



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I845567 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：108144634

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 06 日

(51)Int. Cl. : C08L83/05 (2006.01)

C08L83/07 (2006.01)

C08J5/18 (2006.01)

H01B3/46 (2006.01)

(30)優先權：2018/12/07 日本

JP2018-229642

(71)申請人：日商陶氏東麗股份有限公司 (日本) DOW TORAY CO., LTD. (JP)

日本

美商陶氏有機矽公司 (美國) DOW SILICONES CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：福井弘 FUKUI, HIROSHI (JP)；津田武明 TSUDA, TAKEAKI (JP)；任華 REN, HUA (CN)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 107532002A

JP 2003-26926A

審查人員：趙偉志

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 50 頁

(54)名稱

薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物以及有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法

(57)摘要

本發明目的在於提供一種能夠形成均勻且可實現薄膜化之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法。

一種薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，其中所述薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物含有固化反應性有機聚矽氧烷、固化劑、以及選自 (D1) 有機類極性溶劑、(D2) 低分子矽氧烷類溶劑以及 (D3) 鹵素類溶劑中 1 種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，於 25°C 以剪切速率 0.1 (s⁻¹) 測定出之組成物整體黏度為 100,000mPa·s 以下，以剪切速率 10.0 (s⁻¹) 測定出之組合物整體黏度為 5 ~ 10,000mPa·s 之範圍內，並且其觸變比為 25.0 以下。

無



公告本

I845567

【發明摘要】

【中文發明名稱】 薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物以及有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明目的在於提供一種能夠形成均勻且可實現薄膜化之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法。

一種薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，其中所述薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物含有固化反應性有機聚矽氧烷、固化劑、以及選自（D1）有機類極性溶劑、（D2）低分子矽氧烷類溶劑以及（D3）鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，於25℃以剪切速率0.1（s⁻¹）測定出之組成物整體黏度為100,000mPa・s以下，以剪切速率10.0（s⁻¹）測定出之組合物整體黏度為5～10,000mPa・s之範圍內，並且其觸變比為25.0以下。

【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】 薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物以及有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種因黏度低故可容易地塗佈成薄膜狀，且可形成均勻且薄膜狀之有機聚矽氧烷固化物薄膜之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法。

【先前技術】

【0002】 具有聚矽氧烷骨架之有機聚矽氧烷固化物之透明性、電絕緣性、耐熱性、耐寒性等優異，根據期望可導入氟烷基等高介電性官能基從而改善電活性，並且，容易加工為薄膜狀或片狀，故以各種電氣/電子設備中所使用之黏合劑薄膜或致動器等換能器設備中所使用之電活性薄膜為代表，可用於多種用途。該等有機聚矽氧烷固化物可根據其固化機制，分為矽氫化反應固化型、縮合反應固化型、過氧化物固化型等。由於可藉由放置於室溫下或進行加熱來迅速固化且不會產生副產物，故使用矽氫化反應固化型之固化性有機聚矽氧烷組成物之有機聚矽氧烷固化物薄膜較為常用。

【0003】 尤其是作為觸控面板等之電子材料、顯示裝置用電子構件、尤其是感測器、致動器等換能器材料，除了要求有機聚矽氧烷固化物薄膜具有高度之均勻性外，還應具備成型為100 μm厚度以下之薄膜之成型性。然而，將固化性有機聚矽氧烷塗佈成薄膜狀時，由於有機聚矽氧烷具有高黏度，所以難以實現均勻之塗佈，並且獲得之薄膜狀有機聚矽氧烷固化物薄膜有時會出現缺陷。

如果在較高過電壓下使用含有大量該等缺陷之有機聚矽氧烷固化物薄膜，該等缺陷可能會發生絕緣破壞，會出現以下問題：有機聚矽氧烷固化物無法充分發揮期待之高光學透明性、電絕緣性、耐熱性、耐寒性等各項特性。

【0004】 另一方面，本案申請人等於專利文獻1中提議有一種均勻性、薄膜寬度方向上之平坦性優異之高介電性薄膜的提供、其用途以及製造方法。然而，雖然該薄膜可有效抑制厚度偏差或不均，實現平坦性優異之有機聚矽氧烷固化物薄膜，但加工成極薄之薄膜之加工性及微觀上薄膜表面或薄膜內部之缺陷仍待改善。

【0005】 再者，作為高黏度有機聚矽氧烷之低黏度稀釋溶劑，已知有二矽氧烷等低分子矽氧烷類溶劑（例如專利文獻2）。此外，本發明申請人等於專利文獻3等中，提出了在介電性有機聚矽氧烷中使用有機溶劑。然而，該等文獻中，並未記載或暗示為實現薄膜化及均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜，選擇特定有機溶劑且實現低黏度之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物。

習知技術文獻

專利文獻

【0006】

專利文獻1國際公開2017/183541號

專利文獻2日本專利特開平05-148275號公報

專利文獻3國際公開2016/098334號

【發明內容】

發明所欲解決之課題

【0007】 本發明係為解決上述課題開發而成者，其目的在於提供一種能夠形成均勻且可實現薄膜化之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物、以及使用

其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法。

解決問題之技術手段

【0008】 為解決上述課題，經潛心研究，最終本發明者等發現藉由一種含有固化反應性有機聚矽氧烷、固化劑、以及選自(D1)有機類極性溶劑、(D2)低分子矽氧烷類溶劑以及(D3)鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，於25°C以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為100,000 mPa·s以下，以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為5~50,000 mPa·s之範圍內，並且以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度與以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度之比即觸變比為25.0以下之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，能夠解決上述課題，並最終達成本發明。再者，薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物由烷基矽氧烷單元構成，且實質上不含有鹵素原子時，較佳使用選自上述(D1)及(D2)中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，此時尤其較佳不使用(D3)鹵素類溶劑。

【0009】 即，本發明之目的可藉由以下有機聚矽氧烷固化物薄膜而達成。

[1]一種薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，含有固化反應性有機聚矽氧烷、固化劑、以及

選自(D1)有機類極性溶劑、(D2)低分子矽氧烷類溶劑以及(D3)鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，

於25°C以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為100,000 mPa·s以下，以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為5~50,000 mPa·s之範圍內，

以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度與以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度之比即觸變比為25.0以下。

[2]如[1]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，(D1)

有機類極性溶劑係選自環己酮、乙酸異丁酯、甲基乙基酮、甲基丁基酮、甲基異丁基酮、N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、N-己醛、丙酮、苯甲醛、乙酸甲酯、乙酸丙酯、苯乙酮、乙酸戊酯、丁醛、乙基乙酸甲酯、乙醚、以及四氫呋喃(THF)中1種以上之有機類極性溶劑，

(D2)低分子矽氧烷類溶劑係選自六甲基二矽氧烷、四甲基二乙基二矽氧烷、2-甲基苯乙基五甲基二矽氧烷、八甲基三矽氧烷、以及1,3-二氟四甲基二矽氧烷中1種以上之低分子矽氧烷類溶劑，

(D3)鹵素類溶劑係選自三氟甲基苯、1,2-雙(三氟甲基)苯、1,3-雙(三氟甲基)苯、1,4-雙(三氟甲基)苯、三氟甲基氯苯、三氟甲基氟苯、以及氫氟醚中1種以上之鹵素類溶劑。

[3]如[1]或[2]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷及其固化劑實質上不含鹵素原子，並且含有選自(D1)有機類極性溶劑及(D2)低分子矽氧烷類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，且實質上不含有(D3)鹵素類溶劑。

[4]如[1]~[3]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷及其固化劑係實質上不含鹵素原子、且二甲基矽氧烷單元之含量為所有矽氧烷單元之50莫耳%以上之甲基聚矽氧烷組成物，有機溶劑含有選自六甲基二矽氧烷及八甲基三矽氧烷中至少1種之低分子矽氧烷類溶劑或該等之混合物，且實質上不含有(D3)鹵素類溶劑。

[5]如[1]或[2]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷及其固化劑係含有鹵素原子者，並且含有選自(D1)有機類極性溶劑及(D3)鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑。

[6]如[5]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，有機溶劑之沸點為120°C以上。

[7]如[1]~[6]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化後形成不揮發性固體部分即有機聚矽氧烷固化物之成分之含量為組成物整體之5~95質量%之範圍內。

[8]如[1]~[7]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷以及固化劑係藉由選自矽氫化反應固化、縮合反應固化、自由基反應固化以及高能量線固化反應中1種以上之固化反應機制進行固化。

[9]如[1]~[8]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化後獲得之有機聚矽氧烷固化物薄膜於1kHz、25℃測定之相對介電係數為3以上。

[10]如[1]~[9]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷及固化劑係

- (A) 分子內具有含有至少2個碳-碳雙鍵之固化反應性基團的有機聚矽氧烷；
- (B) 分子中至少含有2個矽原子鍵結氫原子之有機氫聚矽氧烷、以及
- (C) 有效量之矽氫化反應用催化劑。

[11]如[10]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，所述成分(A)係含有

- (a1) 僅分子鏈末端具有烯基之直鏈狀或支鏈狀有機聚矽氧烷，以及任意之
- (a2) 分子內具有至少一個分支矽氧烷單元，乙烯($\text{CH}_2=\text{CH}-$)基含量在1.0~5.0質量%之範圍內的含烯基之有機聚矽氧烷樹脂之有機聚矽氧烷或其混合物。

[12]如[10]或[11]所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，所述成分(A)或成分(B)之部分或全部為具有高介電性官能基之有機聚矽氧烷或有機氫聚矽氧烷。

[13]如[10]~[12]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其特徵在於，所述成分(A)或成分(B)之部分或全部為分子中具有以 $(C_pF_{2p+1})-R-$ （ R 為碳原子數1~10之伸烷基（alkylene）， p 為1以上、8以下之整數）表示之氟烷基之有機聚矽氧烷或有機氫聚矽氧烷。

[14]一種有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，其特徵在於，具有：

於具有剝離層之間隔件上將[1]~[13]中任一項所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈成薄膜狀，且厚度為1~1000 μm 之範圍內之製程；

使該塗佈成薄膜狀之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物固化之製程；
以及

固化中或固化後去除有機溶劑之製程。

[15]如[14]所述之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，其特徵在於，還具有軋製加工製程。

發明效果

【0010】 根據本發明，可提供一種黏度低、可實現均勻且薄膜狀之塗佈，並且藉由固化可形成極均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物以及使用其之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法。該有機聚矽氧烷固化物薄膜之操作作業性及透明性、耐熱性等對聚矽氧材料所期待具備之各項特性均優異，作為電子部件等之黏合層或介電層，係較佳之薄膜狀或片狀構件，亦可具有凝膠、彈性體、光學貼合等功能。進而，該有機聚矽氧烷固化物薄膜較佳作為薄膜化及高電壓下絕緣破壞強度優異之薄膜狀或片狀構件，用於電子材料、觸控面板等顯示裝置用電子構件、致動器等換能器材料之用途。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0011】 以下詳細說明本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物。

【0012】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物含有固化反應性有機聚矽氧烷、固化劑、以及

選自(D1)有機類極性溶劑、(D2)低分子矽氧烷類溶劑以及(D3)鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，於25°C以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為100,000 mPa·s以下，以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為5~50,000 mPa·s之範圍內。此處，藉由選擇性地使用可均勻溶解固化性有機聚矽氧烷組成物之特定有機溶劑，並且於固定範圍內調整組成物之整體黏度，可使薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物實現均勻塗佈及薄膜化。

