



(21)申請案號：110139751

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl. : C08G77/44 (2006.01)

C08G77/06 (2006.01)

C09K23/54 (2022.01)

(30)優先權：2020/11/20 日本

2020-193381

(71)申請人：日商捷恩智股份有限公司 (日本) JNC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：田中脩吾 TANAKA, SHUGO (JP)；出山佳宏 DEYAMA, YOSHIHIRO (JP)

(74)代理人：卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 201731963A

CN 108070086A

審查人員：王嘉薇

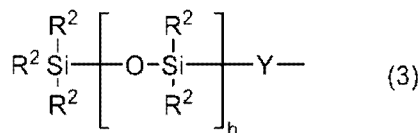
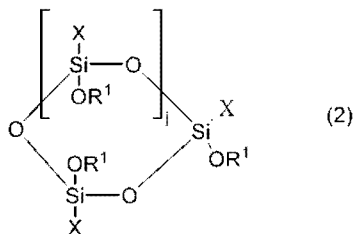
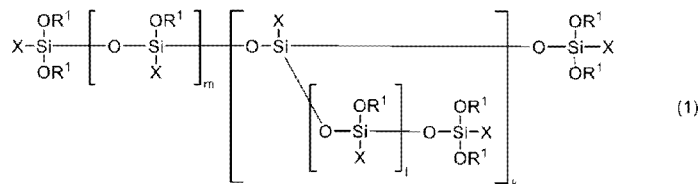
申請專利範圍項數：12 項 圖式數：16 共 57 頁

## (54)名稱

有機聚矽氧烷與其製造方法、包含其的分散劑，以及包含其作為分散劑的分散液

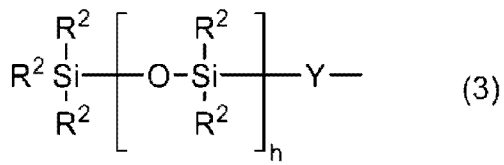
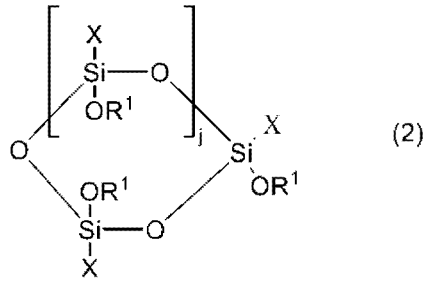
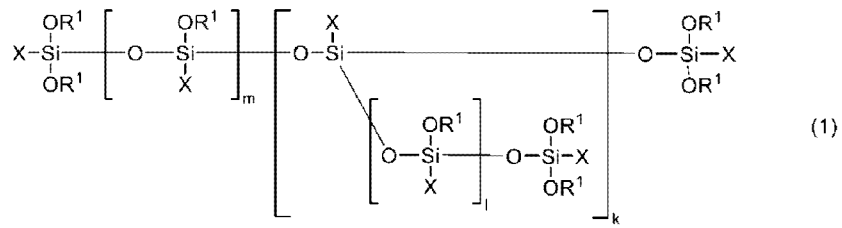
## (57)摘要

本發明提供一種能夠賦予液體介質中的優異的填料分散性的分散劑。一種有機聚矽氧烷，由式(1)或式(2)表示。



式(1)及式(2)中，R<sup>1</sup>為碳數1~12的飽和烴基，X為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基，至少一個X為式(3)所表示的基，m、l及k為0~10，j為1~10。式(3)中，R<sup>2</sup>為碳數1~12的飽和烴基或碳數6~12的芳香族烴基，Y為碳數1~8的二價烴基，h為4~400。

特徵化學式：





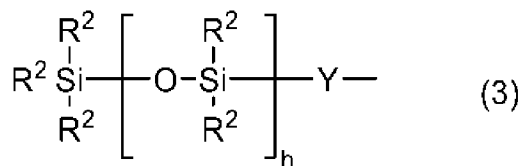
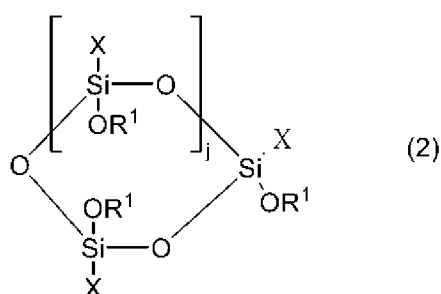
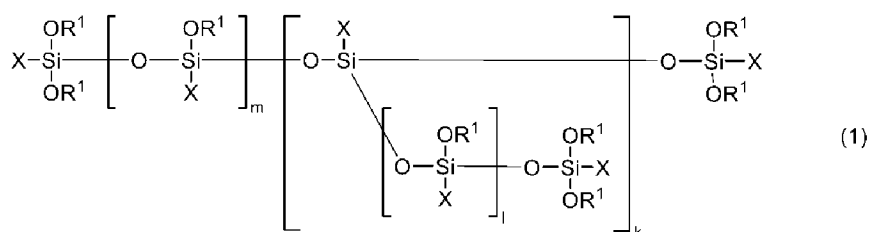
I884327

【發明摘要】

【中文發明名稱】有機聚矽氧烷與其製造方法、包含其的分散劑，以及包含其作為分散劑的分散液

【中文】

本發明提供一種能夠賦予液體介質中的優異的填料分散性的分散劑。一種有機聚矽氧烷，由式(1)或式(2)表示。

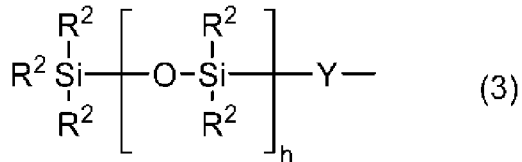
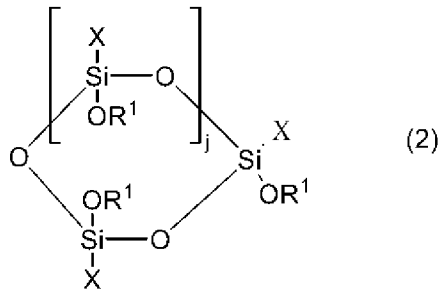
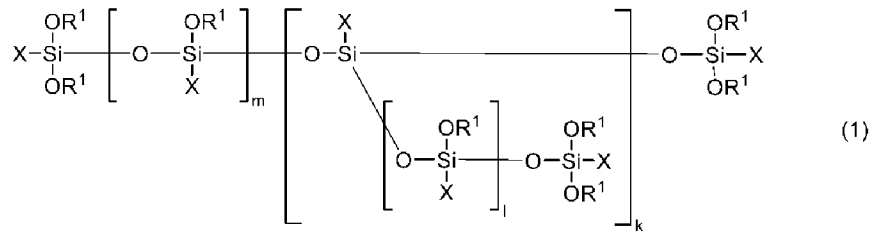


式(1)及式(2)中，R<sup>1</sup>為碳數 1~12 的飽和烴基，X 為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基，至少一個 X 為式(3)所表示的基，m、l 及 k 為 0~10，j 為 1~10。式(3)中，R<sup>2</sup>為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，Y 為碳數 1~8 的二價烴基，h 為 4~400。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】無

## 【特徵化學式】



## 【發明說明書】

【中文發明名稱】有機聚矽氧烷與其製造方法、包含其的分散劑，以及包含其作為分散劑的分散液

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷與其製造方法，且是有關於一種包含所述有機聚矽氧烷作為於液體介質中能夠賦予優異的填料分散性的分散劑而成的填料分散液。

### 【先前技術】

【0002】 使用烴、烷醇、烯醇、脂肪酸、不飽和脂肪酸、脂肪酸與含羥基化合物的酯、不飽和脂肪酸與含羥基化合物的酯及矽油、丙烯酸樹脂、環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂等液體介質的製品有化妝品、液體調色劑、油性噴墨油墨、弱溶劑型塗料、潤滑油、清洗劑、熱傳導材料、導電材料、光學材料等。另外，使以顏料為首的填料等分散於該些液體介質中，可賦予與用途對應的功能。

【0003】 例如，近年來伴隨著搭載電晶體、積體電路、記憶體元件等電子零件的印刷電路基板或混合 IC 的高密度/高積體化、二次電池（單元式）的容量的增大，為了有效率地釋放自電子零件或電池等電子/電機器產生的熱，因此廣泛使用包含有機聚矽氧烷及氧化鋁粉末、氧化鋅粉末等熱傳導性填料的熱傳導性矽酮組成物作為熱傳導材料。而且，特別是為了應對高散熱量，而提出了一

種填充有大量熱傳導性填料的熱傳導性矽酮組成物。然而，為了減低熱阻或提高熱傳導率，即便提高填充於散熱油膏或散熱片等中的熱傳導性填料的填充率，散熱油膏或散熱片等中使用的樹脂組成物的黏度亦會上升，故樹脂組成物難以噴出。因此，迄今為了降低散熱油膏或散熱片等的熱阻或提高熱傳導率，對所填充的熱傳導性填料的組合進行了各種研究(參照專利文獻 1~3)。然而，關於先前研究的熱傳導性填料的組合，就熱傳導率的觀點而言，並不充分，或即便熱傳導率高，黏度亦高等，且並未兼顧該些。

**【0004】** 為了解決該問題，於專利文獻 4 中記載有：於填充有熱傳導性填料的熱傳導性矽酮組成物中，單末端具有三甲氧基矽烷基的有機聚矽氧烷具有使組成物的黏度降低，並賦予流動性的作用。由於使黏度降低或賦予流動性，因此可用作分散劑。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

**【0005】** [專利文獻 1] 日本專利申請公開 2005-054099 號公報

[專利文獻 2] 日本專利申請公開 2004-091743 號公報

[專利文獻 3] 日本專利申請公開 2000-063873 號公報

[專利文獻 4] 日本專利申請公開 2019-077845 號公報

**【發明內容】**

[發明所欲解決之課題]

**【0006】** 本發明是有關於一種具有 T 結構單元連續相連而成的部

分結構的有機聚矽氧烷與其製造方法，且是有關於一種包含具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷作為如下分散劑而成的填料分散液，所述分散劑為與單末端具有三甲氧基矽烷基的有機聚矽氧烷相比於液體介質中能夠賦予更優異的填料分散性的分散劑。

本發明的課題在於提供一種能夠賦予液體介質中的優異的填料分散性的分散劑。另外，本發明的課題在於提供一種使用所述分散劑而獲得的填料穩定地分散的填料分散液。

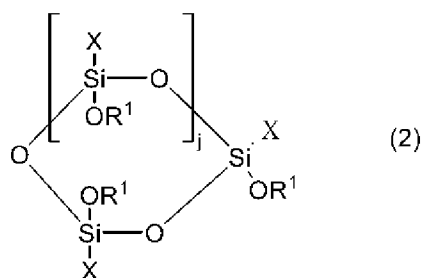
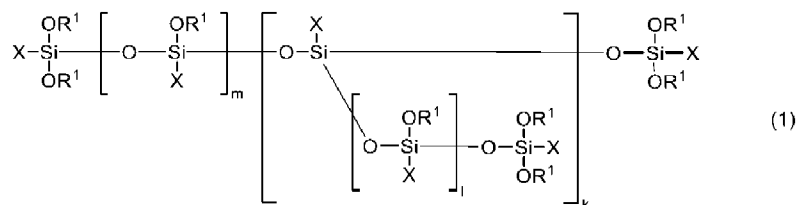
[解決課題之手段]

【0007】 本發明人們為了解決所述課題而進行了努力研究，結果發現，作為分散劑，有用的是具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷，從而完成了本發明。

即，根據本發明，可提供以下所示的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷作為分散劑。

【0008】 本發明為如下項等。

項 1. 一種有機聚矽氧烷，由式(1)或式(2)表示。



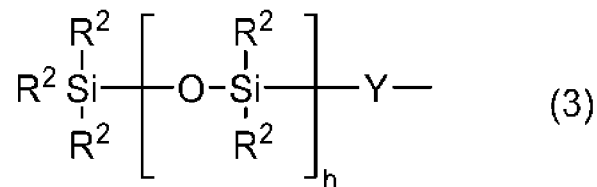
於式(1)及式(2)中，

$R^1$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

$X$  獨立地為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基，至少一個  $X$  為式(3)所表示的基，

$m$ 、 $l$  及  $k$  獨立地為 0~10，

$j$  為 1~10；



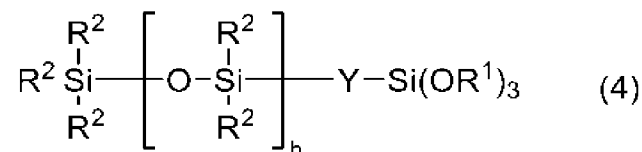
於式(3)中，

$R^2$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

$Y$  為碳數 1~8 的二價烴基，

$h$  為 4~400。

【0009】 項 2. 如項 1 所述的有機聚矽氧烷，其為式(4)所表示的有機聚矽氧烷與三烷氧基矽烷的反應產物。



於式(4)中，

$R^1$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

$R^2$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

$Y$  為碳數 1~8 的二價烴基，

h 為 4~400。

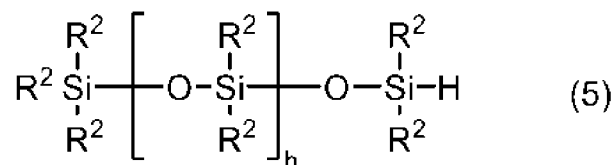
【0010】 項 3. 一種有機聚矽氧烷的製造方法，所述有機聚矽氧烷為如項 2 所述的有機聚矽氧烷，其中，使式(4)所表示的有機聚矽氧烷與三烷氧基矽烷進行反應。

【0011】 項 4. 如項 1 所述的有機聚矽氧烷，其是如項 2 所述的式(4)所表示的有機聚矽氧烷於分子間進行反應而成。

【0012】 項 5. 如項 3 所述的有機聚矽氧烷的製造方法，其中，使如項 2 所述的式(4)所表示的有機聚矽氧烷於分子間進行反應。

【0013】 項 6. 如項 3 或項 5 所述的有機聚矽氧烷的製造方法，其中，使用有機金屬觸媒作為觸媒。

【0014】 項 7. 如項 1 所述的有機聚矽氧烷，其是式(5)所表示的有機聚矽氧烷與具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物的反應產物。



於式(5)中，

R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

h 為 4~400。

【0015】 項 8. 一種有機聚矽氧烷的製造方法，所述有機聚矽氧烷為如項 1 所述的有機聚矽氧烷，其中，使如項 7 所述的式(5)所表示有機聚矽氧烷與具乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物進行反應。

【0016】 項 9. 一種分散劑，包含如項 1 所述的有機聚矽氧烷，用以使填料分散於液體介質中。

【0017】 項 10. 如項 9 所述的分散劑，其數量平均分子量（Mn）為 500~100000。

【0018】 項 11. 如項 9 或項 10 所述的分散劑，其分子量分佈指數（Mw/Mn）為 1.0~3.0。

【0019】 項 12. 一種填料分散液，含有填料、液體介質及如項 1 所述的有機聚矽氧烷。

【0020】 項 13. 如項 12 所述的填料分散液，其中，相對於所述填料 100 質量份，所述液體介質的含量為 4 質量份~50 質量份，所述分散劑的含量為 0.1 質量份~20 質量份。

[發明的效果]

【0021】 根據本發明，可提供一種能夠使填料穩定地分散於液體介質中的分散劑。

進而，根據本發明，可提供一種使用所述分散劑而獲得的使填料穩定地分散的填料分散液。本發明的填料分散液例如有效用作化妝品、液體顯影劑、油性噴墨油墨、紫外線硬化型噴墨油墨、弱溶劑型塗料、平版油墨、潤滑劑、清洗劑、殺蟲劑、脫模劑、接著劑、熱傳導材料、導電材料、光學材料等。

【圖式簡單說明】

【0022】 圖 1 是合成例 1 中所獲得的微黃色透明液體，且為合成例 5 及合成例 10~合成例 12 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si}$ -核磁共振（NMR）光譜。

