202436515

(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 202436515 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：112144701 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl.： *C08L83/05 (2006.01)* *C07F7/02 (2006.01)*
C07C237/04 (2006.01) *C01B33/04 (2006.01)*

(30)優先權：2022/11/21 日本 2022-185364

(71)申請人：日商信越化學工業股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：入學武 NYUUGAKU, TAKESHI (JP) ；石井大介 ISHII, DAISUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 42 頁

(54)名稱

氫矽烷組成物及矽氫化反應物之製造方法

(57)摘要

本發明提供包含以下述通式(1)表示之氫矽烷化合物與醯胺化合物之混合物的氫矽烷組成物。

$$H-SiR^1_n(OR^2)_{3-n} \quad (1)$$

(式中，R^1 分別獨立表示氫原子、鹵原子或取代或非取代之碳數 1~20 之 1 價烴基，R^2 分別獨立表示取代或非取代之碳數 1~20 之 1 價烴基，n 為 0~2 之整數)。

202436915

【發明摘要】

【中文發明名稱】

氫矽烷組成物及矽氫化反應物之製造方法

【中文】

本發明提供包含以下述通式(1)表示之氫矽烷化合物與醯胺化合物之混合物的氫矽烷組成物。

$$H-SiR^1_n(OR^2)_{3-n} \quad (1)$$

(式中，R^1分別獨立表示氫原子、鹵原子或取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，R^2分別獨立表示取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，n為0~2之整數)。

【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】

氫矽烷組成物及矽氫化反應物之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關氫矽烷組成物及矽氫化反應物之製造方法。

【先前技術】

【0002】具有與矽原子鍵結之氫原子的氫矽烷化合物由於可藉由與具有乙烯基、羰基、亞胺基等之不飽和鍵的有機化合物之矽氫化反應、與具有羥基、一級或二級胺基等之活性氫基的有機化合物之脫氫縮合反應等而合成各種有機矽化合物，故為作為有機合成中間體有用之化合物。且，由於可使用於與各種有機化合物之還原反應，故亦作為適用範圍廣泛的還原劑之有用化合物。

【0003】上述氫矽烷化合物中，具有水解性矽基之氫矽烷化合物藉由水解性矽基之水解生成之矽醇基與無機材料表面的羥基形成共價鍵，而與無機材料牢固結合。又，藉由該氫矽烷化合物的矽氫化反應產生之有機矽化合物，藉由有機基與有機材料反應，而可將通常不易連結之有機材料與無機材料連結。藉此，可對有機無機複合材料賦予耐熱性、耐水性、耐候性、提高機械強度、密著性、分散性、疏水性、防鏽性等特性。

利用該等特性，上述有機矽化合物被廣泛使用於矽烷偶合劑、樹脂添加劑、表面處理劑、纖維處理劑、接著劑、塗料添加劑、高分子改質劑等之廣泛領域、用途。

作為此種具有水解性矽基之氫矽烷化合物，舉例為例如三氯矽烷、二氯甲基矽烷等之氫鹵矽烷化合物(專利文獻1)，三甲氧基矽烷、二甲氧基甲基矽烷等之氫烷氧基矽烷化合物(專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1] 日本特開平8-151388號公報

[專利文獻2] 日本特開昭57-118592號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】然而，專利文獻1記載之氫鹵矽烷化合物藉由鹵矽基之水解而產生腐蝕性高的鹵化氫。作為處理該鹵化氫之方法，有例如使胺、尿素、金屬醇鹽等之鹼性化合物反應，形成胺鹽、尿素鹽、金屬鹽等之方法，但該等鹽作為廢棄物而被排出成為問題。近年來，於可持續開發之目標(SDGs)中，作為較大主題舉例有減少廢棄物，上述氫鹵矽烷化合物之鹵化氫的產生量多，對環境的負擔令人擔憂。

又，上述鹼性化合物為昂貴的化學品，此外，由於與鹵化氫反應產生的鹽必須藉由過濾或分液等方法去除，故步驟變得複雜，亦有生產性降低之問題。

【0006】此方面，於專利文獻2記載之氫烷氧基矽烷化合物之情況下，雖因烷氧基矽基之水解而生成醇，但該醇可藉由蒸餾或萃取等方法容易地回收/再利用，故步驟亦簡便，生產性優異。

又，該氫烷氧基矽烷化合物亦具有如下優點：藉由矽氫化反應或脫水縮合反應而合成之有機矽化合物中所含之離子性雜質比氫鹵矽烷化合物少。

【0007】然而，由於專利文獻2記載之氫烷氧基矽烷化合物與氫鹵矽烷化合物相比，反應性較差，故有反應選擇性及反應速率降低之問題。

亦即，氫矽氧基矽烷化合物之矽氫化反應由於促進了具有不飽和鍵之有機化合物的雙鍵轉移，故降低了矽基對雙鍵之反應選擇性。此外，反應速率因烷氧基的立體障礙而降低。藉此，生成大量反應性低的原料化合物之結構異構物、矽氫化反應之副產物的加成位置不同的加成異構物等。

又，由於氫烷氧基矽烷化合物於分子中具有與矽原子鍵結之氫原子與烷氧基，故具有自我反應性極高，容易因歧化反應及脫氫反應而引起純度降低及化學變化之性狀。因此矽氫化反應之反應速度降低導致促進歧化反應及脫氫反應，而有助長該等副反應引起之副產物增加的問題。

【0008】作為提高氫烷氧基矽烷化合物之矽氫化反應的反應選擇性及反應速度之方法，舉例為添加羧酸化合物、銨鹽等之方法。另一方面，作為緩和歧化反應及脫氫反應之方法，舉例為添加胺化合物、羧酸鹽等之方法。

【0009】然而，於羧酸化合物之情況下，羧酸化合物的羥基與氫烷氧基矽烷化合物的氫原子或烷氧基反應。於銨鹽之情況下，銨鹽因反應熱而分解生成氨。該等添加劑藉由與矽氫化反應觸媒相互作用而表現出提高反應選擇性及反應速度的效果，但若引起上述反應或分解而使構造發生變化，則無法展現效果。

於胺化合物之情況下，由於成為矽氫化反應觸媒之觸媒毒物，故無法適用於矽氫化反應。於羧酸鹽之情況下，由於其係對於氫烷氧基矽烷化合物之相溶性差的固體，故緩和歧化反應及脫氫反應之效果僅限於與固體表面接觸之部分。

