

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 喬福瑞 布魯司 賈德那  
GARDNER, GEOFFREY BRUCE
2. 席那 麥格索迪  
MAGHSOODI, SINA
3. 布萊恩 羅伯特 哈克尼司  
HARKNESS, BRIAN ROBERT

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年08月11日；60/600,449

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

[相關申請案相互參照]

本申請案主張2004年8月11日申請的美國臨時專利申請案第60/600,449號在35 U.S.C.§119(e)下之權利。美國臨時專利申請案第60/600,449號係以引用之方式併入本文中。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在感應裝置中形成用作選擇滲透層和分析物衰減層之半透性薄膜之方法。本發明進一步關於包含半透性薄膜之感應裝置。

### 【先前技術】

薄膜聚矽氧橡膠和聚矽氧有機共聚物正逐漸用於寬組感應裝置及利用標準半導體方法包裝的其他微電子裝置。一組結合以聚矽氧材料為主材料之裝置為其中以聚矽氧為主之材料作為半透性薄膜之微分析感應裝置。現已製造多種裝置，以聚矽氧為主之材料藉此覆蓋感應器之活性區域，在感應器和環境之間形成半透性薄膜。以聚矽氧為主之材料之固有選擇性和滲透性將分子流調節到感應器之活性部分，並允許感應器僅回應所需被分析物。以此方式，可構造能夠用於具有減少錯誤回應觀察之化學複雜樣品(如，血液、尿或其他生物樣品)之分析物特異性感應器。

在此感應裝置中併入以聚矽氧為主之材料的一個難題為不能直接使薄膜圖案化。在感應器上建立半透性薄膜時，以聚矽氧為主之材料之圖案化常規需要多步驟製程，其中

使圖案化劑(如，光阻劑)塗覆於以聚矽氧為主之薄膜上，使光阻劑乾燥，使光阻劑通過光罩曝露於紫外照射，使經圖案化的光阻劑顯影，使經選擇性曝光的以聚矽氧為主之材料之下層經溶劑顯影，並剝去其餘光阻劑。使以聚矽氧為主之材料圖案化的此等處理步驟增加製程的複雜性及花費，需要數個材料處理步驟，通常可被確定為裝置產量減少之根源。

[由本發明解決之問題]

因此，仍需要簡化製造感應裝置之處理步驟。

[解決問題之方法]

光可圖案化聚矽氧組合物用於製備用於感應器應用之半透性薄膜。此等光可圖案化聚矽氧組合物可不利用光阻劑(或相當圖案化劑)圖案化。處理光可圖案化聚矽氧組合物之薄膜可藉由薄膜直接通過光罩曝露於紫外光，視需要加熱薄膜以誘導硬化及溶劑顯影而完成。

【發明內容】

本發明係關於一種在感應裝置中形成半透性薄膜(如，選擇滲透薄膜或分析物衰減層)之方法及自其形成之裝置。該方法包括：

(1)將光可圖案化聚矽氧組合物施加到感應裝置中之表面，以形成薄膜，

(2)在不用光阻劑下，藉由包括使薄膜通過光罩曝露於輻射之方法使薄膜光圖案化，以產生經曝光的薄膜；

(3)用顯影溶劑移除未曝光薄膜之區域，以形成圖案化

薄膜。

### 【實施方式】

除非另外指明，所有量比及百分比均以重量計。以下為本文中常用的一系列界定。

"M"指式  $R_3SiO_{1/2}$  之矽氧烷單位，其中R為單價有機基團。

"D"指式  $R_2SiO_{2/2}$  之矽氧烷單位，其中R為單價有機基團。

"T"指式  $RSiO_{3/2}$  之矽氧烷單位，其中R為單價有機基團。

"Q"指式  $SiO_{4/2}$  之矽氧烷單位，其中R為單價有機基團。

在介紹本發明之要素時，冠詞"一"(a)、"一"(an)和"該"指一或多個要素。"包含"、"包括"及"具有"指可有所指要素以外之額外要素。

### 光可圖案化聚矽氧組合物

適合光可圖案化聚矽氧組合物在技藝上已知，且在市面上有售。適合光可圖案化聚矽氧組合物實例為光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物及光可圖案化聚矽氧樹脂組合物。適合光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化的聚矽氧組合物揭示於(例如)美國專利第6,617,674號，其係以引用之方式併入本文中。

適用於本發明之光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物之實例包括：

(A)每分子含平均至少兩個經矽結合不飽和有機基團之有機聚矽氧烷，

(B)足以使組合物硬化之濃度之每分子含平均至少兩個經矽結合之氫原子之有機矽化合物，及

(C)催化量之光活化氫化矽烷化反應催化劑。

組分(A)

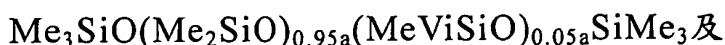
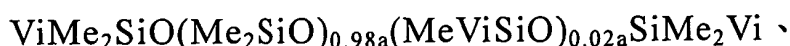
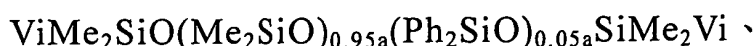
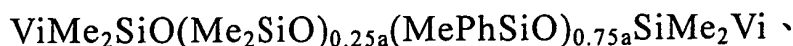
組分(A)包括至少一種每分子含平均至少兩個能夠經歷氫化矽烷化反應之經矽結合不飽和有機基團(如，烯基)之有機聚矽氧烷。有機聚矽氧烷可具有線性、分支或樹脂性(resinous)結構。有機聚矽氧烷可為同聚物或共聚物。不飽和有機基團可具有2至10個碳原子，其示例為(但不限於)烯基，如乙烯基、烯丙基、丁烯基及己烯基。有機聚矽氧烷中的不飽和有機基團可位於終端、懸垂或終端和懸垂位置二者。

有機聚矽氧烷中的其餘經矽結合之有機基團為無脂族不飽和性之有機基團。此等有機基團可獨立選自無脂族不飽和性之單價烴和單價經鹵化烴基。此等單價基團可具有1至20個碳原子，或者1至10個碳原子，其示例為(但不限於)，烷基，如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基及十八烷基；環烷基，如環己基；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基、苜基及2-苜基乙基；及經鹵化的烴基，如3,3,3-三氟丙基、3-氟丙基及二氯苜基。有機聚矽氧烷中無脂族不飽和性之至少50%或至少80%之有機基團可為甲基。

有機聚矽氧烷在25°C之黏度隨分子量和結構變化，但可為0.001至100,000帕秒(Pa s)，或0.01至10,000帕秒，或

0.01至1,000帕秒。

可光圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物所用的有機聚矽氧烷之實例包括(但不限於)具有下式之聚二有機矽氧烷：



其中 Me、Vi 和 Ph 分別表示甲基、乙烯基及苯基，下標 a 具有一使聚二有機矽氧烷之黏度為 0.001 至 100,000 帕秒之數值。

製備適用於光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物之有機聚矽氧烷之方法在技藝上已知，如對應有機矽烷之水解及縮合或環聚二有機矽氧烷之平衡。

有機聚矽氧烷樹脂之實例包括基本由  $\text{R}^1_3\text{SiO}_{1/2}$  單位和  $\text{SiO}_{4/2}$  單位所組成之 MQ 樹脂、基本由  $\text{R}^1\text{SiO}_{3/2}$  單位和  $\text{R}^1_2\text{SiO}_{2/2}$  單位所組成之 TD 樹脂、基本由  $\text{R}^1_3\text{SiO}_{1/2}$  單位和  $\text{R}^1\text{SiO}_{3/2}$  單位所組成之 MT 樹脂及基本由  $\text{R}^1_3\text{SiO}_{1/2}$  單位、 $\text{R}^1\text{SiO}_{3/2}$  單位和  $\text{R}^1_2\text{SiO}_{2/2}$  單位所組成之 MTD 樹脂，其中各  $\text{R}^1$  係獨立選自單價烴和單價經鹵化烴基。由  $\text{R}^1$  代表之單價基團可具有 1 至 20 個碳原子，或 1 至 10 個碳原子。