圖 2 是合成例 2 中所獲得的微黃色透明液體，且為合成例 6 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 3 是合成例 3 中所獲得的微黃色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 4 是合成例 4 中所獲得的微黃色透明液體，且為合成例 7 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 5 是合成例 5 中所獲得的微黃色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 6 是合成例 6 中所獲得的無色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 7 是表示於實施例 1~2、實施例 6~8 及比較例 1~4 的矽酮分散劑中，使剪切速度變化時的剪切黏度的圖表。

圖 8 是表示於實施例 1 及實施例 3~實施例 5 的矽酮分散劑中，使剪切速度變化時的剪切黏度的圖表。

圖 9 是表示於實施例 6 及實施例 9~實施例 10 的矽酮分散劑中，使剪切速度變化時的剪切黏度的圖表，

圖 10 是表示於實施例 11~實施例 12 的矽酮分散劑中，使剪切速度變化時的剪切黏度的圖表。

圖 11 是合成例 7 中所獲得的黃色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 12 是合成例 8 中所獲得的無色透明液體，且為合成例 9 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 13 是合成例 9 中所獲得的無色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。

圖 14 是合成例 10 中所獲得的黃色透明液體的  $^{29}\text{Si}$ -NMR 波譜。

圖 15 是合成例 11 中所獲得的黃色透明液體的  $^{29}\text{Si}$ -NMR 波譜。

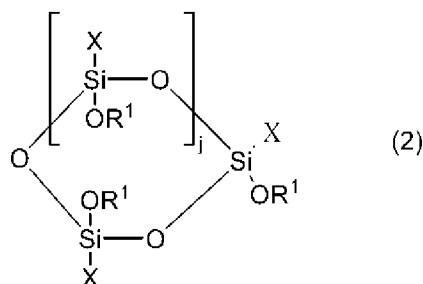
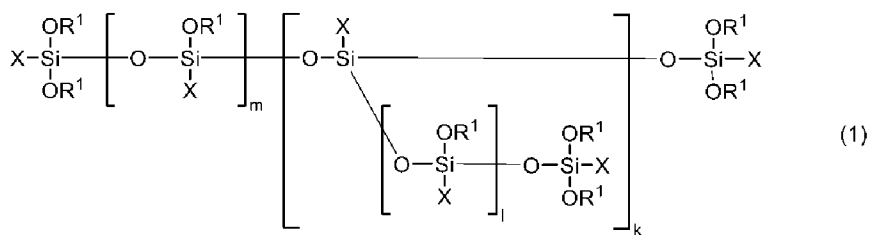
圖 16 是合成例 12 中所獲得的黃色透明液體的  $^{29}\text{Si}$ -NMR 波譜。

### 【實施方式】

【0023】 以下，對本發明的實施方式進行說明，但本發明並不限定於以下的實施方式。

### 【0024】 <分散劑>

本發明的分散劑為式(1)或式(2)所表示的具有 T 結構單元  $[\text{R}_1\text{SiO}_{3/2}]$  連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。



於式(1)及式(2)中，

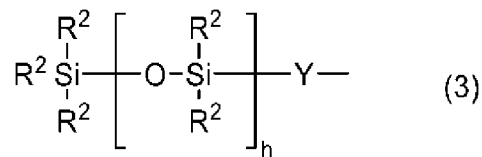
$\text{R}^1$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

$\text{X}$  獨立地為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基，至少一個  $\text{X}$  為式(3)所表示的基，

$m$ 、 $l$  及  $k$  獨立地為 0~10，

j 為 1~10。

【0025】



於式(3)中，

$\text{R}^2$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

Y 為碳數 1~8 的二價烴基，

h 為 4~400。

【0026】 和 M 結構單元、D 結構單元、T 結構單元及 Q 結構單元相關的定義與所結合的氧的數量相關聯，例如，以下可按矽氧烷單元例示性表示。

M=單官能性單元  $[\text{R}_3\text{SiO}_{1/2}]$ 、

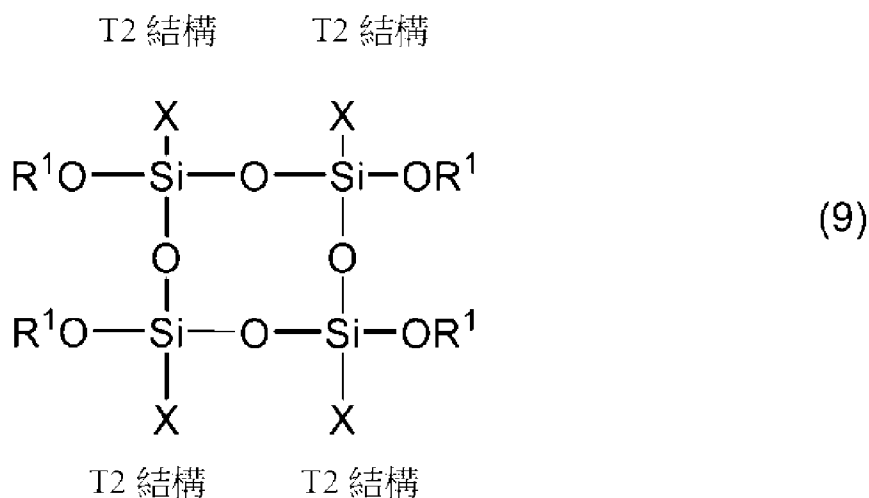
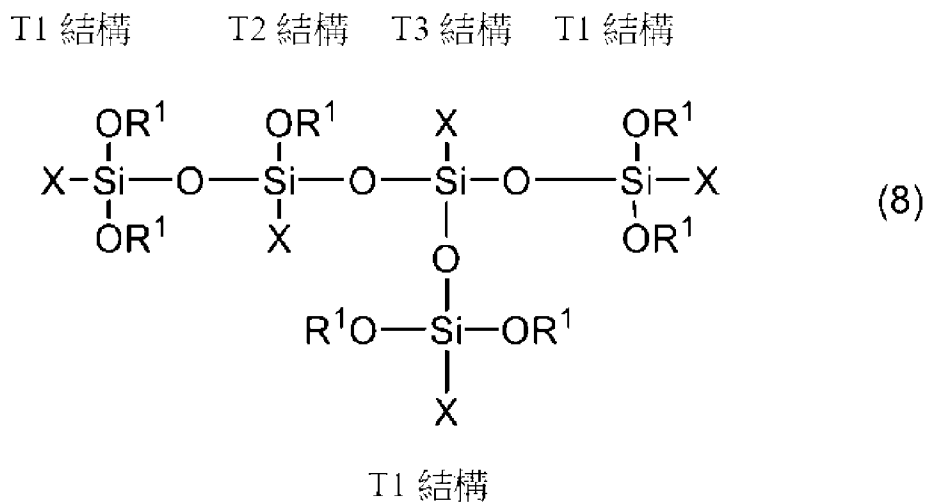
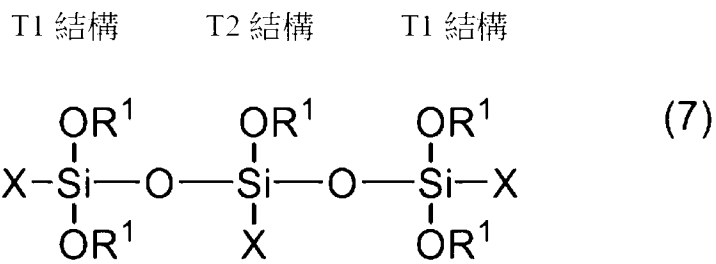
D=二官能性單元  $[\text{R}_2\text{SiO}_{2/2}]$ 、

T=三官能性單元  $[\text{R}_1\text{SiO}_{3/2}]$ 、

Q=四官能性單元  $[\text{SiO}_{4/2}]$ 。

【0027】 關於式(1)或式(2)所表示的具有 T 結構單元 $[\text{R}_1\text{SiO}_{3/2}]$ 連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷，被認為是 T 結構單元 $[\text{R}_1\text{SiO}_{3/2}]$ 連續相連而成的部分結構的結構出於僅列舉若干考慮的可能性的目的，可例示式(7)或式(8)作為式(1)、式(9)作為式(2)。

【0028】



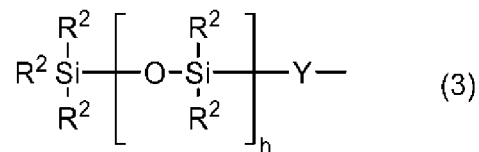
【0029】 於式(7)~式(9)中，

$\text{R}^1$  獨立地為碳數 1~12 的一價飽和烴基，

$\text{X}$  獨立地為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基。

而且，至少一個 X 為式(3)所表示的基。

【0030】



於式(3)中，

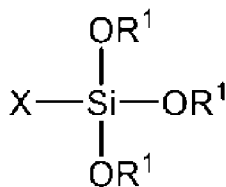
R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

Y 獨立地為碳數 1~8 的二價烴基，

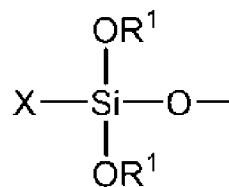
H 獨立地為 4~400。

【0031】 和作為式(7)~式(9)中的部分結構的 T 結構單元相關的定義與烷氧基的數量相關聯，例如可分類為式(10)所表示的四種式。

T0 結構

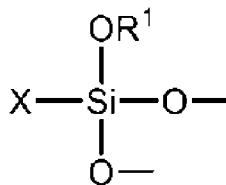


T1 結構

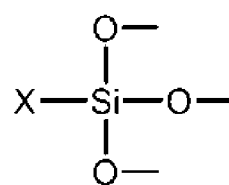


(10)

T2 結構



T3 結構

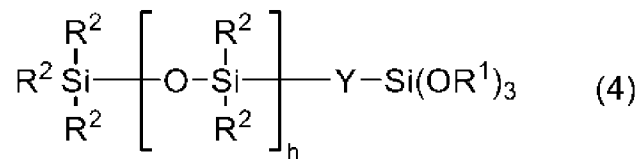


【0032】 <具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的製造方法>

本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷可由式(4)所表示的單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽

氧烷與具有三個烷氧基的烷氧基矽烷化合物合成。另外，該有機聚矽氧烷亦可為式(4)所表示的單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷於分子間進行反應而成的化合物。反應中，視需要可使用溶劑，作為觸媒，亦能夠使用以水解為目的的鹽酸等酸觸媒、氨等鹼觸媒等，較佳為使用有機金屬觸媒。

## 【0033】



於式(4)中，

$\text{R}^1$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

$\text{R}^2$  獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的一價芳香族烴基，

$\text{Y}$  獨立地為碳數 1~8 的二價烴基，

$h$  獨立地為 4~400。

【0034】 單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷可使用一種或兩種以上。另外，單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷可以先前公知的技術製造。例如有如下方法等：於鉑觸媒存在下，由任意分子量的單末端具有氫矽烷基（hydrosilyl）的有機聚矽氧烷與乙烯基三烷氧基矽烷合成任意分子量的單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷。單末端具有氫矽烷基的有機聚矽氧烷可例舉：JNC 公司產的 FM-0105（ $M_n$  約 500）、JNC 產的 FM-0111（ $M_n$  約 1000）、JNC 產的 FM-0121（ $M_n$  約 5000）、JNC 產的 FM-0125

(Mn 約 10000)、JNC 產的 FM-0126(Mn 約 20000)、JNC 產 FM-0127 (Mn 約 30000) 等。乙烯基三烷氧基矽烷可例舉乙烯基三甲氧基矽烷 (JNC 產 S210)、乙烯基三乙氧基矽烷 (JNC 產 S220) 等。

**【0035】** 關於單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷，作為三烷氧基矽烷基，可列舉：三甲氧基矽烷基、三乙氧基矽烷基、三丙氧基矽烷基等。該些中，就所合成的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷即分散劑與填料的親和性、單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的製造原料即乙烯基烷氧基矽烷的獲取容易性等觀點而言，較佳為三甲氧基矽烷基。

**【0036】** 具三個烷氧基的烷氧基矽烷化合物可使用一種或兩種以上。具三個烷氧基的烷氧基矽烷化合物可例舉：含烷基的烷氧基矽烷化合物、含乙烯基的烷氧基矽烷化合物、含丙烯醯基的烷氧基矽烷化合物、含甲基丙烯醯基的烷氧基矽烷化合物、含芳香族基的烷氧基矽烷化合物、含胺基的烷氧基矽烷化合物、含異氰酸酯基的烷氧基矽烷化合物、含異氰脲酸酯基的烷氧基矽烷化合物、含環氧基的烷氧基矽烷化合物及含巰基的烷氧基矽烷化合物。

**【0037】** 含烷基的烷氧基矽烷化合物可例舉：甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、正丙基三甲氧基矽烷、正丙基三乙氧基矽烷、異丁基三甲氧基矽烷、異丁基三乙氧基矽烷、正己基三甲氧基矽烷、正己基三乙氧基矽烷、正辛基三乙氧基矽烷及正癸基三甲氧基矽烷。含乙烯基的烷氧基矽烷化合物可例舉乙烯基三甲氧基矽烷及乙烯基三乙氧基矽烷。含丙烯醯

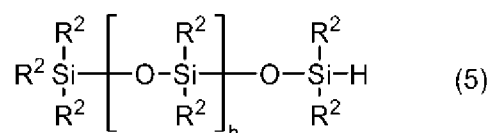
基的烷氧基矽烷化合物可例舉 3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷。含甲基丙烯醯基的烷氧基矽烷化合物可例舉 3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷及 3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷。含芳香族基的烷氧基矽烷化合物可例舉苯基三甲氧基矽烷及苯基三乙氧基矽烷。含胺基的烷氧基矽烷化合物可例舉 N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷及 N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷。含異氰酸酯基的烷氧基矽烷化合物可例舉 3-異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷。含異氰脲酸酯基的烷氧基矽烷化合物可例舉三-(三甲氧基矽烷基丙基)異氰脲酸酯。含環氧基的烷氧基矽烷化合物可例舉：2-(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷及 3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷。含巰基的烷氧基矽烷化合物可例舉 3-巰基丙基三甲氧基矽烷。

【0038】 溶劑只要是選自非極性溶劑及極性溶劑中的一種以上即可。非極性溶劑可例舉：正己烷、正庚烷、異辛烷等烴類、甲苯、二甲苯等芳香族烴類等。極性溶劑可例舉：水；甲醇、乙醇、異丙醇等醇類；醇酯類；丙酮、甲基乙基酮、環己酮等酮類；二乙基醚、二丁基醚、四氫呋喃等醚類；乙酸乙酯、乙酸異丙酯、乙酸丁酯等酯類；乙腈等氰化烴類；胺類；乙醯胺等醯胺類；二氯甲烷、氯仿、六氟間二甲苯等鹵代烴類；二甲基亞砷等含硫化合物類。溶劑的使用量並無特別限定，只要適宜製備即可。通常，可為賦予至反應中的有機矽化合物的濃度成為 5 質量%~95 質量

%、較佳為 20 質量%~80 質量%的量。再者，本發明的製造方法中的反應亦可於無溶劑系統中進行。

【0039】 作為有機金屬觸媒，亦能夠使用二丁基錫二月桂酸酯或二丁基錫二-2-乙基己酸酯等有機錫化合物或鈹、鋅、鋳系有機金屬化合物，較佳為將醇鈦類化合物用作觸媒。作為醇鈦類化合物，可列舉：四(2-乙基己基)鈦酸酯、四正丁醇鈦、四異丙醇鈦、二異丙氧基雙(乙醯乙酸乙酯)鈦、四乙醯丙酮鈦、二-2-乙基己氧基雙(2-乙基-3-羥基己氧基)鈦、二異丙氧基雙(乙醯丙酮)鈦等。作為醇鈦類化合物的觸媒量，相對於單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷 100 重量份，可使用 0.1 重量份~10 重量份。於醇鈦類化合物的觸媒量少於 0.1 重量份的情況下，反應未完結，於觸媒量多於 10 重量份的情況下，有導致黃變著色等其他問題的可能性。

【0040】 另外，本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷亦可由式(5)所表示的單末端具有氫矽烷基的有機聚矽氧烷與具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物合成。反應中，視需要可使用所述記載的溶劑，作為觸媒，較佳為使用鉑觸媒、銻觸媒等過渡金屬觸媒。



