

# 發明專利說明書 200401008

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92107625 ※IPC分類：C68L 83/045  
H01B1/02  
C68J 3/02

※申請日期：92.9.3.

## 壹、發明名稱

(中文) 導電性聚矽氧橡膠組合物

(英文) ELECTRICALLY CONDUCTIVE SILICONE RUBBER COMPOSITION

## 貳、發明人 (共 3 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 島 涼登

(英文) RYOTO SHIMA

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣市原市有秋台西1-6

(英文) 1-6, YUSHUDAI NISHI, ICHIHARA-SHI, CHIBA  
PREFECTURE, JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日本商道康寧特雷矽力康股份有限公司

(英文) DOW CORNING TORAY SILICONE COMPANY, LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內1-1-3, AIG大  
樓4樓

(英文) 4TH FLOOR, AIG BUILDING, 1-3, MARUNOUCHI  
1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO 100-0005,  
JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 齊藤 圭史郎

(英文) KEISHIRO SAITO

發明人 2

姓名：(中文) 中吉 和己

(英文) KAZUMI NAKAYOSHI

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣袖之浦市長浦2-16

(英文) 2-16, NARAWA, SODEGAURA-SHI, CHIBA PREFECTURE,

JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

發明人 3

姓名：(中文) 石川 裕規

(英文) HIROKI ISHIKAWA

住居所地址：(中文) 日本國千葉縣市原市有秋台西1-6

(英文) 1-6, YUSHUDAI NISHI, ICHIHARA-SHI, CHIBA

PREFECTURE, JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

## 捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 日本；2002年04月03日；特願2002-101146

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本；2002年04月03日；特願2002-101146

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 技術領域

本發明係關一種導電性矽氧橡膠組合物，含有一種金屬基導電填料與球形矽氧橡膠粒子。更明確言之，本發明係關導電性矽氧橡膠組合物能製成一高度導電矽氧橡膠，有低硬度、及低固定加壓伸張，並因添加上述橡膠粒子展現很少增稠。

### 背景

日本非檢定專利申請案 (Unexamined Patent Application Publication) 第 Hei 3-146557 號 (美國專利第 5,229,037 號) 揭示一種導電性矽氧橡膠組合物能作成低硬度及低固定加壓伸張。此組合物由一種二有機基聚矽氧烷，球形矽氧橡膠粒子有平均粒子大小 0.1 公忽至 50 公忽，一種金屬基導電填料與一種熟化劑組成。球形矽氧橡膠粒子典型製法由乳化態矽氧橡膠組合物在一界面活化劑的水溶液內熟化，然後於噴霧乾燥器中使乾等等。為此之故粒子表面上或內部含上述界面活化劑。問題在其添加的導電矽氧橡膠組合物黏度升高。而且，添加大量球形矽氧橡膠填料企圖產生低固定加壓伸張性引起所得導電矽氧橡膠組合物之黏度顯著上升，致使不可能製備均勻組合物。

日本非檢定專利申請案第 20000-038510 (美國專利第 6,017,587 號) 揭示一種導電矽氧橡膠組合物含一種每分子至少有二烯基的有機聚矽氧烷，一種每分子有至少二個矽結合之氫原子的有機聚矽氧烷，一種鉑基觸媒，一種金屬

(2)

基導電填料，矽氧橡膠粒子，及一有機溶劑。組合物能於使用大量導電填料時作成高度導電性矽氧橡膠。此等矽氧橡膠粒子雖係不規則形狀之細碎粒子，添加所得導電矽氧橡膠組合物的黏度則增加。而且，企圖藉添加大量球形矽氧橡膠填料製造低固定加壓伸張之導電矽氧橡膠結果得到導電矽氧橡膠組合物的黏度顯著增加，亦使不可能製備均勻組合物。

#### 發明之目的

本發明之一目的在提供一種導電矽氧橡膠組合物包含一金屬基導電填料與球形矽氧橡膠粒子，能作成低硬度與低固定加壓伸張之高度導電矽氧橡膠並因添加上述橡膠粒子而展現甚少增稠。