[整體黏度]

【0013】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物於25°C以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為100,000 mPa·s以下，且以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之整體黏度為5~50,000 mPa·s之範圍內。以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度較佳為5,000~75,000 mPa·s之範圍內，並且以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之整體黏度尤其較佳為5~10,000 mPa·s之範圍內。超過上述黏度範圍之上限時，有時難以實現均勻且薄膜狀之塗佈，小於上述黏度範圍之下限時，薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物之固體部分量過少，有時無法獲得具有足夠實用厚度之有機聚矽氧烷固化物薄膜。此外，獲得下述固化物薄膜後去除有機溶劑時，有時會需要花費較長時間，並不經濟。

[觸變比]

【0014】 作為特徵之一，本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物具有優異之流動性，且不具有觸變性之表現。因此，能夠實現整體黏度低且均勻塗佈性優異之性質。具體而言，該組成物以剪切速率 $0.1(\text{s}^{-1})$ 測定出之組成物整體黏度與以剪切速率 $10.0(\text{s}^{-1})$ 測定出之組成物整體黏度之比即觸變比為25.0以下，尤其較佳為22.0以下。進而，根據需要，該觸變比可為15.0以下，使用上述(D1)~(D3)以外之溶劑或鹵素含有率高之固化性有機聚矽氧烷組成物中使用(D2)成分時，組成物整體之觸變比會超過所述上限，因此有時難以藉由塗佈形成均勻之薄層薄膜。

[固體部分量]

【0015】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物中，只要選擇上述黏度範圍及有機溶劑之種類，則其固體部分量並無特別限制，但為實現具有足夠實用厚度之有機聚矽氧烷固化物薄膜，固化後形成不揮發性固體部分即有機聚矽氧烷固化物之成分之含量（本發明中有時會簡稱為「固體部分」）較佳為組成物整體之5~95質量%之範圍內，較佳更佳為5~50質量%之範圍內。使用本發明之較佳有機溶劑或該等之混合溶劑時，即使上述固體部分為5~40質量%，亦可容易地獲得均勻且低黏度之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物。

[溶劑]

【0016】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物之特徵在於，固化反應性有機聚矽氧烷及其固化劑可藉由根據需要亦可具有高介電性官能基之有機聚矽氧烷之良溶劑即特定之有機溶劑或該等之混合溶劑加以分散。該等有

機溶劑或該等之混合溶劑之使用目的在於當固化反應性有機聚矽氧烷之部分或全部成分為固體或高黏度時，提高其混和性及操作性，使其均勻分散，降低整體黏度，形成薄膜狀且均勻之薄膜。使用苯等非極性溶劑等時，有時無法充分實現本發明之技術效果，無法均勻地分散至固化反應性有機聚矽氧烷及其固化劑中，或者無法實現低黏度。

【0017】 此種有機溶劑係選自

(D1)有機類極性溶劑、

(D2)低分子矽氧烷類溶劑、以及

(D3)鹵素類溶劑

中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，較佳使用沸點為80℃以上且小於200℃者。再者，亦可為不同種類或種類相同但有機溶劑之任意比率不同之混合溶劑。例如可以是(D1)有機類極性溶劑與(D2)低分子矽氧烷類溶劑之混合溶劑，亦可以是(D1)有機類極性溶劑與(D3)鹵素類溶劑之混合溶劑，亦可以是(D2)低分子矽氧烷類溶劑與(D3)鹵素類溶劑之混合溶劑，亦可以是(D1)~(D3)之3種混合溶劑，亦可以是相同種類之混合溶劑，例如同為(D2)低分子矽氧烷類溶劑之六甲基二矽氧烷與八甲基三矽氧烷之混合溶劑。該等有機溶劑可根據固化反應性有機聚矽氧烷及其變性率適當選擇。

【0018】 (D1)有機類極性溶劑較佳為選自環己酮、乙酸異丁酯、甲基乙基酮、甲基丁基酮、甲基異丁基酮、N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、N-己醛、丙酮、苯甲醛、乙酸甲酯、乙酸丙酯、苯乙酮、乙酸戊酯、丁醛、乙基乙酸甲酯、乙醚、以及四氫呋喃(THF)中1種以上。

【0019】 同樣地，(D2)低分子矽氧烷類溶劑較佳為選自六甲基二矽氧烷、四甲基二乙基二矽氧烷、2-甲基苯乙基五甲基二矽氧烷、八甲基三矽氧烷、以及1,3-二氟四甲基二矽氧烷中1種以上。

【0020】 同樣地，(D3)鹵素類溶劑較佳為選自三氟甲基苯、1,2-雙(三氟甲基)苯、1,3-雙(三氟甲基)苯、1,4-雙(三氟甲基)苯、三氟甲基氯苯、三氟甲基氟苯以及氫氟醚中1種以上。尤其是固化性有機聚矽氧烷組成物中之氟烷基含量越高，則越需要提高上述鹵素類溶劑之使用比率，從而實現均勻之混和以及低黏度化。

【0021】 上述有機溶劑尤其較佳為含有選自六甲基二矽氧烷以及八甲基三矽氧烷中至少1種之低分子矽氧烷類溶劑以及該等之混合溶劑者，該等可以OST-10、OST-20及OST-2之名稱自陶氏有機矽公司處購買。此外，固化性有機聚矽氧烷組成物中之氟烷基含量高時，將該等低分子矽氧烷類溶劑與上述鹵素類溶劑任意同時使用之方式亦包含於本發明之較佳方式中。

【0022】 下述固化性有機聚矽氧烷以及固化劑實質上不含來自氟烷基等之鹵素原子時，具體而言，固化性有機聚矽氧烷及固化劑中之鹵素原子之和小於1質量%時，上述有機溶劑較佳含有選自(D1)有機類極性溶劑以及(D2)低分子矽氧烷類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑，且實質上不含有(D3)鹵素類溶劑，具體而言，(D3)鹵素類溶劑之含量為有機溶劑整體之0~5質量%以下，較佳為0~1質量%以下。尤其是下述固化性有機聚矽氧烷以及固化劑中二甲基矽氧烷單元等烷基矽氧烷單元之含量為所有矽氧烷單元之50莫耳%以上、較佳為75莫耳%以上時，上述有機溶劑尤其較佳為選自六甲基二矽氧烷及八甲基三矽氧烷中至少1種之低分子矽氧烷類溶劑以及該等之混合溶劑。其原因在於選自(D1)有機類極性溶劑以及(D2)低分子矽氧烷類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑與不含鹵素原子之聚烷基矽氧烷之親和性、相溶性優異且可形成均勻之組成物。

【0023】 另一方面，下述固化性有機聚矽氧烷以及固化劑含有來自氟烷基等之鹵素原子時，尤其是固化性有機聚矽氧烷以及固化劑中鹵素原子之和為1質

量%以上、較佳為3質量%以上、更佳為5質量%以上時，作為有機溶劑，尤其較佳含有選自(D1)有機類極性溶劑以及(D3)鹵素類溶劑中1種以上之有機溶劑或該等之混合溶劑。其原因在於來自氟烷基等之鹵素原子之含量高時，(D1)有機類極性溶劑以及(D3)鹵素類溶劑或含有該等之混合溶劑與固化性有機聚矽氧烷以及固化劑之親和性、相溶性優異且可形成均勻之組成物。另一方面，來自氟烷基等之鹵素含量高之固化性有機聚矽氧烷以及固化劑中僅使用(D2)低分子矽氧烷類溶劑時，本發明之組成物有時會超出上述黏度以及觸變比之範圍。

【0024】 此外，下述固化性有機聚矽氧烷以及固化劑含有來自氟烷基等之鹵素原子時，所述有機溶劑之沸點較佳為120℃以上，沸點更佳為120~200℃之範圍內，該有機溶劑之沸點尤其較佳為150~200℃之範圍內。其原因在於來自氟烷基等之鹵素原子之含量高時，當(D1)有機類極性溶劑以及(D3)鹵素類溶劑或含有其之混合溶劑之沸點為所述範圍內時，其與固化性有機聚矽氧烷以及固化劑之親和性、相溶性優異，可形成均勻之組成物。

[溶劑之較佳漢森溶解度參數]

【0025】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物中，有機溶劑或該等之混合溶劑較佳具有固定之漢森溶解度參數。其原因在於僅選擇有機溶劑之漢森溶解度參數時，藉由於本發明之組成物中使用雖未充分滿足必要之上述黏度及觸變比之範圍但滿足固定之漢森溶解度參數的有機溶劑，可容易設計與固化性有機聚矽氧烷以及固化劑之親和性、相溶性優異之組成物。

【0026】 本發明所涉及之組成物中，有機溶劑之漢森溶解度參數之較佳範圍如下所述。再者，D值係基於分子間之分散力產生之能量之值，P值係基於分子間之偶極子相互作用產生之能量之值，H值係基於分子間之氫鍵產生之能量之值。

D值：11~20之範圍內

P值：0~9之範圍內

H值：0~7之範圍內

[溶劑分子之對稱性以及莫耳體積]

【0027】 本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物中，有機溶劑或該等之混合溶劑較佳具有對稱性之分子構造。進而，適用之溶劑分子並不較佳為大分子，其莫耳體積較佳為大概70~400之範圍內。

[固化性有機聚矽氧烷以及固化劑]

【0028】 本發明之固化性有機聚矽氧烷組成物係含有固化反應性有機聚矽氧烷以及固化劑者，其固化反應機制並無特別限定，例如可列舉：藉由烯基與矽原子鍵合氫原子之矽氫化反應固化型；藉由矽烷醇基及/或矽原子鍵合烷氧基之脫水縮合反應固化型、脫醇縮合反應固化型；藉由有機過氧化物之使用之過氧化物固化反應型；以及藉由對巰基等之高能量線照射之自由基反應固化型等，考慮到使整體較快地固化、可容易地控制反應之方面，較佳矽氫化反應固化型、過氧化物固化反應型、自由基反應固化型、高能量線固化型以及該等之組合。該等固化反應係對加熱、高能量線之照射或該等之組合而進行。

【0029】 尤其是考慮到根據後述製造方法獲得薄膜表面及內部缺陷極少之有機聚矽氧烷固化物薄膜，於本發明中較佳使用矽氫化反應固化型之固化性有機聚矽氧烷組成物。

【0030】 較佳為使含有如下成分之固化性有機聚矽氧烷組成物固化而成之有機聚矽氧烷固化物薄膜：(A)分子內具有含有至少2個碳-碳雙鍵之固化反應性基團的有機聚矽氧烷；

(B)分子中具有至少2個矽原子鍵合氫原子之有機氫聚矽氧烷相對於組成物中之烯基合計量1莫耳，本成分中之矽原子鍵合氫原子為0.1~2.5莫耳之量；以及

(C)有效量之矽氫化反應用催化劑，

尤其是，所述成分(A)更佳為含有以下成分之有機聚矽氧烷混合物：

(a1) 僅分子鏈末端具有烯基之直鏈狀或支鏈狀有機聚矽氧烷，以及

(a2) 分子內具有至少一個分支矽氧烷單元，乙烯($\text{CH}_2 = \text{CH}-$)基含量在1.0~5.0質量%之範圍內的含烯基之有機聚矽氧烷樹脂。