又，上述添加劑係各顯示單獨效果者，無法兼具反應選擇性及反應速度的提高與歧化反應及脫氫反應的緩和。

【0010】因此，期待開發出可提高氫矽烷化合物於矽氫化反應之反應性，提高反應選擇性及反應速度，且同時緩和歧化反應及脫氫反應之氫矽烷組成物。

【0011】本發明係鑑於上述情況而完成者，目的在於提供可提高氫矽烷化合物於矽氫化反應之反應性，提高反應選擇性及反應速度，且同時緩和歧化反應及脫氫反應之氫矽烷組成物及矽氫化反應物之製造方法。

[用以解決課題之手段]

【0012】本發明人等為了解決上述問題而重複積極研究之結果，發現氫矽烷化合物由於因與醯胺(acid amide)化合物之相互作用而降低自我反應性，故減少了純度降低，成為化學變化經緩和之安定性狀，而使歧化反應及脫氫反應獲得緩和，同時與氫矽烷化合物相互作用之醯胺化合物因與矽氫化反應觸媒之相互作用，而提高氫矽烷化合物之反應性，並提高反應選擇性及反應速度，因而完成本發明。

【0013】亦即，本發明提供

1. 一種氫矽烷組成物，其包含以下述通式(1)表示之氫矽烷化合物與醯胺化合物之混合物，

[化1]

$$H-SiR^1_n(OR^2)_{3-n} \quad (1)$$

(式中，R^1分別獨立表示氫原子、鹵原子或取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，R^2分別獨立表示取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，n為0~2之整數)。

2. 如1之氫矽烷組成物，其中前述醯胺(acid amide)化合物係以下述通式(2)表示之醯胺化合物，

[化2]

$$R^3—[C(=O)-NR^4_2]_k \quad (2)$$

(式中，R^3為氫原子或可含雜原子之非取代之碳數

1~30之k價烴基，R^4為氫原子或非取代之碳數1~30之1價烴基，各可相同亦可不同，k為1或2)。

3. 如2之氫矽烷組成物，其中前述醯胺化合物係甲醯胺或N-甲基甲醯胺。

4. 如1至3中任一項之氫矽烷組成物，其中前述醯胺化合物相對於前述氫矽烷化合物之含量為0.0001~1質量%。

5. 如1至4中任一項之氫矽烷組成物，其中以下述通式(3)表示之矽烷化合物之含量，相對於前述氫矽烷化合物為0.001~2質量%，

[化3]

$$SiR^1_m(OR^2)_{4-m} \qquad (3)$$

(式中，R^1及R^2表示與前述相同意義，m為0~4之整數)。

6. 一種矽氫化反應物之製造方法，其係使如1至5中任一項之氫矽烷組成物與具有不飽和鍵之有機化合物混合，將前述氫矽烷組成物中所含之氫矽烷化合物與前述具有不飽和鍵之有機化合物於觸媒存在下進行矽氫化反應。

7. 如6之矽氫化反應物之製造方法，其中前述具有不飽和鍵之有機化合物係每1分子平均含有1個以上碳-碳雙鍵或碳-碳三鍵之化合物。

[發明效果]

【0014】依據本發明，由於氫矽烷化合物因與醯胺化

合物之相互作用而降低氫矽烷化合物的自我反應性，故成為純度降低、化學變化經緩和之安定性狀，可緩和歧化反應及脫氫反應。

且本發明之氫矽烷組成物中，與氫矽烷化合物相互作用之醯胺化合物因與矽氫化反應觸媒之相互作用，而可提高氫矽烷化合物之反應性，並提高反應選擇性及反應速度。

【實施方式】

【0015】以下針對本發明具體地加以說明。

本發明之氫矽烷組成物係包含以下述通式(1)表示之氫矽烷化合物(以下稱為「化合物(1)」)與醯胺化合物之混合物者。

【0016】

[化4]

$$H-SiR^1_n(OR^2)_{3-n} \qquad (1)$$

【0017】通式(1)中，R^1分別獨立表示氫原子、鹵原子或取代或非取代之碳數1~20，較佳為碳數1~10，更佳為碳數1~8之1價烴基。

作為R^1之鹵原子之具體例舉例為氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。

R^1之1價烴基可為直鏈狀、分支鏈狀或環狀之任一者，作為具體例舉例為甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基等之直

鏈狀烷基；第二丙基、第二丁基、第三丁基、第二戊基、第三戊基、第二己基、第三己基、第二庚基、第三庚基、第二辛基、第三辛基、第二壬基、第三壬基、第二癸基、第三癸基等之分支鏈狀之烷基；環戊基、環己基等之環狀烷基；乙烯基、烯丙基、丁烯基、甲基丙烯基等之烯基；苯基、甲苯基、二甲苯基等之芳基；苄基、苯乙基等之芳烷基等。

又，該等1價烴基之氫原子的一部分或全部可經其他取代基取代，作為該取代基之具體例可舉例為甲氧基、乙氧基、(異)丙氧基等之碳數1~3之烷氧基；氟、氯、溴等之鹵原子；苯基等之芳香族烴基；氰基；胺基；酯基；醚基；羰基；醯基；硫醚基等，可使用該等中之1種或可組合2種以上使用。該等取代基之取代位置未特別限制，取代基數亦未限制。

【0018】該等中，作為R^1，較佳為氫原子、鹵原子、取代或非取代之碳數1~6之直鏈狀、分支鏈狀或環狀之烷基；烯基；芳基；芳烷基，特別是基於前驅物原料之取得容易性之觀點，更佳為氫原子、鹵原子、非取代之碳數1~3之直鏈狀烷基；烯基，又更佳為氫原子、氯原子、甲基、乙基。

【0019】通式(1)中，R^2分別獨立表示取代或非取代之碳數1~20，較佳為碳數1~10，更佳為碳數1~6之1價烴基，作為其具體例，舉例為與R^1中例示之1價烴基相同的取代基。

【0020】通式(1)中，n為0~2之整數(0、1或2)，但特別於後述之矽氫化反應所得之矽氫化反應物作為矽烷偶合劑或表面處理劑等使用時，基於與基材表面之複數羥基反應而提高密著性之觀點，較佳為0或1。

【0021】作為化合物(1)之具體例舉例為三甲氧基矽烷、三乙氧基矽烷、二甲氧基甲基矽烷、二乙氧基甲基矽烷等之單氫矽烷化合物；二甲氧基矽烷、二乙氧基矽烷、甲氧基甲基矽烷、乙氧基甲基矽烷等之二氫矽烷化合物；甲氧基矽烷、乙氧基矽烷等之三氫矽烷化合物等。該等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0022】該等中，特別於後述之矽氫化反應所得之矽氫化反應物作為矽烷偶合劑或表面處理劑等使用時，基於與基材表面之複數羥基反應而提高密著性之觀點，較佳為三甲氧基矽烷、三乙氧基矽烷、二甲氧基甲基矽烷、二乙氧基甲基矽烷、二甲氧基矽烷、二乙氧基矽烷。