$\text{R}^1$  之單價基團之實例包括(但不限於)，烷基，如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基及十八烷基；環烷

基，如環己基；烯基，如乙烯基、烯丙基、丁烯基及己烯基；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基、苜基及2-苯基乙基；及經鹵化的烴基，如3,3,3-三氟丙基、3-氯丙基及二氯苯基。有機聚矽氧烷樹脂中的至少三分之一或實質所有 $R^1$ 基團可為甲基。典型有機聚矽氧烷樹脂基本由 $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 矽氧烷單位和 $SiO_{4/2}$ 單位所組成，其中 $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 單位和 $SiO_{4/2}$ 單位之比為0.6至1.9。

有機聚矽氧烷樹脂可包含能夠經歷氫化矽烷化反應之平均3至30莫耳%之不飽和有機基團，如，烯基。樹脂中不飽和有機基團之莫耳百分比為樹脂中含不飽和有機基團之矽氧烷單位之莫耳數對樹脂中矽氧烷單位總莫耳數之比乘以100。

有機聚矽氧烷樹脂可藉由技藝上已知的方法製備。例如，可用至少一種含烯基之封端劑處理由道特(Daudt)等人的矽石水溶膠封閉方法產生之樹脂共聚物，由此製備該有機聚矽氧烷。道特等人之方法揭示於美國專利第2,676,182號。

簡要說明，道特等人之方法包括，使矽石水溶膠在酸性條件下與可水解三有機矽烷(如，三甲基氯矽烷)、矽氧烷(如，六甲基二矽氧烷)或其組合反應，並回收具有M和Q單位之共聚物。所得共聚物可包含2至5重量%之羥基。

可使道特等人之產物與含烯基之封端劑或含烯基之封端劑和無脂族不飽和性之封端劑之混合物以足以在最終產物中提供3至30莫耳%之烯基之量反應，由此製備可包含小

於2重量%之經矽結合羥基之有機聚矽氧烷樹脂。封端劑之實例包括(但不限於)矽氮烷、矽氧烷及矽烷。適合封端劑在技藝上已知，且在美國專利第4,584,355號、第4,591,622號及第4,585,836號中例示。可用單一封端劑或封端劑之混合物製備有機聚矽氧烷樹脂。

組分(A)可為單一有機聚矽氧烷或含二或多種在至少一種以下性質方面不同之有機聚矽氧烷之組合，此等性質包括：結構、黏度、平均分子量、矽氧烷單位及次序。

#### 組分(B)

組分(B)為至少一種每分子含平均至少兩個經矽結合之氫原子之有機矽化合物。一般應瞭解，組分(A)中每分子之烯基平均數和組分(B)中每分子之經矽結合的氫原子之平均數之總和大於4時發生交聯。有機氫聚矽氧烷中的經矽結合氫原子可位於終端、懸垂或終端和懸垂位置二者。

有機矽化合物可為有機矽烷或有機氫矽氧烷。有機矽烷可為單矽烷、二矽烷、三矽烷或聚矽烷。類似地，有機氫矽氧烷可為二矽氧烷、三矽氧烷或聚矽氧烷。有機矽化合物可為有機氫矽氧烷，或者，有機矽化合物可為有機氫聚矽氧烷。有機矽化合物之結構可為線性、分支或樹脂性。有機矽化合物中至少50%之有機基團可為甲基。

有機矽烷之實例包括(但不限於)，單矽烷，如二苯基矽烷及2-氯乙基矽烷；二矽烷，如1,4-雙(二甲基矽烷基)苯、雙[(對-二甲基矽烷基)苯基]醚和1,4-二甲基二矽烷基乙烷；三矽烷，如1,3,5-叁(二甲基矽烷基)苯及1,3,5-三甲

基-1,3,5-三矽烷；及聚矽烷，如聚(甲基伸矽烷基)伸苯基及聚(甲基伸矽烷基)亞甲基。

有機氫矽氧烷之實例包括(但不限於)，二矽氧烷，如1,1,3,3-四甲基二矽氧烷和1,1,3,3-四苯基二矽氧烷；三矽氧烷，如苯基叁(二甲基矽氧基)矽烷和1,3,5-三甲基環三矽氧烷；及聚矽氧烷，如以三甲基矽氧基為終端的聚(甲基氫矽氧烷)、以三甲基矽氧基為終端的聚(二甲基矽氧烷/甲基氫矽氧烷)、以二甲基氫矽氧基為終端的聚(甲基氫矽氧烷)及基本由 $\text{H}(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ 單位、 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ 單位及 $\text{SiO}_{4/2}$ 單位所組成之樹脂。

組分(B)可為單一有機矽化合物或含二或多種在至少一種以下性質方面不同之此等化合物之組合，此等性質包括：結構、平均分子量、黏度、矽烷單位、矽氧烷單位及次序。

本發明之光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物中組分(B)之濃度應足以使組合物硬化(交聯)。組分(B)之精確量依所需硬化程度而定，這一般隨組分(B)中經矽結合的氫原子莫耳數對組分(A)中不飽和有機基團莫耳數之比增加而增加。組分(B)之濃度可足以提供組分(A)中的每個烯基0.5至3個經矽結合的氫原子。或者，組分(B)之濃度足以提供組分(A)的中每個烯基0.7至1.2個經矽結合的氫原子。

製備含經矽結合的氫原子之有機矽化合物之方法在此技藝上已知。例如，可藉由使氫矽烷在烴溶劑中於鈉或鋰金

屬存在下反應而製備有機聚矽烷(孚茲(Wurtz)反應)。有機聚矽氧烷可藉由有機鹵矽烷之水解和縮合反應而製備。

為保證組分(A)和(B)之配伍性，各組分中的主要有機基團可相同。

#### 組分(C)

組分(C)為光活化氫化矽烷化反應催化劑。光活化氫化矽烷化反應催化劑可為任何能夠在曝露於具有150至800奈米(nm)波長之輻射及隨後加熱時催化組分(A)與組分(B)之氫化矽烷化反應之氫化矽烷化反應催化劑。鉑族金屬包括鉑、銦、鈦、鈹、鐵及鈷。由於其在氫化矽烷化反應中的高活性，鉑族金屬可為鉑。光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物中所用特定光活化氫化矽烷化反應催化劑之適用性可用以下實例部分中之方法藉由常規試驗確定。

光活化氫化矽烷化反應催化劑之實例包括(但不限於)b-二酮根合鉑(II)錯合物，如雙(2,4-戊二酮根)合鉑(II)、雙(2,4-己二酮根)合鉑(II)、雙(2,4-庚二酮根)合鉑(II)、雙(1-苯基-1,3-丁二酮根)合鉑(II)、雙(1,3-二苯基-1,3-丙二酮根)合鉑(II)、雙(1,1,1,5,5,5-六氟-2,4-戊二酮根)合鉑(II)；(n-環戊二烯基)三烷基鉑錯合物，如(Cp)三甲基合鉑、(Cp)乙基二甲基合鉑、(Cp)三乙基合鉑、(氯-Cp)三甲基合鉑及(三甲基矽烷基-Cp)三甲基合鉑，其中Cp代表環戊二烯基；三氮烯氧化物-過渡金屬錯合物，如 $\text{Pt}[\text{C}_6\text{H}_5\text{NNNOCH}_3]_4$ 、 $\text{Pt}[\text{p-CN-C}_6\text{H}_4\text{NNNOC}_6\text{H}_{11}]_4$ 、 $\text{Pt}[\text{p-}$

