如請求項1至4中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物於末端具有主體基，且

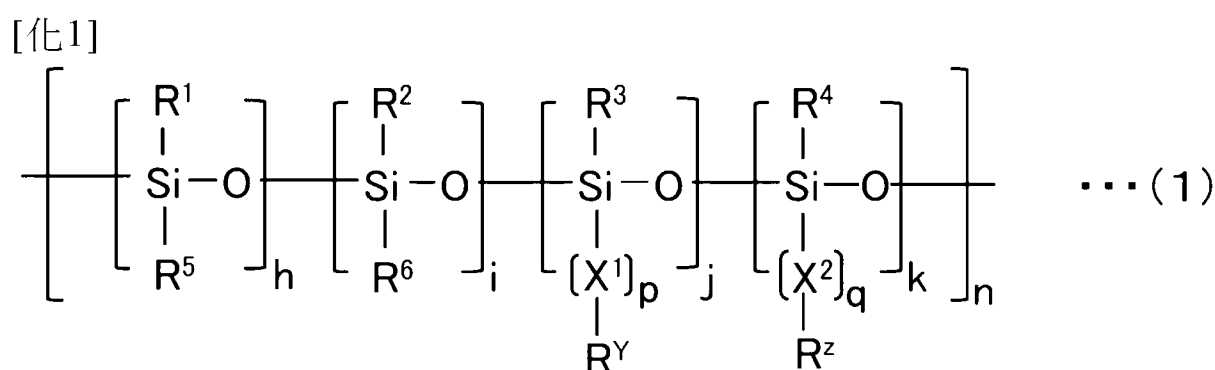
上述具有客體基之高分子化合物於側鏈具有客體基。

【請求項8】

如請求項1至7中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物經交聯。

【請求項9】

如請求項1至8中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述式(1)所表示之結構：



[式(1)中， $R^1 \sim R^6$ 分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、 $-R^{R1}-COOH$ 所表示之基、或 $-R^{R2}-$

$C(O)O-R^{R3}$ 所表示之基，該等基可具有取代基， R^{R1} 、 R^{R2} 、及 R^{R3} 分別為碳數1~10之烷基或伸烷基； X^1 及 X^2 分別獨立為O、 $Si(OH)_2$ 、 $Si(R^{10})_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基； R^{10} 為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數個 R^{10} 分別可相同亦可不同； X^1 及 X^2 於分別存在複數個之情形時，該等可相同亦可不同； p 及 q 分別獨立地表示0以上之整數； R^Y 為主體基； R^Z 為客體基； h 、 i 、 j 、及 k 分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同；至少 j 或 k 為1以上之整數； n 表示1以上之整數]。

【請求項10】

如請求項9之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物具有上述式(1)所表示之結構。

【請求項11】

如請求項9或10之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物於主鏈具有上述式(1)所表示之結構。

【請求項12】

如請求項9或10之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物

具有乙烯基主鏈、丙烯醯基主鏈、胺基甲酸酯主鏈、環氧主鏈、聚

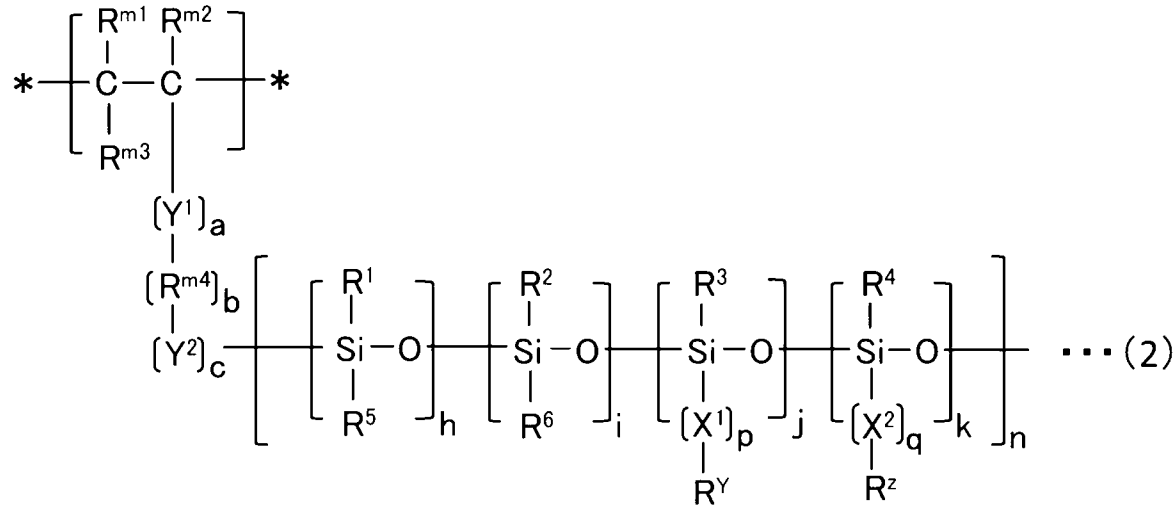
醯亞胺主鏈、聚酯主鏈、聚脲主鏈、或聚碳酸酯主鏈，且

於側鏈具有上述式(1)所表示之結構。

【請求項13】

如請求項1至12中任一項之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物具有下述式(2)所表示之結構單元：