【0023】另一方面，作為醯胺化合物較佳為例如以下述通式(2)表示之醯胺化合物(以下亦稱為「化合物(2)」)。

【0024】

[化5]

$$R^3—[C(=O)-NR^4_2]_k \qquad (2)$$

【0025】通式(2)中，R^3表示氫原子或可含雜原子之非取代之碳數1~30，較佳為碳數1~25，更佳為碳數1~20，又更佳為碳數1~10之k價烴基，k表示1或2。

【0026】k為1時之R^3的1價烴基可為直鏈狀、分支鏈狀或環狀之任一者，作為其具體例舉例為甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基等之直鏈狀烷基；第二丙基、第二丁基、第三丁基、第二戊基、第三戊基、第二己基、第三己基、第二庚基、第三庚基、第二辛基、第三辛基、第二壬基、第三壬基、第二癸基、第三癸基等之分支鏈狀烷基；環戊基、環己基等之環狀烷基；乙烯基、烯丙基、丁烯基、甲基丙烯基等之烯基；苯基、萘基、甲苯基、二甲苯基等之芳基；苄基、苯乙基等之芳烷基。又該等1價烴基於其分子鏈中亦可含有-O-、-S-、-N-等之雜原子。

【0027】k為2時之R^3的2價烴基可為直鏈狀、分支鏈狀或環狀之任一者，作為其具體例舉例為亞甲基、伸乙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基、七亞甲基、八亞甲基、九亞甲基、伸癸基、伸十一烷基、伸十二烷基、伸十三烷基、伸十四烷基、伸十五烷基、伸十六烷基、伸十七烷基、伸十八烷基等之直鏈狀伸烷基；伸第二丙基、伸第二丁基、伸第三丁基、伸第二戊基、伸第三戊基、伸第二己基、伸第三己基、伸第二庚基、伸第三庚基、伸第二辛基、伸第三辛基、伸第二壬基、伸第三壬基、伸第二癸基、伸第三癸基、伸第二十一烷基、伸第三十一烷基、伸第二十二烷基、伸第三十二烷基、伸第二十三烷基、伸第三十三烷基、伸第二十四烷基、伸第三十四烷基、伸第二十五烷基、伸第三十五烷基、伸第二十六烷

基、伸第三十六烷基、伸第二十七烷基、伸第三十七烷基、伸第二十八烷基、伸第三十八烷基等之分支鏈狀伸烷基；伸環丙基、伸環戊基、伸環己基等之環狀伸烷基；伸乙烯基等之伸烯基；鄰、間或對-伸苯基等之伸芳基等。

【0028】該等中，作為R^3較佳為氫原子、碳數1~20之直鏈狀烷基或碳數2~20之烯基，特別是基於前驅物原料之取得容易性之觀點，更佳為氫原子、碳數1~10之直鏈狀烷基或碳數2~10之直鏈狀烯基。

【0029】通式(2)中，R^4分別獨立表示氫原子或非取代之碳數1~30，較佳為碳數1~25，更佳為碳數1~20，又更佳為碳數1~10之1價烴基，作為該等1價烴基之具體例，可舉例為與R^3例示之基相同之取代基。

該等中，作為R^4較佳為氫原子、碳數1~20之直鏈狀烷基或碳數2~20之直鏈狀烯基，特別是基於前驅物原料之取得容易性之觀點，更佳為氫原子、碳數1~10之直鏈狀烷基或碳數2~10之直鏈狀烯基。

【0030】作為化合物(2)之具體例，舉例為N-甲基乙醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、丙二醯胺、琥珀醯胺、馬來醯胺、富馬醯胺、鄰苯二甲醯胺、間苯二甲醯胺、對苯二甲醯胺、N-甲基甲醯胺、N,N-二甲基甲醯胺、草醯胺、戊二醯胺(glutaramide)、己二醯胺、乙醯胺、丙烯醯胺、苯甲醯胺、2-萘甲醯胺(2-naphthamide)、菸鹼醯胺、異菸鹼醯胺、2-呋喃醯胺(2-furamide)、甲醯胺、丙醯胺(Propionamide)、丙炔醯胺(Propiolamide)、丁醯胺、異丁

醯胺、己醯胺、環己烷甲醯胺、甲基丙烯醯胺、棕櫚醯胺、硬脂醯胺、油醯胺、芥醯胺(erucamide)、肉桂醯胺等。該等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0031】該等可作為試劑於市場販售，特別是基於取得容易性及輔觸媒效果之觀點，較佳為乙醯胺、甲醯胺、N-甲基乙醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基甲醯胺、丙二醯胺、琥珀醯胺、馬來醯胺、富馬醯胺、苯甲醯胺、丙醯胺、丁醯胺、棕櫚醯胺、富馬醯胺、油醯胺、芥醯胺，基於與氫矽烷化合物之相互作用的容易性之觀點，特佳為甲醯胺、N-甲基甲醯胺。

【0032】化合物(2)於氫矽烷組成物中之含量，只要可對於化合物(1)發揮相互作用，使化合物(1)之自我反應性降低之量，則未特別限制，基於生產性之觀點，相對於化合物(1)，較佳為0.0001~1質量%，更佳為0.001~0.5質量%，又更佳為0.005~0.2質量%，再更佳為0.01~0.1質量%。

【0033】本發明中，由於上述氫矽烷組成物中之化合物(1)的歧化反應或脫氫反應獲得緩和，故可減低因該等反應而產生之以下述通式(3)表示之矽烷化合物(以下稱為「化合物(3)」)之含量。