於式(5)中，

R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基。

h 為 4~400。

【0041】 單末端具有氫矽烷基的有機聚矽氧烷可使用一種或兩種以上，可例舉：JNC 公司產的 FM-0105 (Mn 約 500)、JNC 公司產的 FM-0111 (Mn 約 1000)、JNC 公司產的 FM-0121 (Mn 約 5000)、JNC 公司產的 FM-0125 (Mn 約 10000)、JNC 公司產的 FM-0126 (Mn 約 20000)、JNC 公司產的 FM-0127 (Mn 約 30000) 等。

【0042】 作為具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物，可藉由根據先前公知的技術而使乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三丙氧基矽烷等於酸觸媒或鹼觸媒的存在下進行水解及縮合來製造。另外，具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物可例舉 Evonik 公司產的 Dynasylan 6490、Evonik 公司產的 Dynasylan 6498 等。

【0043】 過渡金屬觸媒可例舉：鉑單質；於氧化鋁、氧化矽、碳黑等載體中分散鉑固體而得的物質；氯鉑酸；氯鉑酸與醇、醛、酮等的錯合物；鉑-烯烴錯合物；鉑(0)-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物； $\text{RhCl}(\text{PPh}_3)_3$ 、 $\text{RhCl}_3$ 、 $\text{RuCl}_3$ 、 $\text{IrCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{PdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NiCl}_2$ 、 $\text{TiCl}_4$  等鉑化合物以外的化合物等。

【0044】 本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷即分散劑以凝膠滲透層析 (GPC) 測定的數量平均分子量 (Mn) 為 500~100000，更佳 1000~60000。分子量過小則無法發揮使填料分散時的立體排斥，而無法獲得穩定的分散液。分子量過大則與填料的潤濕性變得不充分，分散液的黏度會上升。

【0045】 本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷即分散劑可由式(4)表示的單末端具有三烷氧基矽烷基

的有機聚矽氧烷合成，該分散劑的數量平均分子量（ $M_n$ ）及分子量分佈指數（ $M_w/M_n$ ）能夠藉由使用必要量的具有任意  $M_n$  及分子量分佈指數的單末端具有三烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷來調整。另外，本發明的分散劑亦可由式(5)所表示的單末端具有氫矽烷基的有機聚矽氧烷合成，該分散劑的數量平均分子量及分子量分佈指數能夠藉由使用必要量的具有任意數量平均分子量及分子量分佈指數的單末端具有氫矽烷基的有機聚矽氧烷來調整。

**【0046】** 本發明的分散劑用以使填料分散於液體介質中。液體介質可例舉：烴、烷醇、烯醇、脂肪酸、不飽和脂肪酸、脂肪酸與含羥基化合物的酯、不飽和脂肪酸與含羥基化合物的酯及矽油、丙烯酸樹脂、環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂等。該些液體介質可單獨使用一種或組合使用兩種以上，適合作為熱傳導材料者為矽油。

**【0047】** 上述烴可例舉：己烷、己烯、2-乙基己烷、庚烷、庚烯、環己烷、環己烷庚烷、辛烷、辛烯、壬烷、癸烷、異癸烷、十二烷、異十二烷、十三烷、十一烷、十八烷、C8-20 的異烷烴、角鯊烷、凡士林、微晶蠟、氫化聚異丁烯、1-辛烯、2-辛烯、1-壬烯、2-壬烯、1-癸烯、2-癸烯、1-十一烯、2-十一烯、1-十二烯、2-十二烯、1-十三烯、2-十三烯、1-十四烯、2-十四烯、1-十五烯、2-十五烯、1-十六烯、2-十六烯、1-十七烯、2-十七烯、1-十八烯、2-十八烯、二甲基環己烷、三甲基環己烷、乙基環己烷、丙基環己烷等。

**【0048】** 上述烷醇及烯醇可例舉：辛醇、2-乙基己醇、壬醇、癸醇、

異癸醇、十二醇、鯨蠟醇、硬脂醇、花生醇、二十二醇、己基癸醇、辛基十二烷醇、異鯨蠟醇、異硬脂醇、油醇等。

【0049】 上述脂肪酸及不飽和脂肪酸可例舉：辛酸、壬酸、癸酸、十二酸、十三酸、硬脂酸、油酸、1,2-羥基硬脂酸、蓖麻油酸、蓖麻酸、十一烯酸、異壬酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、2-乙基己酸等。

【0050】 脂肪酸或不飽和脂肪酸與含羥基化合物的酯可例舉：月桂酸甲酯、十一烯酸庚酯、異壬酸異壬酯、油酸乙酯、肉豆蔻酸異丙酯、棕櫚酸異丙酯、硬脂酸丁酯、棕櫚酸鯨蠟酯、肉豆蔻酸肉豆蔻酯、肉豆蔻酸辛基十二烷基酯、異硬脂酸異丙酯、異硬脂酸乙酯、2-乙基己酸鯨蠟酯、異硬脂酸己酯、二 2-乙基己酸乙二醇、二油酸乙二醇、二(辛基·辛酸)丙二醇、二油酸丙二醇、三異硬脂酸三羥甲基丙烷、四 2-乙基己酸季戊四醇酯、二庚酸新戊二醇、異硬脂酸異鯨蠟酯、二甲基辛酸 2-辛基十二烷基酯、乳酸肉豆蔻酯、檸檬酸三辛基十二烷基酯、蘋果酸二異硬脂酯、琥珀酸二 2-乙基己酯、己二酸二異丙酯、己二酸二異丁酯、脂肪酸硬脂酸膽固醇酯等。進而可例舉：作為與甘油的三酯的杏仁油、酪梨油、橄欖油、牛油樹脂 (shea butter)、牛油樹脂油、月見草油、西番蓮種子油、山茶油、巴巴蘇油、花生油、薔薇果油等油脂；蜜蠟、木蠟、西蒙得木油、小燭樹蠟、巴西棕櫚蠟等蠟等。

【0051】 矽油可例舉：二甲基矽油、甲基苯基矽油、甲基氫矽油、胺基改質矽油、環氧基改質矽油、羧基改質矽油、甲醇改質矽油、聚醚改質矽油、烷基改質矽油、氟改質矽油等。

【0052】 烯酸樹脂可例舉：單官能(甲基)丙烯酸酯、二官能(甲基)丙烯酸酯、三官能以上的多官能(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸環氧酯、(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯、二官能以上的聚酯(甲基)丙烯酸酯等。

【0053】 環氧樹脂可例舉：雙酚 A、雙酚 F、苯酚酚醛清漆等酚系縮水甘油醚、聚丙二醇等醇系縮水甘油醚等主劑與硬化劑的組合等。再者，硬化劑可例舉：脂肪族多胺、改質脂肪族多胺、聚醯胺胺、聚醯胺、脂環式多胺、改質脂環式多胺、改質芳香族多胺、三級胺等胺化合物等。該些硬化劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。另外，亦可使用促進主劑與硬化劑的反應的反應促進劑。反應促進劑可例舉：苯酚、對三級丁基苯酚、二-三級丁基苯酚、甲酚、三苯基亞磷酸酯、水楊酸、三乙醇胺等。該些反應促進劑可單獨使用一種，亦可混合使用兩種以上。

【0054】 作為胺基甲酸酯樹脂，可列舉：含羥基的化合物與聚異氰酸酯化合物的反應產物、例如作為硬鏈段的短鏈二醇或短鏈醚與異氰酸酯化合物的反應中所獲得的聚胺基甲酸酯、作為短鏈段的長鏈二醇或長鏈醚與異氰酸酯化合物的反應中所獲得的聚胺基甲酸酯的直鏈狀的多嵌段共聚物。另外，可列舉胺基甲酸酯預聚物與聚異氰酸酯化合物的反應物（硬化物）等。

【0055】 作為填料，可列舉：無機顏料、有機顏料、體質顏料、填充劑、無機微粒子、金剛石、石墨烯、石墨、碳黑、碳奈米管、黏土、導電性填料、熱傳導劑、碳纖維、玻璃纖維、纖維素、纖

維素奈米纖維等。該些填料是為了提高強度或功能性及減低成本而添加於塑膠、橡膠、塗料、油墨等中的粒子狀、粉狀或纖維狀的物質。關於填料的結晶形、粒子徑、表面狀態、表面處理的有無等，並無特別限制。作為熱傳導材料的填料（熱傳導劑），較佳為氧化鋁、氧化鋅、氮化鋁或氮化硼，更佳為氧化鋁。

**【0056】** < 填料分散液 >

本發明的填料分散液含有填料、液體介質及使填料分散於該液體介質中的分散劑，其中分散劑是上述具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。液體介質是使用上述液體介質。其中，較佳為使用矽油。再者，除液體介質以外，例如亦可使用各種有機溶劑、單體及液狀寡聚物等。

**【0057】** 填料是使用上述填料。其中，較佳為氧化鋁、氧化鋅、氮化鋁或氮化硼，更佳為氧化鋁。

**【0058】** 填料分散液中，相對於填料 100 質量份，液體介質的含量較佳為 4~50 質量份，更佳 5~30 質量份。另外，填料分散液中，相對於填料 100 質量份，分散劑含量較佳 0.1~20 質量份，更佳 0.5~10 質量份。若相對填料 100 質量份分散劑含量不到 0.1 質量份，則有難以使填料穩定分散的情況。若相對填料 100 質量份分散劑含量超過 10 質量份，則包含無助於填料分散的過剩的分散劑。

**【0059】** 於本發明的填料分散液中，可於不損及其目的的範圍內調配其他界面活性劑、塑化劑及消泡劑等各種添加劑。

**【0060】** 本發明的填料分散液可依據公知的填料分散液的製造方

法來製造。例如，可列舉：向添加有分散劑的液體介質中添加填料後，進行攪拌混合的方法；向填料中添加液體介質及分散劑後，進行攪拌混合的方法等。作為用於進行攪拌、混合或分散的分散機器，可使用公知的分散機。例如可列舉：輥磨機、球磨機、珠磨機、砂磨機、均質機、分散器、自轉公轉型混合機等。另外，亦可於超音波產生浴中進行分散處理。

[實施例]

**【0061】** 以下，對本發明進一步進行具體說明。再者，只要無特別說明，則實施例中的「份」、「%」均為質量基準（質量份、質量%）。另外，本發明並不受該些實施例任何限定。

**【0062】** <分子量的測定>

有機聚矽氧烷的分子量是用 GPC 法測定，並將重量平均分子量（Mw）與數量平均分子量（Mn）的比 Mw/Mn 設為分子量分佈指數。使用聚苯乙烯作為標準試樣來測定聚苯乙烯換算分子量。

再者，基於 GPC 法之聚苯乙烯換算分子量的測定的條件如下：

a) 測定機器：日本分光公司製造的高效液相層析儀（HPLC）

LC-2000Plus series

b) 管柱：Shodex KF-804L×2 根

c) 烘箱溫度：40℃

d) 溶離液：甲苯 0.7 mL/min

e) 標準試樣：聚苯乙烯

f) 注入量：20 μL

g) 濃度：0.05 g/10 mL

h) 試樣製備：將甲苯作為溶劑，於室溫下攪拌溶解。

**【0063】** <核磁共振波譜 (NMR) >

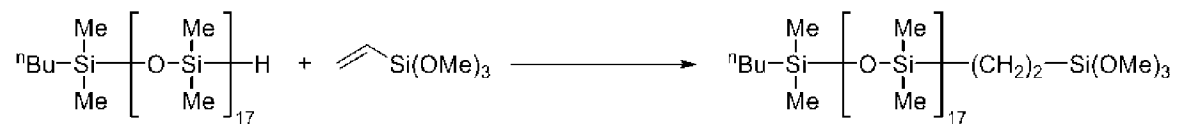
使用日本電子公司製造的 JNM-ECZ400S。對  $^{29}\text{Si-NMR}$  進行無溶劑測定。於  $^{29}\text{Si-NMR}$  中，源自 T 結構單元的波峰檢測磁場通常以  $T3 > T2 > T1 > T0$  的順序成為高磁場側，因此本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的生成可藉由 T1 結構～T3 結構的波峰的顯現來確認。

**【0064】** <合成例 1：數量平均分子量為 1500 的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的合成 >

向安裝有攪拌器、溫度計及迴流冷凝器的 500 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有氫矽烷基的聚二甲基矽氧烷（數量平均分子量 (Mn) =1300）300 g、乙烯基三甲氧基矽烷（JNC 公司產製的 S210、分子量 148.2）55 g，於氮氣環境下，一邊攪拌一邊升溫至 70°C。達到 70°C 後，添加作為卡斯特 (Karstedt) 觸媒的 Umicore Japan 公司產製的 Pt-VTSC-3.0X 4  $\mu\text{L}$ ，於 70°C 下攪拌 1 小時。冷卻至室溫，將迴流冷凝器更換為具有收集燒瓶的蒸餾頭。其次，使用真空泵於 5 kPaA 的減壓條件下以 150°C 加熱 1 小時後，進而於 0.1 kPaA 的減壓條件下以 150°C 加熱 2 小時，將生成物中所殘留的揮發性物質蒸餾去除，藉此獲取作為單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的微黃色透明液體 338 g。

GPC: Mn=1500、Mw=1700、Mw/Mn=1.14。 $^{29}\text{Si-NMR}$ :  $\delta$ (ppm);

10.0 (M)、9.3~9.5 (M)、-20.5~-19.9 (D)、-41.2~-40.8 (T)。



【0065】 <合成例 2：數量平均分子量為 6500 的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌器、溫度計及迴流冷凝器的 2000 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有氫矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=5000) 1000 g、乙烯基三甲氧基矽烷(JNC 公司產的 S210、分子量=148.2) 45 g，於氮氣環境下邊攪拌邊升溫至 70°C。達到 70°C 後，添加作為 Karstedt 觸媒的 Umicore Japan 公司產的 Pt-VTSC-3.0X 12 μL，於 70°C 下攪拌 1 小時。冷卻至室溫，將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著使用真空泵於 5 kPaA 的減壓條件下以 150°C 加熱 1 小時後，續於 0.1 kPaA 的減壓條件下以 150°C 加熱 2 小時將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除，而得作為單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的微黃色透明液體 1010 g。

GPC: Mn=6500、Mw=6900、Mw/Mn=1.05。<sup>29</sup>Si-NMR: δ(ppm); 8.6 (M)、7.9~8.2 (M)、-22.2~-21.3 (D)、-42.5~-42.2 (T)。



【0066】 <合成例 3：數量平均分子量為 12000 的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌器、溫度計及迴流冷凝器的 1000 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有氫矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=11100)

659 g、乙烯基三甲氧基矽烷 (JNC 公司產的 S210、分子量=148.2) 20 g，於氮氣環境下邊攪拌邊升溫至 70°C。達到 70°C 後添加作為 Karstedt 觸媒的 Umicore Japan 公司產的 Pt-VTSC-3.0X 76 μL，於 70°C 下攪拌 1 小時。冷卻至室溫，將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 0.3 kPaA 減壓條件下以 120°C 加熱 1 小時將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除，而得作為單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的微黃色透明液體 663 g。

GPC : Mn=11600、Mw=12000、Mw/Mn=1.04。<sup>29</sup>Si-NMR : 7.3 ~ 8.1 (M)、-22.8 ~ -21.8 (D)、-43.0 ~ -42.7 (T)。



【0067】 <合成例 4: 數量平均分子量為 17000 的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌器、溫度計及迴流冷凝器的 1000 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有氫矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=17100) 697 g、乙烯基三甲氧基矽烷 (JNC 公司產的 S210、分子量=148.2) 14 g，於氮氣環境下邊攪拌邊升溫至 70°C。達到 70°C 後添加作為 Karstedt 觸媒的 Umicore Japan 公司產的 Pt-VTSC-3.0X 81 μL，於 70°C 下攪拌 1 小時。冷卻至室溫，將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 0.3 kPaA 減壓條件下以 120°C 加熱 1 小時將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除，而得作為單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的微黃色透明液體 703 g。

GPC : Mn=16900、Mw=17600、Mw/Mn=1.04。  $^{29}\text{Si-NMR}$  : 7.9  
 ~ 8.6 (M)、-22.2 ~ -21.2 (D)、-42.4 ~ -42.2 (T)。