#### 發明的概述

本發明導電矽氧橡膠組合物特徵為含有(A)100份重量比之有機聚矽氧烷，每分子有至少二烯基，(B)一有機聚矽氧烷每分子有至少二個矽結合的氫原子(其量足以熟化本組合物)，(C)一鉑基觸媒(其量足夠促進本組合物熟化)，(D) 50份重量比至5,000份重量比之一種金屬基導電填料，及(E) 5份重量比至500份重量比的球形矽氧橡膠粒子，其界面活化劑含量不超過0.3 wt%。

#### 較佳具體例之詳細說明

組份(A)係一有機矽氧烷，每分子有至少二烯基。烯基以乙烯、丙烯、丁烯、戊烯、己烯及庚烯基等為例，乙烯與己烯基較佳。至於烯基的結合位置，例如經分子鍵之

(3)

(兩)端、分子鏈的支鏈、或分子鏈及分子鏈支鏈之(多)端。此外，組份(A)內，烯基以外的矽結合基以經取代的或未經取代的一價烴基除烯烴基外者諸如甲、乙、丙、丁、戊、己及其他烷基；苯、甲苯、二甲苯與其他芳基；苄、苄乙及其他芳烷基；3-氯丙、3,3,3-三氯丙、與其他鹵代烷基等，以甲基及苯基為宜。組份(A)之分子結構範例為線型、部份分枝線型、分枝及網路結構等，組份(A)可係上述不同分子結構有機聚矽氧烷二種以上的混合物。此外，25°C時組份(A)之黏度宜在50毫帕司格·秒(mPa·s)至500,000 mPa·s範圍間，特別適宜100-50,000 mPa·s間。

組份(A)例證為有兩端由三甲代矽氧基終止分子鏈的二甲基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，有由三甲代矽氧基終止分子鏈兩端之甲基乙烯基聚矽氧烷，有由三甲代矽氧基終止分子鏈兩端的甲基乙烯基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由三甲代矽氧基終止分子鏈兩端之二甲基氧烷-甲基乙烯基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端的二甲代聚矽氧烷，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端之甲基乙烯基聚矽氧烷，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端的二甲基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端之甲基乙烯基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端的二甲基聚矽氧烷，有由二甲基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端之甲基乙烯基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由二甲

(4)

基乙烯基矽氧基終止分子鏈兩端的甲基乙烯基矽氧烷-二苯基矽氧烷，由  $R_3SiO_{1/2}$  單位與  $SiO_{4/2}$  單位組成之有機聚矽氧烷，含  $RSiO_{3/2}$  單位的有機聚矽氧烷，含  $R_2SiO_{2/2}$  單位與  $RSiO_{3/2}$  單位之有機聚矽氧烷，含  $R_2SiO_{2/2}$  單位， $RSiO_{3/2}$  與  $SiO_{4/2}$  單位，及二或多種以上有機聚矽氧烷的混合物。基團 R 代表一經取代或未取代之單價烴基例如甲、乙、丙、丁、戊、己及其他烷基；乙烯、丙烯、丁烯、戊烯、己烯、庚烯、與其他烯基；苯、甲苯、二甲苯及其他芳基；苸、苸乙與其他芳烷基；3-氯丙基，3,3,3-三氯丙基，及其他鹵化烷基。不過較佳至少二個 R 基團應係烯基。

組份 (B) 供組份 (A) 的交聯劑用。組份 (B) 為一有機聚矽氧烷，每分子有至少二個矽結合之氫原子。矽結合的氫原子之結合位置例證於分子鏈的末端、分子鏈之支鏈、或分子鏈的末端與分子鏈之支鏈。此外組份 (B) 內，矽結合基由取代的或未取代之單價烴基例證，惟烯基除外，諸如甲、乙、丙、丁、戊、己及其他烷基；苯、甲苯、二甲苯與其他芳基；苸、苸乙及其他芳烷基；3-氯丙、3,3,3-三氯丙基、與其他鹵代烷基等，以甲基及苯基為佳。組份 (B) 之分子結構由線型、部份分枝線型、分枝、與網路結構例證，組份 (B) 可係二或多種上述不同分子結構有機聚矽氧烷混合物。此外，25°C 時組份 (B) 之黏度宜在 1 至 500,000 mPa·s 範圍內，特別適合在 5 至 1,000 mPa·s 範圍內。