【0034】

[化6]

$$SiR^1_m(OR^2)_{4-m} \qquad (3)$$

【0035】通式(3)中，R^1及R^2表示與前述相同意義。

且m為0~4之整數(0、1、2、3或4)，尤其是基於前驅

物原料之取得容易性之觀點，較佳為0、1、2或3，更佳為0、1或2。

【0036】作為化合物(3)之具體例舉例為四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷等之四烷氧基矽烷化合物；三甲氧基甲基矽烷、三乙氧基甲基矽烷、三甲氧基矽烷、三乙氧基矽烷等之三烷氧基矽烷化合物；二甲氧基二甲基矽烷、二乙氧基二甲基矽烷、二甲氧基甲基矽烷、二乙氧基甲基矽烷、二甲氧基矽烷、二乙氧基矽烷等之二烷氧基矽烷化合物；甲氧基甲基矽烷、乙氧基甲基矽烷、甲氧基矽烷、乙氧基矽烷等之單烷氧基矽烷化合物等。該等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0037】化合物(3)於氫矽烷組成物中之含量是化合物(1)之歧化反應或脫氫反應進行的指標，基於減低化合物(1)之矽氫化反應中之副產物的觀點，相對於化合物(1)，較佳為0.001~2質量%，更佳為0.005~1.5質量%，更佳為0.01~1.2質量%，又更佳為0.02~1質量%。

【0038】作為化合物(3)含量之測定方法，未特別限制，可採用氣相層析法、離子層析法、高速液相層析法、薄層層析法、核磁共振分光法(NMR)、紅外線分光法(IR)、近紅外線分光法(NIR)等之分析手段，其中較佳為氣相層析法。

【0039】本發明之氫矽烷組成物係藉由將化合物(1)與化合物(2)混合而獲得，製造化合物(1)與化合物(2)之混合物的方法未特別限制，可將化合物(2)添加於化合物(1)

中，亦可將化合物(1)添加於化合物(2)中，基於溶解性之觀點，較佳將化合物(2)添加於化合物(1)中。

混合溫度未特別限制，較佳為20~50℃，更佳為20~40℃。混合時間亦未特別限制，較佳為30分鐘~3小時，更佳為30分鐘~2小時。

【0040】本發明中，如此所得之氫矽烷組成物中與氫矽烷化合物相互作用之醯胺化合物藉由與矽氫化反應觸媒相互作用，而使矽氫化反應之活性變高，可提高反應選擇性及反應速度。

【0041】其次，針對本發明之矽氫化反應物之製造方法加以說明。

本發明中，將包含化合物(1)與化合物(2)之混合物的氫矽烷組成物與具有不飽和鍵之有機化合物(以下稱為「化合物(4)」)混合，使前述氫矽烷組成物中所含之化合物(1)與化合物(4)在觸媒存在下進行矽氫化反應，可製造矽氫化反應物。

【0042】化合物(4)較佳為每1分子平均含有1個以上之碳-碳雙鍵或碳-碳三鍵的化合物，可由已知化合物適當選擇使用。

作為其具體例舉例為乙烯、乙炔、丙烯、1-丙烯、1-丁烯、1-己烯、2-己烯、1-己炔、1-辛烯、2-辛烯、1-辛炔、1-癸烯、2-癸烯、1-癸炔、1-十二烯、2-十二烯、1-十二炔、1-十四烯、2-十四烯、1-十四炔、1-十六烯、2-十六烯、1-十六炔、1-十八烯、2-十八烯、1-十八炔、1-

十九烯、2-十九烯、1-十九炔、1-二十烯、2-二十烯、1-二十炔、1,5-己二烯、1,7-辛二烯、1,9-癸二烯等之碳數2~20之直鏈狀烴化合物；異丁烯、2-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、2-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、2-甲基-1-己烯、3-甲基-1-己烯、4-甲基-1-己烯、5-甲基-1-己烯、2-甲基-1-庚烯、3-甲基-1-庚烯、4-甲基-1-庚烯、5-甲基-1-庚烯、6-甲基-1-庚烯、二異丁烯等之碳數3~8之分支鏈狀烴化合物；環己烯、環辛烯、苯乙烯、二乙烯基苯、降冰片烯、降冰片二烯、環辛二烯、二環戊二烯、乙烯基降冰片烯、1,1-二苯基乙烯等之碳數6~14之環狀烴化合物；烯丙基縮水甘油醚、7-辛烯基縮水甘油醚、環氧乙烯基環己烯(vinylcyclo hexene oxide)等之環氧化合物；3-乙基-3-烯丙氧基甲基氧雜環丁烷等之氧雜環丁烷化合物；丙烯酸、甲基丙烯酸、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸7-辛烯酯等之(甲基)丙烯酸酯化合物；烯丙基氯、甲基烯丙氯、乙烯基苄基氯(vinylbenzyl chloride)、3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十三氟-1-辛烯、3,3,4,4,5,5,6,6,6-九氟-1-己烯、1,4-二乙烯基(全氟)丁烷、1,6-二乙烯基(全氟)己烷、1,8-二乙烯基(全氟)辛烷等之有機鹵化合物；乙烯基三氯矽烷、乙烯基二氯甲基矽烷、乙烯基氯二甲基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基二甲氧基甲基矽烷、乙烯基甲氧基二甲基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基二乙氧基甲基矽烷、乙烯基乙氧基二甲基矽烷、乙烯基(參三甲基矽氧基)矽烷、3-(甲基)丙烯

醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基二甲氧基甲基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基甲氧基二甲基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基(參三甲基矽氧基)矽烷、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氮烷、雙(二乙基胺基)甲基乙烯基矽烷、N,N-雙(三甲基矽基)烯丙胺等之有機矽化合物；甲基乙烯基醚、二乙烯基醚、苯基乙烯基醚、烯丙基二醇(allyl glycol)、烯丙基苄基醚、二乙二醇單烯丙基醚、二乙二醇烯丙基甲基醚、聚氧乙烯單烯丙基醚、聚氧丙烯單烯丙基醚、聚(氧乙烯/氧丙烯)單烯丙基醚、聚氧乙烯二烯丙基醚、聚氧丙烯二烯丙基醚、聚(氧乙烯/氧丙烯)二烯丙基醚等之醚化合物；烯丙基胺、甲基烯丙基胺、N-甲基烯丙基胺、N-乙基烯丙基胺、N,N-二甲基烯丙基胺、N,N-二乙基烯丙基胺、N-乙烯基吡咯烷酮、N-烯丙基苯胺、N-烯丙基嗎啉、N-烯丙基哌嗪、N-烯丙基-N-甲基哌嗪、4-烯丙氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-烯丙氧基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶等之胺化合物；烯丙基醇、甲基烯丙基醇等之醇化合物；丙烯腈、甲基丙烯腈等之腈化合物；烯丙基異氰酸酯、三烯丙基異氰脲酸酯、1,3,4,6-四烯丙基甘脲等之脲衍生物化合物、碳酸二烯丙酯等之碳酸酯化合物、烯丙基琥珀酸酐等之酸酐化合物等。