$\text{H}_3\text{COC}_6\text{H}_4\text{NNNOC}_6\text{H}_{11}]_4$ 、 $\text{Pt}[\text{p-CH}_3(\text{CH}_2)_b\text{-C}_6\text{H}_4\text{NNNOCH}_3]_4$ 、  
 1,5-環辛二烯• $\text{Pt}[\text{p-CN-C}_6\text{H}_4\text{NNNOC}_6\text{H}_{11}]_2$ 、1,5-環辛二烯•  
 $\text{Pt}[\text{p-CH}_3\text{O-C}_6\text{H}_4\text{NNNOCH}_3]_2$ 、 $[(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}]_3\text{Rh}[\text{p-CN-C}_6\text{H}_4\text{NNNOC}_6\text{H}_{11}]$   
 及 $\text{Pd}[\text{p-CH}_3(\text{CH}_2)_b\text{-C}_6\text{H}_4\text{NNNOCH}_3]_2$ ，其中b為1、3、5、  
 11或17； $(\eta\text{-二烯烴})(\sigma\text{-芳基})$ 合鉑錯合物，如 $(\eta^4\text{-1,5-環辛二烯基})$   
 $(\eta^4\text{-1,3,5,7-環辛四烯基})$ 二苯基合鉑、 $(\eta^4\text{-2,5-降冰片二烯基})$ 二苯基合鉑、  
 $(\eta^4\text{-1,5-環辛二烯基})$ 雙-(4-二甲胺基苯基)合鉑、 $(\eta^4\text{-1,5-環辛二烯基})$ 雙-(4-  
 乙醯苯基)合鉑及 $(\eta^4\text{-1,5-環辛二烯基})$ 雙-(4-三氟甲基苯基)合鉑。  
 或者，光活化氫化矽烷化反應催化劑為b-二酮根合鉑(II)錯合物，  
 或者，該催化劑為雙(2,4-戊二酮根)合鉑(II)。

組分(C)可為單一光活化氫化矽烷化反應催化劑或含二或多種此等催化劑之組合。

組分(C)之濃度應足以在本文所述方法中於曝露於輻射及加熱時催化組分(A)和(B)之氫化矽烷化反應。以組分(A)、(B)和(C)之組合重量計，組分(C)之濃度可足以提供每百萬份0.1至1000份(ppm)之鉑族金屬，或0.5至100 ppm鉑族金屬，或1至25 ppm鉑族金屬。低於1 ppm鉑族金屬時，硬化速率可能緩慢。使用大於100 ppm鉑族金屬可導致硬化速率增加不明顯，這不經濟。

製備光活化氫化矽烷化反應催化劑之方法在此技藝上已知。例如，製備 $\beta$ -二酮根合鉑(II)之方法由果(Guo)等人報告(材料化學(Chemistry of Materials)，1998，10，531-

536)。製備( $\eta$ -環戊二烯基)三烷基合鉑錯合物之方法揭示於美國專利第4,510,094號。製備三氫烯氧化物-過渡金屬錯合物之方法揭示於美國專利第5,496,961號。製備( $\eta$ -二烯烴)( $\sigma$ -芳基)鉑錯合物之方法揭示於美國專利第4,530,879號。

#### 選用組分

光可圖案化氫化矽烷化可硬化聚矽氧組合物可進一步包括一或多種選用組分，但其限制條件為該選用組分不會不利影響本發明方法中組合物之光圖案化或硬化。選用的組分之實例包括(但不限於)，(D)抑制劑，(E)填料，(F)用於填料之處理劑，(G)媒劑，(H)隔離劑，(I)黏著促進劑，(J)界面活性劑，(K)光敏劑，(L)著色劑(如顏料或染料)及其組合。

#### 組分(D)

組分(A)、(B)和(C)之組合可在環境溫度開始硬化。為獲得較長工作時間或"適用期"，可藉由將(D)抑制劑加入光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物而阻止或抑制催化劑在環境溫度之活性。鉑族催化劑抑制劑阻止光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物在環境溫度硬化，但不阻止組合物在高溫硬化。適合鉑催化劑抑制劑包括各種"烯-炔"系統，如3-甲基-3-戊烯-1-炔和3,5-二甲基-3-己烯-1-炔；炔醇，如3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、1-乙炔基-1-環己醇及2-苯基-3-丁炔-2-醇；馬來酸酯和富馬酸酯，如所熟悉的富馬酸和馬來酸二烷酯、二烯酯和二烷氧

烷酯；及環乙烯基矽氧烷。

光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物中鉑催化劑抑制劑之濃度應足以阻止組合物在環境溫度硬化，而不阻止或過分延長在高溫硬化。此濃度依所用特定抑制劑、氫化矽烷化反應催化劑之性質和濃度及有機氫聚矽氧烷之性質而變化。但，每莫耳鉑族金屬低1莫耳抑制劑之抑制劑濃度可得到滿意儲存穩定性及硬化速率。可使用每莫耳鉑族金屬多達500或更多莫耳抑制劑之抑制劑濃度。熟諳此藝者應能夠由常規試驗決定特定聚矽氧組合物中特定抑制劑之最佳濃度。

#### 組分(E)

組分(E)為填料。組分(E)可包括熱導性填料、強化填料或其組合。熱導性填料可為熱導性、電導性或二者。或者，組分(E)可為熱導性及電絕緣性。用於組分(E)之適合熱導性填料包括金屬顆粒、金屬氧化物顆粒及其組合。用於組分(E)之適合熱導性填料之示例為氮化鋁、氧化鋁、鈦酸鋇、氧化鈹、氮化硼、金剛石、石墨、氧化鎂、金屬顆粒(如，銅、金、鎳或銀)、碳化矽、碳化鎢、氧化鋅及其組合。

熱導性填料為此項技藝上已知，且可購得，例如，參閱美國專利第6,169,142號(第4欄，7-33行)。例如，CB-A20S和Al-43-Me為自昭和電工(Showa-Denko)購得的不同顆粒大小之氧化鋁填料，而AA-04、AA-2和AA18為自住友化學公司(Sumitomo Chemical Company)購得的氧化鋁填料。

銀填料係自美國，麻塞諸塞州，阿特爾伯勒，美國邁塔勒技術公司 (Metalor Technologies U.S.A. Corp. of Attleboro, Massachusetts, U.S.A.)購得。氮化硼填料係自美國，俄亥俄州，克利夫蘭，先進陶瓷公司 (Advanced Ceramics Corporation, Cleveland, Ohio, U.S.A.)購得。

強化填料包括矽石及短纖維(如，短KEVLAR®)。

可用具有不同顆粒大小及不同顆粒大小分佈之填料之組合作為組分(E)。例如，希望以滿足最接近填充理論分佈曲線之比例使具有較大平均顆粒大小之第一填料與具有較小平均顆粒大小之第二填料組合。如此改良填充效率，並減低黏度及增強熱轉移。

#### 組分(F)

用於組分(E)之填料可視需要用組分(F)一種處理劑進行表面處理。處理劑及處理方法在此項技藝上已知，例如，參閱，美國專利第6,169,142號(第4欄42行至第5欄2行)。

處理劑可為具有式  $R^3_cSi(OR^4)_{(4-c)}$  之烷氧基矽烷，其中  $c$  為 1、2 或 3；或者， $c$  為 3。 $R^3$  為至少 1 個碳原子或至少 8 個碳原子之經取代或未經取代單價烴基。 $R^3$  具有至多 50 個碳原子，或至多 30 個碳原子，或至多 18 個碳原子。 $R^3$  之示例為，烷基，如己基、辛基、十二烷基、十四烷基、十六烷基及十八烷基；及芳基，如苜基、苯基及苯基乙基。 $R^3$  可飽和或不飽和、分支或未分支，而未經取代的  $R^3$  可飽和、未分支及未經取代。