【0031】 上述成分(A)係具有含有碳-碳雙鍵之固化反應性基團的有機聚矽氧烷，可例示分子內含有如下固化反應性基團之直鏈狀、支鏈狀、環狀或樹脂狀（網狀）有機聚矽氧烷，所述固化反應性基團選自乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基、壬烯基、癸烯基、十一碳烯基、十二碳烯基等碳原子數2至20之烯基；3-丙烯醯氧基丙基、4-丙烯醯氧基丁基等含有丙烯酸之基團；3-甲基丙烯醯氧基丙基、4-甲基丙烯醯氧基丁基等含有甲基丙烯酸之基團。尤其較佳為具有選自乙烯基、烯丙基或己烯基且含有碳-碳雙鍵之固化反應性基團的有機聚矽氧烷。

【0032】 作為成分(A)之有機聚矽氧烷可包含選自分子內不具有碳-碳雙鍵之一價烴基、羥基及烷氧基的基團。此外，一價烴基之一部分氫原子亦可由鹵素原子或烴基取代。作為此種一價烴基之示例，可列舉甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基等芳基；苄基、苯乙基、萘基乙基、萘基丙基、蒽基乙基、菲基乙基、芘基乙基等芳烷基；及該等芳基或芳烷基之氫原子由甲基、乙基等烷基，甲氧基、乙氧基等烷氧基，氯原子、溴原子等鹵素原子取代而成之基團。另外，若成分(A)包含烴基等，除矽氫化反應固化性之外，該成分還具有縮合反應性。

【0033】 成分(A)較佳為以下述平均組成式：



表示之有機聚矽氧烷或其混合物。

式中， R^1 係上述含有碳-碳雙鍵之固化反應性基團，

R^2 係選自上述不具有碳-碳雙鍵之一價烴基、羥基及烷氧基中之基團。

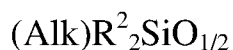
a 及 b 為滿足以下條件： $1 \leq a+b \leq 3$ 及 $0.001 \leq a/(a+b) \leq 0.33$ 之數，較佳為滿足以下條件： $1.5 \leq a+b \leq 2.5$ 及 $0.005 \leq a/(a+b) \leq 0.2$ 之數。其原因在於， $a+b$ 為上述範圍之下限以上時，固化物之柔軟性會提高，另一方面， $a+b$ 為上述範圍之上限以下時，固化物之機械強度會提高， $a/(a+b)$ 為上述範圍之下限以上時，固化物之機械強度會提高，另一方面， $a/(a+b)$ 為上述範圍之上限以下時，固化物之柔軟性會提高。

【0034】 本發明所涉及之成分(A)尤其較佳為含有以下成分之有機聚矽氧烷或其混合物：

(a1) 僅分子鏈末端具有烯基之直鏈狀或支鏈狀有機聚矽氧烷，以及任意之

(a2) 分子內具有至少一個分支矽氧烷單元，乙烯($CH_2=CH-$)基含量在1.0~5.0質量%之範圍內的含烯基之有機聚矽氧烷樹脂。

【0035】 成分(a1)係分子鏈末端具有以



(式中Alk為碳原子數2以上之烯基)表示之矽氧烷單元，其他矽氧烷單元實質上係僅由以 $R^2_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單元所組成的直鏈狀或支鏈狀有機聚矽氧

烷。另外， R^2 表示上述同樣之基團。此外，包括末端矽氧烷單元在內，成分(a1)之矽氧烷聚合度為7~1002之範圍內，亦可為102~902之範圍內。此種成分(a1)尤其較佳為分子鏈兩末端由 $(Alk)R^2_2SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單元封端的直鏈狀有機聚矽氧烷。

【0036】 成分(a2)係含烯基之有機聚矽氧烷樹脂，亦可任意與所述成分(a1)同時使用。此種成分(a2)係以

平均單元式：

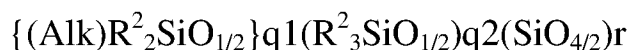


表示之含烯基之有機聚矽氧烷樹脂。

上式中， R 係選自烯基及所述不具有碳-碳雙鍵之一價烴基的基團， X 為氫原子或碳原子數1~3之烷基。但是，所有 R 中，至少於該有機聚矽氧烷樹脂中乙烯($CH_2=CH-$)基含量滿足1.0~5.0質量%範圍之範圍內， R 為烯基，尤其較佳 $RSiO_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元上 R 的至少一部分為烯基。

【0037】 上式中， $(o+r)$ 為正數， p 為0或正數， q 為0或正數， s 為0或正數，且 $p/(o+r)$ 為0~10範圍內之數， $q/(o+r)$ 為0~5範圍內之數， $(o+r)/(o+p+q+r)$ 為0.3~0.9範圍內之數， $s/(o+p+q+r)$ 為0~0.4範圍內之數。

【0038】 作為成分(a2)，尤其較佳為以



(式中， Alk 、 R^2 係與上述相同之基團， $q1+q2+r$ 為50~500範圍內之數， $(q1+q2)/r$ 為0.1~2.0範圍內之數， $q2$ 為該有機聚矽氧烷樹脂中乙烯($CH_2=CH-$)基含量滿足

1.0~5.0質量%範圍之範圍內的數)

表示的含烯基之MQ有機聚矽氧烷樹脂。

【0039】 藉由同時使用該等僅分子鏈末端具有烯基之成分(a1)以及根據需要具有固定量烯基之有機聚矽氧烷樹脂即成分(a2)，可形成組成物整體之固化性優異，且機械強度及柔軟性優異之固化反應物，從而可提供尤其適合於上述電子部件等之黏合層或介電層之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

【0040】 成分(B)係分子中具有至少2個矽鍵合氫原子之有機氫聚矽氧烷，係作為成分(A)之交聯劑發揮功能之成分。

【0041】 作為此種成分(B)，可例示1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷、三(二甲基氫矽氧基)甲基矽烷、三(二甲基氫矽氧基)苯基矽烷、分子鏈兩末端由三甲基矽氧基封端之甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端由三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端由二甲基氫矽氧基封端之二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端由二甲基氫矽氧基封端之二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端由三甲基矽氧基封端之甲基氫矽氧烷-二苯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端由三甲基矽氧基封端之甲基氫矽氧烷-二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、三甲氧基矽烷之水解縮合物、由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 單元與 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元構成之共聚物、由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 單元、 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元以及 $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}_{3/2}$ 單元構成之共聚物以及該等中2種以上之混合物。

【0042】 成分(B)之使用量較佳為組成物中相對於成分(A)中之碳-碳雙鍵1莫耳，矽鍵合氫原子為0.1~10莫耳範圍之量，較佳為0.1~5.0莫耳範圍之量，尤其較佳為0.1~2.5莫耳範圍之量。若成分(B)之使用量在所述下限以下，可能導致固化不良；若成分(B)之含量超過所述上限，則固化物之機械強度會過高，作為黏合層或介電層可能無法獲得較佳之物性。但是，為了提高本發明所涉及之有機聚矽氧烷固化物薄膜相對於玻璃等被附體之黏合強度等，亦可於相對於成分(A)

中之碳-碳雙鍵1莫耳，矽鍵合氫原子超過20莫耳之範圍內使用。

【0043】 成分(C)係用於促進成分(A)及成分(B)之矽氫化反應之觸媒，可列舉鉑類觸媒、銻類觸媒、鈮類觸媒、鎳類觸媒、銨類觸媒、釷類觸媒及鐵類觸媒，較佳為鉑類觸媒。作為該鉑系觸媒，可例示鉑微粉末、鉑黑、擔持鉑之二氧化矽微粉末、擔持鉑之活性碳、氯鉑酸、氯鉑酸之醇溶液、鉑之烯烴錯合物、鉑之烯基矽氧烷錯合物等鉑系化合物，尤佳為鉑之烯基矽氧烷錯合物。作為該烯基矽氧烷，可列舉1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷、以乙基、苯基等取代該等烯基矽氧烷之甲基之一部分之烯基矽氧烷以及以烯丙基、己烯基等取代該等烯基矽氧烷之乙烯基之烯基矽氧烷。尤其是，考慮到該鉑-烯基矽氧烷錯合物之穩定性良好，較佳為1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷。此外，為提高鉑-烯基矽氧烷錯合物之穩定性，較佳於該錯合物中添加1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3-二烯丙基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3-二乙烯基-1,3-二甲基-1,3-二苯基二矽氧烷、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四苯基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷等烯基矽氧烷及二甲基矽氧烷寡聚物等有機矽氧烷寡聚物，尤其較佳添加烯基矽氧烷。並且，考慮到改善操作作業性以及組成物之適用期之觀點，該等矽氫化反應觸媒亦可以是分散於矽樹脂、聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂等熱可塑性樹脂中或形成膠囊之觸媒即含有矽氫化反應觸媒之熱可塑性樹脂微粒、尤其是含有含鉑之矽氫化反應觸媒之熱可塑性樹脂微粒。再者，作為促進矽氫化反應之催化劑，可使用鐵、釷、鐵/鈷等非鉑類金屬催化劑。

【0044】 成分(C)之使用量係有效量，並無特別限制，只要是可促進本發明之固化性有機聚矽氧烷組成物固化之量即可，並無特別限定。具體而言，相對於(A)~(C)成分之和（將整體設為100質量%），以質量單元計該觸媒中金屬原子為0.01~1,000 ppm，較佳為(C)成分中鉑金屬原子為0.1~500 ppm之範圍內之

量。其原因在於，(C)成分之含量小於上述範圍之下限時，固化可能會不充分，超過上述範圍之上限時，除了不利於節約成本以外，還可能會對可獲得之固化物之著色等、透明性造成不良影響。

[介電性官能基之導入]

【0045】 將本發明所涉及之有機聚矽氧烷固化物薄膜用作致動器等換能器所使用之電活性薄膜（例如，介電性薄膜）時，亦可於固化物中導入高介電性官能基。但是，即便為不含高介電性官能基之有機聚矽氧烷固化物薄膜，亦可用作電活性薄膜。再者，關於該等高介電性官能基之導入及相對介電係數之提高，例如本案申請人等於國際公開2014/105959號等中有提議。

【0046】 作為所述成分(A)或成分(B)之部分或全部，可使用具有高介電性官能基之有機聚矽氧烷或有機氫聚矽氧烷，或者於所述固化性組成物中添加具有高介電性官能基之有機添加劑、具有高介電性官能基之非反應性有機矽化合物等，藉此可進行高介電性官能基之導入。考慮到與固化性組成物之混合性以及固化物相對介電係數之提高，於所述成分(A)或成分(B)即有機聚矽氧烷或有機氫聚矽氧烷中，較佳其矽原子上所有取代基之10莫耳%以上、較佳20莫耳%以上、更佳40莫耳%以上被高介電性官能基所取代。

【0047】 導入有機聚矽氧烷固化物薄膜中之高介電性官能基之種類並無特別限制，可列舉a)以3,3,3-三氟丙基等為代表之鹵素原子及含有鹵素原子之基團、b)以氰丙基等為代表之含有氮原子之基團、c)以羰基等為代表之含有氧原子之基團、d)咪唑基等雜環基、e)硼酸酯基等含有硼之基團、f)膦基等含有磷之基團以及g)硫醇基等含有硫之基團；較佳使用包含氟原子之鹵素原子及含有鹵素原子之基團。