【0043】該等中，特別是所得之矽氫化反應產物使用作為矽烷偶合劑或表面處理劑等之情況，基於與基材之有機基反應，賦予耐熱性、耐水性、耐候性、機械強度之提

高、密著性、分散性、疏水性、防鏽性等特性之觀點，較佳為直鏈狀烴化合物、環狀烴化合物、環氧化合物、(甲基)丙烯酸酯化合物、有機鹵化合物、有機矽化合物、醚化合物、胺化合物、脲衍生物化合物、酸酐化合物，更佳為直鏈狀烴化合物、環氧化合物、有機矽化合物、胺化合物、脲衍生物化合物，又更佳為碳數1~10之直鏈狀烴化合物、環氧化合物、有機矽化合物、胺化合物。

【0044】化合物(4)之使用量只要為可進行矽氫化反應之量則未特別限制，但基於反應性、生產性之觀點，相對於化合物(1)1莫耳，較佳為1~20莫耳，更佳為1~10莫耳，又更佳為1~5莫耳。

【0045】作為觸媒只要為以往已知之矽氫化反應觸媒則可無特別限制地使用，可自例如鉑、釕、銠、鈀、銥等之貴金屬觸媒；鐵、鈷、鎳等之卑金屬觸媒等適當選擇使用。特別是基於反應性高之觀點，較佳為鉑觸媒。

【0046】鉑觸媒可由已知之鉑(Pt)及以鉑為中心金屬的錯合化合物中適當選擇使用。

作為其具體例舉例為氯化鉑酸、氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液等之氯化鉑酸之醇溶液；鉑-1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物之甲苯或二甲苯溶液；二氯雙乙腈鉑、二氯雙苯甲腈鉑；二氯環辛二烯鉑等。且，亦可使用在氧化鋁、二氧化矽、碳等載體上擔持鉑黑等之觸媒。該等可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

該等中，特別基於反應性高之觀點，較佳為氯化鉑

(IV)酸之2-乙基己醇溶液等之氯化鉑酸之醇溶液、鉑-1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物之甲苯或二甲苯溶液。

【0047】鉑觸媒之使用量若為展現矽氫化反應之觸媒效果之量則未特別限制，基於反應性、生產性之觀點，相對於化合物(4) 1莫耳，以鉑金屬計，較佳為0.0000001~1莫耳，更佳為0.000001~0.1莫耳，更佳為0.00001~0.01莫耳。

【0048】氫矽烷組成物與化合物(4)混合時，可將化合物(4)添加於氫矽烷組成物中，亦可將氫矽烷組成物添加於化合物(4)中，基於矽氫化反應之反應選擇性或反應速度之觀點，較佳將氫矽烷組成物添加於化合物(4)中。又，矽氫化反應觸媒可隨時添加，較佳於化合物(4)中添加矽氫化反應觸媒，之後添加氫矽烷組成物。

【0049】矽氫化反應之反應溫度未特別限制，基於反應性、生產性之觀點，較佳為50~200℃，更佳為50~150℃，又更佳為50~100℃。

矽氫化反應之反應時間未特別限制，但較佳為1~30小時，更佳為1~20小時，又更佳為1~10小時。

【0050】又，上述矽氫化反應即使無溶劑亦可進行，但亦可使用溶劑。作為溶劑舉例為戊烷、己烷、環己烷、庚烷、異辛烷、苯、甲苯、二甲苯等之烴系溶劑；二乙醚、四氫呋喃、二噁烷等之醚系溶劑；乙酸乙酯、乙酸丁酯等之酯系溶劑；乙腈、N,N-二甲基甲醯胺等之非質子性

極性溶劑；二氯甲烷、氯仿等之氯化烴系溶劑，該等溶劑可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

[實施例]

【0051】以下，列舉實施例及比較例更具體說明本發明，但本發明並不限於下述實施例。

又，以下之氫矽烷化合物的純度係以下述氣相層析法之測定條件1測定之值，矽氫化反應所得之矽氫化反應物的矽烷化合物之純度係以下述氣相層析法之測定條件2測定之值。

[氣相層析法之測定條件1]

氣相層析儀：GC-2014(島津製作所(股)製)

毛細管柱：DB-5, 0.25mm×30m×0.25μmϕ(安捷倫技術(股)製)

檢測器：FID

檢測器溫度：300℃

注入口溫度：280℃

升溫程式：50℃(0分鐘)→10℃/min→200℃(0分鐘)

載氣：氦氣(1.46mL/min)

注入法：分流(split)法

分流比：1/50

注入量：1 μL

[氣相層析法之測定條件2]

氣相層析儀：GC-2014(島津製作所(股)製)

填充管柱：SiliconeSE-30(GL科學(股)製)

檢測器：TCD

檢測器溫度：300℃

注入口溫度：300℃

升溫程式：70℃(0分鐘)→10℃/min→300℃(10分鐘)

載氣：氦氣(50mL/min)

注入量：1μL

【0052】

[1]氫矽烷組成物之調製

[實施例1-1]

對於二甲氧基甲基矽烷100質量份，於室溫(25℃，以下同)下添加甲醯胺0.01質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於二甲氧基甲基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之二甲氧基甲基矽烷組成物。

對所得之二甲氧基甲基矽烷組成物進行氣相層析法分析之結果，確認二甲氧基甲基矽烷之純度為99.68%。

【0053】

[實施例1-2]

對於二甲氧基甲基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於二甲氧基甲基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯

胺溶解，獲得均一無色透明液體之二甲氧基甲基矽烷組成物。

對所得之二甲氧基甲基矽烷組成物進行氣相層析法分析之結果，確認二甲氧基甲基矽烷之純度為99.65%。

【0054】

[實施例1-3]

對於二甲氧基甲基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.1質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於二甲氧基甲基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之二甲氧基甲基矽烷組成物。

對所得之二甲氧基甲基矽烷組成物進行氣相層析法分析之結果，確認二甲氧基甲基矽烷之純度為99.62%。

【0055】

[2]氫矽烷組成物之安定性試驗

[實施例2-1]

將實施例1-1所得之二甲氧基甲基矽烷組成物80g裝入經氮氣充分置換之100mL之全氟烷氧基烷烴製容器(PFA製容器)中並密封，在25℃下確認安定性。

分別在50天後、100天後、150天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表1、表2。

【0056】

[實施例2-2]

將實施例1-2所得之二甲氧基甲基矽烷組成物15kg裝

入經氮氣充分置換之20L之SUS316製容器中並密封，在25℃下確認安定性。

分別在15天後、100天後、150天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表1、表2。

【0057】

[實施例2-3]