組份 (B) 例證為有由三甲基矽氧基終止分子鏈兩端的甲基氫聚矽氧烷，有由三甲基矽氧基終止分子鏈兩端之二甲

(5)

基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物，有由三甲基矽氧基終止分子鏈兩端的甲基氫矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由三甲基矽氧基終止分子鏈兩端之二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由二甲基氫矽氧基終止分子鏈兩端的二甲基聚矽氧烷，有由二甲基氫矽氧基終止分子鏈兩端之甲基氫聚矽氧烷，有由二甲基氫矽氧基終止分子鏈兩端的二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物，有由二甲基氫矽氧基終止分子鏈兩端之二甲基矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，有由二甲基氫矽氧基終止分子鏈兩端的二甲基聚矽氧烷-甲基氫矽氧烷-甲基苯基矽氧烷共聚物，由  $R'_3SiO_{1/2}$  單位與  $SiO_{4/2}$  單位之有機聚矽氧烷，含  $R'SiO_{3/2}$  單位的有機聚矽氧烷，含  $R'_2SiO_{2/2}$  單位與  $R'SiO_{3/2}$  單位之有機聚矽氧烷，含  $R'_2SiO_{2/2}$  單位， $R'SiO_{3/2}$  與  $SiO_{4/2}$  單位的有機聚矽氧烷，及二或多種以上有機聚矽氧烷之混合物。基團  $R'$  代表一氫原子或一經取代或未取代之—價烴基例如甲、乙、丙、丁、戊、己及其他烷基；苯、甲苯、二甲苯與其他芳基；苄、苄乙、及其他芳烷基；3-氯丙基，3,3,3-三氯丙基與其他鹵化烷基。不過，較佳至少二個  $R'$  基團應係氫原子。

組份(B)含量足以熟化本組合物，其含量宜使組份(A)內每莫耳烯基在本組份中矽結合的氫原子量範圍自0.1至10莫耳，特別適宜在自0.3至10莫耳範圍間。此乃由於事實上當組份(B)含量在範圍之低端以下時，所得組合物有無法獲得充分熟化的趨勢，而當組份(B)含量超過範圍上

(6)

限時所得組合物於熟化過程中會起泡，所得矽氧橡膠之耐熱性將趨低。

組份(C)係一鉑基觸媒用以促進組份(A)與組份(B)氫矽烷化反應誘生的交聯。組份(C)之例證為鉑黑、鋁氧粉支座的鉑、矽氧粉支座之鉑、碳粉支座的鉑、氯鉑酸、氯鉑酸之醇液、鉑烯烴錯合物、鉑烯基矽氧烷錯合物、由以上鉑基觸媒分散於異丁烯酸甲酯樹脂、聚碳酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、矽氧樹脂、及其他熱塑性樹脂等內所得微粉狀觸媒等。分散鉑基觸媒於熱塑性樹脂所得微粉狀的此類觸媒揭示於例如日本非檢定專利申請案第 Sho 64[1989]-045468 號(美國專利 4,766,176 號)。

組份(C)之含量足夠促進本組合物熟化。組份(C)含量以重量計在使組份(C)中鉑金屬量範圍相當於組份(A)與組份(B)總重自 0.1 至 10,000 ppm 間。組份(C)含量在範圍下限以下時所得組合物有難達完全熟化的趨勢，而組份(C)超過範圍上限時熟化促進則不如預期。

組份(D)係一金屬基導電填料用以賦予本組合物熟化產生矽氧橡膠導電性。組份(D)可含導電金屬粉或以金屬經蒸汽沉積塗佈或塗覆之微金屬。組份(D)的範例為金、銀、鎳、銅及其他金屬的微粉；由陶瓷、玻璃、石英、有機樹脂等組成微粉表面塗佈或塗覆金、銀、鎳、銅及經蒸汽沉積之其他金屬所得的微粉；與二種或多種上述粉之混合物。本組合物內宜用銀微粉作組份(D)，因熟化後能得卓越導電性的矽氧橡膠。銀微粉形狀例如球形粒子、薄片及

(7)