【0048】 於本發明中，較佳成分(A)或成分(B)之部分或全部導入

$(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 為碳原子數1~10之伸烷基， p 為1以上、8以下之整數)所表示之氟烷基作為高介電性官能基。此種氟烷基可獲得相對介電係數優異之固化物，並且由於各成分具有氟原子，所以能夠改善各成分之相溶性，獲得透明性優異之固化物。作為此種氟烷基之具體例，可列舉三氟丙基、五氟丁基、七氟戊基、九氟己基、十一氟庚基、十三氟辛基、十五氟壬基以及十七氟癸基。其中，考慮到介電特性、經濟性、製造容易性、獲得之固化性有機聚矽氧烷組成物之成型加工性之觀點，較佳為 $p=1$ 之基團、即三氟丙基。

【0049】 本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物中，除了上述成分以外，只要不損害本發明之目的，亦可根據需要添加配伍其他成分。作為其他成分，可例示矽氫化反應抑制劑、脫模劑、絕緣性添加劑、黏著性改良劑、耐熱性改良劑、充填劑以及顏料等以往眾所周知之各種添加劑。例如，出於調整整體之黏度、改善介電性等功能性改善之目的，亦可配伍無機充填劑。

[矽氫化反應抑制劑]

【0050】 矽氫化反應抑制劑係為抑制成分(A)與成分(B)之間產生之交聯反應，延長常溫下之可使用時間，並改善保存穩定性而配伍者。因此，對於本發明之固化性組成物而言，其係實用上必然會配伍之成分。

【0051】 作為矽氫化反應抑制劑，可例示乙炔類化合物、烯炔化合物、有機氮化合物、有機磷化合物以及胍化合物。具體而言，可例示3-甲基-1-丁炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、3-甲基-1-戊炔-3-醇、1-乙炔-1-環己醇、苯基丁醇等炔醇；3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-1-己炔-3-炔等烯炔化合物；1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己炔基環四矽氧烷等甲基烯基環矽氧烷；以及苯并三唑。

【0052】 矽氫化反應抑制劑之配伍量係對於延長本發明所涉及之固化性

有機聚矽氧烷組成物於常溫下之可使用時間並改善保存穩定性有效之量。通常，每成分(A)100質量份，配伍量為0.001~5質量份之範圍內，較佳為0.01~2質量份之範圍內，可相應本成分之種類、鉑類觸媒之性能及含量、成分(A)中之烯基量、成分(B)中之矽原子鍵合氫原子量等，適當選擇。

[充填劑]

【0053】 本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物中，可根據期望使用或不使用充填劑。使用充填劑時，可使用無機充填劑及有機充填劑中之任一種或同時使用兩者。使用之充填劑之種類並無特別限定，例如可列舉高介電性充填劑、導電性充填劑、絕緣性充填劑以及增強充填劑，可將該等使用1種以上。尤其是本發明之組成物中，可於不損害其透明性、塗佈性以及操作作業性之範圍內，以調整黏度或賦予功能性為目的，含有選自由高介電性充填劑、導電性充填劑、絕緣性充填劑以及增強充填劑組成之組中1種以上之充填劑，尤其是考慮到改善機械強度之觀點，較佳配伍至少1種以上之增強性充填劑。尤其是充填劑之部分或全部亦可藉由1種以上之表面處理劑實施表面處理。

【0054】 充填劑可以是1種或2種以上，其形狀並無特步限定，能夠使用微粒狀、板狀、針狀、纖維狀等任意形狀者。填充料之形狀為微粒時，填充料之粒徑並無特別限定，例如利用鐳射繞射法或動態光散射法測定時，其體積平均粒徑可為例如0.001~500 μm 之範圍內。此外，根據填充料之使用目的，填充料之體積平均粒徑可為300 μm 以下、200 μm 以下、100 μm 以下、10 μm 以下、或者0.01 μm 以上、0.1 μm 以上、1 μm 以上。填充料之形狀為板狀、針狀、纖維狀等各向異性時，填充料之縱橫比可為1.5以上、5以上或10以上。使用體積平均粒徑為0.01 μm 以下且最大微粒之粒徑為0.02 μm 以下之微粒時，有時可製造實質上透明性高之固化物，尤其是黏合劑薄膜或電活性薄膜。

[增強性充填劑]

【0055】 本發明中，考慮到固化物之機械強度之觀點，較佳之充填劑為平均一次粒徑小於50 nm之1種以上之增強性無機微粒，可列舉氣相二氧化矽、濕式二氧化矽、粉碎二氧化矽、碳酸鈣、矽藻土、微粉碎石英、氧化鋁/氧化鋅以外之各種金屬氧化物粉末、玻璃纖維以及碳纖維等。此外，亦可為使用下述各種表面處理劑對該等實施處理後者。其中推薦二氧化矽。

【0056】 作為較佳例，考慮到改善機械強度之觀點，可列舉平均一次粒徑為10 nm以下，局部產生凝集，且其比表面積為50m²/g以上、300m²/g以下之親水性或者疏水性之氣相二氧化矽或其金屬氧化物複合體。並且，考慮到改善分散性之觀點，較佳使用矽氮烷或者下述矽烷偶合劑將氣相二氧化矽或其金屬氧化物複合體實施處理者。該等增強性無機粒子亦可組合2種以上使用。

【0057】 藉由於組成物中配伍充填劑，能夠增加將本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物固化而成之有機聚矽氧烷固化物之力學強度、絕緣破壞強度。相對於組成物中藉由固化反應形成不揮發性固體部分之成分之和，該等充填劑之配伍量在10~40質量%之範圍內，亦可在15~35質量%之範圍內，尤其較佳在15~30質量%之範圍內。超過上述質量%範圍之上限時，有時難以實現均勻且薄膜狀之塗佈，小於上述質量%範圍之下限時，薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物於固化後之物性可能會不充分。

【0058】 本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物中使用之無機微粒（與粒徑、功能等無關）之部分或者全部可藉由1種以上之表面處理劑實施表面處理。表面處理之種類並無特別限定，可列舉親水化處理或者疏水化處理，但較佳為疏水化處理。使用實施過疏水化處理之無機微粒時，能夠以高充填率分散至有機聚矽氧烷組成物中。此外，還能夠抑制組成物之黏度之增大，並改善

成型加工性。

【0059】 所述表面處理可藉由使用表面處理劑對無機微粒進行處理(或者覆蓋處理)來實施。作為疏水化用表面處理劑，可列舉選自由有機鈦化合物、有機矽化合物、有機鋇化合物、有機鋁化合物以及有機磷化合物所組成之群中之至少1種之表面處理劑。表面處理劑可單獨使用1種或者組合2種以上使用。該等表面處理劑中，可使用有機矽化合物，其中較佳為矽氮烷、矽烷類、矽氧烷類以及聚矽氧烷類，最佳為矽氮烷、烷基三烷氧基矽烷類以及一末端三烷氧基矽烷聚二甲基矽氧烷類。

【0060】 所述表面處理中，表面處理劑與充填劑總量之比例較佳為0.1質量%以上、50質量%以下之範圍，更佳為0.3質量%以上、30質量%以下之範圍。再者，處理量為充填劑與表面處理劑之投料比，較佳於處理後去除剩餘之處理劑。此外，實施處理時，亦可根據需要添加促進或輔助反應之添加劑等。

[其他功能性充填劑]

【0061】 作為其他功能性充填劑，可列舉介電性無機微粒、導電性無機微粒、絕緣性無機微粒以及導熱性無機微粒。能夠從該等微粒中選擇1種以上用於本發明之組成物中。再者，該等無機微粒有時會同時具有作為增強性充填劑之功能等2種以上之功能。

【0062】 作為較佳之介電性無機微粒之例，可列舉選自由氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鋇酸鉛、以及使用鈣、鋇、釷、鈷、鈷、鈷、鈷等鹼土類金屬、稀土類金屬或者鋇將鈦酸鋇之鋇及鈦部位之一部分取代之複合金屬氧化物所組成之群中之1種以上之無機微粒，更較佳為氧化鈦、鈦酸鋇、鈦酸鋇酸鋇鈣以及鈦酸鋇，尤其較佳氧化鈦、鈦酸鋇。

【0063】 尤其是介電性無機微粒尤其較佳為其至少一部分於室溫下1kHz

時之相對介電係數為10以上之介電性無機微粒。再者，該無機微粒之較佳大小（平均一次粒徑）之上限為20,000 nm(20 μ m)，但考慮到對下述換能器用薄膜之加工性，更較佳為10,000 nm(10 μ m)。藉由使用該介電性無機微粒，有時能夠進一步改善有機聚矽氧烷固化物之機械特性及/或電氣特性，尤其是相對介電係數。

【0064】 作為導電性無機微粒，能夠使有機聚矽氧烷固化物具有導電性即可，並無特別限制。具體而言，可列舉導電性碳黑、石墨、氣相成長碳纖維(VGCF)等導電性碳；鉑、金、銀、銅、鎳、錫、鋅、鐵、鋁等金屬粉，並且可進一步列舉摻雜有銻之氧化錫、摻雜有磷之氧化錫、使用氧化錫/銻覆蓋表面之針狀氧化鈦、氧化錫、氧化銮、氧化銻、銻酸鋅、於碳或石墨之晶鬚表面覆蓋有氧化錫等之顏料；覆蓋有選自由錫摻雜氧化銮(ITO)、氟摻雜氧化錫(FTO)、磷摻雜氧化錫以及氧化鎳所組成之群中至少1種之導電性金屬氧化物之顏料；以及二氧化鈦粒子表面含有氧化錫以及磷且具有導電性之顏料等，此外，該等亦可為使用下述各種表面處理劑實施過處理者。該等可單獨使用或者組合2種以上使用。

【0065】 並且，導電性無機微粒可於玻璃纖維、二氧化矽氧化鋁纖維、氧化鋁纖維、碳纖維等纖維、以及硼酸鋁晶鬚、鈦酸鉀晶鬚等針狀之增強劑、玻璃珠、滑石、雲母、石墨、鈣矽石、白雲石等無機充填劑之表面覆蓋金屬等導電性物質。

【0066】 作為本發明中可使用之絕緣性無機微粒，一般眾所周知之絕緣型無機材料、即體積電阻率為 $10^{10} \sim 10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 之無機材料之粒子即可，並無限制，使用形狀可以是粒子狀、鱗片狀、纖維（包含晶鬚）狀中之任一種。具體而言，可列舉陶瓷之球狀粒子、板狀粒子或者纖維，作為較佳使用例，可列舉氧化鋁、氧化鐵、氧化銅、雲母或滑石等金屬矽酸鹽以及石英、非晶質二氧化矽、玻璃等之粒子。此外，亦可為使用下述各種表面處理劑對該等實施處理後者。該等可單獨使用或者組合2種以上使用。藉由於組成物中配伍絕緣性無機微粒，能夠