將實施例1-3所得之二甲氧基甲基矽烷組成物15kg裝入經氮氣充分置換之20L之SUS316製容器中並密封，在25℃下確認安定性。

分別在15天後、100天後、150天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表1、表2。

【0058】

[比較例2-1]

將不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷組成物80g裝入經氮氣充分置換之100mL之PAF製容器中並密封，在25℃下確認安定性。

分別在50天後、100天後、150天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表1、表2。

【0059】

[表1]

保存安定性（25℃）	二甲氧基甲基矽烷			
	實施例2－1	實施例2－2	實施例2－3	比較例2－1
0天後	99.68%	99.65%	99.62%	99.64%
50天後	99.56%	99.51%	99.52%	99.39%
100天後	99.38%	99.17%	99.42%	99.10%
150天後	98.77%	99.13%	99.25%	98.01%

【0060】

[表2]

保存安定性（25℃）	三甲氧基甲基矽烷			
	實施例2－1	實施例2－2	實施例2－3	比較例2－1
0天後	0．09%	0．05%	0．05%	0．09%
50天後	0．14%	0．05%	0．05%	0．27%
100天後	0．23%	0．04%	0．04%	0．48%
150天後	0．43%	0．09%	0．09%	1．11%

【0061】

[實施例2-4]

將實施例1-2所得之二甲氧基甲基矽烷組成物450g裝入經氮氣充分置換之500mL之SUS316製容器中並密封，在50℃下確認安定性。

在26天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表3、表4。

【0062】

[比較例2-2]

將不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷組成物450g裝入經氮氣充分置換之500mL之SUS316製容器中並密封，在50℃下確認安定性。

在26天後開封，以氣相層析法分析二甲氧基甲基矽烷組成物。結果示於表3、表4。

【0063】

[表3]

保存安定性（５０℃）	二甲氧基甲基矽烷	
	實施例２－４	比較例２－２
０天後	９９．６５％	９９．６４％
２６天後	９７．１１％	８７．２５％

【0064】

[表4]

保存安定性（５０℃）	三甲氧基甲基矽烷	
	實施例２－４	比較例２－２
０天後	０．０５％	０．０９％
２６天後	１．７２％	９．８６％

【0065】如表1~4所示，實施例2-1~2-4中，實施例1-1~1-3所調製之二甲氧基甲基矽烷組成物藉由氫矽烷化合物與醯胺化合物之相互作用，使氫矽烷化合物之自我反應性降低，使二甲氧基甲基矽烷之純度降低緩和。且，由於三甲氧基甲基矽烷含量較少，故可知成為化學變化經緩和之安定性狀，歧化反應及脫氫反應之進行變得溫和。

醯胺化合物具有互變異構性，因互變異構而轉化為醯亞胺(acid imide)化合物之構造。該醯亞胺化合物具有與氫矽烷化合物反應之醯亞胺基及羥基，藉由該等取代基之相互作用，認為使氫矽烷化合物之自我反應性降低。

【0066】另一方面，於不存在醯胺化合物之比較例2-1~2-2中，由於促進歧化反應及脫氫反應，故每經過一段時間觀察到二甲氧基甲基矽烷之純度降低，特別是比較例2-2中進行利用加熱之加速試驗時，純度降低率較大。又，三甲氧基甲基矽烷含量亦高，化學變化未被緩和。

【0067】

[3]使用氫矽烷組成物之矽氫化反應1

[實施例3-1] 正辛基二甲氧基甲基矽烷之合成

於具備攪拌機、回流器、滴液漏斗及溫度計之燒瓶中，於室溫下饋入112.2g(1.000莫耳)的1-辛烯、氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液(以鉑原子計為0.00003莫耳)，將原料溶液歷時0.5小時加熱直至達到70℃。內溫穩定後，將實施例1-2所得之二甲氧基甲基矽烷組成物79.7g(以二甲氧基甲基矽烷化合物計為0.750莫耳)，在60~80℃下歷時5小時滴加至前述原料溶液中，並在該溫度攪拌1小時。

所得之反應混合物為均一褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下組成。結果表示於表5。

【0068】

[比較例3-1]正辛基二甲氧基甲基矽烷之合成

除了將0.04g甲醯胺(相對於二甲氧基甲基矽烷100質量份為0.05質量份)與1-辛烯及氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液一起饋入，隨後滴加不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷以外，與實施例3-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為含有褐色固體之不均一褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下組成。結果表示於表5。

【0069】

[比較例3-2]正辛基二甲氧基甲基矽烷之合成

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷以外，與實施例3-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下組成。結果表示於表5。

【0070】

[表5]

	A1	B1	C1	D1	E1	F1
實施例3－1	0.31%	0.58%	15.13%	7.13%	0.19%	76.66%
比較例3－1	13.58%	0.11%	29.83%	4.29%	0.11%	52.08%
比較例3－2	0.41%	1.03%	13.96%	10.20%	0.20%	74.20%

A1=二甲氧基甲基矽烷

B1=三甲氧基甲基矽烷

C1=1-辛烯

D1=辛烯(結構異構物)

E1=正辛基二甲氧基甲基矽烷(加成異構物)

F1=正辛基二甲氧基甲基矽烷(標的物)

【0071】

[實施例3-2]正辛基三甲氧基矽烷之合成

相對於三甲氧基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於三甲氧基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之三甲氧基矽烷組成物。

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用前述三甲氧

基矽烷組成物91.7g(以三甲氧基矽烷化合物計為0.750莫耳)以外，與實施例3-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表6。

【0072】

[比較例3-3]正辛基三甲氧基矽烷之合成

除了將0.05g甲醯胺(相對於三甲氧基矽烷100質量份為0.05質量份)與1-辛烯及氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液一起饋入，隨後滴加不含甲醯胺之三甲氧基矽烷以外，與實施例3-2同樣進行反應。

所得之反應混合物為含有褐色固體之不均一褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下組成。結果表示於表6。

【0073】

[比較例3-4]正辛基三甲氧基矽烷之合成

除了代替三甲氧基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之三甲氧基矽烷以外，與實施例3-2同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表6。

【0074】

[表6]

	A2	B2	C2	D2	E2	F2
實施例3－2	0. 62%	1. 86%	13. 56%	10. 31%	0. 16%	73. 49%
比較例3－3	14. 25%	1. 31%	28. 99%	5. 97%	0. 09%	49. 39%
比較例3－4	0. 69%	3. 04%	15. 21%	15. 07%	0. 22%	65. 77%