[化2]



[式(2)中，R¹~R⁶分別獨立為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、一價雜環基、一價螺環化合物、一價縮合環化合物、-R^{R1}-COOH所表示之基、或-R^{R2}-C(O)O-R^{R3}所表示之基，該等基可具有取代基，R^{R1}、R^{R2}、及R^{R3}分別為碳數1~10之烷基或伸烷基；X¹及X²分別獨立為O、Si(OH)₂、Si(R¹⁰)₂、N(H)、或N(COCH₃)，或者為胺基甲酸酯鍵結、脲鍵結，或者為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結，或者為羰基、伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、二價雜環基、胺基甲酸酯基、脲基、或伸芳基，該等基可具有取代基；R¹⁰為氫原子，或者為烷基、環烷基、烯基、烷氧基、環烷氧基、羥基、羧基、醛基、芳基、芳氧基、或雜環基，該等基可具有取代基；複數

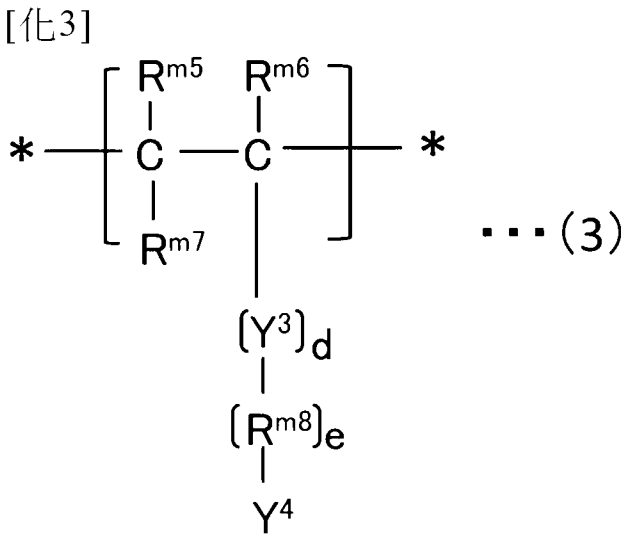
個 R^{10} 分別可相同亦可不同； X^1 及 X^2 於分別存在複數個之情形時，可相同亦可不同； p 及 q 分別獨立地表示0以上之整數； R^Y 為主體基； R^Z 為客體基； h 、 i 、 j 、及 k 分別表示0以上之整數，該等互相可相同亦可不同，至少 j 或 k 為1以上之整數； n 表示1以上之整數； $R^{m1} \sim R^{m3}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^1 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m4} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^2 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結、 O 、 $Si(OH)_2$ 、 $Si(R^{10})_2$ 、 $N(H)$ 、或 $N(COCH_3)$ ， a 、 b 、 c 分別獨立地表示0~3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]。

【請求項14】

如請求項13之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物具有上述式(2)所表示之結構。

【請求項15】

如請求項13或14之樹脂材料，其中上述具有主體基之高分子化合物及上述具有客體基之高分子化合物中之至少任一者、或上述具有主體基及客體基之高分子化合物進而具有下述式(3)所表示之結構單元：



[式(3)中， $R^{m5} \sim R^{m7}$ 分別獨立為氫原子，或為烷基， Y^3 為醚鍵結、醯胺鍵結、或酯鍵結， R^{m8} 為伸烷基、伸環烷基、伸烯基、伸烷氧基、或伸芳基，該等基可具有取代基， Y^4 為氫原子、烷基、羥基、 $Si(OH)_3$ 、 $Si(R^{10})_3$ 、 NH_2 、 $C(O)CH_3$ 、 $C(O)NH_2$ 、或 $N(COCH_3)$ ， d 及 e 分別獨立地表示0~3之整數；*表示構成高分子化合物之主鏈之單鍵結]。

【請求項16】

如請求項9至15中任一項之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

R^Y 所表示之主體基為 α -環糊精、 β -環糊精、或 γ -環糊精，且

R^Z 所表示之客體基為可具有取代基之烷基、或可具有取代基之芳基。

【請求項17】

如請求項9至16中任一項之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 為甲基。

【請求項18】

如請求項9至16中任一項之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

$k=0$ ，且

$R^1 \sim R^3$ 、 R^5 、及 R^6 為烷基。

【請求項19】

如請求項9至16中任一項之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或上述式(2)中，

$k = 0$,

$R^1 \sim R^3$ 及 R^5 為甲基，且

R^6 為戊基。

【請求項20】

如請求項9至19中任一項之樹脂材料，其中於上述式(1)及/或(2)中，

$(X^1)_p$ 為 $-(CH_2)_3-N(COCH_3)-$ ，且 j 為1以上之整數，且/或

$(X^2)_q$ 為 $-R^{11}-CO-O-$ 或 $-R^{11}-CO-NH-$ ， R^{11} 為可具有取代基之碳數1~12之伸烷基，且 k 為1以上之整數。