增加有機聚矽氧烷固化物之力學強度、絕緣擊穿電壓，有時亦會增加相對介電係數。

【0067】 相應其用途，相對於固化性有機聚矽氧烷組成物，該等絕緣性無機粒子之配伍量較佳為0.1~20質量%之範圍內，更較佳為0.1~5質量%之範圍內。配伍量超出上述較佳範圍時，有時無法獲得配伍絕緣性無機粒子之效果或者有機聚矽氧烷固化物之力學強度會降低。

【0068】 作為本發明中可使用之導熱性無機微粒，可列舉氧化鎂、氧化鋅、氧化鎳、氧化鈮、氧化銅、氧化鐵、氧化銀等金屬氧化物粒子以及氮化鋁、氮化硼、碳化矽、氮化矽、碳化硼、碳化鈦、金剛石、類金剛石碳等無機化合物粒子，較佳為氧化鋅、氮化硼、碳化矽以及氮化矽。藉由於組成物中配伍該等導熱性無機微粒之1種以上，能夠增加有機聚矽氧烷固化物之導熱率。

【0069】 測定該等無機粒子之平均粒徑時，可在其領域中使用通常之測定方法進行測定。例如，平均粒徑為50 nm以上500 nm左右以下時，能夠利用透過型電子顯微鏡(TEM)、電界放射型透過電子顯微鏡(FE-TEM)、掃描型電子顯微鏡(SEM)、電界放射型掃描電子顯微鏡(FE-SEM)等實施顯微鏡觀察，測定粒徑，並藉由計算平均值來測定平均一次粒徑。另一方面，平均粒徑為500 nm左右以上時，能夠藉由鐳射繞射/散射式粒度分佈測定裝置等直接計算平均一次粒徑之值。

【0070】 該等無機粒子可藉由表面處理劑實施疏水化處理。該表面處理可藉由利用表面處理劑處理（或覆蓋處理）充填劑來實施。作為疏水化用表面處理劑，可列舉選自由有機鈦化合物、有機矽化合物、有機鋇化合物、有機鋁化合物以及有機磷化合物所組成之群中之至少1種之表面處理劑。表面處理劑可單獨使用1種或者組合2種以上使用。該等表面處理劑中，可使用有機矽化合物，其中較佳為矽氮烷、矽烷類、矽氧烷類以及聚矽氧烷類，更佳為矽氮烷、烷基

三烷氧基矽烷類以及一末端三烷氧基矽烷聚二甲基矽氧烷類。此外，此時之處理量等依據充填劑成分之表面處理中所述之處理方法、處理量等。

[其他任意成分]

【0071】 本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物進而亦可含有用來改善脫模性或者絕緣破壞特性之添加劑、黏著性改良劑等。

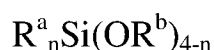
【0072】 將本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物固化成薄膜狀而獲得之薄膜狀或片狀固化物係能夠適用於黏合劑薄膜、構成換能器之電活性薄膜（介電層或電極層）者，若形成薄膜時固化層之脫模性差，則尤其在高速製造有機聚矽氧烷固化物薄膜時，可能會因脫模而使薄膜發生破損。此外，作為用於致動器、觸控面板等之介電層，為改善低壓下之靈敏度，有時會要求降低黏著性。本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物可改善薄膜之製造速度而不會對薄膜造成損傷，並且藉由添加其他脫模劑，還能夠進一步降低黏著性。

【0073】 作為可適用於本發明所涉及之固化性有機聚矽氧烷組成物之改善脫模性之添加劑（=脫模劑），例如可列舉羧酸類脫模劑、酯類脫模劑、醚類脫模劑、酮類脫模劑以及醇類脫模劑等。該等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。此外，作為所述脫模劑，可使用不含矽原子者、含有矽原子者或者該等之混合物。該等具體例例如和上述國際公開2014/105959號中所提議的內容相同。

【0074】 絕緣破壞特性改良劑較佳為電絕緣性改良劑，可選自由鋁或鎂之氫氧化物或者鹽、黏土礦物以及該等之混合物、具體而言，矽酸鋁、硫酸鋁、氫氧化鋁、氫氧化鎂、煅燒黏土、蒙脫石、水滑石、滑石以及該等之混合物所組成之組。此外，該絕緣性改良劑可採用眾所周知之表面處理方法進行處理。該等具體例例如和上述國際公開2014/105959號中所提議的內容相同。

【0075】 黏著性改良劑係用來改善本發明之固化性有機聚矽氧烷組成物於固化中對所接觸之基材之黏著性者。不再剝離該組成物之固化物即介電層時，其為有效之添加劑。作為黏著性改良劑，可例示乙烯基三乙氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、烯丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷等有機官能性烷氧基矽烷化合物、其矽氧烷衍生物、尤其是利用含氟有機基取代之鏈狀或三維樹脂狀之矽氧烷衍生物。作為尤其較佳之黏著性改良劑，可列舉選自

- (g1) 含有胺基之有機烷氧基矽烷與含有環氧基之有機烷氧基矽烷之反應混合物
- (g2) 於一分子中具有至少兩個烷氧基矽烷基且該等矽烷基之間含有矽-氧鍵以外之鍵之有機化合物，
- (g3) 通式：



（式中， R^a 為一價之含有環氧基之有機基， R^b 為碳原子數1~6之烷基或氫原子。 n 為1~3之範圍之數）

所表示之含有環氧基之矽烷或其部分水解縮合物

(g4) 烷氧基矽烷（具有含有環氧基之有機基者除外）或其部分水解縮合物等中之1種或2種以上。

【0076】 作為其他任意成分，於不損壞本發明之技術效果之範圍內，可例示苯酚類、醌類、胺類、磷類、亞磷酸類、硫類、硫醚類等抗氧化劑；三唑類、二苯甲酮類等光穩定劑；磷酸酯類、鹵素類、磷類、銻類等阻燃劑；由陽離子類表面活性劑、陰離子類表面活性劑、非離子類表面活性劑等構成之1種以上之

防靜電劑；以及染料、顏料等。

【0077】 可藉由將固化性有機聚矽氧烷及促進固化反應之成分、較佳上述成分(A)~(C)均勻混合，並根據需要添加其他任意成分，均勻混合，從而製備本發明之固化性有機聚矽氧烷組成物。雖然可使用各種攪拌機或混煉機於常溫下進行混合，但若為混合中不會固化之成分之組合，則亦可在加熱下進行混合。

【0078】 若不會於混合中進行固化，則各成分之配伍順序並無特別限制。混合後不立即使用時，可將交聯劑（例如成分(B)）與促進固化反應之成分（例如成分(C)）分開儲存於多個容器，不可存放於同一容器內，並於即將使用前將所有容器內之成分進行混合。

【0079】 關於本發明之固化性有機聚矽氧烷組成物之固化反應，基於脫水、脫醇等縮合反應之固化反應於室溫下進行，但要藉由工業生產製程生產有機聚矽氧烷固化物薄膜時，通常可藉由將該組成物進行加熱或暴露於活性能量射線中來實現。利用熱量實施固化反應之溫度並無特別限定，但較佳為50℃以上200℃以下，更較佳為60℃以上200℃以下，尤其較佳為80℃以上180℃以下。此外，固化反應所用時間取決於上述(A)、(B)、(C)成分之構造，但通常為1秒以上3小時以下。一般可藉由於90~180℃之範圍內保持10秒~30分鐘來獲得固化物。另外，薄膜之製造方法及軋製加工等如後所述。

【0080】 作為可用於固化反應之活性能量射線，可列舉紫外線、電子束以及放射線等，考慮到實用性之觀點，較佳為紫外線。利用紫外線實施固化反應時，較佳添加對於使用之紫外線具有高活性之矽氫化反應用觸媒，例如雙(2,4-戊二酮酸)鉑絡合物、(甲基環戊二烯基)三甲基鉑絡合物。作為紫外線光源，較佳高壓汞燈、中壓汞燈、Xe-Hg燈以及深紫外線燈等，此時之照射量較佳為100~8,000mJ/cm²。

[有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法]

【0081】 藉由使用上述薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，能夠高精度地獲得均勻且薄膜狀之有機聚矽氧烷固化物薄膜，作為功能性薄膜來看，其為厚度極薄、均質且宏觀來看實質上並無凹凸之平坦薄膜。此種有機聚矽氧烷固化物薄膜較佳於無塵室內製造，以避免空氣中之浮塵等附著於表面及內部。

【0082】 較佳將上述固化性有機聚矽氧烷組成物於具有剝離層之間隔件上進行固化，從而可獲得本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜。同樣，可藉由將上述固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈成薄膜狀，並於軋製加工後藉由加熱等方式固化成薄膜狀，從而實現本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜。再者，亦可對本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜自身進一步實施軋製加工，亦可於設有剝離層之間隔件間實施塗佈或固化，對所獲得之薄膜進一步實施軋製加工。以下，說明該等構造及製造方法。

【0083】 本發明所涉及之有機聚矽氧烷固化物薄膜可藉由將上述薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至薄膜狀基材、帶狀基材或片狀基材（以下稱為「薄膜狀基材」），然後利用對應於相關固化機制之方法來使其固化，從而形成於所述基材之表面。

【0084】 所述基材尤其是具有剝離面之平面狀基材，較佳將固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈於剝離面上。此種基材可作為間隔件發揮功能，因此層疊於基材上之本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜僅需較小之力即可從剝離層上順利剝離，並附著或黏合至目標電子設備等上，從而具有操作作業性優異之優點。

【0085】 作為基材之種類，可例示板紙、瓦楞紙、白土塗佈紙、聚烯烴層壓紙、尤其是聚乙烯層壓紙、合成樹脂薄膜/板、天然纖維布、合成纖維布、人工皮革布以及金屬箔。尤其較佳合成樹脂薄膜/板，作為合成樹脂，可例示聚醯亞胺、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚碳酸酯、聚對

苯二甲酸乙二醇酯以及尼龍。尤其是要求耐熱性時，較佳聚醯亞胺、聚醚酮醚、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、液晶聚芳酯、聚醯胺醯亞胺以及聚醚砜等耐熱性合成樹脂之薄膜。另一方面，顯示設備等要求可識別性之用途時，較佳透明基材、具體而言聚丙烯、聚苯乙烯、聚偏氯乙烯、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二醇酯以及PEN等透明材料。

【0086】 上述基材較佳為薄膜狀或片狀。其厚度並無特別限制，通常為5~300 μm 左右。並且，為了改善支撐薄膜與壓感黏合層之黏著性，亦可使用經過底漆處理、電暈處理、蝕刻處理以及電漿處理之支撐薄膜。此外，薄膜狀基材之與壓感黏合層面之相反面上，亦可實施表面處理，例如防劃傷、防污垢、防附著指紋、防眩、防反射以及防靜電等處理。

【0087】 作為將本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材之塗佈方法，並無特別限制，可使用凹版印刷塗佈、膠印塗佈、凹版膠印、使用膠印轉移輥塗佈等之輥塗佈、逆輥塗佈、氣刀塗佈、使用幕流塗佈等之簾式塗佈、逗號刮刀塗佈、邁耶棒塗佈以及其他眾所周知之以形成固化層為目的之方法。

【0088】 將使本發明之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物固化而成之有機聚矽氧烷固化物薄膜用作黏合劑層（包括壓感黏合劑層）或電活性薄膜（包括介電層等介電性薄膜）時，該固化層較佳作為以可剝離之狀態層疊至具備具有剝離塗佈能之剝離層之薄膜基材上的層疊體薄膜，進行處理。