A2=三甲氧基矽烷

B2=四甲氧基矽烷

C2=1-辛烯

D2=辛烯(結構異構物)

E2=正辛基三甲氧基矽烷(加成異構物)

F2=正辛基三甲氧基矽烷(標的物)

【0075】

[實施例3-3]正辛基二乙氧基甲基矽烷之合成

相對於二乙氧基甲基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於二乙氧基甲基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之二乙氧基甲基矽烷組成物。

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用前述二乙氧基甲基矽烷組成物120.8g(以二乙氧基甲基矽烷化合物計為0.900莫耳)以外，與實施例3-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表7。

【0076】

[比較例3-5]正辛基二乙氧基甲基矽烷之合成

除了將0.06g甲醯胺(相對於二乙氧基甲基矽烷100質量份為0.05質量份)與1-辛烯及氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液一起饋入，隨後滴加不含甲醯胺之二乙氧基甲基矽烷以外，與實施例3-3同樣進行反應。

所得之反應混合物為含有褐色固體之不均一褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下組成。結果表示於表7。

【0077】

[比較例3-6]正辛基三甲氧基矽烷之合成

除了代替二乙氧基甲基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之二乙氧基甲基矽烷以外，與實施例3-3同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表7。

【0078】

[表7]

	A3	B3	C3	D3	E3	F3
實施例3－3	1. 94%	0. 24%	2. 61%	10. 22%	0. 27%	84. 72%
比較例3－5	20. 19%	0. 05%	52. 12%	0. 55%	0. 07%	27. 02%
比較例3－6	2. 79%	0. 27%	2. 47%	17. 35%	0. 24%	76. 88%

A3=二乙氧基甲基矽烷

B3=三乙氧基甲基矽烷

C3=1-辛烯

D3=辛烯(結構異構物)

E3=正辛基二乙氧基甲基矽烷(加成異構物)

F3=正辛基二乙氧基甲基矽烷(標的物)

【0079】

[實施例3-4]正辛基三乙氧基矽烷之合成

相對於三乙氧基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於三乙氧基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之三乙氧基矽烷組成物。

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用前述三乙氧基矽烷組成物147.9g(以三乙氧基矽烷化合物計為0.900莫耳)以外，與實施例3-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表8。

【0080】

[比較例3-7]正辛基三乙氧基矽烷之合成

除了將0.07g甲醯胺(相對於三乙氧基矽烷100質量份為0.05質量份)與1-辛烯及氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液一起饋入，隨後滴加不含甲醯胺之三乙氧基矽烷以外，與實施例3-4同樣進行反應。

所得之反應混合物為含有褐色固體之不均一褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之

比為以下組成。結果表示於表8。

【0081】

[比較例3-8]正辛基三乙氧基矽烷之合成

除了代替三乙氧基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之三乙氧基矽烷以外，與實施例3-4同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表8。

【0082】

[表8]

	A4	B4	C4	D4	E4	F4
實施例3－4	3.58%	0.22%	2.80%	10.46%	0.28%	82.66%
比較例3－7	21.13%	0.05%	53.00%	0.51%	0.07%	25.24%
比較例3－8	3.78%	0.25%	2.09%	15.65%	0.28%	77.95%

A4=三乙氧基矽烷

B4=四乙氧基矽烷

C4=1-辛烯

D4=辛烯(結構異構物)

E4=正辛基三乙氧基矽烷(加成異構物)

F4=正辛基三乙氧基矽烷(標的物)

【0083】如表5~8所示可知，實施例3-1~3-4中，藉由氫矽烷化合物與醯胺化合物之相互作用，提高了氫矽烷化合物之矽氫化反應的反應選擇性及反應速度，由於抑制了反應性低的原料化合物之結構異構物(表中D1~D4)之生

成，提高標的物(表中F1~F4)之產率。

【0084】另一方面，比較例3-1、3-3、3-5及3-7中，醯胺化合物在與氫矽烷化合物相互作用之前存在於反應系統時，由於作為矽氫化反應觸媒之觸媒毒物之作用，故反應未進行，標的物之產率降低。

且，反應中產生之褐色固體係包含醯胺化合物與矽氫化反應觸媒者，矽氫化反應觸媒變化為不顯示觸媒活性之性狀。

比較例3-2、3-4、3-6及3-8中，於不存在醯胺化合物時，由於氫矽烷化合物之矽氫化反應之反應選擇性及反應速度降低，故結構異構物較多，標的物之產率降低。

【0085】

[4]使用氫烷氧基矽烷組成物之矽氫化反應2

[實施例4-1] 3-環氧丙氧基丙基二甲氧基甲基矽烷之合成

於具備攪拌機、回流器、滴液漏斗及溫度計之燒瓶中，在室溫下饋入114.1g(1.000莫耳)之烯丙基縮水甘油醚、氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液(以鉑原子計為0.00001莫耳)，將原料溶液歷時0.5小時加熱直至達到70℃。在內溫穩定後，將實施例1-2所得之二甲氧基甲基矽烷組成物85.0g(以二甲氧基甲基矽烷化合物計為0.800莫耳)在60~80℃下歷時5小時滴加至前述原料溶液中，於該溫度攪拌1小時。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。

結果表示於表9。

【0086】

[比較例4-1] 3-環氧丙氧基丙基二甲氧基甲基矽烷之合成

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷以外，與實施例4-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表9。

【0087】

[表9]

	A5	B5	C5	D5	E5	F5
實施例4－1	0.00%	0.20%	0.00%	11.85%	0.85%	87.10%
比較例4－1	0.06%	0.37%	0.00%	12.81%	0.95%	85.81%

A5=二甲氧基甲基矽烷

B5=三甲氧基甲基矽烷

C5=烯丙基縮水甘油醚

D5=丙烯基縮水甘油醚

E5=2-環氧丙氧基-1-甲基乙基二甲氧基甲基矽烷(加成異構物)

F5=3-環氧丙氧基丙基二甲氧基甲基矽烷(標的物)

【0088】

[實施例4-2] 3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷之合成

相對於三甲氧基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分

散於三甲氧基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之三甲氧基矽烷組成物。

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用前述三甲氧基矽烷組成物85.0g(以三甲氧基矽烷化合物計為0.800莫耳)以外，與實施例4-1同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表10。

【0089】

[比較例4-2] 3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷之合成

除了代替三甲氧基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之三甲氧基矽烷以外，與實施例4-2同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表10。

【0090】

[表10]