$R^4$  為至少 1 個碳原子之未經取代、飽和烴基。 $R^4$  可具有

至多4個碳原子，或至多2個碳原子。組分C)之示例為，己基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、十二烷基三甲氧基矽烷、十四烷基三甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯乙基三甲氧基矽烷、十八烷基三甲氧基矽烷、十八烷基三乙氧基矽烷、其組合及其它者。

烷氧基官能寡矽氧烷亦可用作處理劑。烷氧基官能寡矽氧烷及其製備方法為此技藝上已知，例如，參閱，歐洲專利第1 101 167 A2號。例如，適合烷氧基官能寡矽氧烷包括 $(R^7O)_dSi(OSiR^5_2R^6)_{4-d}$ 者。在此式中，d為1、2或3，或者，d為3。各 $R^5$ 可獨立選自1至10個碳原子之飽和及不飽和單價烴基。各 $R^6$ 可為具有至少11個碳原子之飽和或不飽和單價烴基。各 $R^7$ 可為烷基。

金屬填料可用烷基硫醇(如十八烷基硫醇及其它者)、脂肪酸(如，油酸、硬脂酸)、鈦酸鹽、鈦酸鹽偶合劑、鋇酸鹽偶合劑、其組合及其它者處理。

用於氧化鋁或鈍化氮化鋁之處理劑可包括烷氧基矽烷基官能性烷基甲基聚矽氧烷(例如， $R^8_eR^9_fSi(OR^{10})_{(4-e-f)}$ 之部分水解縮合物或共水解縮合物或混合物)或其中可水解基團為矽氮烷、醯氧基或肟基之類似物質。在所有此等物質中，結合到Si之基團，如上式中的 $R^8$ ，為不飽和單價烴或單價芳族官能烴。 $R^9$ 為單價烴基，而 $R^{10}$ 為1至4個碳原子之單價烴基。在上式中，e為1、2或3，f為0、1或2，但其限制條件為e+f為1、2或3。熟諳此藝者可藉由常規試驗使特定處理最佳化，以幫助填料分散。

### 組分(G)

組分(G)為媒劑，如溶劑或稀釋劑。組分(G)可在製備光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物期間加入，(例如)以幫助混合及輸送。在光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物製備或施加到基材後，可視需要移除所有或部分組分(G)。熟諳此藝者可由常規試驗決定光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物中特定媒劑之最佳濃度。

組分(G)可包括至少一種有機溶劑，以降低組合物之黏度，並有利於製備、處理或應用該組合物。溶劑之選擇由很多因素決定，如，組合物中組分之溶解性及溶混性、應用光可圖案化聚矽氧組合物之方法和安全及環境法規。適合溶劑之實例包括(但不限於)，含醚、酯、羥基及酮之化合物；具有1至20個碳原子之飽和烴；芳族烴，如二甲苯及1,3,5-三甲基苯；礦物油精；鹵烴；聚矽氧流體，如，線性、分支及環系聚二甲基矽氧烷；及其組合。適合溶劑之實例包括(但不限於)環己酮、環戊酮、乳酸酯、烷二醇烷基醚酯(如，丙二醇甲基醚乙酸酯(PGMEA))、甲基異丁基酮(MIBK)、乳酸乙酯(EL)、甲基乙基酮(MEK)、2-庚酮、3-甲氧基-3-甲基-1-丁醇(MMB)及其組合。以組合物之總量計，所用溶劑之量可為40至90%，或者，溶劑之量可為50至70%。

### 組分(H)

組分(H)為隔離劑。隔離劑可包括有機顆粒、無機顆粒

或其組合。隔離劑可為熱導性、電導性或二者。隔離劑可具有至少25微米至250微米之顆粒大小。隔離劑可包括單分散珠。隔離劑之示例為(但不限於)聚苯乙烯、玻璃、全氟化烴聚合物及其組合。可附加或代替所有或部分填料加入隔離劑。

#### 組分(I)

組分(I)為黏著促進劑。組分(I)可包括過渡金屬螯合物、烷氧基矽烷、烷氧基矽烷和羥基官能性聚有機矽氧烷之組合或其組合。

組分(I)可為不飽和或環氧官能化合物。適合環氧官能化合物在此技藝上已知，且在市售上有售，例如，見美國專利第4,087,585號、第5,194,649號、第5,248,715號及第5,744,507號第4-5欄。組分(I)可包括不飽和或環氧官能性烷氧基矽烷。例如，該官能性烷氧基矽烷可具有式 $R^{11}_gSi(OR^{12})_{(4-g)}$ ，其中g為1、2或3，或g為1。

各 $R^{11}$ 獨立為單價有機基團，但其限制條件為，至少一個 $R^{11}$ 為不飽和有機基團或環氧官能有機基團。用於 $R^{11}$ 之環氧官能有機基團之示例為3-縮水甘油氧丙基及(環氧環己基)乙基。用於 $R^{11}$ 之不飽和有機基團之示例為3-甲基丙烯醯氧丙基、3-丙烯醯氧丙基及不飽和單價烴基(如，乙烯基、烯丙基、己烯基、十一碳烯基)。

各 $R^{12}$ 獨立為至少1個碳原子之未經取代、飽和烴基。 $R^{12}$ 可具有至多4個碳原子，或至多2個碳原子。 $R^{12}$ 之示例為甲基、乙基、丙基及丁基。

適合環氧官能性烷氧基矽烷之實例包括3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧丙基三乙氧基矽烷、(環氧環己基)乙基二甲氧基矽烷、(環氧環己基)乙基二乙氧基矽烷及其組合。適合不飽和烷氧基矽烷之實例包括乙烯基三甲氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、烯丙基三乙氧基矽烷、己烯基三甲氧基矽烷、十一碳烯基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷、3-丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、3-丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷及其組合。

組分(I)可包括環氧官能矽氧烷，如上述以羥基為終端的聚有機矽氧烷與環氧官能烷氧基矽烷之反應產物，或以羥基為終端的聚有機矽氧烷與環氧官能烷氧基矽烷之物理摻合物。組分(I)可包括環氧官能烷氧基矽烷和環氧官能矽氧烷之組合。例如，組分(I)之示例為3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷和以羥基為終端的甲基乙烯基矽氧烷與3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷之反應產物之混合物，或3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷和以羥基為終端的甲基乙烯基矽氧烷之混合物，或3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷和以羥基為終端的甲基乙烯基/二甲基矽氧烷共聚物之混合物。在用作物理摻合物而不作為反應產物時，此等組分可單獨儲存於多部分套組中。

適合過渡金屬螯合劑包括鈦酸鹽、鋯酸鹽(如，乙醯丙酮根合鋯)、鋁螯合物(如，乙醯丙酮根合鋁)及其組合。過渡金屬螯合劑及其製備方法在此技藝上已知，例如，參閱

美國專利第 5,248,715 號、歐洲專利第 0 493 791 A1 號及歐洲專利第 0 497 349 B1 號。

本發明之光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物可為，在單一部分中含組分(A)至(C)及選用的一或多種組分(D)至(I)之一部分組合物，或在二或多個部分中含組分(A)至(C)及選用的一或多種組分(D)至(I)之多部分組合物。在多部分組合物中，除非亦存在抑制劑，組分(A)、(B)和(C)一般不存在於相同部分中。例如，多部分光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物可包括含部分組分(A)和部分組分(B)及選用的一或多種(D)至(I)之第一部分及含其餘部分組分(A)和所有組分(C)及選用的一或多種(D)至(I)之第二部分。