【0089】 剝離層亦被稱為剝離襯墊、間隔件、離型層或剝離塗層，較佳為具有有機矽類剝離劑、氟類剝離劑、醇酸類剝離劑或氟聚矽氧類剝離劑等之剝離塗佈性能的剝離層，亦可於基材表面以物理方式形成微細凹凸，或為不易與本發明之壓感黏合層發生附著之基材自身。尤其是於本發明所涉及之積層體薄膜中，作為剝離層，較佳使用氟聚矽氧類剝離劑固化而成之剝離層。

【0090】 使用薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法較佳具有

於具有剝離層之間隔件上將上述薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈成薄膜狀，且固化後之厚度為 $1\sim 1000\ \mu\text{m}$ 、較佳為 $1\sim 200\ \mu\text{m}$ 、更佳為 $1\sim 100\ \mu\text{m}$ 之範圍之製程；

使該塗佈成薄膜狀之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物固化之製程；以及

固化中或固化後去除有機溶劑之製程，並且還可具有下述軋製加工製程。再者，藉由於固化中或固化後減壓或加熱薄膜或薄膜先驅體，可從該有機聚矽氧烷固化物薄膜上高效率地去除有機溶劑。其原因在於，該有機溶劑之殘留率高時，尤其是將有機聚矽氧烷固化物薄膜用於電子材料時，可能會導致接點故障或裝置內污染。

[使用軋製加工之製法]

【0091】 尤其較佳藉由將本發明之薄膜形成性固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材上後，於固化反應前或固化反應後實施軋製加工來獲得。亦可對固化或半固化狀態之有機聚矽氧烷固化物實施軋製加工，但較佳對未固化之固化性有機聚矽氧烷組成物實施軋製加工，然後利用加熱等方式使其固化，獲得平坦且均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。此外，尤其較佳於實施軋製加工時，在下述具有剝離層之間隔件間塗佈未固化之固化性有機聚矽氧烷組成物，並對整個層疊體實施軋製加工，然後利用加熱等方式使其固化，獲得平坦且均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

【0092】 關於將固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材上的量，需要確保固化後薄膜之平均厚度為 $1\sim 200\ \mu\text{m}$ ，即可實施軋製加工之厚度。

【0093】 軋製加工可採用將固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材上，並利用滾筒軋製等眾所周知之軋製方法進行加工。再者，亦可根據需要將固化或半固化狀態之有機聚矽氧烷固化物成型為大致片狀後，實施軋製加工。軋製加工後之有機聚矽氧烷固化物薄膜需要確保薄膜平均厚度為1~200 μm 之範圍內。尤其是滾筒軋製時，具有藉由調整滾筒間之間隙，可設計出期望厚度之有機聚矽氧烷固化物薄膜的優勢，例如，於平均厚度1~200 μm 之範圍內將滾筒間之間隙調整為固定並實施軋制，從而可獲得平坦性優異且上述薄膜表面及薄膜內部缺陷極少之有機聚矽氧烷固化物薄膜。更詳細而言，滾筒軋製時，尤其較佳針對目標有機聚矽氧烷固化物薄膜之平均厚度，於2.0~4.0倍範圍內調整滾筒間之間隙。例如，要獲得50 μm 之有機聚矽氧烷固化物薄膜時，尤其較佳剝離層厚度為100~200 μm 之範圍內。若該間隙大於所述上限，則無法充分消除尤其是氣泡所造成之空隙（間隙），可能會導致薄膜表面及內部缺陷增加。

【0094】 如上所述，軋製加工較佳將固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材上並於未固化之狀態下實施加工。具體而言，可適當地將作為原料之固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至具備剝離層之片狀基材上，並利用滾筒軋製等實施軋製加工，然後利用加熱等方式使平坦化之固化性有機聚矽氧烷組成物進行固化，獲得本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

【0095】 將軋製加工前之固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材之塗佈方法、基材等與上述相同，亦可以對於所述具有底層及平坦化層之含氟烷基之有機聚矽氧烷固化物，實施滾筒軋製等軋製加工。

【0096】 以下詳細說明可獲得之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

[厚度、均勻性以及平坦性]

【0097】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜為薄膜狀，薄膜之平均厚度為

1~200 μm 之範圍內，平均厚度較佳為1~150 μm 之範圍內，更佳為1~100 μm 之範圍內。此處，薄膜之平均厚度係薄膜中央厚度之平均值。上述有機聚矽氧烷固化物薄膜較佳均勻且平坦，薄膜寬度方向上末端厚度與中央厚度之差為5.0%以內，薄膜中央厚度之平均值更佳為5~200 μm 之範圍內。薄膜寬度方向係指與薄膜長度方向成直角之方向，一般表示相對於將作為原料之固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈至基材上的方向，於平面方向上成直角之方向。再者，捲取薄膜時捲取方向為長度方向，薄膜之寬度方向係與長度方向成直角之方向。四邊形或大致四邊形之薄膜中，薄膜之寬度方向係與長軸方向成直角之方向，正方形或大致正方形薄膜時，亦可將與該正方形薄膜各邊成直角或平行之方向中之任一方向作為寬度方向。

【0098】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜於薄膜寬度方向上末端厚度(μm)與中央厚度(μm)之差（絕對值）為5.0%以內，較佳為4.0%以內，尤其較佳為3.5%以內。另外，該薄膜較佳為包含兩端之隆起在內，實質上面上並無凹凸之平坦且均勻之構造，尤其較佳薄膜寬度方向之厚度最大位移（差）較佳為5.0%以內，整個薄膜之厚度最大位移（差）為5.0%以內且實質上無凹凸的平坦薄膜。尤其是，若其為平坦之薄膜，不僅是單層，在重疊多個薄膜層形成厚度均勻之薄膜層時，具有不易因薄膜間之凹凸產生氣泡捲入、變形以及缺陷的優點。

【0099】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜每一張之平均厚度為1~200 μm 之範圍內，亦可重疊多張薄膜，形成超過200 μm 之層疊薄膜，用於形成黏合層或介電層。尤其是構成由疊層2層以上該薄膜而成之介電層的介電性薄膜包含於本申請發明之範圍內。

[薄膜大小]

【0100】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜較佳具有固定大小（面積），

較佳薄膜寬度為30 mm以上且薄膜面積為900 mm²以上。此種薄膜例如為30 mm見方以上之有機聚矽氧烷固化物薄膜。本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜可以具有於剝離層上均勻塗佈作為原料之固化性組成物並使其固化之構造，因此，長度方向上，只要長度能夠捲取至滾筒上，即可在使用時不受限制。此外，該有機聚矽氧烷固化物薄膜當然亦可剪切為所期望之大小、形狀使用。

[薄膜之表面缺陷數量]

【0101】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜較佳於該薄膜之任意部位，該薄膜表面之缺陷極少。此處，薄膜表面缺陷係因氣泡而產生的空隙（孔隙）或灰塵、浮塵等附著而形成於該薄膜表面之污染部位，如果缺陷大量存在，會損害薄膜表面之均勻性，產生微觀缺陷，因此，尤其是當對該薄膜施加高電壓進行通電時，會在相關部位出現該薄膜之絕緣破壞。另外，表面缺陷、尤其是直徑數~數十μm左右之微小空隙可能很難目視確認。

【0102】 具體而言，對於本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜，於該薄膜任意部位，在以15 mm×15 mm為單位面積之範圍內，利用光學手段測定其表面缺陷數量時，表面缺陷數量為0~1個範圍內，較佳為0~0.5個範圍內，更佳為0~0.1個範圍內。若表面缺陷數量超過所述上限，對該薄膜施加高電壓進行通電時，容易發生絕緣破壞，整個薄膜之絕緣破壞強度顯著降低。

【0103】 此處，利用光學手段測定缺陷數量係指自具有固定照度之光源，以固定入射角對薄膜表面進行光照射，利用CCD相機等光學手段檢測其反射光，將具有固定信號閾值者作為表面缺陷進行計數之方法。具體而言，可自距離該薄膜固定距離（例如，50~300 mm）之位置處所設置之白色LED光源，以特定入射角（例如，10~60度）進行照射，使得薄膜位置之照度保持固定，在距離薄膜固定距離（例如，50~400 mm）之位置設置掃描速度為10m/分鐘時解析度為

像素尺寸10 μm 之CCD相機，利用該CCD相機檢測正反射光（對應於上述入射角之反射角之反射光），沿掃描方向對檢出之信號實施微分處理，對整個薄膜滾筒計數具有特定信號閾值之缺陷數量，換算為以15 mm×15 mm為單位面積之薄膜單位範圍內之缺陷數量。例如，可使用株式會社FUTEC公司製MaxEye.Impact（具備直線速度10m/min、解析度0.01 mm/scan之CCD相機），自具有固定表面入射角之白色LED光源對該有機聚矽氧烷固化物薄膜進行光照射，檢測其反射光，從而確定薄膜表面之缺陷數量。

[薄膜之內部缺陷數量]

【0104】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜為薄膜狀，故較佳對其薄膜內部之缺陷數量亦加以抑制。具體而言，於該薄膜任意部位，在以15 mm×15 mm為單位面積之範圍內，利用光學手段測定其內部缺陷數量時，內部缺陷數量為0~20個範圍內，較佳為0~15個範圍內。若內部缺陷數量超過所述上限，對該薄膜施加高電壓時，容易發生絕緣破壞，整個薄膜之絕緣破壞強度會顯著降低。

【0105】 與所述薄膜表面缺陷一樣，可藉由利用光學手段測定缺陷數量，從而確定內部缺陷數量。該情形下，不同於表面缺陷之測定，可採用如下方法：自具有固定照度之光源對薄膜表面下部進行垂直光照射，利用CCD相機等光學手段檢測其透射光，將具有固定信號閾值者作為表面缺陷進行計數。例如，可使用株式會社FUTEC公司製MaxEye.Impact（具備直線速度10m/分鐘、解析度0.01 mm/scan之CCD相機），自白色LED光源對該有機聚矽氧烷固化物薄膜下部進行光照射，使光沿垂直（正上方）方向貫穿薄膜，檢測其透射光，從而確定薄膜內部之缺陷數量。

[透明性]

【0106】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜不配伍著色劑或粒徑較大之填充料等時，實質上為透明，可用作要求具備透明性/可識別性之用途的介電層或黏合層。此處，實質上透明係指形成平均厚度為1~200 μm 之薄膜狀固化物時，目視為透明，空氣之值為100%時，波長為450 nm之透光率大致為80%以上。於本發明中，較佳之有機聚矽氧烷固化物薄膜為薄膜狀且高透明，平均厚度較佳為1~150 μm 之範圍內，平均厚度更佳為1~100 μm 之範圍內，且尤其較佳透光率為90%以上。

[絕緣破壞強度]