樹狀片。關於組份(D)之平均粒子大小並無限制。組份(D)的平均粒子大小宜在1-100公忽範圍間，特佳在1-50公忽範圍內。組份(D)能得產品形式如福田金屬箔粉公司之SILCOAT AgC-74SE，SILCOAT AgC-237與SILCOAT AgC2190，Tokuriki化學研究所公司的SILBEST TCG-1及由中Kikinzoku工業公司之AY6032。

組份(D)的含量範圍為組份(A)100份重量自50-5,000份重量比，較佳自300-3,000份重量比範圍。組份(D)含量低於上述範圍下限時所得組合物熟化所獲矽氧橡膠的電導性將趨不足，另一方面若超過上述範圍上限時所得組合物之加工性趨向惡化。

組份(E)含球形矽氧橡膠粒子用以製作低固定加壓伸張的高導電矽氧橡膠，由於添加本組份而展現甚少稠化。組份(E)可含一矽氧橡膠組合物在界面活化劑水溶液中乳化之熟化所得球形矽氧橡膠粒子。組份(E)可含球形矽氧橡膠粒子，其中過多界面活化劑已經水洗除脫。組份(E)特徵為界面活化劑含量不超過0.3重量%。關於組份(E)的平均粒子大小雖無限制，其範圍宜自0.1至500公忽內，特佳在0.5-300公忽範圍中。

組份(E)可藉多種方法製備，其中獲得球形矽氧橡膠粒小之水基懸浮物。舉例，此等方法由自0°C至25°C範圍中溫度的水內用一界面活化劑乳化一液態矽橡膠組合物作成水基懸浮液，然後分散上述乳液於至少加熱至25°C溫度之水中熟化此液體矽氧橡膠組合物成細粒狀(參閱日本非

(8)

檢定專利申請案第 Sho 62[1987]-243621號；美國專利第 4,742,142號)，藉一每分子含至少二矽結合的羥基之有機聚矽氧烷，一每分子含至少二矽結合的氫原子之有機聚矽氧烷，一熟化觸媒與一每分子含至少一個不飽和烴基團的環氧化合物於一界面活化劑水液中之矽氧橡膠組合物乳化，然後將細粒形矽氧橡膠組合物與一高溫液體或氣體接觸使其熟化（參閱日本非檢定專利申請案第 Sho 64[1989]-056735號；美國專利第 4,849,564號），藉一含每分子至少有二烯基之有機聚矽氧烷及含每分子至少有二矽結合氫原子的有機聚矽氧烷之矽氧橡膠組合物在一界面活化劑水液內乳化，然後加一鉑基觸媒使矽氧橡膠組合物熟化成細粒狀（見日本非檢定專利申請案第 Hei 10[1998]-298302；美國專利第 5,969,039號），或將一含交聯劑與一每分子有至少二個矽烷醇基之有機聚矽氧烷的縮合反應-能交聯之矽氧橡膠組合物在一界面活化劑水溶液中乳化，隨後添加一在界面活化劑水溶液內乳化的縮合反應觸媒使矽氧橡膠組合物熟化成細粒（見日本非檢定專利申請案 2001-240679）等，在噴霧乾燥機等內乾燥製備球狀矽氧橡膠粒子，球狀矽氧橡膠粒子在水或鹼水液中接受攪拌後脫水，再在水內攪拌並依離心作用等脫水，如有必要，又在低醇水液中攪拌，離心脫醇及在乾燥機或製程內乾燥，其中藉濾過上述球形矽氧橡膠粒子之水基懸浮液回收球形矽氧橡膠粒子，此等球形矽氧橡膠粒子隨後在水或鹼水液內接受攪拌，脫水後再水中攪拌，離心脫水等，必要時在低醇水液內再攪，離

(9)

心脫醇等並在乾燥機中使乾。

組份(E)含量在重量比每百份重量組份(A)之5-500份範圍內，較佳在10-300份重量比範圍。組份(E)含量低於範圍下限時生成低硬度的高導電矽氧橡膠，低固定加壓伸張變為不可能，而當組份(E)含量超過範圍上限時則難製備均勻組合物。