【請求項21】

如請求項1至20中任一項之樹脂材料，其中上述主體基與上述客體基為以下組合(a)~(c)之任一種：

(a) 上述主體基為 α -環糊精，且

上述客體基為選自由(1)碳數4~18之直鏈烷基、(2)具有羥基之碳數4~18之直鏈烷基、(3)具有羧基之碳數4~18之直鏈烷基、(4)具有胺基之碳數4~18之直鏈烷基、(5)環狀烷基、(6)苯基、(7)偶氮苯基、及(8)桂皮酸基所組成之群中之至少1種；

(b) 上述主體基為 β -環糊精，且

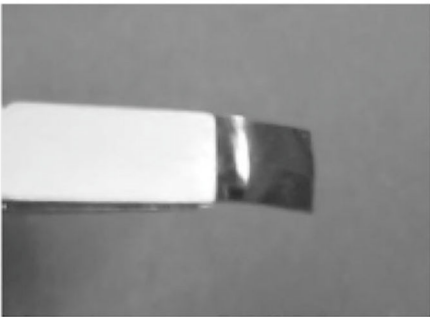
上述客體基為選自由(1')第三丁基、(2')金剛烷基、(3')芳基、(4')具有羥基之芳基、(5')具有羧基之芳基、(6')具有胺基之芳基、(7')二茂鐵基、(8')偶氮苯基、及(9')丹磺醯基所組成之群中之至少1種；

(c) 上述主體基為 γ -環糊精，且

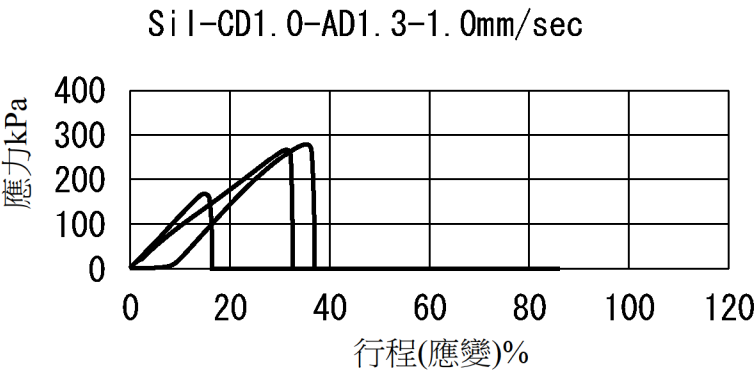
上述客體基為選自由(1'')碳數18以下之烷基、(2'')具有羥基之碳數18以下之烷基、(3'')具有羧基之碳數18以下之烷基、(4'')具有胺基之碳數18

以下之烷基、(5'')金剛烷基、(6'')具有包含碳原子之簇類之基、(7'')具有芳基之丹磺醯基、(8'')二茂鐵基、及(9'')蒽基所組成之群中之至少1種。

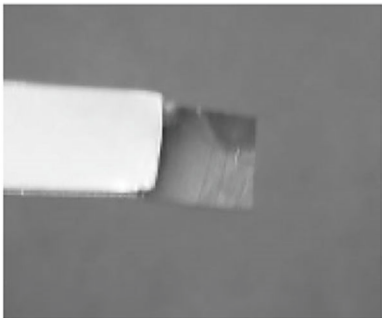
【發明圖式】



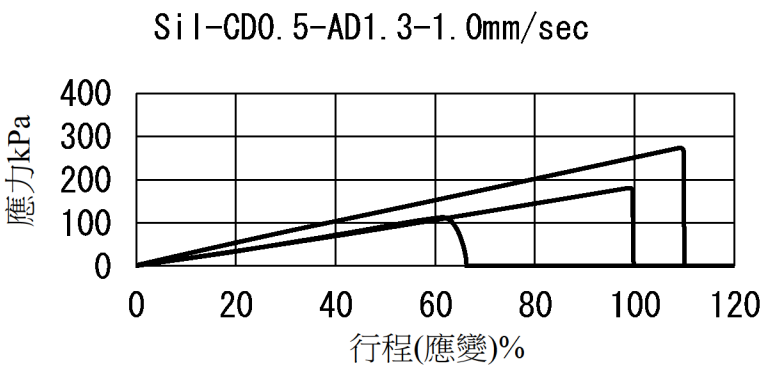
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】