本發明之一部分光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物可藉由藉助或不藉助於上述媒劑以所述比例在環境溫度混合組分(A)至(C)及選用的一或多種(D)至(I)而製備。雖然各組分加入次序不關鍵，但如果光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物欲立即使用，則可在低於 30°C 之溫度最後加入組分(C)，以防止組合物過早硬化。本發明之多部分光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物可藉由混合對各部分指明的特定組分而製備。

在製備多部分組合物時，可將其標為套組。該套組可進一步包括資訊或說明或二者，如如何使用該套組，如何混合各部分或如何使所得之組合硬化或其組合。

或者，光可圖案化聚矽氧組合物可為光可圖案化聚矽氧

樹脂組合物。適用於本發明的光可圖案化聚矽氧樹脂組合物包括：

(a)可硬化聚矽氧樹脂和

(b)光引發劑。

組分(a)可硬化聚矽氧樹脂

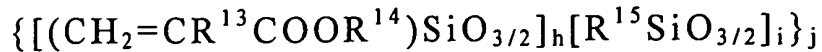
適用於本發明之可硬化聚矽氧樹脂可包括任何可光圖案化之可硬化聚矽氧樹脂。可硬化聚矽氧樹脂可包括M、D、T、Q及其組合。可硬化聚矽氧樹脂可包括MQ樹脂、DT樹脂或TT樹脂及其組合。藉由在上述道特等人之方法中改變適合起始物質，熟諳此藝者將能夠在不過度試驗下製備適合聚矽氧樹脂。組分(a)可選自丙烯酸官能性聚矽氧樹脂、乙烯基醚官能性聚矽氧樹脂、環氧官能性聚矽氧樹脂或其組合。

丙烯酸官能性聚矽氧樹脂

丙烯酸官能性聚矽氧樹脂可包括式 $(\text{CH}_2=\text{CR}^{13}\text{COOR}^{14})\text{SiO}_{3/2}$ 和 $\text{R}^{15}\text{SiO}_{3/2}$ 之單位，其中各 $\text{R}^{13}$ 獨立為氫原子或甲基，各 $\text{R}^{14}$ 獨立為具有1至8個碳原子之伸烴基，且各 $\text{R}^{15}$ 獨立為具有1至8個碳原子之烷基、環烷基、芳基或烯基。

$\text{R}^{14}$ 之示例為(但不限於)亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸芳基及伸烯基。 $\text{R}^{15}$ 之示例為(但不限於)甲基、乙基、丙基、己基、辛基、乙烯基、烯丙基、己烯基、環己基、2-環己基乙基、3,3,3-三氟丙基、苯基及萘基。或者， $\text{R}^{15}$ 之示例為(但不限於)甲基、苯基及其組合。或者，各 $\text{R}^{15}$ 為苯基。

此等丙烯酸官能性聚矽氧樹脂之實例具有下式：



其中  $\text{R}^{13}$ 、 $\text{R}^{14}$  和  $\text{R}^{15}$  係如上所述者， $0.05 < h < 0.95$ ， $0.05 < i < 0.95$ ，但其限制條件為  $h+i$  為 1。或者， $h$  為 0.3 或 0.45，且  $i$  為 0.55 至 0.7。丙烯酸官能性聚矽氧樹脂具有一數值  $j$ ，根據聚苯乙烯由凝膠滲透色譜法 (GPC) 測定，該數值足以給予丙烯酸官能性聚矽氧樹脂 3,000 至 100,000 克/莫耳 (g/mol) 之重量平均分子量 (Mw)。

丙烯酸官能性聚矽氧樹脂之實例包括聚(苯基-共-(甲基)丙烯醯氧基丙基)矽倍半氧烷，可藉由苯基三甲氧基矽烷和 3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷或 3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷之共水解而合成。聚(苯基-共-(甲基)丙烯醯氧基丙基)矽倍半氧烷樹脂之實例包括：具有單位式  $\text{T}(\text{Ph})_{0.67}\text{T}(\text{丙烯醯氧基丙基})_{0.33}$  之聚(苯基-共-3-丙烯醯氧基丙基)矽倍半氧烷及具有選自由  $\text{T}(\text{Ph})_{0.67}\text{T}(\text{甲基丙烯醯氧基丙基})_{0.33}$ 、 $\text{T}(\text{苯基})_{0.90}\text{T}(\text{甲基丙烯醯氧基丙基})_{0.10}$  和  $\text{T}(\text{苯基})_{0.50}\text{T}(\text{甲基丙烯醯氧基丙基})_{0.50}$  所組成之群組之單位式之聚(苯基-共-3-甲基丙烯醯氧基丙基)矽倍半氧烷。("Ph" 代表苯基。)

可藉由具有式  $\text{R}^{15}\text{Si}(\text{OR}^{16})_3$  之三烷氧基矽烷或具有式  $\text{R}^{15}\text{SiCl}_3$  之三氯矽烷與具有式  $(\text{CH}_2=\text{CR}^{13}\text{COOR}^{14})\text{Si}(\text{OR}^{16})_3$  之丙烯醯氧基官能性三烷氧基矽烷或具有式  $(\text{CH}_2=\text{CR}^{13}\text{COOR}^{14})\text{SiCl}_3$  之三氯矽烷共水解而製備丙烯酸官能性聚矽氧樹脂，其中  $\text{R}^{14}$ 、 $\text{R}^{13}$  和  $\text{R}^{15}$  係如上所界定者，且各  $\text{R}^{16}$  獨立為具有 1 至 3 個碳原子之烷基。 $\text{R}^{16}$  之示例為甲

基、乙基和丙基。或者，各R<sup>16</sup>為甲基。

三烷氧基矽烷之實例包括(但不限於)甲基三甲氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷及苯基三乙氧基矽烷。

丙烯醯氧基官能性三烷氧基矽烷之實例包括(但不限於)丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷、(2-甲基)丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷及(2-甲基)丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷。

烷氧基矽烷之共水解可在鹼催化劑存在下進行。適合鹼催化劑包括習知無機鹼和有機鹼。無機和有機鹼如氫氧化鉀(KOH)、氫氧化銫(CsOH)、氫氧化銨(NH<sub>4</sub>OH)、氫氧化四甲銨(TMAH)、氫氧化四丁銨(TBAH)和磷嗪(phosphazene)鹼(如，磷嗪鹼P<sub>4</sub>-第三丁基溶液)。所用鹼催化劑之量可為每100份總量烷氧基矽烷0.001至1.00份。共水解反應可在60°C至80°C進行。

共水解中各烷氧基矽烷可以此量使用，以所用烷氧基矽烷(三烷氧基矽烷和丙烯醯氧基官能性三烷氧基矽烷)之總莫耳數計，具有式R<sup>15</sup>Si(OR<sup>16</sup>)<sub>3</sub>之三烷基矽烷之量為50至75莫耳%，或55至70莫耳%。

藉由施加該樹脂到基材及隨後硬化，可自丙烯酸官能性聚矽氧樹脂產生薄膜。所得薄膜可具有1-10微米之厚度。

#### 組分(b)光引發劑

光可圖案化聚矽氧樹脂組合物進一步包括使光可圖案化聚矽氧樹脂組合物光圖案化之光引發劑。光引發劑之實例

包括 (但不限於)  $\alpha$ - 羥基酮、苯基乙醛酸鹽 (酯) (phenylglyoxylate)、苯偶醯縮二甲醇 (benzildimethyl-ketal)、 $\alpha$ -胺基酮、單醯基磷、雙醯基磷、苯偶姻醚、苯偶姻異丁基醚、苯偶姻異丙基醚、二苯酮；苯甲醯基苯甲酸、苯甲醯基苯甲酸甲酯、4-苯甲醯基-4'-甲基二苯基硫醚、苄基甲基縮酮 (benzylmethylketal)、2-正丁氧基乙基-4-二甲胺基苯甲酸酯、2-氯噻噸酮、2,4-二乙基噻噸酮、1-羥基-環己基-苯基-酮 (IRGACURE® 184, 自美國, 紐約, 塔利頓, 西巴-蓋吉公司 (Ciba-Geigy Corporation of Tarrytown, New York, U.S.A.))、甲基苯甲醯基甲酸酯、苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-磷氧化物 (IRGACURE® 819, 自美國, 紐約, 塔利頓, 西巴-蓋吉公司) 及其組合。以組合物之重量計, 所用光引發劑之量可為 0.1 至 20 重量%, 或 1 至 10 重量%。