為調整本組合物之熟化反應，本組合物可含(F)反應抑制劑作一可有可無的組份。組份(F)例證為1-乙炔基-1-環己醇，2-甲基-3-丁炔-2-醇，2-苯-3-丁炔-2-醇，2-乙炔基異丙醇，2-乙炔基丁-2-醇，3,5-二甲基-1-己炔-3-醇，與其他炔屬醇類；三甲基(3,5-二甲-1-己炔-3-氧)矽烷，甲基乙烯基雙(3-甲-1-丁炔-3-氧)矽烷，((1,1-二甲-2-丙炔基)氧)三甲矽烷，與其他矽烷代炔屬醇類；馬來酸二烯丙酯，馬來酸二甲酯，富馬酸二乙酯，富馬酸二烯丙酯，馬來酸雙(甲氧基異丙酯)，及其他不飽和羧酯類；2-異丁-1-丁烯-3-炔，3,5-二甲-3-己烯-1-炔，3-甲-3-戊烯-1-炔，3-甲-3-己烯-1-炔，1-乙炔環己烯，3-乙-3-丁烯-1-炔，3-苯-3-丁烯-1-炔，與其他共軛烯-炔化合物；1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環丁矽氧烷及其他乙炔基環丁矽氧烷。關於組份(F)含量雖無限制，較佳應在每100份重量組份(A)之重量比0.001至5份範圍內。

為改善處理性，本組合物可含一有機溶劑(G)。組份(G)應不妨礙氫矽烷化反應，例如o-二甲苯，m-二甲苯，p-二甲苯，1,2,4-三甲苯，1,3,5-三甲苯，1,2,4,5-四甲苯，n-

十二烷苯，環己苯，及他芳烴化合物；n-癸烷；i-癸烷，n-十一烷，n-十二烷，n-十三烷，n-十四烷，環辛烷，與其他直鏈或環脂屬烴化合物及鏈烷混合溶劑或異鏈烷混合溶劑包括二或多種上述化合物的混合物；苯甲酸乙酯，酞酸二乙酯及其他酯化合物；二丁醚，苯甲醚，苯乙醚與其他醚化合物及二或多種上述有機溶劑之混合物。當藉分散一鉑基觸媒於異丁烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚苯乙烯樹脂、矽氧樹脂及其他熱塑性樹脂中所獲微粉狀觸媒用作組份(C)時組份(G)較佳應係一不溶解熱塑性樹脂的有機溶劑。

組份(G)含量雖無嚴限，較佳應在每百份組份(A)至組份(E)總重量比0.1-100份重量範圍內，更佳在0.1-50份重量範圍內，且特別適宜在0.1-10份重量範圍間。組份(G)含量低於此範圍下限時將趨向不可能充分改善所得組合物之處理性，而當超過範圍的上限時組份(D)將易自所得組合物中分離。

為調整所得矽氧橡膠的加工處理性及節制其物理性質計本組合物可含熔凝矽石，濕法矽石，碳黑與其他強化填料；煅燒矽石、碾碎石英、二氧化鈦及其他非加強填料；外加，黏附促進劑，難燃劑，熱安定劑、顏料及染料。

#### 實例

實例中用辭"黏度"指25°C時所得值。導電矽氧橡膠組合物的黏度於25°C用E-型旋轉黏度計(Tokimec Inc.之DVU-EII型)測量。導電矽氧橡膠的硬度，固定加壓伸張與電阻率測量如下。

(11)

導電矽氧橡膠組合物於90°C接受壓縮模塑5分鐘後在150°C熱處理2小時製成導電矽氧橡膠之1公厘(mm)厚片狀試樣與直徑28 mm及厚12 mm的圓筒形導電矽氧橡膠試樣。導電矽氧橡膠之硬度用一A型硬度計測量如JIS K 6253中規定。此外，導電矽氧橡膠的固定加壓伸張係根據JIS K 6262規定之固定加壓伸張試驗測量(樣本加壓百分率：25%；試驗溫度：150°C；測試時間：22小時)。導電矽氧橡膠的電阻率係按JIS K 7194內規定"四點探針排列"測量。

#### 參考實例 1

在5°C溫度均勻混合100份重量、25°C時黏度400 mPa·s之氫矽烷反應-可熟化矽氧橡膠組合物(熟化中生成矽氧橡膠按JIS K 6253界定有A型硬度計硬度37)，與25°C溫度的200份重量純淨化(導電率=0.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )及4份重量聚氧乙烯基壬苯基醚(HLB=13.1)迅速合併製備一矽氧橡膠組合物之均勻水基乳液，隨後將混合物送過一均化器(300 kgf/cm<sup>2</sup>)。