【0107】 如上所述，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜其表面及內部缺陷極少，故即便對該薄膜施加高電壓，亦可抑制於缺陷即薄膜內之空隙（孔隙）或灰塵中產生過電壓致薄膜出現絕緣破壞現象，從而可以實現較高絕緣破壞強度。另外，於本說明書中，「絕緣破壞強度」係指所施加之直流或交流電壓下本薄膜之絕緣破壞電阻性大小，將絕緣破壞前之施加電壓除以本薄膜之厚度，即可得出絕緣破壞強度值或絕緣擊穿電壓值。即，本發明中之絕緣破壞強度可藉由電位差單位相對於薄膜厚度單位（於本發明中，伏特/微米($\text{V}/\mu\text{m}$ ））而測定。此種絕緣破壞強度可藉由具有以JIS 2101-82等標準規格為依據之程式之電絕緣油擊穿電壓試驗裝置（例如，總研株式會社製PORTATEST 100A-2等）而測定。屆時，為避免薄膜上任意部位之絕緣破壞強度之測定值出現偏差，至少對薄膜上10個以上任意部位測定絕緣破壞強度，其標準偏差值較佳非常小。

【0108】 具體而言，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜於室溫下測定之絕緣破壞強度為56 $\text{V}/\mu\text{m}$ ~200 $\text{V}/\mu\text{m}$ 之範圍內，較佳更佳為70 $\text{V}/\mu\text{m}$ ~100 $\text{V}/\mu\text{m}$ 之範圍內。所述薄膜表面及內部缺陷數量若超過所述上限，則可能無法實現上述絕緣破壞強度。進而，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜整體均勻，基本不含微觀

缺陷，故絕緣破壞強度之標準偏差值非常小，為 $0.1\sim 10.0/\mu\text{m}$ 之範圍內，較佳為 $0.1\sim 5.0\text{V}/\mu\text{m}$ 之範圍內。所述薄膜表面及內部缺陷數量若超過所述上限，則薄膜表面及內部缺陷數量之偏差亦會變大，絕緣破壞強度之標準偏差值超過 $10.0\text{V}/\mu\text{m}$ 之情形變多，所獲得之有機聚矽氧烷固化物薄膜之可靠性降低。

[相對介電係數]

【0109】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜可任意導入氟烷基等高介電性官能基，即可輕鬆地將 1kHz 、 25°C 下整個薄膜之相對介電係數設計為3以上。可藉由高介電性官能基之導入量及高介電性填充料之使用等，設計該相對介電係數，較容易獲得相對介電係數為4以上、5以上或6以上之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

[機械物性]

【0110】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜之特徵在於，微觀之表面及內部缺陷較少，硬度、扯裂強度、拉伸強度等宏觀機械物性大致以按照相同之化學組成、薄膜厚度及形狀而設計之有機聚矽氧烷固化物薄膜為準。作為一例，有機聚矽氧烷固化物加熱成型為厚度 2.0 mm 之片狀時，可設計為具有基於JIS K 6249測定之以下力學物性。

- (1) 楊氏模數(MPa)於室溫下能夠為 10 MPa 以下，尤其較佳範圍為 $0.1\sim 2.5\text{ MPa}$ 。
- (2) 扯裂強度(N/mm)於室溫下能夠為 1 N/mm 以上，尤其較佳範圍為 2 N/mm 以上。
- (3) 拉伸強度(MPa)於室溫下能夠為 1 MPa 以上，尤其較佳範圍為 2 MPa 以上。

(4) 斷裂伸長率(%)可為200%以上，尤其較佳範圍為200~1000%之範圍內。

【0111】 將本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜用作觸控面板等電子材料、顯示裝置用電子構件、尤其是感測器等換能器材料之用途時，於23℃之剪切儲能模數較佳為 $10^3 \sim 10^5 \text{Pa}$ 之範圍內，較佳更佳為 $1.0 \times 10^3 \sim 5.0 \times 10^4 \text{Pa}$ 之範圍內。

【0112】 作為其他機械物性，有機聚矽氧烷固化物薄膜之壓縮殘餘應變(%)較佳為小於10%，較佳更佳為小於5%，尤其較佳為4%以下。但是，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜中，亦可設計壓縮殘餘應變(%)小於3%之材料。

【0113】 同樣地，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜之壓縮率(%)較佳為15%以上，更佳為18%以上，尤其較佳為20%以上。

[黏著力]

【0114】 將本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜用作黏合劑或黏合層時，可藉由有機聚矽氧烷樹脂之使用等，設計為具有期望之黏著力。例如，對於厚度為100 μm 之有機聚矽氧烷固化物薄膜之兩面上貼合有聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)基材（厚度50 μm ）之試片，於23℃、濕度50%之環境下進行試驗，以速度300 mm/min、180度之角度剝離時，其黏著力可設計為5N/m以上或者10N/m以上。再者，於實用方面，可基於各種處理對黏合本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜之基材自身賦予黏著力時，以及不作為黏合層使用時，當然可使用實質上沒有黏著力或容易剝離之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

[有機聚矽氧烷固化物薄膜之使用]

【0115】 本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜因其薄膜表面及薄膜內部之微細缺陷（因氣泡而產生之空隙（孔隙）、灰塵或浮塵所致之污染部位）極少，故對該薄膜施加高電壓進行通電時該缺陷處不易發生絕緣破壞，整個薄膜可實

現較高絕緣破壞強度，且除了透明性及平坦性之外，亦可根據期望實現黏合性/黏著性。因此，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜適用於作為電子材料、顯示裝置用構件或換能器用構件（包括感測器、揚聲器、致動器以及發生器用），尤其較佳作為黏合劑/黏著劑薄膜、電活性薄膜（包括高介電性薄膜）用作電子部件或顯示裝置之構件。尤其是，透明之黏合劑薄膜或電活性薄膜適合用作顯示面板或顯示器用構件，於可藉由指尖等接觸畫面來操作設備、尤其是電子設備之所謂觸控面板用途中特別有用。同樣，絕緣破壞強度較高之電活性薄膜作為單層或層疊薄膜之形態，適用於致動器等換能器用構件，對於高電壓下啟動之致動器用途尤其有用。

〔產業上之可利用性〕

【0116】 作為本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜之用途，除了上述公開內容以外，並無任何限制，可用於電視接收機、電腦用顯示器、便攜式資訊終端用顯示器、監視用顯示器、錄影機、數位相機、行動電話、便攜式資訊終端、汽車等儀錶盤用顯示器、各種設備/裝置/機器之儀錶盤用顯示器、自動售票機、自動存取款機等用來顯示文字、符號、圖像之各種平板顯示器(FPD)。作為裝置，可應用於CRT顯示器、液晶顯示器、電漿顯示器、有機EL顯示器、無機EL顯示器、LED顯示器、表面電解顯示器(SED)、場致發射型顯示器(FED)等顯示裝置或使用該等之觸控面板。同樣，本發明之有機聚矽氧烷固化物薄膜係包括絕緣破壞強度在內之電氣特性以及機械特性優異之薄膜狀或片狀構件，根據需要，具有高相對介電係數以及機械強度（具體而言，拉伸強度、扯裂強度、延伸率等）。因此，該有機聚矽氧烷固化物薄膜可用作電子材料、顯示裝置用構件或者換能器用構件（包括感測器、揚聲器、致動器以及發生器用），尤其適用於構成換能器之電活性薄膜（介電層或者電極層）。其具體使用方法並無特別限制，可

採用介電層或壓感黏合層之眾所周知之使用方法。

〔實施例〕

【0117】 以下列舉實施例說明本發明，但本發明並不限定於此。以下所示之實施例及比較例中使用有下述化合物。

- 成分(a1-1)：兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之二甲基矽氧烷聚合物（乙烯基含量：0.22質量%、矽氧烷聚合度：335）
- 成分(a1-2)：兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之二甲基矽氧烷聚合物（乙烯基含量：0.09質量%、矽氧烷聚合度：835）
- 成分(a2-1)：兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之3,3,3-三氟丙基甲基-二甲基矽氧烷共聚物（乙烯基含量：0.21質量%，矽氧烷聚合度為246）
- 成分(a2-2)：兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之3,3,3-三氟丙基甲基-二甲基矽氧烷共聚物（乙烯基含量：0.50質量%，矽氧烷聚合度為107）
- 成分(a2-3)：兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之3,3,3-三氟丙基甲基-二甲基矽氧烷共聚物（乙烯基含量：0.27質量%，矽氧烷聚合度為190）
- 成分(b1)：使用具有六甲基二矽氮烷、二乙烯基四甲基二矽氮烷以及兩末端由經基二甲基甲矽烷氧基封端之二甲基甲矽烷氧基單元及乙烯基甲基甲矽烷氧基單元之矽氧烷聚合物（乙烯基重量%約為11）處理過之氣相二氧化矽（處理前之產品名稱：CAB-O-SIL(R)MS75D）
- 成分(b2)：使用六甲基二矽氮烷處理過的氣相二氧化矽（處理前之產品名稱：CAB-O-SIL(R)MS75D）

- 成分(c1)：經六甲基二矽氮烷與1,3-雙(3,3,3-三氟丙基)-1,1,3,3-四甲基二矽氮烷處理之氣相二氧化矽（處理前產品名：AEROSIL 200）
- 成分(c2)：經六甲基二矽氮烷與1,3-雙(3,3,3-三氟丙基)-1,1,3,3-四甲基二矽氮烷處理之二氧化鈦與二氧化矽複合氧化物(處理前製品名：VPTiO2 1580S)
- 成分(c3)：經六甲基二矽氮烷與1,3-雙(3,3,3-三氟丙基)-1,1,3,3-四甲基二矽氮烷處理之氣相二氧化矽（處理前產品名：AEROSIL 50）
- 成分(d)：由三甲基甲矽烷氧基單元(M)及乙烯基二甲基甲矽烷氧基單元($^{\text{Vi}}$ M)與4官能甲矽烷氧基單元(Q、 $\text{SiO}_{4/2}$)單元構成之含有乙烯基之MQ樹脂（乙烯基含量：1.60質量%）
- 成分(e)：兩末端由三甲基甲矽烷氧基封鎖之二甲基甲矽烷氧基-甲基氫甲矽烷氧基-矽氧烷共聚物（矽原子鍵結氫原子含量：0.70質量%）
- 成分(f1)：由二甲基氫甲矽烷氧基單元(M^{H} 單元)與具有3,3,3-三氟丙基之 T^{F3Pr} 單元（3官能甲矽烷氧基單元）構成之矽氧烷（ $\text{Mw}=1.11\times 10^3$ ，矽原子鍵結氫原子約為0.59重量%。）

【0118】 再者，成分(f1)之重均分子量(Mw)係使用四氫呋喃(THF)作為溶劑且利用GPC（凝膠滲透色譜儀）測定出的聚苯乙烯換算之重均分子量。

- 成分(f2)：兩末端由三甲基甲矽烷氧基封端之二甲基矽氧烷-3,3,3-三氟丙基甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物（矽原子鍵結氫原子含量（重量%）約為0.22）
- 成分(f3)：兩末端由二甲基氫甲矽烷氧基封端之二甲基矽氧烷-3,3,3-三氟丙基甲基矽氧烷共聚物(矽原子鍵結氫原子含量(重量%)約為0.015)
- 成分(g1)：鉑-1,3-二乙烯基1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物之兩末端由乙烯基二甲基甲矽烷氧基封端之二甲基矽氧烷聚合物溶液（鉑濃度約0.6

重量%)

- 成分(g2)：球狀含鉑觸媒之熱可塑性樹脂微粒（丙烯酸樹脂微粒、含鉑量0.16質量%）

<矽氫化反應抑制劑>

- 成分(h)：1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙基-環四矽氧烷

[組成物例1]