【0068】 <合成例 5：數量平均分子量為 7200 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的合成>

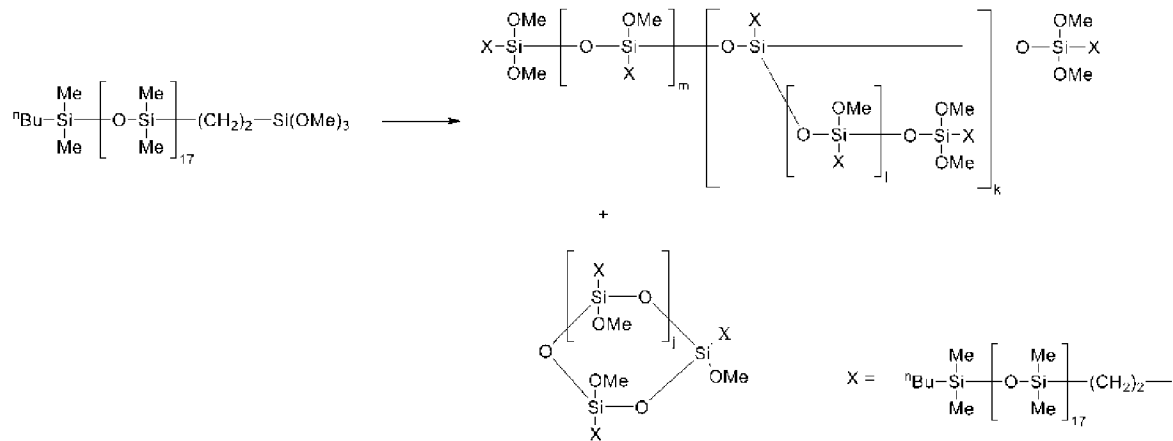
向安裝有攪拌子、溫度計及迴流冷凝器的 100 ml 的兩口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=1500、Mw=1700、Mw/Mn=1.14) 30 g、四(2-乙基己基)鈦酸酯 (富士軟片和光純藥公司、分子量=564.8) 11 mg，於氮氣環境下，一邊攪拌一邊升溫，於 60°C ~ 70°C 下攪拌 4 小時。之後，於 70°C 下歷時 5 分鐘進料向四氫呋喃 10 g 中混合水 0.72 g 而得的液體，於 60°C 下攪拌 2 小時。繼而，於 60°C ~ 70°C 下且於 22 小時的期間分 5 次添加四(2-乙基己基)鈦酸酯合計 681 mg。

冷卻至室溫後，將反應液移至分液漏斗中，追加正己烷 20 g、水 20 g，振盪後靜置，確認到分離為兩層後，自分液漏斗中抽取下層的水層。進而，將水 50 g 加入至分液漏斗中，振盪後靜置，確認到分離為兩層後，自分液漏斗中抽取下層的水層，將所述操作重覆進行兩次。

將殘留於分液漏斗中的油層 56 g 移至安裝有攪拌子、溫度計、收集燒瓶及蒸餾頭的 100 ml 的兩口燒瓶中，使用真空泵於 0.3 kPaA 的減壓條件下以 25°C 加熱 2 小時，藉此將生成物中所殘留的

揮發性物質蒸餾去除。獲取殘留於燒瓶中的微黃色透明液體 25 g。

GPC : Mn=7200、Mw=8700、Mw/Mn=1.21。<sup>29</sup>Si-NMR: δ(ppm);  
6.9~7.5 (M), -22.9~-22.2 (D), -48.7 (T), -57.3 (T), -67.4 (T)。



【0069】圖 5 表示合成例 5 所獲得的微黃色透明液體的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜，圖 1 表示合成例 5 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜。圖 5 的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜中，源自單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 T 單元的 -41.2 ppm ~ -40.8 ppm 的波峰消失，於 -48.7 ppm、-57.3 ppm、-67.4 ppm 重新確認到寬波峰。

根據上述分析結果，可判斷所得微黃色透明液體是 Mn 為 7200 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

【0070】<合成例 6:數量平均分子量為 28000 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌子、溫度計及迴流冷凝器的 100 ml 的兩口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=6500、Mw=7200、Mw/Mn=1.12) 30 g、四(2-乙基己基)鈦酸酯 (富士軟片和光純藥公司、分子量=564.8) 11 mg，於氮氣環

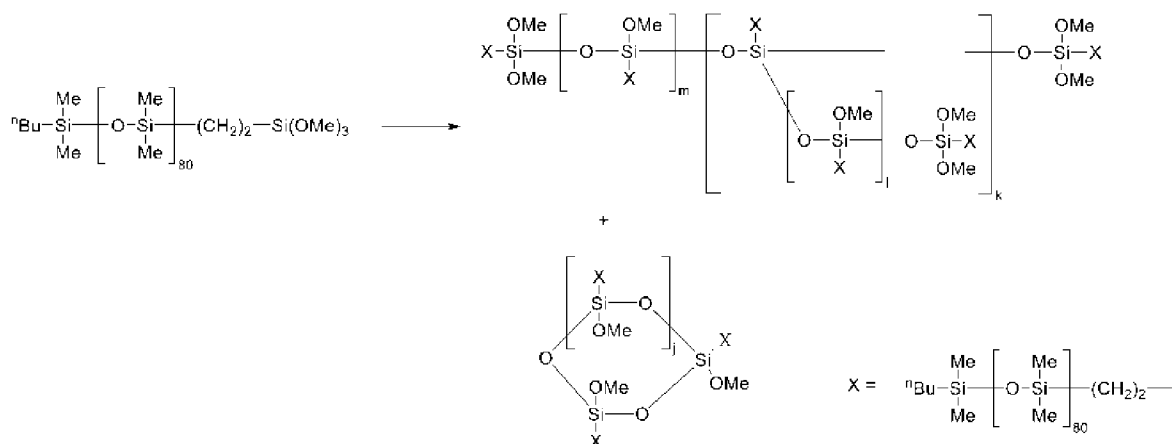
境下，一邊攪拌一邊升溫，於 60°C 下攪拌 2 小時。之後，於 60°C 下歷時 5 分鐘進料向四氫呋喃 10 g 中混合水 0.16 g 而得的液體，於 60°C 下攪拌 1 小時。繼而，於 60°C ~ 70°C 下且於 18 小時的期間分 5 次添加四(2-乙基己基)鈦酸酯合計 681 mg。

冷卻至室溫後，將反應液移至分液漏斗中，追加正己烷 20 g、水 30 g，振盪後靜置，確認到分離為兩層後，自分液漏斗中抽取下層的水層。進而，將水 30 g 加入至分液漏斗中，振盪後靜置，確認到分離為兩層後，自分液漏斗中抽取下層的水層，將所述操作重覆進行兩次。

將殘留於分液漏斗中的油層 57 g 移至安裝有攪拌子、溫度計、收集燒瓶及蒸餾頭的 100 ml 的兩口燒瓶中，使用真空泵於 0.3 kPaA 的減壓條件下以 40°C 加熱 2 小時，藉此將生成物中所殘留的揮發性物質蒸餾去除。獲取殘留於燒瓶中的無色透明液體 28 g。

GPC : Mn=28000、Mw=37500、Mw/Mn=1.34。<sup>29</sup>Si-NMR : δ (ppm); 7.8 ~ 8.5 (M)、-22.2 ~ -21.3 (D)、-56.7 (T)、-66.1 (T)。

### 【0071】



【0072】 圖 6 表示合成例 6 所得無色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜，圖 2 表示合成例 6 中使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。圖 6 的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜中，源自單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 T 單元的 -42.5~ -42.2 ppm 的波峰消失，於 -56.7 ppm、-66.1 ppm 重新確認到寬波峰。

根據所述分析結果，可判斷所得無色透明液體是 Mn 為 28000 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

【0073】 <合成例 7:數量平均分子量為 88500 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌子、溫度計及迴流冷凝器的 100 ml 的三口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (Mn=16900、Mw=17600、Mw/Mn=1.04) 30 g、四(2-乙基己基)鈦酸酯 (富士軟片和光純藥公司、分子量=564.8) 11 mg，於氮氣環境下，一邊攪拌一邊升溫，於 60°C ~ 70°C 下攪拌 4 小時。之後，於 70°C 下歷時 5 分鐘進料向四氫呋喃 10 g 中混合水 0.72 g 而得的液體，於 60°C 下攪拌 2 小時。繼而，於 60°C ~ 70°C 下且於 22 小時的期間分 5 次添加四(2-乙基己基)鈦酸酯合計 681 mg。

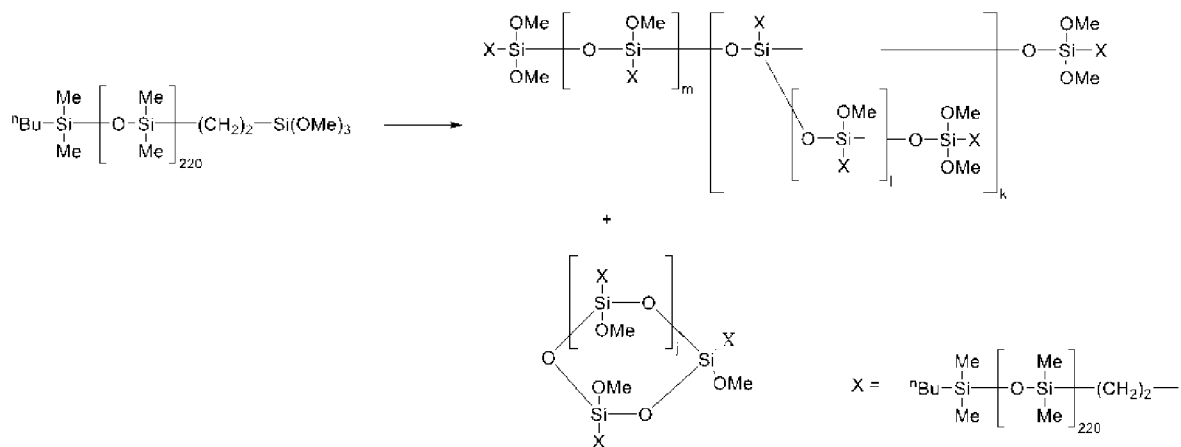
冷卻至室溫後，將反應液移至分液漏斗中，追加正己烷 20 g、水 20 g，振盪後靜置，確認分離為兩層後自分液漏斗中抽取下層的水層。續將水 50 g 加入分液漏斗中，振盪後靜置，確認分離為兩層後自分液漏斗中抽取下層的水層。將所述操作重覆進行兩次。

將殘留於分液漏斗中的油層 52 g 移至安裝有攪拌子、溫度

計、收集燒瓶及蒸餾頭的 100 ml 的兩口燒瓶中，使用真空泵於 0.3 kPaA 的減壓條件下以 25°C 加熱 2 小時，藉此將生成物中所殘留的揮發性物質蒸餾去除。獲取殘留於燒瓶中的黃色透明液體 21 g。

GPC：Mn=85500、Mw=150000、Mw/Mn=1.69。<sup>29</sup>Si-NMR：δ (ppm)；7.9~8.6 (M)、-22.0~-21.5 (D)。

【0074】



【0075】圖 11 表示合成例 7 中所獲得的黃色透明液體的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜，圖 4 表示合成例 7 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜。圖 11 的 <sup>29</sup>Si-NMR 波譜中，確認到源自單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 T 單元的 -42.4 ppm ~ -42.2 ppm 的波峰消失。

由上述分析結果可判斷所得黃色透明液體是 Mn 為 85500 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

【0076】<合成例 8：分子量為 561 的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌器、均壓滴加漏斗、溫度計及迴流冷凝器的 500

ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有氫矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (分子量=412.9) 300 g、乙烯基三甲氧基矽烷 (JNC 公司產 S210、分子量 148.2) 26 g，於氮氣環境下邊攪拌邊升溫至 70°C。達到 70°C 後添加作為 Karstedt 觸媒的 Umicore Japan 公司產 Pt-VTSC-3.0X 1 μL。向均壓滴加漏斗中秤量乙烯基三甲氧基矽烷 129 g，歷時 10 分鐘滴加至反應液中，於 70°C 下攪拌 1 小時。進而，於 70°C 下添加 Pt-VTSC-3.0X 1 μL，於 85°C 下攪拌 2 小時後冷卻至室溫，將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 2.0 kPaA 減壓條件下以 100°C 進行加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。續於 0.1 kPaA 的減壓條件下以 100°C 進一步加熱，將生成物所殘留的揮發性物質蒸餾去除，而得作為單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (分子量=561.1) 的無色透明液體 405 g。

$^{29}\text{Si-NMR}$  :  $\delta$  (ppm) ; 7.7~9.1 (M)、-22.2~-20.9 (D)、-42.3~-42.0 (T)。

**【0077】**



**【0078】** <合成例 9：數量平均分子量為 4400 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷的合成>

向安裝有攪拌子、均壓滴加漏斗、溫度計及迴流冷凝器的 300 ml 四口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 (分子量=561) 100 g、四(三級丁基)鈦酸酯 (Matsumoto Fine



根據上述分析結果，可判斷所得的無色透明液體是  $M_n$  為 4400 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

**【0081】** <合成例 10：使單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷與己基三乙氧基矽烷反應，合成數量平均分子量為 6700 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷 >

向安裝有攪拌子、均壓滴加漏斗、溫度計及迴流冷凝器的 500 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 ( $M_n=1500$ 、 $M_w=1700$ 、 $M_w/M_n=1.14$ ) 90 g、己基三乙氧基矽烷(東京化成工業公司、分子量=248.4) 79 g、四(2-乙基己基)鈦酸酯(富士軟片和光純藥公司、分子量=564.8) 10 g，於氬氣環境下，一邊攪拌一邊升溫，於 80°C 下攪拌 30 分鐘。之後，於 80°C 下歷時 3 小時進料向 N,N-二甲基甲醯胺 90 g 中混合水 72 g 而得的液體，於 90°C 下攪拌 7 小時。

冷卻至室溫後將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 5.0 kPaA 減壓條件下以 100°C 加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。續於 0.1 kPaA 減壓條件下以 125°C 進一步加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。將殘留於燒瓶中的黃色懸浮液移送至設置有過濾精度 3  $\mu\text{m}$  的過濾過濾器的不鏽鋼固持器中，利用氬氣進行加壓過濾，而得黃色透明液體 130 g。

GPC:  $M_n=6700$ 、 $M_w=9300$ 、 $M_w/M_n=1.39$ 。 $^{29}\text{Si-NMR}$ :  $\delta$ (ppm); 7.9~8.5 (M)、-22.0~-21.3 (D)。

**【0082】**

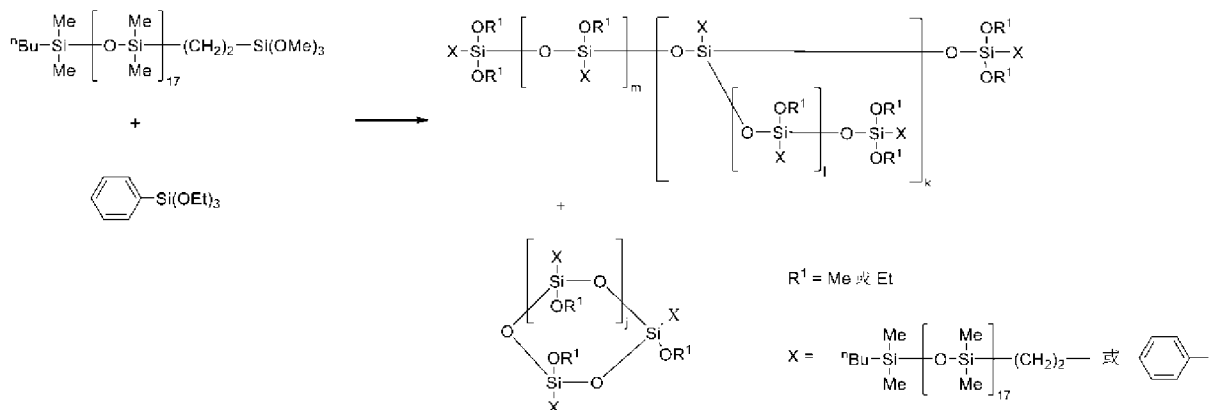


的液體，於 90°C 下攪拌 7 小時。

冷卻至室溫後將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 5.0 kPaA 減壓條件下以 100°C 加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。續於 0.1 kPaA 減壓條件下以 125°C 進一步加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。將殘留於燒瓶中的黃色懸浮液移送至設置有過濾精度 3 μm 的過濾過濾器的不鏽鋼固持器中，利用氮氣進行加壓過濾，而得黃色透明液體 125 g。