光可圖案化聚矽氧樹脂組合物可進一步包括一或多種選用組分, 如上述組分 (D)-(I)。

#### 方法

本發明係關於一種方法, 其包括:

(1) 將光可圖案化聚矽氧組合物 (如上述光可圖案化聚矽氧組合物) 施加到感應裝置中之表面, 以形成薄膜;

(2) 在不用光阻劑下, 藉由包括使薄膜通過光罩曝露於輻射之方法使薄膜光圖案化, 以產生經曝光的薄膜;

(3) 用顯影溶劑移除未曝光薄膜之區域, 以形成圖案化薄膜; 及

選用的 (4) 加熱經圖案化之薄膜。

可用此方法在感應裝置中形成選擇滲透層或分析物衰減層。

用於使光可圖案化聚矽氧組合物施加到感應裝置中之表面之具體方法包括(但不限於)旋塗、擠壓塗覆、浸塗、噴塗、流塗、微分配及絲網印刷。或者，藉由旋塗施加光可圖案化聚矽氧組合物。在使用媒劑時，在步驟(1)期間或在步驟(1)後或二者使媒劑自感應裝置中之表面蒸發。藉由曝露於周圍環境、施加真空或和緩加熱或在硬化製程之早期階段，可使用任何用於蒸發之適合方法，如空氣乾燥。在步驟(1)使用旋塗時，額外媒劑移除步驟最小化，因為旋轉驅除媒劑。

使步驟(1)中形成的薄膜圖案化，以產生經曝光的薄膜。薄膜藉由一種包括使薄膜通過光罩曝露於輻射之方法光圖案化，該光罩經配置，以使某些部分薄膜曝露於輻射，並防止薄膜的其他部分曝露於輻射。在此不使用光阻劑。可用於使薄膜曝露於輻射之光源為中壓汞-電弧燈。輻射之波長可為150至800奈米(nm)，或250至450奈米。輻射之劑量可為每平方釐米0.1至5,000毫焦耳( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ )，或200至1,000毫焦耳/釐米<sup>2</sup>。

依所用可光可圖案化聚矽氧組合物，光可圖案化方法可為負阻方法，其中經曝光薄膜包括可溶於顯影溶劑之未曝光區域及實質不溶於顯影溶劑之經曝光區域。或者，光可圖案化方法可為正阻方法，其中經曝光薄膜包括可溶於顯影溶劑之經曝光區域及實質不溶於顯影溶劑之未曝光區

域。

在負阻方法中，輻射曝光可足以提供實質不溶於顯影溶劑之經曝光區域及溶於顯影溶劑之未曝光區域(在正阻方法中亦然)。或者，在負阻方法中，可視需要在輻射曝光後加熱經曝光之薄膜，例如，歷經一定時間量，以使經曝光區域實質不溶於顯影溶劑，而未曝光區域可溶於顯影溶劑。無論是否加熱經曝光薄膜，加熱所用之精確條件依所用可光圖案化組合物之類型而定。例如，在步驟(2)中使用上述可光圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物時，可在50至250°C之溫度加熱經曝光薄膜0.1至10分鐘，或在100至200°C之溫度加熱1至5分鐘，或在135至165°C之溫度加熱2至4分鐘。可用習知設備加熱經曝光薄膜，如熱板或烘箱。

可溶於顯影溶劑的未曝光薄膜之區域用顯影溶劑移除，以形成經圖案化之薄膜。在負阻方法中，未曝光區域用顯影溶劑移除，而在正阻方法中，經曝光區域移除。顯影溶劑可具有3至20個碳原子。顯影溶劑之實例包括，醇；酮，如甲基異丁基酮和甲基戊基酮；醚，如正丁醚和聚乙二醇單甲醚；酯，如乙酸乙酯和 $\gamma$ -丁內酯；脂族烴，如壬烷、癸烷及多迪美(dodecane)；及芳族烴，如1,3,5-三甲基苯、二甲苯和甲苯；及其組合。顯影溶劑可藉由習知方法施加，包括噴、浸及組合(pooling)。或者，可藉由在靜止基材上形成溶劑池且然後噴乾該基材而施加該顯影溶劑。可在室溫至100°C之溫度使用顯影溶劑。但，具體溫

度將依溶劑之化學性質、溶劑之沸點、所需圖案形成速率及所需光圖案化方法之必需分辨率而定。

可視需要在暴露於顯影溶劑後加熱經圖案化薄膜。無論是否加熱圖案化薄膜，加熱所用條件將依所選擇可光圖案化組合物之類型而定。例如，在使用下述光可圖案化氫化矽烷化反應可硬化聚矽氧組合物時，可加熱經圖案化薄膜一定量時間，以在不氧化或分解下在聚矽氧中達到最大交聯密度。經圖案化薄膜可在50至300°C之溫度加熱1至300分鐘，或在75至275°C之溫度加熱10至120分鐘，或在200至250°C之溫度加熱20至60分鐘。可用習知設備加熱經圖案化薄膜，如熱板或烘箱。

藉由施加光可圖案化組合物到基材表面以形成薄膜，使部分薄膜曝露於具有150至800奈米波長之輻射，以產生具有覆蓋部分表面之未曝光區域及覆蓋其餘表面之經曝光區域之經曝光薄膜，加熱經曝露薄膜歷經使經曝光區域實質不溶於顯影溶劑而未曝光區域可溶於顯影溶劑之時間，用顯影溶劑移除經加熱薄膜之未曝光區域以形成經圖案化薄膜以及加熱圖案化薄膜到硬化，亦可產生經圖案化薄膜。

根據美國專利第6,617,674號，熟諳此藝者應能夠選擇施加光可圖案化聚矽氧組合物到表面之適合方法，薄膜光圖案化之曝光劑量和時間，顯影溶劑，加熱圖案化薄膜之時間和溫度。

上述方法可在製造感應裝置期間使用，以形成選擇滲透層或分析物衰減層或二者。例如，感應裝置製造可包括，

由上述方法形成為選擇滲透層之圖案化薄膜，隨後在至少部分圖案化薄膜上施加一或多層額外層。此方法可進一步包括：在至少部分圖案化薄膜上施加生物層，且在至少部分該生物層上施加分析物衰減層。可用上述方法形成感應裝置，其中該方法進一步包括在感應裝置和圖案化薄膜之間插入電解質層。

### 感應裝置

本發明進一步關於可由上述方法製造之裝置。根據本發明之裝置包括(i)基材，(ii)安裝到該基材之基礎感應器，選用的(iii)覆蓋該基礎感應器及至少部分基材之電解質層，(iv)覆蓋至少部分基礎感應器之選擇滲透層，選用的(v)覆蓋至少部分選擇滲透層之生物層，選用的(vi)覆蓋至少部分生物層之分析物衰減層，選用的(vii)覆蓋至少部分選擇滲透層之偶合構件，其中該偶合構件可結合(viii)配位基接受器或免疫反應性物種作為裝置最外層，其中該選擇滲透層為上述光可圖案化聚矽氧組合物之硬化產物。