【0119】 作為液狀固化性有機聚矽氧烷組成物1，配伍上述成分(a1-1)41.81重量%、成分(a1-2)36.95重量%、成分(b1)5.94重量%、成分(b2)10.50重量%、成分(d)1.47重量%、成分(e)2.93重量%、成分(g1)0.30重量%、成分(h)0.10重量%進行製備。屆時，組成物中每1莫耳乙基，成分(e)之矽原子鍵合氫原子(Si-H)之用量約為2.0莫耳之量。再者，組成物1之比重為1.08 g/cc。

[組成物例2]

【0120】 作為液狀固化性有機聚矽氧烷組成物2，配伍上述成分(a2-1)31.92重量%、成分(a2-2)45.55重量%、成分(c1)17.00重量%、成分(c2)2.00重量%、成分(f1)2.89重量%、成分(g2)0.36重量%、成分(h)0.28重量%進行製備。屆時，組成物中每1莫耳乙基，成分(f1)之矽原子鍵合氫原子(Si-H)之用量約為1.2莫耳之量。再者，組成物2之比重為1.23 g/cc。

[組成物例3]

【0121】 作為液狀固化性有機聚矽氧烷組成物3，配伍上述成分(a2-1)重量2.63%、成分(a2-3)65.38重量%、成分(c1)18.80重量%、成分(c3)2.33重量%、成

分(f2)5.24重量%、成分(f3)5.24重量%、成分(g1)0.10重量%、成分(h)0.28重量%進行製備。屆時，組成物中每1莫耳乙烯基，成分(f2)及(f3)之矽原子鍵合氫原子(Si-H)之合計用量約為1.2莫耳之量。再者，組成物3之比重為1.25 g/cc。

[實施例1]

【0122】 藉由於體積比為50:50之條件下，在真空狀態下以每分鐘旋轉1200圈之速度將上述液狀固化性有機聚矽氧烷組成物例1與六甲基二矽氧烷(Dow DOWSIL™ OS-10)混合2分鐘，獲得溶液混合物。

[實施例2]

【0123】 除了使用八甲基三矽氧烷(Dow DOWSIL™ OS-20)替代六甲基二矽氧烷以外，與實施例1同樣地獲得溶液混合物。

[實施例3]

【0124】 除了使用六甲基二矽氧烷與八甲基三矽氧烷之混合物(Dow DOWSIL™ OS-2)替代六甲基二矽氧烷以外，與實施例1同樣地獲得溶液混合物。

[實施例4]

【0125】 藉由於體積比50:50之條件，在真空狀態下以每分鐘旋轉1200圈之速度將上述液狀固化性有機聚矽氧烷組成物例3與環己酮（和光純藥）混合2分鐘，獲得溶液混合物。

[實施例5]

【0126】 除了使用八甲基三矽氧烷(Dow DOWSIL™ OS-20)替代環己酮以

外，與實施例4同樣地獲得溶液混合物。

[比較例1]

【0127】 除了使用甲苯（和光純藥）替代六甲基二矽氧烷以外，與實施例1同樣地獲得溶液混合物。

[比較例2]

【0128】 藉由於體積比為50:50之條件下，在真空狀態下以每分鐘旋轉1200圈之速度將上述液狀固化性有機聚矽氧烷組成物例2與六甲基二矽氧烷(Dow DOWSIL™ OS-10)混合2分鐘，獲得溶液混合物。

[比較例3]

【0129】 除了使用甲苯替代六甲基二矽氧烷以外，與比較例2同樣地獲得溶液混合物。

[比較例4]

【0130】 藉由於體積比為50:50之條件下，在真空狀態下以每分鐘旋轉1200圈之速度將上述液狀固化性有機聚矽氧烷組成物例3與六甲基二矽氧烷混合2分鐘，獲得溶液混合物。

[比較例5]

【0131】 除了使用甲苯替代六甲基二矽氧烷以外，與比較例4同樣地獲得溶液混合物。

[比較例6]

【0132】 除了使用4-甲基-2-戊酮（和光純藥）替代六甲基二矽氧烷以外，與比較例4同樣地獲得溶液混合物。

[比較例7]

【0133】 除了使用乙酸異丁酯（和光純藥）替代六甲基二矽氧烷以外，與比較例4同樣地獲得溶液混合物。

<稀釋溶劑>

【0134】 以下，於表1中顯示實施例及比較例中使用之溶劑之物性。

[表1]

溶劑	漢森溶解度參數			莫耳體積/ m ³ mol ⁻¹	沸點/ °C
	D	P	H		
OS-10	12.6	2.0	0	214	100
OS-20	12.2	1.8	0	288	153
OS-2	12.5	1.9	0	242	109
環己酮	17.8	8.4	5.1	104	155
甲苯	18.0	1.4	2	105	111
4-甲基-2-戊酮	15.3	6.1	4.1	126	116
乙酸異丁酯	15.1	3.7	6.3	118	117

[黏度測定以及觸變比]

【0135】 各組成物之固化前黏度係使用黏彈性測定裝置（Anton-Paar公司製、型號MCR102）測定者。使用直徑20 mm、2°之錐板，改變剪切速率進行了測定。於25°C、剪切速率0.1(s⁻¹)、1.0(s⁻¹)以及10.0(s⁻¹)之條件下測定之組成物之整體黏度如表1所示。

【0136】 再者，作為觸變比還評估了剪切速率0.1s⁻¹及10.0s⁻¹時之固化前黏

度比。

【0137】 實施例及比較例之黏度（單元Pa·s）以及觸變比如下表2所示。

〔表2〕

剪切速率	實施例					比較例						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7
0.1	65.7	12.5	39.3	27.6	9.7	143.9	275.1	204.3	333.5	318.5	157.3	159.8
1.0	19.8	5.6	13.0	5.7	2.5	25.2	36.4	30.2	47.6	44.2	21.9	22.8
10.0	8.4	2.6	5.7	1.3	0.9	7.8	5.7	4.6	8.3	7.3	3.3	3.2
觸變比	7.8	4.8	6.9	20.8	11.2	18.4	48.3	44.4	40.2	43.4	47.9	49.5

[薄膜製作]

【0138】 將帶千分尺之敷料器（SA-204、Tester產業公司製）之葉片間隙設定為約175微米，並使用自動塗佈機（Tester產業公司製、PI-1210）將上述溶液混合物塗佈至OHP薄膜（CG3500、3M公司製）上。此時，塗佈速度為每秒10 mm。進而，於真空狀態下在40℃放置15~30分鐘，然後以110℃加熱1小時，製成有機聚矽氧烷固化物薄膜。但是，比較例1（剪切速率0.1(s⁻¹)時黏度極高者）中，製作了觸變性高之薄膜。然而，無法自基材薄膜上順利剝離。比較例2~7中，如表2所示，觸變性非常高，本來就難以製作均勻薄膜。表3中顯示了於實施例1~5之薄膜面內合計15處測定之厚度平均值以及標準偏差。

<絕緣破壞強度之測定>

【0139】 使用上述獲得之薄片（膜厚約40~70 μm），利用電氣絕緣油擊穿電壓試驗裝置總研電氣株式會社製PORTATEST 100A-2測定絕緣破壞強度。實施例1~5中，以10 cm × 10 cm之面積之任意15處實施測定，其平均值以及標準偏差如表4所示。

[表3]

膜厚(μm)	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5
平均值	67.5	44.5	55.5	39.3	48.8
標準偏差	1.6	3.0	2.9	4.4	5.7

[表4]

絕緣破壞強度(V μm ⁻¹)	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5
平均值	70.2	77.6	75.4	66.3	68.5
標準偏差	4.9	5.0	4.6	7.6	7.3

【0140】 如表2所示，組成例1中使用六甲基二矽氧烷、八甲基三矽氧烷及其混合物時，可在未表現出觸變性之狀態下降低黏度，並可獲得厚度偏差較少之均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。另一方面，使用一般有機溶劑即甲苯時，溶液混合物於剪切速率0.1(s⁻¹)時之黏度極高，難以製作均勻之薄膜，並且難以自基材上剝離，操作性差（比較例1）。

【0141】 另一方，如比較例2及4所示，在氟含量較多之組成例2及3中使用六甲基二矽氧烷作為有機溶劑時，溶液混合物於剪切速率0.1(S⁻¹)時之黏度極高，並且觸變性非常高，因此無法獲得均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。此外，如比較例3及5所示，在氟含量較多之組成例2及3中使用甲苯時，無法獲得溶液混合物之觸變性非常高之均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。並且，如比較例6及7所示，即使在氟含量較多之組成例3中使用4-甲基-2-戊酮及乙酸異丁酯時，剪切速率0.1(s⁻¹)時之黏度極高，並且無法獲得觸變性非常之均勻之有機聚矽氧烷固化物薄膜。

【符號說明】

無

113 年 3 月 21 日替換頁

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，含有含鹵素原子之固化反應性有機聚矽氧烷及固化劑、以及(D2)八甲基三矽氧烷，

於25℃以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為100,000 mPa·s以下，
以剪切速率10.0(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度為5~50,000 mPa·s之範圍內，

以剪切速率0.1(s⁻¹)測定出之組成物整體黏度與以剪切速率10.0(S⁻¹)測定出之組成物整體黏度之比即觸變比為25.0以下，

固化反應性有機聚矽氧烷以及固化劑為

(A) 分子內具有含有至少2個碳-碳雙鍵之固化反應性基團的有機聚矽氧烷；

(B) 分子中至少含有2個矽原子鍵結氫原子之有機氫聚矽氧烷、以及

(C) 有效量之矽氫化反應用催化劑，

該成分(A)或成分(B)之部分或全部係分子中具有以(C_pF_{2p+1})-R-（R為碳原子數1~10之伸烷基（alkylene），p為1以上、8以下之整數）表示之氟烷基之有機聚矽氧烷或有機氫聚矽氧烷。

【請求項2】如請求項1所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其中，固化後形成不揮發性固體部分即有機聚矽氧烷固化物之成分之含量為組成物整體之5~95質量%之範圍內。

【請求項3】如請求項1所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其中，固化後獲得之有機聚矽氧烷固化物薄膜於1kHz、25℃測定之相對介電係數為3以上。

【請求項4】如請求項1所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物，其中，該成分(A)係含有

(a1) 僅分子鏈末端具有烯基之直鏈狀或支鏈狀有機聚矽氧烷，以及任意

113 年 3 月 21 日替換頁

之

(a2) 分子內具有至少一個分支矽氧烷單元，乙烯($\text{CH}_2=\text{CH}-$)基含量在1.0~5.0質量%之範圍內的含烯基之有機聚矽氧烷樹脂之有機聚矽氧烷或其混合物。

【請求項5】一種有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，具有：

於具有剝離層之間隔件上將請求項1所述之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物塗佈成薄膜狀，且固化後之厚度為1~1000 μm 之範圍內之製程；以及使該塗佈成薄膜狀之薄膜形成用固化性有機聚矽氧烷組成物固化之製程；以及

固化中或固化後去除有機溶劑之製程。

【請求項6】如請求項5所述之有機聚矽氧烷固化物薄膜之製造方法，其中，還具有軋製加工製程。