其次，用矽氧橡膠組合物的水基乳液任其於30°C置6小時製備矽氧橡膠粉之分散水液。加熱矽氧橡膠粉的水分散液於80°C歷1小時，然後在加熱至300°C之空氣流中於每小時3公升流速下噴霧乾燥製得數均粒子大小4公忽的球形矽氧橡膠粒子。

使10分克(g)球形矽氧橡膠粒子與100 g異丙醇在一"Homodisper"分散機內於每分鐘1000轉(rpm)接受攪拌10分鐘，又於500 rpm攪10分鐘，任分散液在室溫靜置12小時。遂將分散液經紙濾器濾過，除去濾液。用一蒸發器於80°C

(12)

及 70 mmHg 洗提濾液中異丙醇後，藉質子核磁共振光譜分析術獲得結果餘留物內界面活化劑量。結果確定球形矽氧橡膠粒子內界面活化劑(聚氧乙烷基壬苯基醚)之含量為 0.5 wt%。

### 參考實例 2

使參考實例 1 中所製 10 份重量的球形矽氧橡膠粒子與 0.2 份重量比 1 wt% 氫氧化鈉水溶液及 100 份重量比純淨水(導電率 = 0.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )之混合物一起於室溫在 "Homodisper" 分散機內接受 3000 rpm 攪拌 1 小時，任分散液靜置 1.5 小時。於是用一紙濾器濾脫球形矽氧橡膠粒子。將含濾出的球形矽氧橡膠粒子之游漿在 100 份重量比純淨水(導電率 = 0.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )內再攪拌 1 小時後任置 1.5 小時。然後濾出矽氧橡膠粒子，以淨水洗滌。重複此作業二次，製得球形矽氧橡膠粒子漿，在 100°C 烘箱中乾燥。測量證實球形矽氧橡膠粒子內界面活化劑(聚氧乙烷基壬苯基醚)含量為 0.1 wt%。

### 應用實例 1

均勻混合以下組份製備一導電矽氧橡膠組合物；作組份 (A)，100 份重量比 40,000 mPa·s 黏度之二甲基聚矽氧烷，其分子鏈兩端皆經二甲基乙烷基矽氧基終止者(乙烷基含量 = 0.1 wt%)；作組份 (B)，0.8 份重量比的有機聚矽氧烷，由平均單位式： $[(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}]_{1.6}(\text{SiO}_{4/2})_{1.0}$  代表(矽結合之氫原子含量 = 1.0 wt%) {由此組份在組份 (A) 內每莫耳乙烷基供應 2 莫耳矽結合的氫原子}；作組份 (C)，14 份重量比之微粒式以平均粒子大小 2 公忽的鉑基觸媒，藉分散鉑 -1,3-二乙

(13)

烯基四甲基乙矽氧絡合物於一軟化點80-90°C之熱塑型矽氧樹脂內獲得{以重量計由此觸媒提供相對上述組份(A)與上述組份(B)總重中230 ppm的鉑金屬};作組份(D),用600份重量比有平均粒子大小7公忽與比表面積0.7 m<sup>2</sup>/g之薄片形銀微粉(得自福田金屬箔粉公司,商標名稱:SILCOAT AgC2190);作組份(E)用100份重量比參考實例2所製球形矽氧橡膠粒子;以及作組份(F)用0.07份重量比甲基乙烯基雙(3-甲-1-丁炔-3-氧)基甲矽烷。

#### 比較實例1

依應用實例1相同方式製備一導電矽氧橡膠組合物,惟應用實例1內添加參考實例1所製球形矽氧橡膠粒子而非參考實例2所製球形矽氧橡膠粒子,其添加量則保持相同。但因黏度顯著升高,無法製得均勻組合物。

表1

參數 \ 實例型	應用實例1	比較實例1
黏度 (Pa·s)	1000	-
硬度	59	-
固定加壓伸張 (%)	55	-
電阻率 (Ω·cm)	3x10 <sup>-4</sup>	-

