

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97134702

C086 13/50

(2006.01)

※申請日期：97年09月10日

C086 13/48

(2006.01)

※IPC分類：

C086 13/61

(2006.01)

一、發明名稱：

C086 13/66

(2006.01)

(中) 開孔式聚胺甲酸酯發泡體及其製法

C086 13/72

(2006.01)

(英) Open-cell polyurethane foam and process for its manufacture

C086 13/78

(2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

C086 10/00

(2006.01)

1. 姓名：(中) 默曼堤效能材料股份有限公司

(英) MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC.

代表人：(中) 1. 瓊斯 道格拉斯

(英) 1. JOHNS, DOUGLAS

地址：(中) 美國康乃狄克州威爾頓丹柏立路 187 號

(英) 187 Danbury Road, Wilton, CT 06897, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 布朗 威廉

(英) BROWN, WILLIAM L.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 麥拉克 保羅

(英) MATLOCK, PAUL L.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 穆勒 路易斯

(英) MULLER, LOUIS

國籍：(中) 法國

(英) FRANCE

4. 姓名：(中) 彭特 法布萊斯

(英) PONTHEP, FABRICE

國籍：(中) 瑞士

(英) SWITZERLAND

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2007/09/11 ; 11/900,374 有主張優先權

(英) SWITZERLAND

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2007/09/11 ; 11/900,374 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明有關開孔式聚胺基甲酸酯發泡體及其製造。

【先前技術】

聚胺基甲酸酯發泡體之尺寸安定性可為許多應用中之重要考量。就主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體而言，該等開孔使該發泡體能易於呼吸，此確使壓力與孔氣體迅速平衡但並無可導致某些封閉孔式聚胺基甲酸酯發泡體尺寸變形之孔大小改變。此尺寸變形在以水發泡之封閉孔式發泡體中特別顯著。

以水發泡之聚胺基甲酸酯發泡體的現行開孔方法之一係經由使用孔去穩定劑，通常為聚二甲基矽氧烷（聚矽氧油）。此途徑的問題之一係孔壁之打開作用傾向在發泡反應之早期發生，因此令該發泡體不安定。可經由使用非直鏈聚矽氧界面活性劑（帶有聚醚側鏈之聚二甲基矽氧烷主鏈）而克服此問題，但容許形成具有開孔壁之安定發泡體的處理範圍（processing window）經常極窄。

另一途徑係使用聚二甲基矽氧烷與聚醚[(聚醚)(聚二甲基矽氧烷)]_n的直鏈嵌段共聚物。此等(AB)_n共聚物當中，A表示該聚醚嵌段，B表示該聚二甲基矽氧烷嵌段，且n表示重複單元之數目，該(AB)_n共聚物安定氣體夾帶作用及減少發泡處理期間之氣泡聚結，直到其可在孔壁中開孔時之反應末期為止。通常，該等

(AB)_n 共聚物所需之最小可用數量平均分子量大於 30,000，較佳為 65,000 至 100,000。低於此分子量，則 (AB)_n 共聚物可能無法適當安定聚胺基甲酸酯發泡體。安定該發泡反應並打開孔壁之 (AB)_n 共聚物的問題係其在水之存在下傾向於形成水凝膠。此現象會限制其實用性，當兼含該 (AB)_n 界面活性劑與水之完全調配樹脂在使用前必須維持較長時間的安定時其實用性尤其受限。(AB)_n 共聚物的第二個問題係在製造期間難以控制其分子量。

【發明內容】

根據本發明，提供一種主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其係從一種用來形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質而得，該介質包含：

- a) 至少一種多元醇；
- b) 至少一種多元異氰酸酯；
- c) 至少一種觸媒；
- d) 水；
- e) 用於形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量的至少一種界面活性劑，此界面活性劑係經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物；及
- f) 隨意地，至少一種額外組份，其係選自其他聚合物及／或共聚物、鏈伸長劑、交聯劑、非水性發泡劑、填料、強化劑、顏料、調色劑 (tint)、染料、著色劑、滯焰劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、UV 安定劑、抗靜電劑、殺

生物劑、與抑制生物劑 (biostat)。

與目前用來製造聚胺基甲酸酯發泡體所使用的直鏈 (AB)_n 型共聚物相對的是，本發明之聚胺基甲酸酯發泡體的製造方法當中所使用之經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物 (e) 不只容易製造，其對於存在水之下的水凝膠形成作用具有明顯更高之抗性，此係用來形成發泡體之樹脂的安定性為重要考量時特別需要之性質。