	A6	B6	C6	D6	E6	F6
實施例4－2	0.00%	0.50%	0.00%	11.88%	1.02%	86.60%
比較例4－2	0.06%	0.93%	0.00%	12.84%	1.14%	85.03%

A6=三甲氧基矽烷

B6=四甲氧基矽烷

C6=烯丙基縮水甘油醚

D6=丙烯基縮水甘油醚

E6=2-環氧丙氧基-1-甲基-乙基三甲氧基矽烷(加成異構物)

F6=3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(標的物)

【0091】

[實施例4-3] 1-二甲氧基甲基矽基-2-三甲氧基矽烷基乙烷之合成

於具備攪拌機、回流器、滴液漏斗及溫度計之燒瓶中，在室溫下饋入143.2g(1.000莫耳)之乙烯基三甲氧基矽烷、氯化鉑(IV)酸之2-乙基己醇溶液(以鉑原子計為0.00001莫耳)，將原料溶液歷時0.5小時加熱直至達到70℃。在內溫穩定後，將實施例1-2所得之二甲氧基甲基矽烷組成物85.0g(以二甲氧基甲基矽烷化合物計為0.800莫耳)在60~80℃下歷時5小時滴加至前述原料溶液中，於該溫度攪拌1小時。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表11。

【0092】

[比較例4-3] 1-二甲氧基甲基矽烷基-2-三甲氧基矽烷基乙烷之合成

除了代替二甲氧基甲基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之二甲氧基甲基矽烷以外，與實施例4-3同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻褐色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表11。

【0093】

[表11]

	A7	B7	C7	D7	E7	F7
實施例4－3	1.41%	1.32%	19.71%	1.25%	16.78%	59.53%
比較例4－3	0.43%	1.78%	19.31%	1.50%	22.58%	54.40%

A7=二甲氧基甲基矽烷

B7=三甲氧基甲基矽烷

C7=乙烯基三甲氧基矽烷

D7=乙基三甲氧基矽烷

E7=1-二甲氧基甲基矽基-1-三甲氧基矽基乙烷(加成異構物)

F7=1-二甲氧基甲基矽基-2-三甲氧基矽基乙烷(標的物)

【0094】

[實施例4-4] N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷之合成

相對於三甲氧基矽烷100質量份，於室溫下添加甲醯胺0.05質量份，於室溫攪拌1小時。於攪拌初期甲醯胺分散於三甲氧基矽烷中，攪拌結束後之混合物係甲醯胺溶解，獲得均一無色透明液體之三甲氧基矽烷組成物。

於具備攪拌機、回流器、滴液漏斗及溫度計之燒瓶中，在室溫下饋入133.2g(1.000莫耳)之N-烯丙基苯胺、鉑-1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物之甲苯溶液(以鉑原子計為0.0001莫耳)，將原料溶液歷時0.5小時加熱直至達到70℃。在內溫穩定後，將前述三甲氧基矽烷組成物110.0g(以三甲氧基矽烷化合物計為0.900莫耳)在60~80

℃下歷時5小時滴加至前述原料溶液中，於該溫度攪拌1小時。

所得之反應混合物為均勻淡黃色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表12。

【0095】

[比較例4-4] N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷之合成

除了代替三甲氧基矽烷組成物，使用不含甲醯胺之三甲氧基矽烷以外，與實施例4-4同樣進行反應。

所得之反應混合物為均勻淡黃色透明液體，將其以氣相層析法分析後，反應混合物之面積%之比為以下之組成。結果表示於表12。

【0096】

[表12]

	A8	B8	C8	D8	E8	F8
實施例4－4	1.41%	2.86%	2.57%	1.19%	4.53%	87.44%
比較例4－4	1.15%	2.61%	2.97%	1.60%	6.54%	85.13%

A8=三甲氧基矽烷

B8=四甲氧基矽烷

C8=N-烯丙基苯胺

D8=N-丙烯基苯胺

E8=N-苯基-2-胺基-1-甲基-乙基三甲氧基矽烷(加成異構物)

F8=N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷(標的物)

【0097】如表9~12所示可知，實施例4-1~4-4中，藉由氫矽烷化合物與醯胺化合物之相互作用，提高了氫矽烷化合物之矽氫化反應的反應選擇性，抑制了矽氫化反應之副產物的加成位置不同之加成異構物(表中E5~E8)之生成。進而可知因抑制了反應性低之原料化合物之結構異構物(表中D5~D8)之生成，提高標的物(表中F5~F8)之產率。

【0098】另一方面，比較例4-1~4-4中，於醯胺化合物不存在之情況，由於氫矽烷化合物之矽氫化反應的反應選擇性低，故加成異構物及結構異構物多，標的物之產率降低。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種氫矽烷組成物，其包含以下述通式(1)表示之氫矽烷化合物與醯胺化合物之混合物，

$$H-SiR^1_n(OR^2)_{3-n} \quad (1)$$

(式中，R^1分別獨立表示氫原子、鹵原子或取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，R^2分別獨立表示取代或非取代之碳數1~20之1價烴基，n為0~2之整數)。

【請求項2】如請求項1之氫矽烷組成物，其中前述醯胺化合物係以下述通式(2)表示之醯胺化合物，

$$R^3-[C(=O)-NR^4_2]_k \quad (2)$$

(式中，R^3為氫原子或可含雜原子之非取代之碳數1~30之k價烴基，R^4為氫原子或非取代之碳數1~30之1價烴基，各可相同亦可不同，k為1或2)。

【請求項3】如請求項2之氫矽烷組成物，其中前述醯胺化合物係甲醯胺或N-甲基甲醯胺。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之氫矽烷組成物，其中前述醯胺化合物相對於前述氫矽烷化合物之含量為0.0001~1質量%。

【請求項5】如請求項1至3中任一項之氫矽烷組成物，其中以下述通式(3)表示之矽烷化合物之含量，相對於前述氫矽烷化合物為0.001~2質量%，

$$SiR^1_m(OR^2)_{4-m} \quad (3)$$

(式中，R^1及R^2表示與前述相同意義，m為0~4之整

數)。

【請求項6】一種矽氫化反應物之製造方法，其係使如請求項1至5中任一項之氫矽烷組成物與具有不飽和鍵之有機化合物混合，將前述氫矽烷組成物中所含之氫矽烷化合物與前述具有不飽和鍵之有機化合物於觸媒存在下進行矽氫化反應。

【請求項7】如請求項6之矽氫化反應物之製造方法，其中前述具有不飽和鍵之有機化合物係每1分子平均含有1個以上碳-碳雙鍵或碳-碳三鍵之化合物。