由表1所列結果可見,與有0.5 wt%界面活化劑含量的球形矽氧橡膠粒子相比,含0.1 wt%界面活化劑之球形矽氧橡膠粒子當以等量相混時並未升高導電矽氧橡膠組合物的黏度,因而得以製備均勻組合物。

### 應用實例 2

均勻混合以下組份製備一導電矽氧橡膠組合物；作組份 (A)，100份重量之二甲基聚矽氧烷，黏度 40,000 mPa·s，分子鏈兩端以二甲代乙烯矽氧基終止(乙烯基含量=0.1 wt%)；作組份 (B)，0.8份重量比的有機聚矽氧烷，用平均單位式： $[(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}]_{1.6}(\text{SiO}_{4/2})_{1.0}$ 代表(矽結合之氫原子含量=1.0 wt%) {自此組份在組份 (A) 內每一莫耳乙烯基供應 2 莫耳矽結合的氫原子}；作組份 (C)，14份重量微粒狀鉑基觸媒，有平均粒子大小 2 公忽，由鉑-1,3-二乙烯基四甲基乙矽氧絡合物分散在軟化點 80-90°C 之熱塑性矽氧樹脂內得到 {提供重量計自以上組份 (A) 與前述組份 (B) 總重相對的觸媒中 230 ppm 鉑金屬}；作組份 (D)，600份重量薄片銀微粉，平均粒子大小 7 公忽及比表面積 0.7 m<sup>2</sup>/g (得自福田金屬箔粉公司，商標名稱：SILCOAT AgC2190)；作組份 (E)，50份重量的參考實例 2 所製球形矽氧橡膠粒子；作組份 (F)，0.07份重量之甲基乙烯基雙(3-甲-1-丁炔-3-氧)甲矽烷；及作組份 (G)，36份重量的異鏈烴溶劑(得自日本石化公司，商標名稱：Isosol 400K)。

### 應用實例 3

以應用實例 2 相同方式製一導電矽氧橡膠組合物，惟應用實例 2 中用參考實例 2 製球形矽氧橡膠粒子量改為 100 份重量。

### 應用實例 4

以應用實例 2 相同方式製一導電矽氧橡膠組合物，惟應

(15)

用實例2中用參考實例2製球形矽氧橡膠粒子量改為150份重量。

#### 比較實例2

以應用實例2相同方式製一導電矽氧橡膠組合物，惟應用實例2中添加參考實例1製球形矽氧橡膠粒子替代參考實例2所製球形矽氧橡膠粒子，添加量則保持相同。

#### 比較實例3

以應用實例3相同方式製一導電矽氧橡膠組合物，惟應用實例3中添加參考實例1製球形矽氧橡膠粒子替代參考實例2所製球形矽氧橡膠粒子而保持相同添加量。但因黏度顯然加大，無法製得均勻組合物。

#### 比較實例4

以應用實例4相同方式製一導電矽氧橡膠組合物，惟應用實例4中添加參考實例1製球形矽氧橡膠粒子替代參考實例2所製球形矽氧橡膠粒子而保持相同添加量。但因黏度顯然加大，無法製得均勻組合物。

表2

參數 \ 實例型	應用實例			比較實例		
	2	3	4	2	3	4
黏度 (Pa·s)	300	700	1000	600	-	-
硬度	58	59	60	58	-	-
固定加壓伸張 (%)	70	55	40	70	-	-
電阻率 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	-	-

自表2所列結果可見縱用大量球形矽氧粒子含0.1 wt%界

(16)

面活化劑作填料者亦能製得處理性良好的導電矽氧橡膠組合物。另一方面經發現使用大量有0.5 wt%界面活化劑含量之球形矽氧橡膠粒子作填料時組合物黏度大增，使其難以製備均勻導電矽氧橡膠組合物。此外，由表2所列結果斷定導電矽氧橡膠的電阻率與硬度雖不依賴球形矽氧橡膠粒子含量而保持相當恆定，但於球形矽氧橡膠添加量增多時其固定加壓伸張降低。特別，經測定在應用實例3內(其中導電矽氧橡膠組合物每百份重量有分子鏈兩端經二甲基乙炔基矽氧基終止之二甲基聚矽氧烷含150份重量的球形矽氧橡膠粒子)，所得導電矽氧橡膠雖展現高導電性，但比以往技術獲得之固定加壓伸張較小。