GPC : Mn=6200、Mw=7900、Mw/Mn=1.28。<sup>29</sup>Si-NMR : δ (ppm) ; 7.8~8.3 (M)、-22.0~-21.6 (D)。

**【0085】**



**【0086】** 圖 15 表示合成例 11 中所獲得的黃色透明液體的<sup>29</sup>Si-NMR 波譜，圖 1 表示合成例 11 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的<sup>29</sup>Si-NMR 波譜。圖 15 的<sup>29</sup>Si-NMR 波譜中，確認到源自單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 T 單元的 -41.2 ppm ~ -40.8 ppm 的波峰消失。

由上述分析結果可判斷所得的黃色透明液體是 Mn 為 6200 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

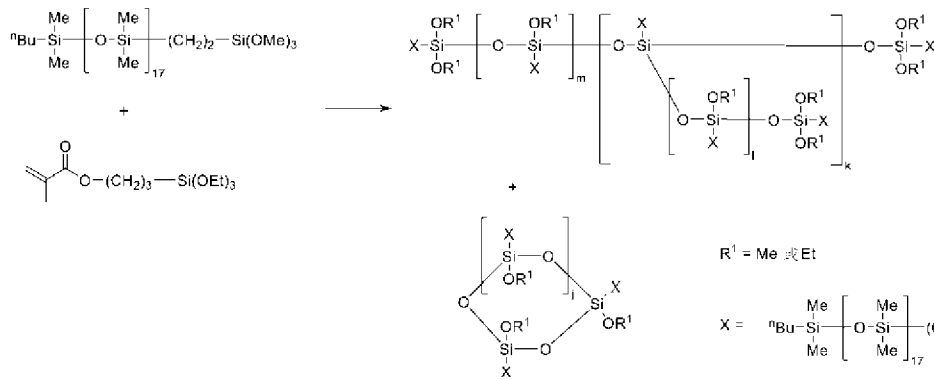
【0087】 <合成例 12：使單末端有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷與 3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷反應，合成  $M_n=8100$  且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷 >

向安裝有攪拌子、均壓滴加漏斗、溫度計及迴流冷凝器的 300 ml 的四口燒瓶中分別秤量單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷 ( $M_n=1500$ 、 $M_w=1700$ 、 $M_w/M_n=1.14$ ) 45 g、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷 (東京化成工業公司、分子量=290.4) 46 g、四(三級丁基)鈦酸酯 (Matsumoto Fine Chemical 公司、分子量=340.4) 0.7 g，於氮氣環境下，一邊攪拌一邊升溫，於 80°C 下攪拌 30 分鐘。之後，於 80°C 下歷時 3 小時進料向 N,N-二甲基甲醯胺 40 g 中混合水 46 g 而得的液體，於 90°C 下攪拌 7 小時。

冷卻至室溫後將迴流冷凝器換成具有收集燒瓶的蒸餾頭。接著用真空泵於 5.0 kPaA 減壓條件下以 100°C 加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。續於 0.1 kPaA 減壓條件下以 100°C 進一步加熱，將生成物中殘留的揮發性物質蒸餾去除。將殘留於燒瓶中的黃色懸浮液移送至設置有過濾精度 3  $\mu\text{m}$  的過濾過濾器的不鏽鋼固持器中，利用氮氣進行加壓過濾，而得黃色透明液體 66 g。

GPC： $M_n=8100$ 、 $M_w=10600$ 、 $M_w/M_n=1.32$ 。 $^{29}\text{Si-NMR}$ ： $\delta$  (ppm)；7.9~8.6 (M)、-22.0~-21.2 (D)。

【0088】



【0089】 圖 16 表示合成例 12 中所獲得的黃色透明液體的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜，圖 1 表示合成例 12 中所使用的單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜。圖 16 的  $^{29}\text{Si-NMR}$  波譜中，確認到源自單末端具有三甲氧基矽烷基的聚二甲基矽氧烷的 T 單元的  $-41.2 \text{ ppm} \sim -40.8 \text{ ppm}$  的波峰消失。

由上述分析結果可判斷所得的黃色透明液體是 Mn 為 8100 且具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷。

【0090】 <分散性評價用樣品的製備 1～製備 2>

於軟膏壺容器中計量作為液體介質的矽油即聚二甲基矽氧烷（信越化學工業公司產製的 KF-96-1000CS）、作為分散劑的合成例 1~7 及合成例 9~10 中所合成的有機聚矽氧烷。進而，計量作為分散質的平均徑  $13 \mu\text{m}$  的氧化鋁（DENKA 公司產製的 DAW-10），使用刮勺進行攪拌。KF-96-1000CS、合成例 1~7 及合成例 9~10 中所合成的有機聚矽氧烷以及氧化鋁是以成為表 1~4 所示的調配量的方式計量。繼而，使用 THINKY 公司的去泡攪拌太郎真空類型（型式：ARV-310），於常壓條件下以 2000 rpm 混練 1 分鐘，於減壓條件下以 2000 rpm 混練 1 分鐘，從而製備分散性評價用樣品。

**【0091】** <分散性評價 1~分散性評價 2>

藉由如下方式來評價分散性：針對如上所述般製備的分散性評價用樣品，使用流變儀（Anton Paar 公司製造的 MCR302）於下述條件下測定不同的剪切速度下的剪切黏度。

板形狀：圓形平板 25 mm $\phi$

試樣厚度：1 mm

溫度：25 $\pm$ 1 $^{\circ}$ C

剪切速度：0.01 S $^{-1}$ ~ 100 S $^{-1}$

**【0092】** 關於實施例 1~2 及 6~8，藉由如表 1~4 所示般將合成例 5~7 及 9~10 合成的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷用作分散劑，並測定剪切速度下的剪切黏度來進行評價。關於比較例 1~4，藉由如表 1~4 所示般將合成例 1~4 所合成的單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷用作分散劑，並測定剪切速度下的剪切黏度來進行評價。結果示於表 1~表 4 及圖 7 中。

**【0093】**

表 1.分散性評價結果 1-1

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.4	(0.001)
實施例 2	合成例 6	26 質量份	1 質量份	100 質量份	16.4	(0.001)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	36.9	(0.001)
實施例 7	合成例 9	26 質量份	1 質量份	100 質量份	18.8	(0.001)
實施例 8	合成例 10	26 質量份	1 質量份	100 質量份	10.8	(0.001)
比較例 1	合成例 1	26 質量份	1 質量份	100 質量份	131	(0.001)
比較例 2	合成例 2	26 質量份	1 質量份	100 質量份	133	(0.001)
比較例 3	合成例 3	26 質量份	1 質量份	100 質量份	147	(0.001)
比較例 4	合成例 4	26 質量份	1 質量份	100 質量份	44.1	(0.001)

## 【0094】

表 2.分散性評價結果 1-2

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.3	(0.01)
實施例 2	合成例 6	26 質量份	1 質量份	100 質量份	11.2	(0.01)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	35.2	(0.01)
實施例 7	合成例 9	26 質量份	1 質量份	100 質量份	65.0	(0.01)
實施例 8	合成例 10	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.2	(0.01)
比較例 1	合成例 1	26 質量份	1 質量份	100 質量份	185	(0.01)
比較例 2	合成例 2	26 質量份	1 質量份	100 質量份	240	(0.01)
比較例 3	合成例 3	26 質量份	1 質量份	100 質量份	227	(0.01)
比較例 4	合成例 4	26 質量份	1 質量份	100 質量份	123	(0.01)

## 【0095】

表 3.分散性評價結果 1-3

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	56.0	(0.1)
實施例 2	合成例 6	26 質量份	1 質量份	100 質量份	43.9	(0.1)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	61.4	(0.1)
實施例 7	合成例 9	26 質量份	1 質量份	100 質量份	64.0	(0.1)
實施例 8	合成例 10	26 質量份	1 質量份	100 質量份	60.4	(0.1)
比較例 1	合成例 1	26 質量份	1 質量份	100 質量份	44.7	(0.1)
比較例 2	合成例 2	26 質量份	1 質量份	100 質量份	46.9	(0.1)
比較例 3	合成例 3	26 質量份	1 質量份	100 質量份	41.0	(0.1)
比較例 4	合成例 4	26 質量份	1 質量份	100 質量份	32.3	(0.1)

## 【0096】

表 4.分散性評價結果 1-4

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	18.9	(1)
實施例 2	合成例 6	26 質量份	1 質量份	100 質量份	18.2	(1)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	20.2	(1)
實施例 7	合成例 9	26 質量份	1 質量份	100 質量份	16.2	(1)
實施例 8	合成例 10	26 質量份	1 質量份	100 質量份	18.7	(1)
比較例 1	合成例 1	26 質量份	1 質量份	100 質量份	14.5	(1)
比較例 2	合成例 2	26 質量份	1 質量份	100 質量份	14.0	(1)

比較例 3	合成例 3	26 質量份	1 質量份	100 質量份	13.3	(1)
比較例 4	合成例 4	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.5	(1)

【0097】 另外，在實施例 1、3~6 及 9~10 中，藉由如表 5~8 所示般將合成例 5 及 7 中合成的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷用作分散劑，使分散劑的比例變化並測定剪切速度下的剪切黏度來進行評價。結果示於表 5~8 及圖 8~9 中。

【0098】

表 5.分散性評價結果 2-1

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 3	合成例 5	26 質量份	0.5 質量份	100 質量份	14.6	(0.001)
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.4	(0.001)
實施例 4	合成例 5	26 質量份	5 質量份	100 質量份	8.9	(0.001)
實施例 5	合成例 5	26 質量份	10 質量份	100 質量份	10.3	(0.001)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	36.9	(0.001)
實施例 9	合成例 7	14 質量份	14 質量份	100 質量份	37.5	(0.001)
實施例 10	合成例 7	0 質量份	26 質量份	100 質量份	40.0	(0.001)

【0099】

表 6.分散性評價結果 2-2

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 3	合成例 5	26 質量份	0.5 質量份	100 質量份	14.7	(0.01)
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	12.3	(0.01)
實施例 4	合成例 5	26 質量份	5 質量份	100 質量份	7.0	(0.01)
實施例 5	合成例 5	26 質量份	10 質量份	100 質量份	4.3	(0.01)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	35.2	(0.01)
實施例 9	合成例 7	14 質量份	14 質量份	100 質量份	43.4	(0.01)
實施例 10	合成例 7	0 質量份	26 質量份	100 質量份	43.1	(0.01)

【0100】

表 7.分散性評價結果 2-3

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度

					[Pa·s]	[1/s]
實施例 3	合成例 5	26 質量份	0.5 質量份	100 質量份	66.8	(0.1)
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	56.0	(0.1)
實施例 4	合成例 5	26 質量份	5 質量份	100 質量份	19.9	(0.1)
實施例 5	合成例 5	26 質量份	10 質量份	100 質量份	7.2	(0.1)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	61.4	(0.1)
實施例 9	合成例 7	14 質量份	14 質量份	100 質量份	65.4	(0.1)
實施例 10	合成例 7	0 質量份	26 質量份	100 質量份	53.9	(0.1)

## 【0101】

表 8.分散性評價結果 2-4

	分散劑	KF-96-1000CS	分散劑	氧化鋁	分散性	
					剪切黏度	剪切速度
					[Pa·s]	[1/s]
實施例 3	合成例 5	26 質量份	0.5 質量份	100 質量份	20.6	(1)
實施例 1	合成例 5	26 質量份	1 質量份	100 質量份	18.9	(1)
實施例 4	合成例 5	26 質量份	5 質量份	100 質量份	10.6	(1)
實施例 5	合成例 5	26 質量份	10 質量份	100 質量份	5.7	(1)
實施例 6	合成例 7	26 質量份	1 質量份	100 質量份	20.2	(1)
實施例 9	合成例 7	14 質量份	14 質量份	100 質量份	30.5	(1)
實施例 10	合成例 7	0 質量份	26 質量份	100 質量份	49.4	(1)

## 【0102】 &lt;分散性評價用樣品的製備 3&gt;

於軟膏壺容器中計量作為液體介質的矽油即聚二甲基矽氧烷（信越化學工業公司製 KF-96-300CS）、作為分散劑的合成例 5 合成的有機聚矽氧烷。進而，計量作為分散質的平均徑 5  $\mu\text{m}$  的氧化鋁（DENKA 公司製 DAW-03）及平均徑 50  $\mu\text{m}$  的氧化鋁（DENKA 公司製 DAW-45），用刮勺攪拌。KF-96-300CS、合成例 5 合成的有機聚矽氧烷及氧化鋁是以成為表 9~12 所示的調配量的方式計量。繼而，使用 THINKY 公司的去泡攪拌太郎真空類型（ARV-310 型），於常壓條件下以 2000 rpm 混練 1 分鐘，於減壓條件下以 2000 rpm 混練 1 分鐘，從而製備分散性評價用樣品。

## 【0103】 &lt;分散性評價 3&gt;

分散性是以如下方式評價：針對如上述般製備的分散性評價用樣品，使用流變儀（Anton Paar 公司製造的 MCR302）於下述條件下測定不同的剪切速度下的剪切黏度。

板形狀：圓形平板 25 mm $\phi$

試樣厚度：1 mm

溫度：25 $\pm$ 1 $^{\circ}$ C

剪切速度：0.01 S $^{-1}$ ~100 S $^{-1}$

【0104】關於實施例 11~實施例 12，藉由如表 9~表 12 所示般將合成例 5 中所合成的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷用作分散劑，並測定剪切速度下的剪切黏度來進行評價。將結果示於表 9~表 12 及圖 10 中。

【0105】

表 9.分散性評價結果 3-1

	分散劑	KF-96-300CS	合成例 5	氧化鋁 DAW-03	氧化鋁 DAW-45	分散性	
						剪切黏度	剪切速度
						[Pa·s]	[1/s]
實施例 11	合成例 5	8.9 質量份	5.0 質量份	40 質量份	60 質量份	107	(0.001)
實施例 12	合成例 5	13 質量份	1.0 質量份	40 質量份	60 質量份	33.9	(0.001)

【0106】

表 10.分散性評價結果 3-2

	分散劑	KF-96-300CS	合成例 5	氧化鋁 DAW-03	氧化鋁 DAW-45	分散性	
						剪切黏度	剪切速度
						[Pa·s]	[1/s]
實施例 11	合成例 5	8.9 質量份	5.0 質量份	40 質量份	60 質量份	163	(0.01)
實施例 12	合成例 5	13 質量份	1.0 質量份	40 質量份	60 質量份	24.6	(0.01)

【0107】

表 11.分散性評價結果 3-3

	分散劑	KF-96-300CS	合成例 5	氧化鋁 DAW-03	氧化鋁 DAW-45	分散性
--	-----	-------------	-------	------------	------------	-----

						剪切黏度	剪切速度
						[Pa·s]	[1/s]
實施例 11	合成例 5	8.9 質量份	5.0 質量份	40 質量份	60 質量份	118	(0.1)
實施例 12	合成例 5	13 質量份	1.0 質量份	40 質量份	60 質量份	37.0	(0.1)

## 【0108】

表 12.分散性評價結果 3-4

	分散劑	KF-96-300CS	合成例 5	氧化鋁 DAW-03	氧化鋁 DAW-45	分散性	
						剪切黏度	剪切速度
						[Pa·s]	[1/s]
實施例 11	合成例 5	8.9 質量份	5.0 質量份	40 質量份	60 質量份	24.6	(1)
實施例 12	合成例 5	13 質量份	1.0 質量份	40 質量份	60 質量份	16.5	(1)

【0109】 確認到：與單末端具有烷氧基矽烷基的有機聚矽氧烷相比，本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷於分散性的評價中成為於剪切速度： $0.001 \text{ S}^{-1} \sim 0.06 \text{ S}^{-1}$  的範圍內剪切黏度被抑制得低的結果，作為分散劑而良好。另外，確認到：具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷即分散劑根據添加量而將各剪切速度下的剪切黏度抑制得低。