作為選擇，根據本發明之裝置可包括(i)基材，(ii)固定到該基材之基礎感應器，選用的(iii)覆蓋該基礎感應器及至少部分矽基材之電解質層，(iv)覆蓋至少部分基礎感應器之選擇滲透層，(v)覆蓋至少部分選擇滲透層之生物層，和(vi)覆蓋至少部分生物層之分析物衰減層，其中該選擇滲透層、分析物衰減層或二者為上述光可圖案化聚矽氧組合物之硬化產物。

適合裝置為此技藝上已知，且揭示(例如)於美國專利第

5,063,081號、第5,200,051號、第5,212,050號、第5,466,575號、第5,554,339號、第5,837,446號、第5,837,454號及第6,306,594號，此等係以為揭示適合基材、基礎感應器、電解質層、生物層、分析物衰減層、偶合構件及配位基接受器及免疫物種之引用之方式併入本文中。可根據本發明製備之裝置包括(但不限於)腺苷-5-三磷酸感應裝置、心肌鈣蛋白1感應裝置、氯離子感應裝置、肌酸酐感應裝置、肌酸感應裝置、二氧感應裝置、葡萄糖和膽甾醇感應裝置、葡萄糖感應裝置、血細胞比容(hematocrit)感應裝置、過氧化氫感應裝置、離子化鈣感應裝置、乳酸鹽感應裝置、配位基/配位基接受器為基礎的感應裝置、PCO<sub>2</sub>感應裝置、pH感應裝置、PO<sub>2</sub>感應裝置、鉀離子感應裝置、鈉離子感應裝置、脲氮感應裝置、脲感應裝置及尿酸感應裝置。

圖1顯示一感應裝置之部分之橫截面。裝置100具有基材101，該基材由在其表面上具有二氧化矽層之矽晶圓所組成。傳導信號線102達到觸墊(未顯示)，該墊使該感應裝置100連接到外部控制電子元件(未顯示)上。參比和反電極103及指示電極104通過傳導信號線102固定到基材101。電解質層105覆蓋電極103，104及部分基材101。選擇滲透層106覆蓋電解質層105。生物層107覆蓋部分選擇滲透層106。AA層108覆蓋生物層107。

圖2顯示另一感應裝置之部分之橫截面。裝置200具有基材201，該基材由在其表面上具有二氧化矽層之矽晶圓所

組成。傳導信號線202達到觸墊(未顯示)，該墊使該感應裝置200連接到外部控制電子元件(未顯示)上。參比和反電極203及指示電極204通過傳導信號線202固定到基材201。電解質層205覆蓋電極203，204及部分基材201。選擇滲透層206覆蓋電解質層205。偶合構件207固定到選擇滲透層206之表面。偶合構件在裝置200之最外表面上具有固定配位基接受器208。

### 實例

此等實例用於對熟諳此藝者說明本發明，不應解釋為請求項中所闡述本發明範圍之限制。

#### 實例1

混合30% TPhT甲基丙烯酸酯聚矽氧樹脂、68% PGMEA溶劑及2% IRGACURE® 819，由此製備樣品。使樣品作為1微米( $\mu\text{m}$ )薄膜旋塗於矽晶圓上。使薄膜通過光罩曝露於每平方釐米1000毫焦耳( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ )寬帶紫外(UV)輻射，立即用1,3,5-三甲基苯溶劑顯影。將光罩之所得負像蝕刻成所得圖案化薄膜。

#### 實例2

混合在庚烷中溶解的71%乙烯基官能性聚矽氧樹脂和29% SiH官能性聚二甲基矽氧烷，由此製備樣品。向此加入百萬分之十(ppm)乙醯丙酮根合鉑。使樣品旋塗於矽晶圓上。使薄膜通過光罩曝露於200毫焦耳/釐米<sup>2</sup>紫外輻射，隨後加熱到140°C歷經10分鐘。所得經曝光薄膜用甲苯清洗，以移除薄膜之未交聯部分。這導致光罩圖案之負像蝕

刻成所得圖案化薄膜。

### 工業應用

利用晶圓級包裝方法，可用本發明製備感應裝置。可用本發明之方法在感應裝置中形成選擇滲透層、分析物衰減層或二者。選擇滲透層可在切割可形成基材的晶圓之前於裝置中形成。

### 【圖式簡單說明】

圖1顯示一感應裝置之部分之橫截面。

圖2顯示另一感應裝置之部分之橫截面。

### 【主要元件符號說明】

100	裝置
101	基材
102	傳導信號線
103	參比及反電極
104	指示電極
105	電解質層
106	選擇滲透層
107	生物層
108	分析物衰減層
200	裝置
201	基材
202	傳導信號線
203	參比及反電極
204	指示電極

- 205 電解質層
- 206 選擇滲透層
- 207 偶合構件
- 208 固定配位基接受器

## 五、中文發明摘要：

一種製備感應裝置(生物感應器)之方法包括以下步驟：  
(1)將光可圖案化聚矽氧組合物施加到感應裝置中之表面，以形成薄膜，(2)在不用光阻劑下，藉由一種包括使薄膜通過光罩曝露於輻射之方法使薄膜光圖案化，以產生經曝光的薄膜；(3)用顯影溶劑移除未曝光薄膜之區域，以形成圖案化薄膜，該薄膜形成覆蓋感應裝置預選擇區域之選擇滲透層或分析物衰減層(analyte attenuation layer)。

## 六、英文發明摘要：

十一、圖式：

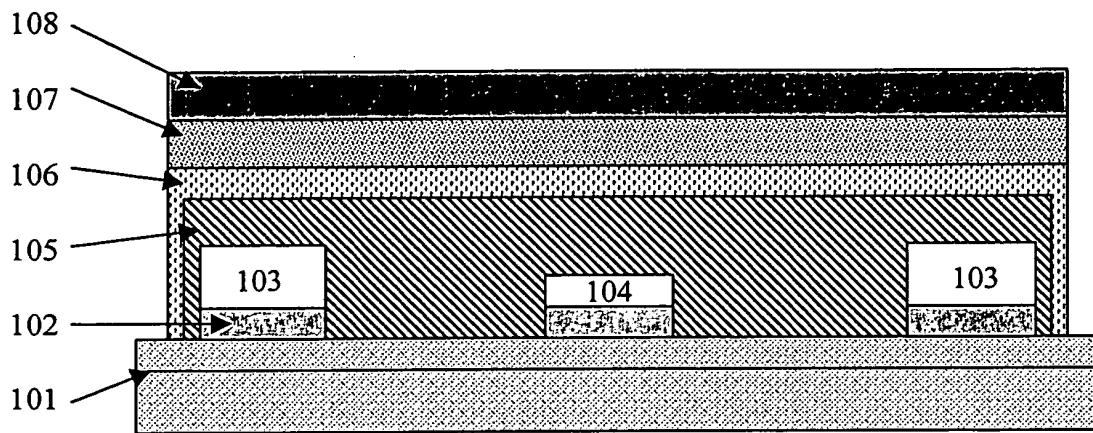


圖 1

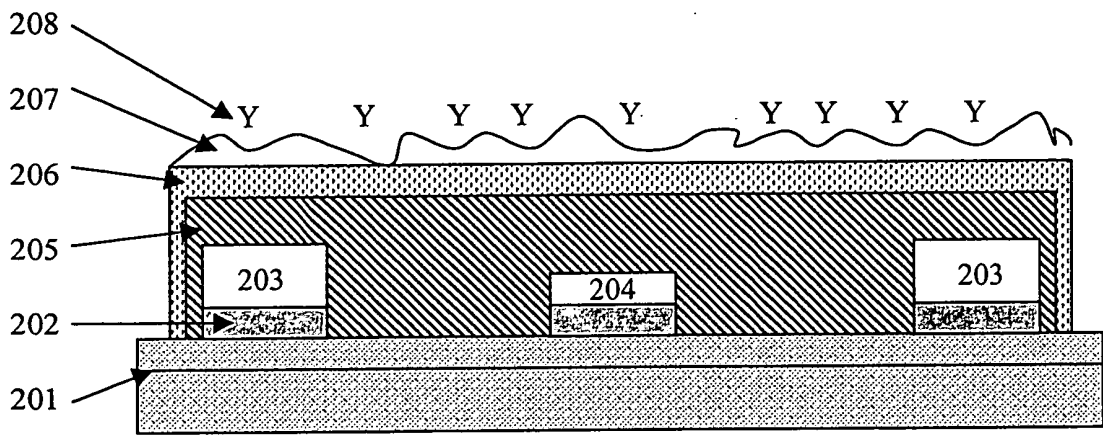


圖 2

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	裝置
101	基材
102	傳導信號線
103	參比及反電極
104	指示電極
105	電解質層
106	選擇滲透層
107	生物層
108	分析物衰減層