#### 工業應用性

本發明的導電矽氧橡膠組合物特徵在包含一種金屬基導電填料與球形矽氧橡膠粒子及能作成高導電矽氧橡膠，因添加該橡膠粒子而有低固定加壓並展現甚少增稠。

因為本組合物係具有卓越處理性之導電矽氧橡膠組合物，即使其中含大量球形矽氧橡膠粒子作填料以製作低硬度與低固定加壓伸張的高導電矽氧橡膠，適作原料以製成需要低應力與高電導性(低電阻率)之導性矽氧橡膠以及供製導電膠黏劑、熱輻射黏合劑、與電磁波隔離劑等。由於其處理性質優良，此組合物可適合加壓成形、傳遞模塑、注模、壓延模塑與其他模塑技術。因為自此組合物所得矽氧橡膠高度導電、高度傳熱，且有低硬度及固定加壓伸張，適供製作韌性連接器，各向異性的導電膜與多種其他電極材料，以及作片狀與墊形熱輻射材料。

## 肆、中文發明摘要

一種導電性矽氧橡膠組合物至少包含(A)每分子有至少二烯基之有機聚矽氧烷100份重量，(B)每分子有至少二個矽結合的氫原子之有機聚矽氧烷(其量足以熟化本組合物)，(C)一種鉑基觸媒(其量足夠促進本組合物熟化)，(D)一種50份重量比至5,000份重量比的金屬基導電填料，與(E)5份重量比至500份重量比之球形矽氧橡膠粒子，其界面活化劑含量不超過0.3 wt%。

## 伍、英文發明摘要

An electrically conductive silicone rubber composition comprises, at least, (A) 100 parts by weight of an organopolysiloxane having at least two alkenyl groups per molecule, (B) an organopolysiloxane having at least two silicon-bonded hydrogen atoms per molecule (an amount sufficient to cure the present composition), (C) a platinum based catalyst (an amount sufficient to promote the cure of the present composition), (D) 50 parts by weight to 5,000 parts by weight of a metal based electrically conductive filler, and (E) 5 parts by weight to 500 parts by weight of spherical silicone rubber particles with a surface active agent content of not more than 0.3 wt%.

## 拾、申請專利範圍

1. 一種導電性矽氧橡膠組合物，含：
  - (A) 100份重量比每分子有至少二烯基之有機聚矽氧烷，
  - (B) 足量熟化本組合物的有機聚矽氧烷，每分子有至少二個矽結合之氫原子，
  - (C) 足夠促進熟化本組合物的一種鉑基觸媒，
  - (D) 50至5,000份重量比之金屬基導電性填料，與
  - (E) 5至500份重量比的矽氧橡膠粒子，帶界面活化劑含量不超過0.3 wt%。
2. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組份(B)內容供應每1莫耳組份(A)的組份(B)中0.1至10莫耳矽結合之氫原子。
3. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組份(C)內容提供重量計相對組份(A)與組份(B)總重量組份(C)內自0.1至10,000 ppm的鉑金屬。
4. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組份(D)含一種導電金屬粉或一種以金屬經蒸汽沉積塗佈或塗覆的微粉。
5. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組份(E)含球形矽氧橡膠粒子，由一矽氧橡膠組合物在界面活化劑水溶液中乳化熟化而得。
6. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中組份(E)含球形矽氧橡膠粒子，其中過多界面活化劑已用水洗脫。

7. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中又含每百份重量組份(A)重量比5份的(F) 0.001份。
8. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其中又含相對組份(A)至組份(E)每100份重量比總量的0.1份至100份重量之(G)作有機溶劑。
9. 以上申請專利範圍第1至8中任一項組合物，供加壓成形、傳遞模塑、注射模塑或壓延模塑的用途。
10. 以上申請專利範圍第1至8中任一項之組合物經熟化製得的產物。
11. 以上申請專利範圍第10項產物作導電膠黏劑、熱輻射膠黏劑、或電磁波隔離劑之用途。
12. 以上申請專利範圍第10項產物作韌性連接器、各向異性導電膜、及各種其他電極材料，或作熱輻射材料之用途。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第\_\_\_\_\_圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：