[產業上的可利用性]

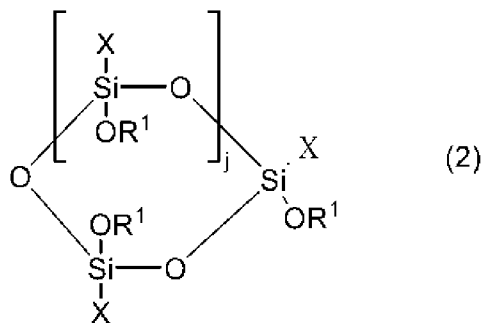
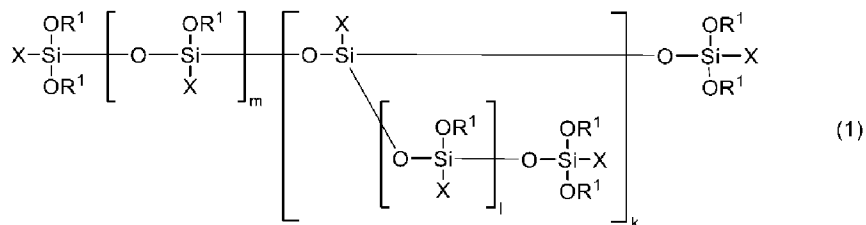
【0110】 本發明的具有 T 結構單元連續相連而成的部分結構的有機聚矽氧烷於化妝品、液體顯影劑、油性噴墨油墨、紫外線硬化型噴墨油墨、弱溶劑型塗料、平版油墨、潤滑劑、清洗劑、殺蟲劑、脫模劑、接著劑、熱傳導材料、導電材料、光學材料等領域中可用作用以使填料穩定地分散於液體介質中的分散劑。

【符號說明】 無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種有機聚矽氧烷，由式(1)或式(2)表示，

其中所述有機聚矽氧烷的數量平均分子量（Mn）為500~100000；



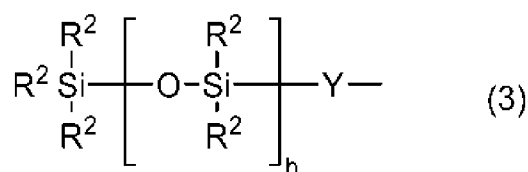
於式(1)及式(2)中，

R<sup>1</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

X 獨立地為式(3)所表示的基、丙烯醯基、烷基、羧基、乙烯基、甲基丙烯醯基、芳香族基、胺基、異氰酸酯基、異氰脲酸酯基、環氧基、羥基或巰基，其中至少一個 X 為式(3)所表示的基，

m、l 及 k 獨立地為 0~10，

j 為 1~10；



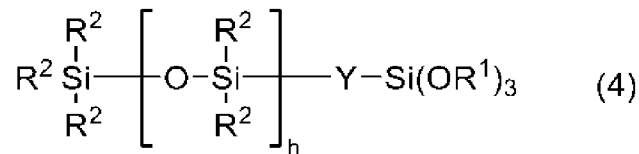
於式(3)中，

R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

Y 為碳數 1~8 的二價烴基，

h 為 4~400。

【請求項 2】如請求項 1 所述的有機聚矽氧烷，其為式(4)所表示的有機聚矽氧烷與三烷氧基矽烷的反應產物；



於式(4)中，

R<sup>1</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基，

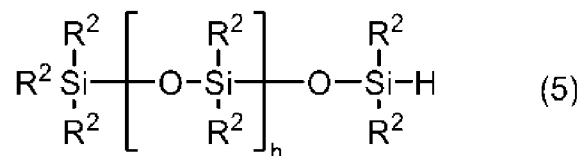
R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

Y 為碳數 1~8 的二價烴基，

h 為 4~400。

【請求項 3】如請求項 1 所述的有機聚矽氧烷，其是如請求項 2 所述的式(4)所表示的有機聚矽氧烷進行分子間反應而成。

【請求項 4】如請求項 1 所述的有機聚矽氧烷，其是式(5)所表示的有機聚矽氧烷與具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物的反應產物；



於式(5)中，

R<sup>2</sup> 獨立地為碳數 1~12 的飽和烴基或碳數 6~12 的芳香族烴基，

h 為 4~400。

【請求項 5】一種有機聚矽氧烷的製造方法，所述有機聚矽氧烷為如請求項 2 所述的有機聚矽氧烷，所述方法包括使如請求項 2 所

述的式(4)所表示的有機聚矽氧烷與三烷氧基矽烷進行反應。

【請求項 6】 一種有機聚矽氧烷的製造方法，所述有機聚矽氧烷為如請求項 3 所述的有機聚矽氧烷，所述方法包括使如請求項 2 所述的式(4)表示的有機聚矽氧烷進行分子間反應。

【請求項 7】 如請求項 5 或 6 所述的有機聚矽氧烷的製造方法，其中使用有機金屬觸媒作為觸媒。

【請求項 8】 一種有機聚矽氧烷的製造方法，所述有機聚矽氧烷為如請求項 4 所述的有機聚矽氧烷，所述方法包括使如請求項 4 所述的式(5)所表示的有機聚矽氧烷與具有乙烯基的烷氧基矽烷寡聚物進行反應。

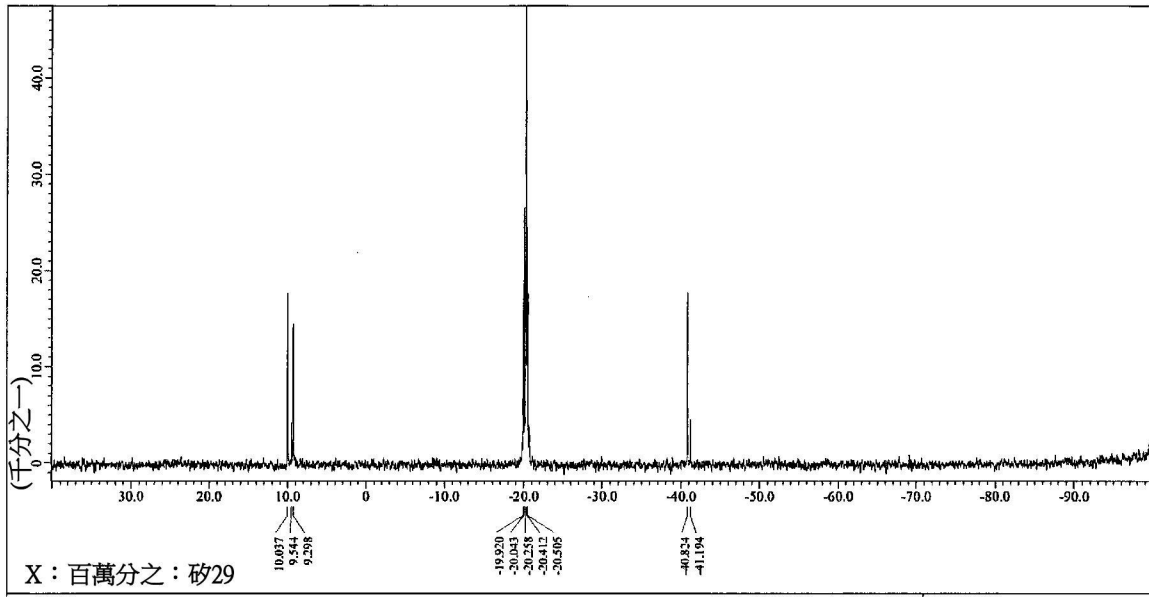
【請求項 9】 一種分散劑，包含如請求項 1 所述的有機聚矽氧烷，用以使填料分散於液體介質中。

【請求項 10】 如請求項 9 所述的分散劑，其分子量分佈指數 ( $M_w/M_n$ ) 為 1.0~3.0。

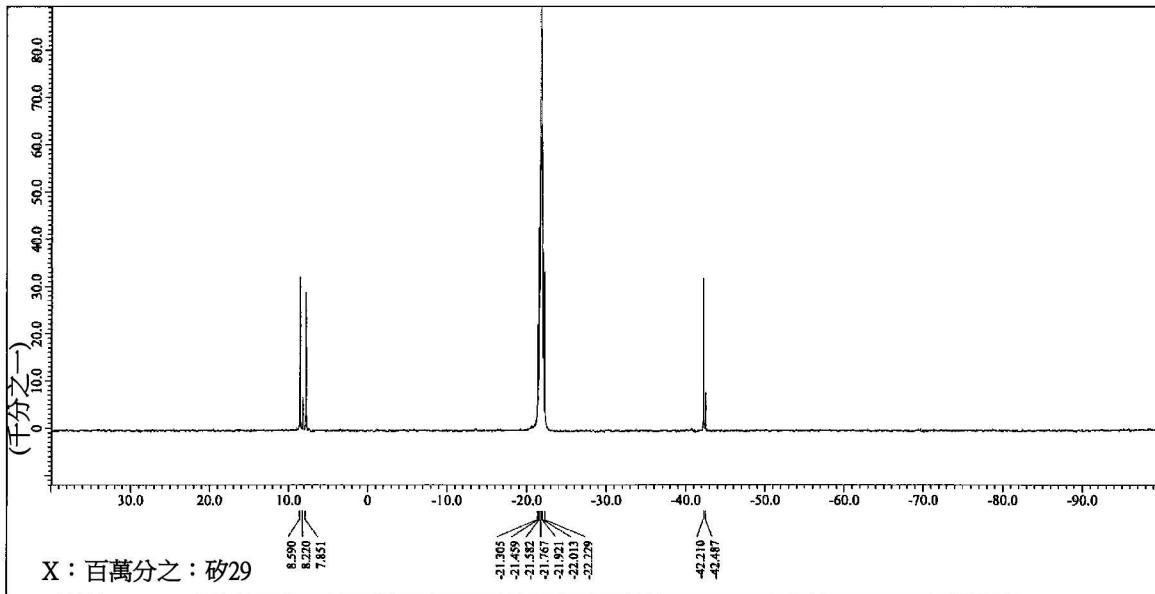
【請求項 11】 一種填料分散液，含有填料、液體介質及如請求項 1 所述的有機聚矽氧烷。

【請求項 12】 如請求項 11 所述的填料分散液，其中，相對於所述填料 100 質量份，所述液體介質的含量為 4~50 質量份，所述有機聚矽氧烷的含量為 0.1~20 質量份。