在實施例或另有指明處以外，本說明書與申請專利範圍中所載明所有數字表示之材料的量、反應條件、持續時間、材料之量化性質等在所有，出現處均應理解為經「約」一辭修飾。

亦將瞭解的是，本文所列舉之任何數值範圍是要包括在該範圍內之所有子範圍與此等範圍或子範圍之各種端點的任何組合。

另將瞭解的是，明確或暗示性揭示於本說明書及／或列舉於申請專利範圍中屬於結構性、組成、及／或功能性相關之化合物、材料或物質之群組的任何化合物、材料或物質包括該群組之個別代表者與其所有組合。

「開孔式聚胺基甲酸酯發泡體」與「主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體」之措辭在本文應理解為包括所有孔結構類型之剛性、撓性或半撓性聚胺基甲酸酯發泡體，例如主要為微孔、細孔、中孔、粗孔、甚或極粗孔結構之發泡體。就撓性或半撓性微孔發泡體而言，為了符合本文中開

孔式聚胺基甲酸酯發泡體之資格，該等孔之至少 70 百分比必須為開孔。就剛性發泡體而言，被視為本發明開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之發泡體的多於 50 百分比之孔必須為開孔。

本文之「伸烷氧基」應理解為意指至高達 18 個碳原子之具有末端醚氧原子的二價烴基，例如伸乙氧基、伸丙氧基、苯乙烯氧基、四亞甲氧基等。

當「經平衡」一辭應用於 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 時，在本文中應理解為意指一組結構性界定特定 ABA'嵌段共聚物的特徵，特別是 (1) 其聚矽氧烷 B 嵌段之數量平均分子量值 (M_n) 和其 A 與 A'嵌段之 M_n 值之間的比，(2) 其 A 與 A'嵌段之伸乙氧基含量，及 (3) 存在或不存在經封端之烴基，其累積影響使得就用以形成開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的反應混合物與形成發泡體之反應條件而言，該 ABA'嵌段共聚物會支援安定開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的形成。就既有用於形成開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之反應混合物與用於形成發泡體之反應條件而言，ABA'嵌段共聚物界面活性劑之此等會產生安定開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的結構性界定特徵可使用本文之實施例所說明之例行實驗測試而實驗測定。

前文之「安定發泡體」一辭依其技術領域公認之意義應理解為與形成聚胺基甲酸酯的反應期間崩潰的發泡體相對下，一種在形成聚胺基甲酸酯的反應之後保有其實質上孔特性的聚胺基甲酸酯發泡體。

「用於形成開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量」一辭於應用於經平衡 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 時，其意指此界面活性劑在特定用於形成開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之反應介質中且在特定用於形成聚胺基甲酸酯發泡體之反應條件組合之下，當發泡體形成時會影響該發泡體的安定化因而形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的量，且不包括無法獲致此種安定化之過小或過大之界面活性劑 (e) 的量。使用例行實驗測試，例如本文所示之實施例所舉例者，可容易針對特定用於形成發泡體之反應介質與用於形成發泡體之反應條件而判斷是哪些事項構成經平衡 ABA'界面活性劑 (e) 之「用於形成開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量」。

【實施方式】

本發明預計使用多元醇 (a)、多元異氰酸酯 (b)、觸媒 (c) 與任意組份 (f)，諸如迄今習知用於聚胺基甲酸酯發泡體之製造中的任意組份。

用於製備本發明聚胺基甲酸酯發泡體之適用多元醇 (a) 係每個分子具有 2 至 8 個羥基且數量平均分子量為 200 至 10,000 者，較佳為 500 至 7,500 者。包括在適用多元醇中的係聚醚二醇與三醇及多元醇；聚酯二醇與三醇及多元醇；以及羥基為末端之聚烯烴多元醇，諸如聚丁二烯二醇。其他適用之多元醇包括蔗糖與胺開始 (起始) 之多元醇、聚合物多元醇 (亦，接枝聚合物多元醇、接枝多元

醇或共聚物多元醇，此等均為用以說明藉由乙烯基單體（通常為苯乙烯及／或丙烯腈）在基底多元醇中之原位聚合反應所產生之在多元醇中的乙烯基聚合物之分散體的名稱）、從天然材料諸如蓖麻油、經化學改質之大豆油或其他經化學改質之脂肪酸油衍生而成之多元醇、及從此等天然材料（如蓖麻油和大豆油）之烷氧基化作用形成之多元醇。