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)

公告本
-----

# 發明專利說明書

修正 本95年5月2日 補充
----------------------

中文說明書替換頁(95年5月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：094123092

※ 申請日期：94.07.08

※IPC 分類：G03F 7/075 (2006.01)

7/42 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用於形成感應器應用之半透性膜的光可聚合聚矽氧材料

PHOTOPOLYMERIZABLE SILICONE MATERIALS FORMING

SEMIPERMEABLE MEMBRANES FOR SENSOR APPLICATIONS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商道康寧公司

DOW CORNING CORPORATION

代表人：(中文/英文)

羅傑 哥布洛吉

GOBROGGE, ROGER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密西根州密蘭市西薩爾茲堡路2200號

2200 W. SALZBURG ROAD, MIDLAND, MICHIGAN 48686-0994,

U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

## 十、申請專利範圍：

100. 12. 30 年 月 日修正替換頁

1. 一種用於形成選擇性滲透的半透性膜方法，其包括：

(1)將光可圖案化之半透性聚矽氧組合物施加到感應裝置中之表面，以形成薄膜，

(2)在不用光阻劑下，藉由一種包括使該薄膜通過光罩曝露於輻射之方法使該薄膜光圖案化，以產生經曝光之薄膜；

(3)用顯影溶劑移除該未曝光薄膜之區域，以形成圖案化薄膜；及

(4)加熱該經圖案化之薄膜，

其中該光可圖案化之半透性聚矽氧組合物包括：

(a)具有分子量每莫耳3000-100000克之丙烯酸官能性聚矽氧樹脂，其包括式 $[(CH_2=CR^{13}COOR^{14})SiO_{3/2}]$ 及 $[R^{15}SiO_{3/2}]$ 之單位，其中

各 $R^{13}$ 獨立為氫原子或甲基，

各 $R^{14}$ 獨立為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸芳基或伸烯基，且

各 $R^{15}$ 獨立為甲基、乙基、丙基、己基、辛基、乙烯基、烯丙基、己烯基、環己基、2-環己基乙基、3,3,3-三氟丙基、苯基或萘基；及

(b)光引發劑，

選用的(c)抑制劑，

選用的(d)媒劑，

選用的(e)黏著促進劑，

選用的(f)界面活性劑，

選用的(g)光敏劑，及

選用的(h)著色劑。

2. 如請求項1之方法，其中該光可圖案化聚矽氧組合物包括溶劑，且該溶劑係於步驟(1)期間或之後移除。
3. 如請求項2之方法，其中該步驟(1)係藉由使該光可圖案化聚矽氧組合物旋塗於該感應裝置中之表面而進行。
4. 如請求項1之方法，其中該表面包括其上安裝含基礎感應器之第一結構之晶圓。
5. 如請求項4之方法，其進一步包括在該基礎感應器和該圖案化薄膜之間插入電解質層。
6. 如請求項1之方法，其進一步包括在至少部分該圖案化薄膜上施加生物層。
7. 如請求項6之方法，其進一步包括在至少部分該生物層上施加分析物衰減層。
8. 一種半透性薄膜，其係藉由如請求項1至7中任一項之方法而製備。
9. 如請求項8之半透性薄膜，其中該半透性薄膜為選擇滲透層或分析物衰減層。
10. 一種感應裝置，其包括：
  - (i)矽基材，
  - (ii)安裝到該基材之基礎感應器，
  - 選用的(iii)覆蓋該基礎感應器及部分該矽基材之電解質層，

(iv) 覆蓋至少部分未被電解質層(當存在時)覆蓋之該基礎感應器之選擇滲透層，

選用的(v)覆蓋至少部分該選擇滲透層之表面，

選用的當生物層存在時，(vi)覆蓋至少部分該生物層之分析物衰減層，及

選用的(vii)覆蓋至少部分該選擇滲透層之表面之偶合構件，其中該偶合構件可結合(viii)配位基接受器或免疫反應性物種作為該裝置之最外層；

其中該選擇滲透層為光可圖案化聚矽氧樹脂組合物之硬化產物，該光可圖案化聚矽氧樹脂組合物含有(a)具有分子量每莫耳3000-100000克之丙烯酸官能性聚矽氧樹脂，其包含式 $[(CH_2=CR^{13}COOR^{14})SiO_{3/2}]$ 及 $[R^{15}SiO_{3/2}]$ 之單位，其中

各 $R^{13}$ 獨立為氫原子或甲基，

各 $R^{14}$ 獨立為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸芳基或伸烯基，且

各 $R^{15}$ 獨立為甲基、乙基、丙基、己基、辛基、乙烯基、烯丙基、己烯基、環己基、2-環己基乙基、3,3,3-三氟丙基、苯基或萘基；及

(b)光引發劑。

11. 一種感應裝置，其包括：

(i)矽基材，

(ii)安裝到該基材之基礎感應器，

選用的(iii)覆蓋該基礎感應器及部分該矽基材之電解質層，

(iv) 覆蓋至少部分未被電解質層(當存在時)覆蓋之該基礎感應器之選擇滲透層，

(v) 覆蓋至少部分該選擇滲透層之生物層，及

(vi) 覆蓋至少部分該生物層之分析物衰減層；

其中該分析物衰減層為光可圖案化聚矽氧樹脂組合物之硬化產物，該光可圖案化聚矽氧樹脂組合物包含

(a) 具有分子量每莫耳3000-100000克之丙烯酸官能性聚矽氧樹脂，其包括式 $[(CH_2=CR^{13}COOR^{14})SiO_{3/2}]$ 及 $[R^{15}SiO_{3/2}]$ 之單位，其中

各 $R^{13}$ 獨立為氫原子或甲基，

各 $R^{14}$ 獨立為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸芳基或伸烯基且

各 $R^{15}$ 獨立為甲基、乙基、丙基、己基、辛基、乙烯基、烯丙基、己烯基、環己基、2-環己基乙基、3,3,3-三氟丙基、苯基或萘基；及

(b) 光引發劑。

12. 如請求項10或11之感應裝置，其中該感應裝置係選自由：腺苷-5-三磷酸感應裝置、心肌鈣蛋白1感應裝置、氯離子感應裝置、肌酸酐感應裝置、肌酸感應裝置、二氧感應裝置、葡萄糖和膽甾醇感應裝置、葡萄糖感應裝置、血細胞比容感應裝置、過氧化氫感應裝置、離子化鈣感應裝置、乳酸鹽感應裝置、配位基/配位基接受器為基礎的感應裝置、 $PCO_2$ 感應裝置、pH感應裝置、 $PO_2$ 感應裝置、鉀離子感應裝置、鈉離子感應裝置、脲氮感應

年 月 日修正替換頁  
100. 12. 30

裝置、脈感應裝置及尿酸感應裝置所組成之群組。