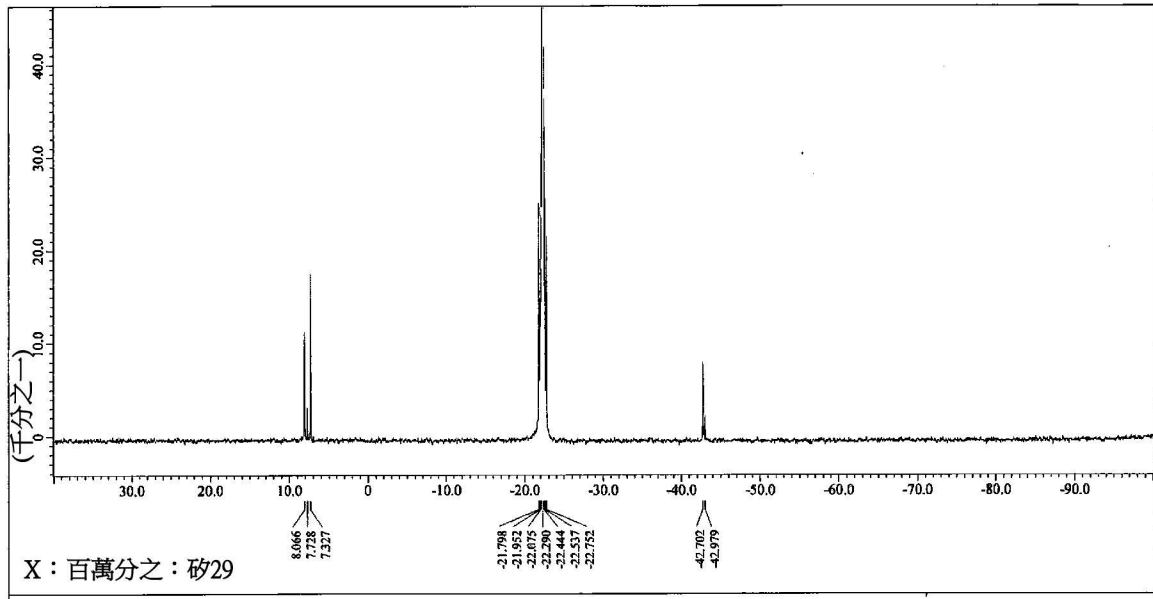
【發明圖式】



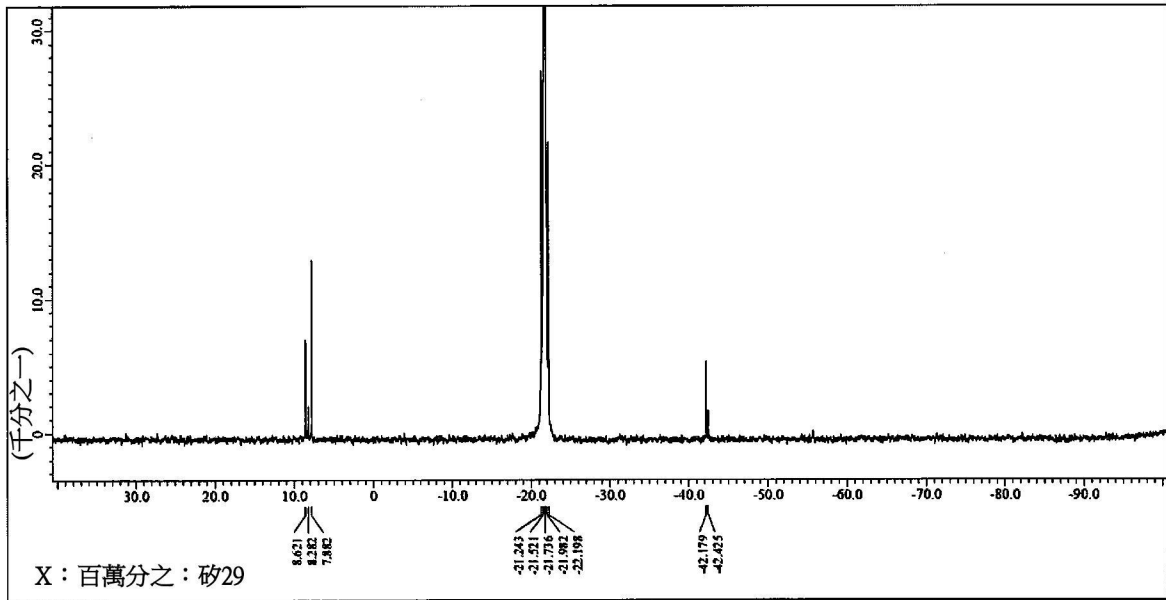
【圖1】



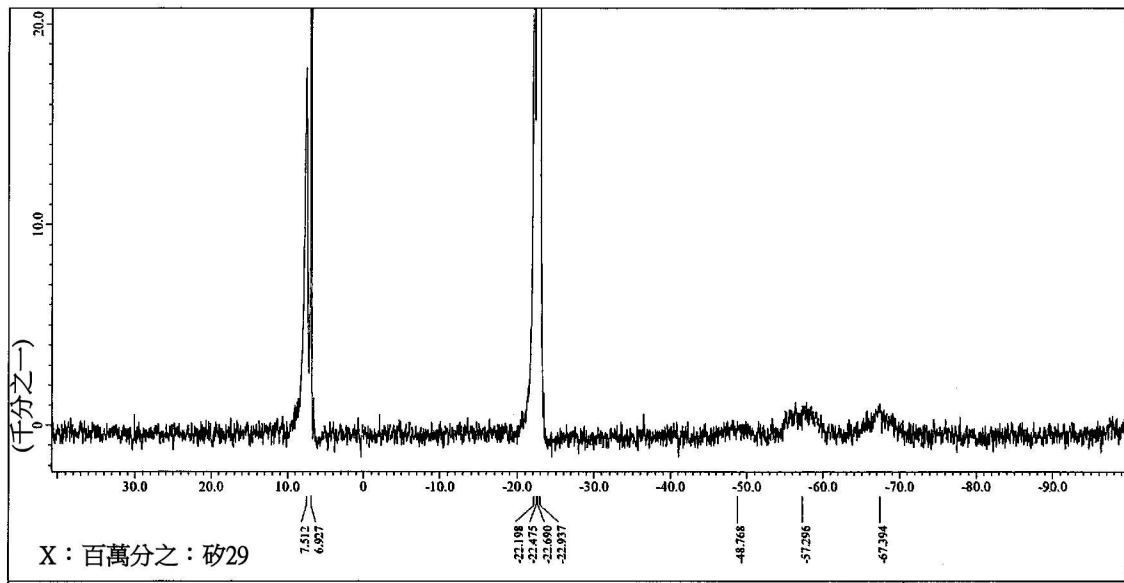
【圖2】



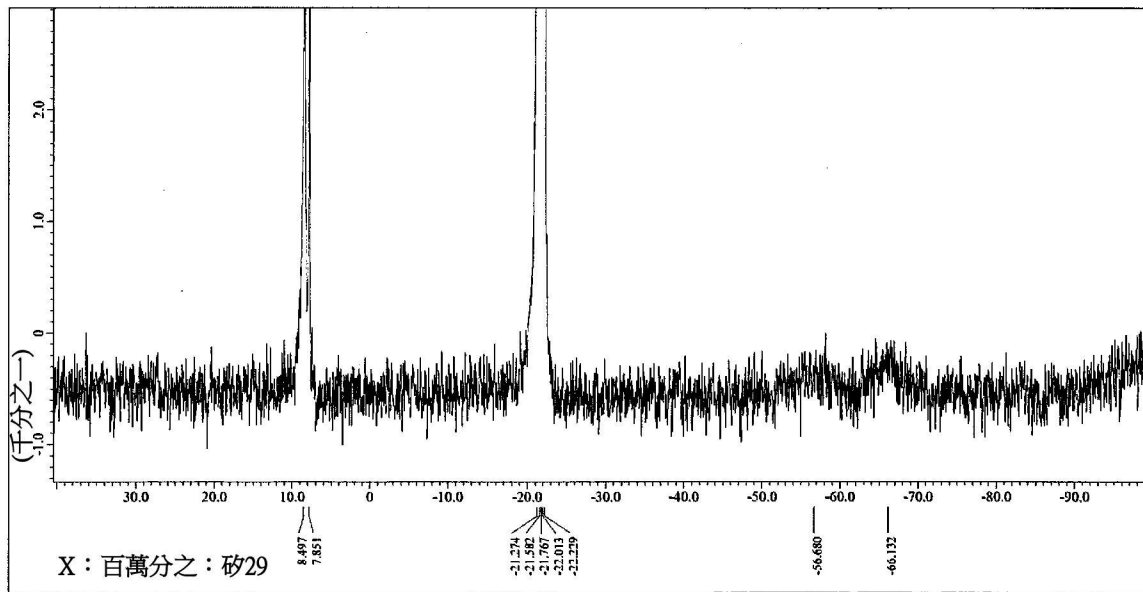
【圖3】



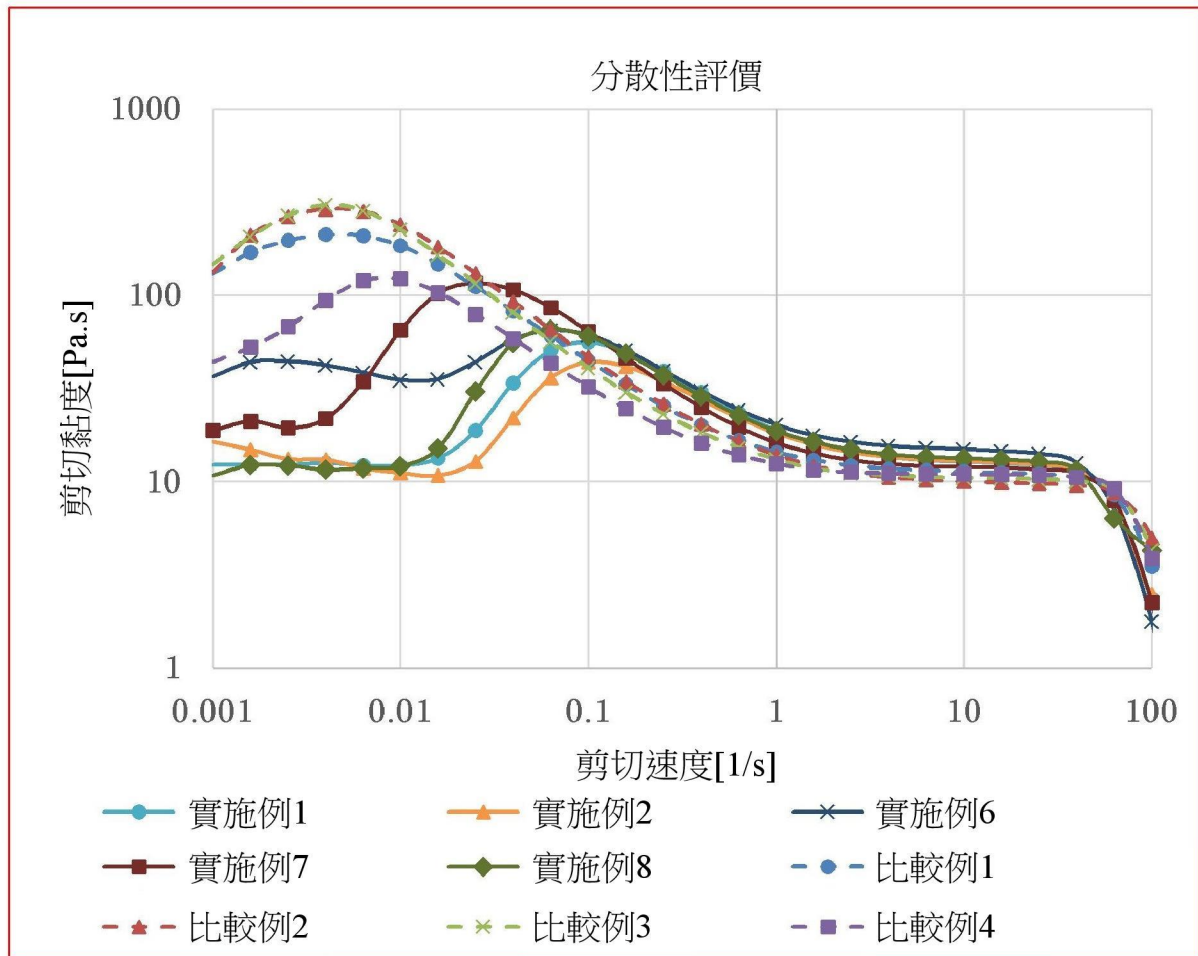
【圖4】



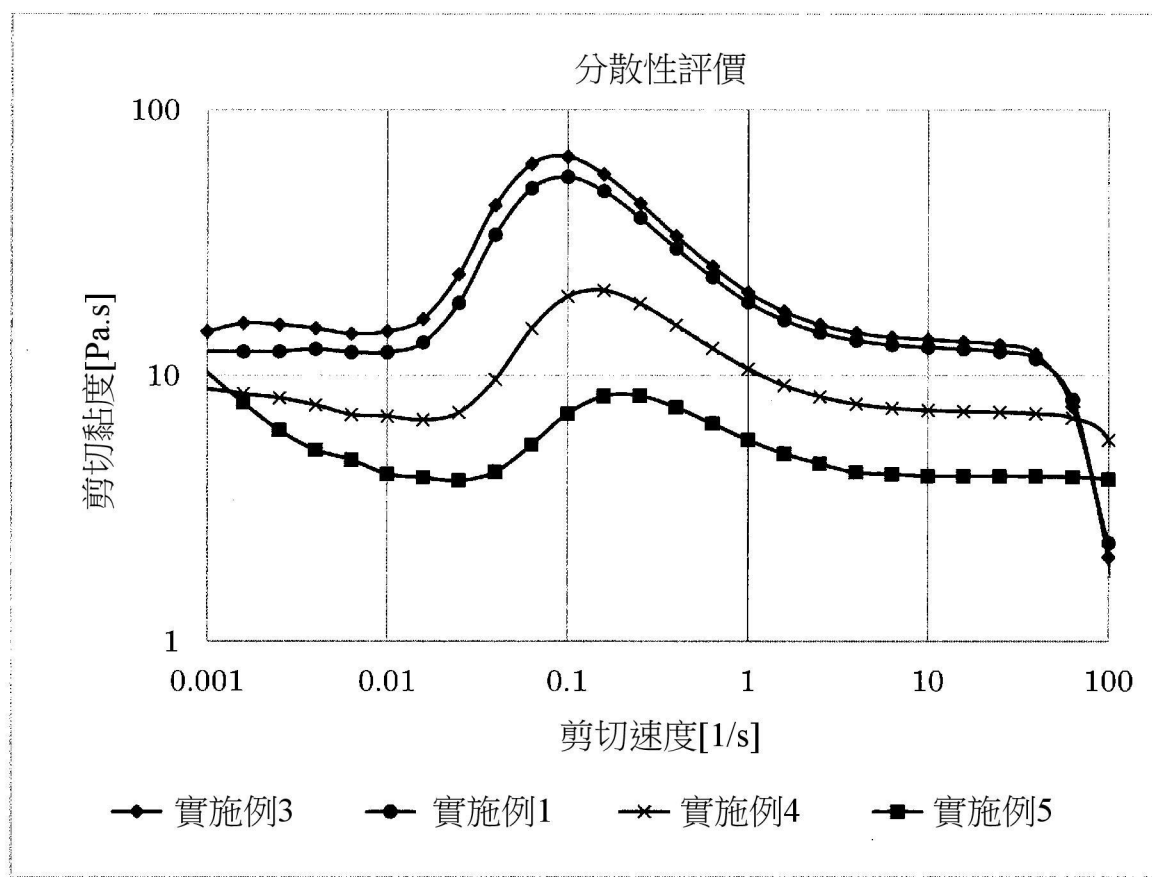
【圖5】



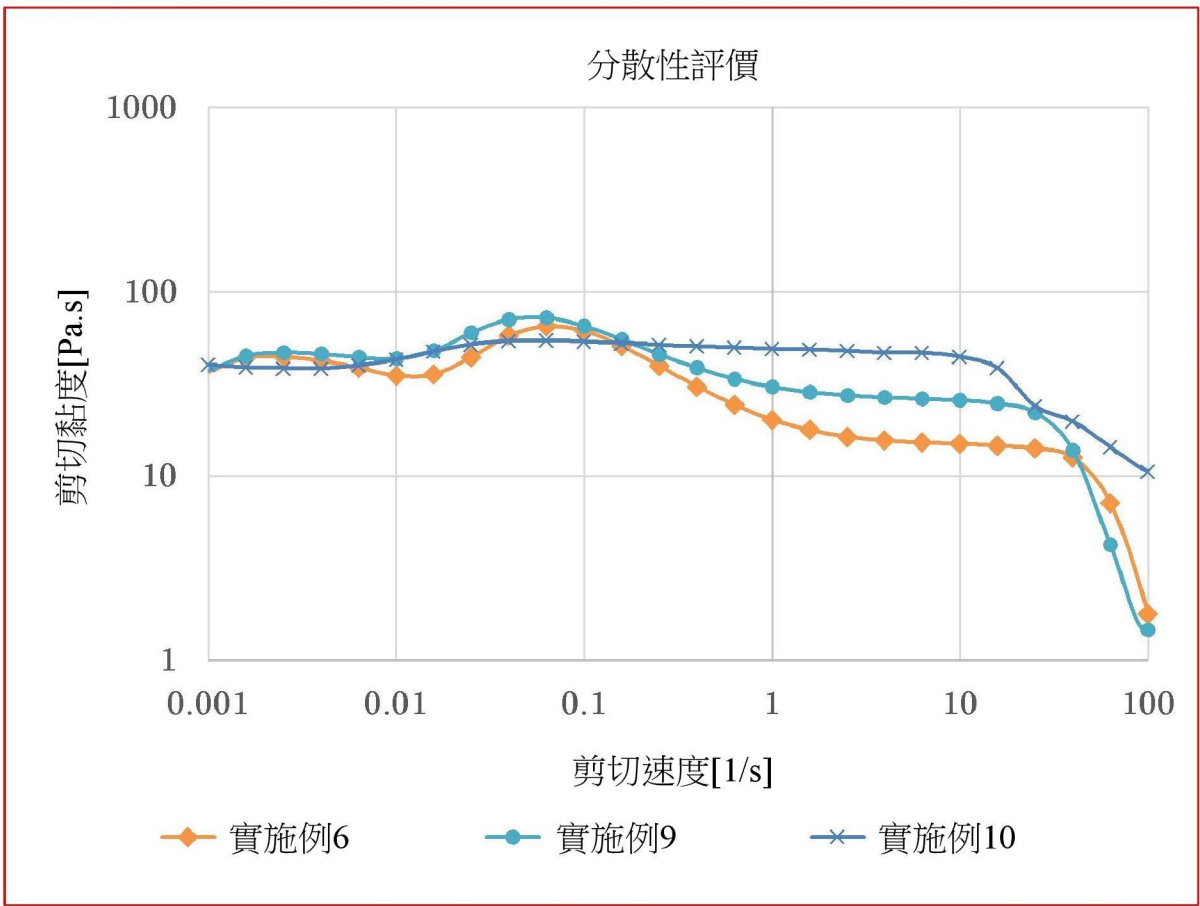
【圖6】



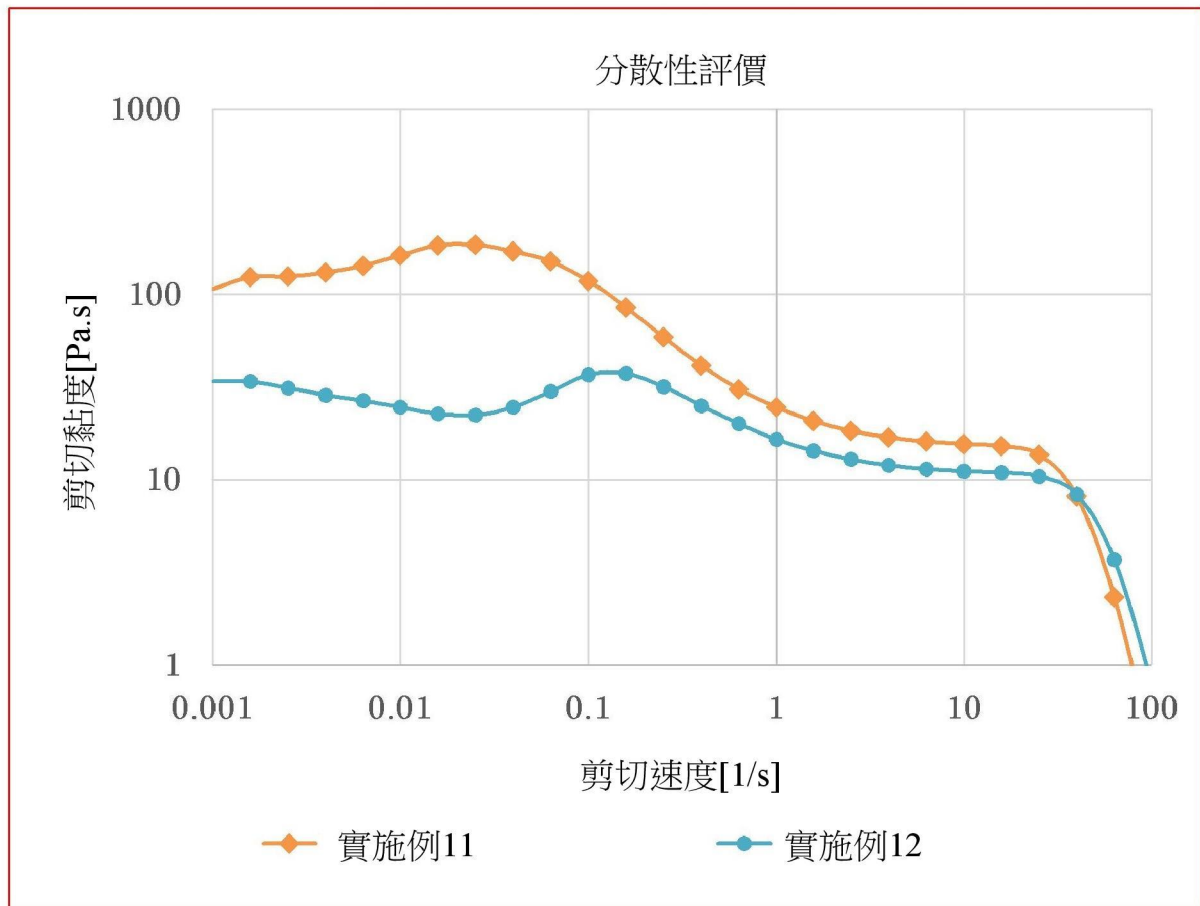
【圖7】



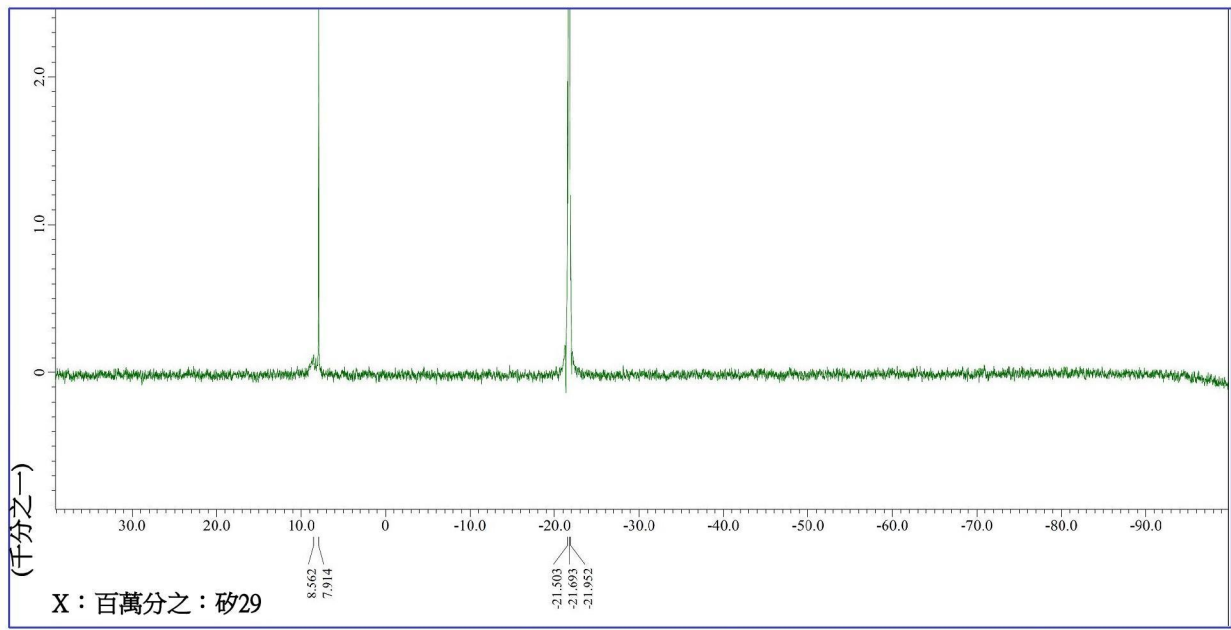
【圖8】



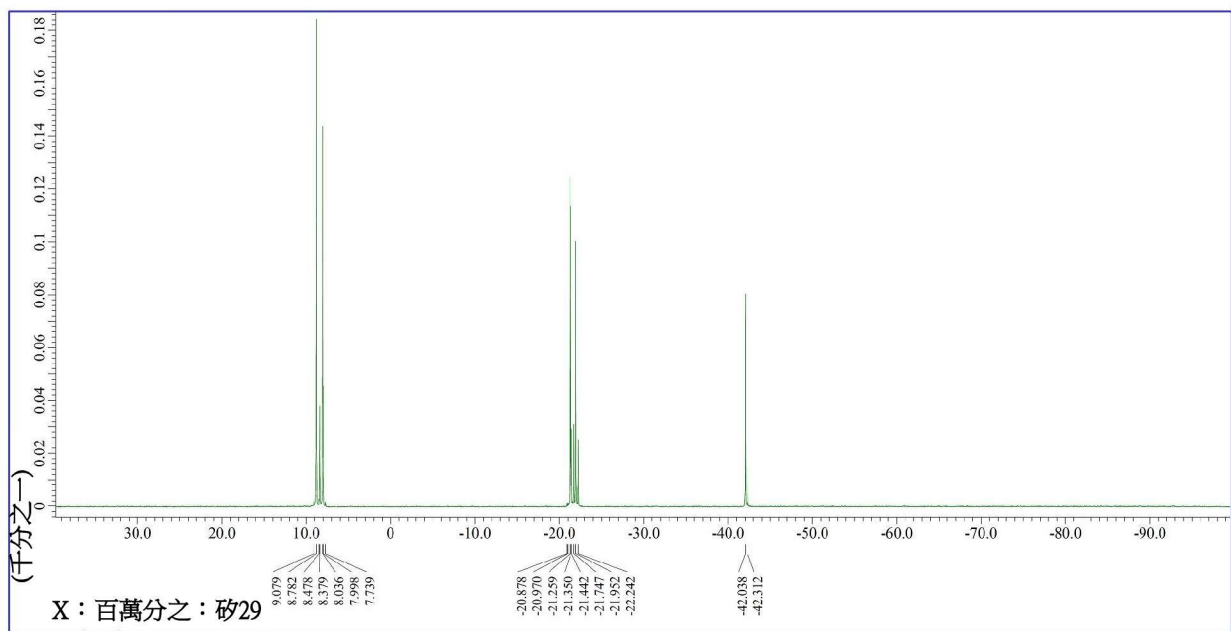
【圖9】



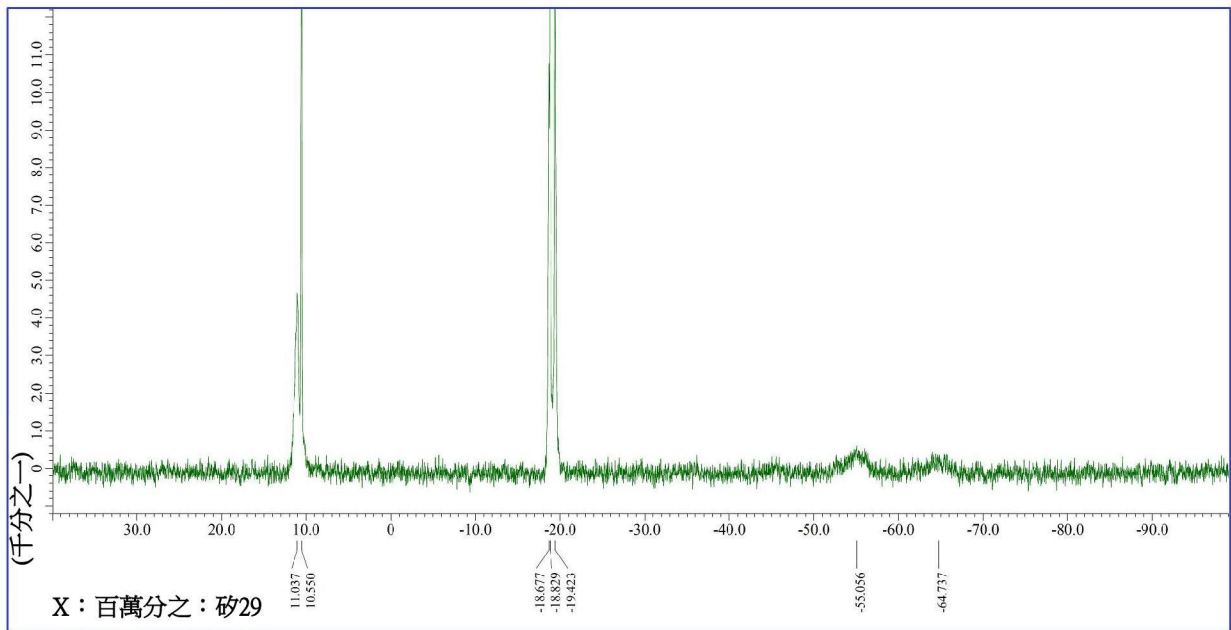
【圖10】



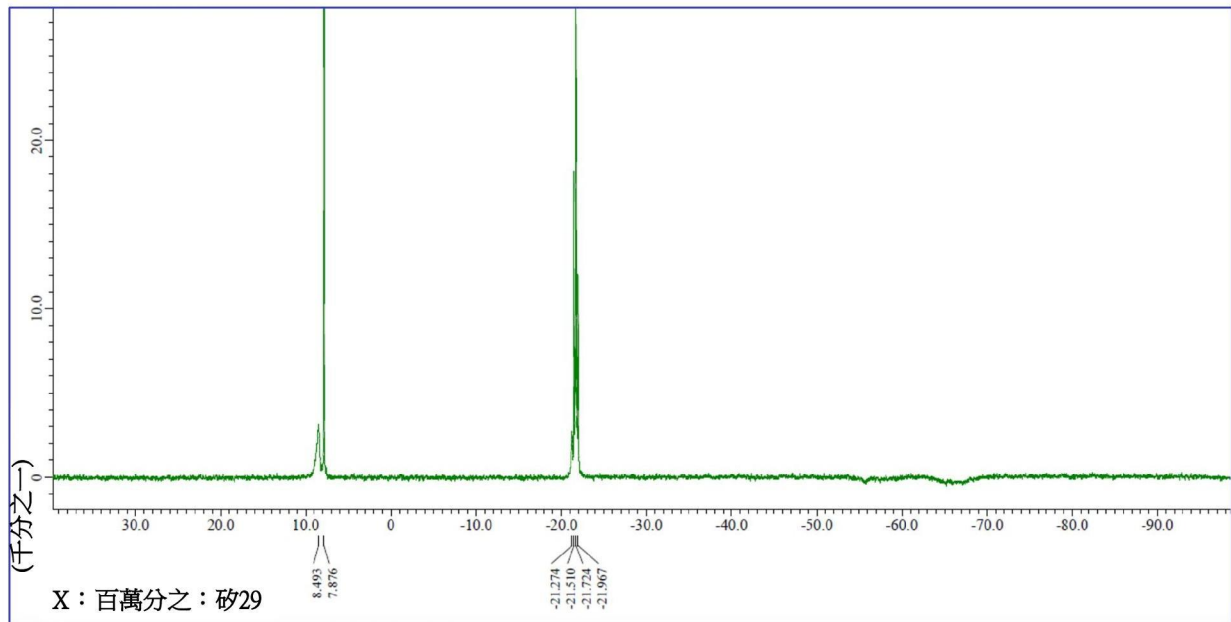
【圖11】



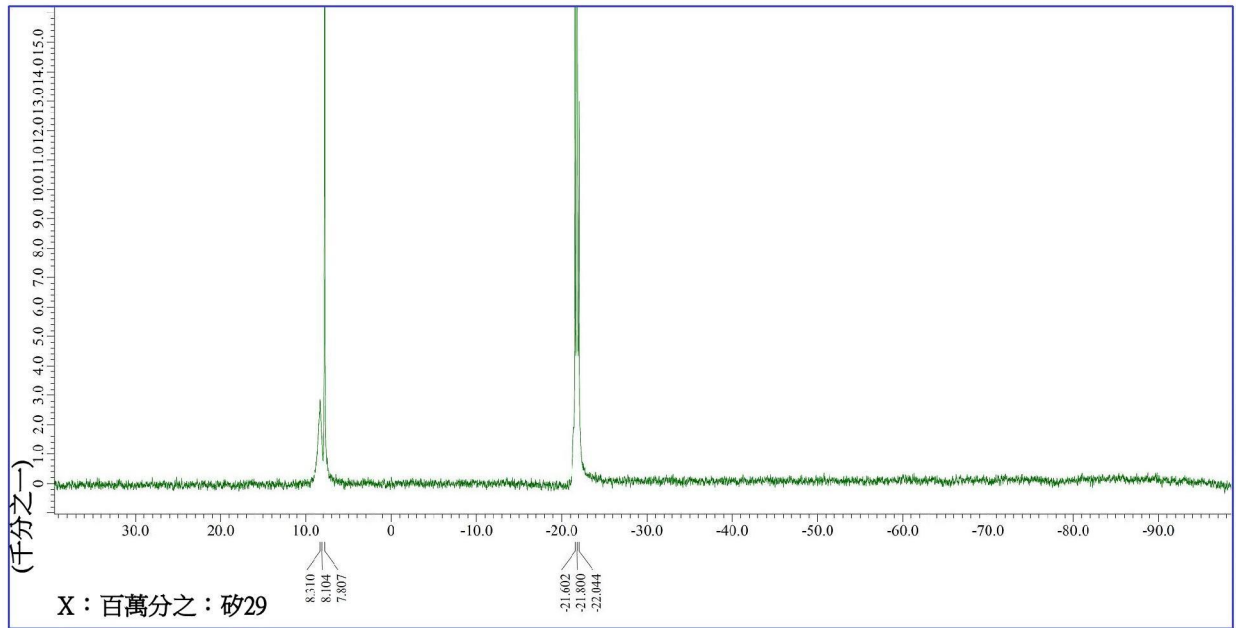
【圖12】



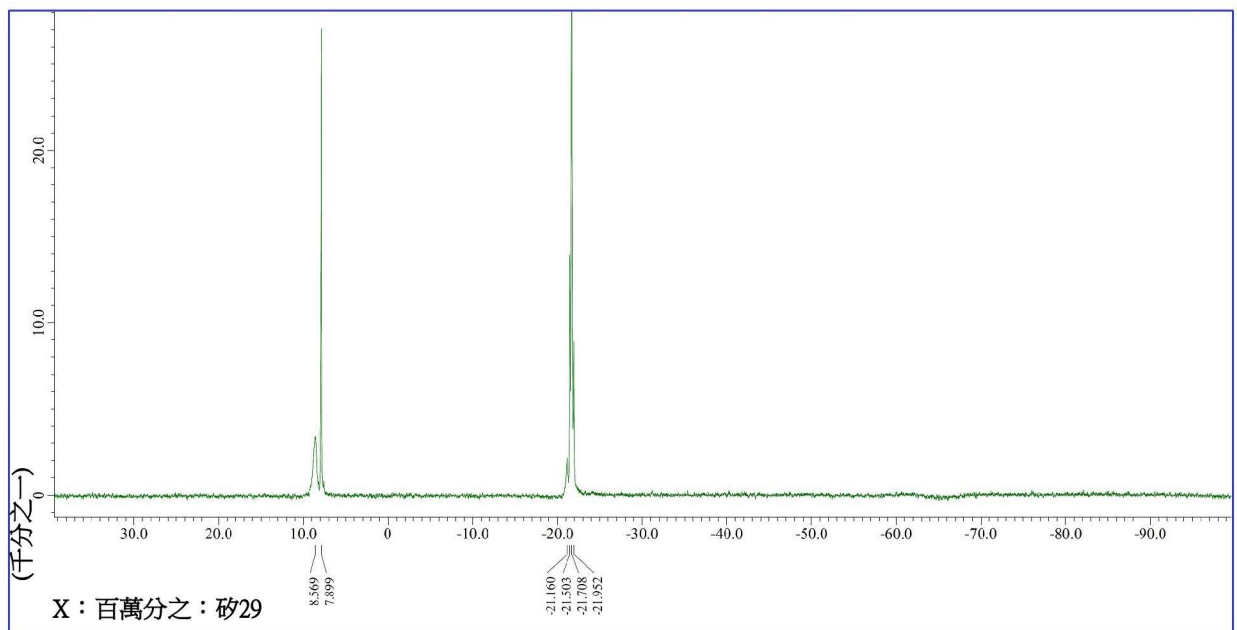
【圖13】



【圖14】



【圖15】



【圖16】