較佳之多元醇（a）係迄今聚胺基甲酸酯發泡體之製造中所使用的聚醚二醇、三元醇、四元醇與更高羥基官能度之多元醇。聚醚多元醇通常係藉由使諸如多羥基化合物（例如乙二醇、二乙二醇、丙二醇、甘油、蔗糖等）或多元胺（諸如乙二胺等）的起始劑化合物與一或更多種環氧烷、經苯基取代之環氧烷及／或環醚（諸如環氧乙烷、環氧丙烷、氧化苯乙烯、四氫呋喃等）反應而製得。該（等）選定之聚醚多元醇較有利係具有數量平均分子量（ M_n ）為 200 至 10,000，較佳為 250 至 8,000。不同聚醚多元醇的混合物係包括在內。某些有用之聚醚多元醇之實例包括 Voranol 220-028、Voranol 220-094、Voranol 225、Voranol 270、Voranol 490 與 Voranol 800（Dow Chemical Company 之產品）與 Arcol 11-34（Bayer Material Science）等。

適用之多元異氰酸酯（b）包括例如亞甲基二伸苯基二異氰酸酯（methylenediphenylenediisocyanate（MDI）），包括 4-4'與 2-4'異構物，及常被稱為聚合 MDI 之

MDI 的聚合物形式。由 MDI 與多元醇之反應所得之 MDI 的異氰酸酯預聚合物；經改質變體，諸如經脲酮亞胺（uretonimine）改質之 MDI；與上文所列之 MDI 變體的任意比例之組合。亦適用者係甲苯二異氰酸酯（TDI），包括其 2,4 與 2,6 異構物，及從 TDI 與多元醇之反應所得之 TDI 的異氰酸酯預聚合物；以及其他芳族或脂族多元異氰酸酯與其經改質變體，包括經脲酮亞胺改質之多元異氰酸酯與其預聚合物。多元異氰酸酯之摻合物當然在本發明範圍內。

觸媒（c）包括用於形成發泡體之有機金屬觸媒，諸如乙醯丙酮鎳、乙醯丙酮鐵、錫為基底之觸媒、鉍為基底之觸媒與鋅為基底之觸媒。其他適用之胺基甲酸酯觸媒（iii）包括羧酸鹼金屬鹽，諸如辛酸鉀、醋酸鉀、醋酸鈉與辛酸鈉；重金屬為基底之觸媒，諸如汞或鉛之觸媒；三級胺胺基甲酸酯觸媒，諸如三乙二胺與雙（二甲基胺基乙基）醚；及四級銨鹽觸媒，諸如羧酸四級銨，例如得自 Air Products 之 DABCO[®]TMR 觸媒。

經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物（e）可為不可水解或可水解型。

不可水解的 ABA'嵌段共聚物可以任何習知方式製備，例如藉由兩端各含有矽烷氫之實質上為直鏈之聚矽氧烷（即，氫矽氧烷）與一種其鏈一端或接近其一端具有單一烯烴基且聚醚鏈另一端為羥基或經封端之羥基（諸如 OR 或 OCOR，其中 R 為烴基）的實質上為直鏈之聚醚的鉑催

化之加成反應（矽氫化反應）而製備。

可水解的 ABA'嵌段共聚物可以任何習知方式製備，例如藉由使具有直接鍵合於其兩末端矽原子各者之可水解官能性（例如氫；胺基，例如二甲胺基；烷氧基，例如甲氧基、乙氧基等）或鹵素的實質上為直鏈之聚矽氧烷與僅鏈一端具有羥基且該鏈另一端具有烴基（例如烷基、環烷基、芳基、烷芳基、芳烷基等）之實質上為直鏈之聚醚反應而製備。

就此二種 ABA'嵌段共聚物類型而言，構成該 B 嵌段之聚矽氧烷反應物的 M_n 值較佳為 350 至 3,200，更佳為 400 至 2,400，且構成該 A 與 A'嵌段之聚醚反應物的 M_n 值較佳為 200 至 3,000，更佳為 250 至 2,500。

除了藉由與用於形成發泡體之反應混合物中之多元異氰酸酯反應以產生二氧化碳氣體而作為化學發泡劑之水組份（d）之外，該反應混合物中可包含一或更多種額外發泡劑（物理及／或化學類型）。此等額外發泡劑可包括經鹵化之產物，諸如 HFC-245fa 與 HFC-134a 及低沸點烴類，諸如異戊烷、環戊烷與正戊烷。

該單烯烴不飽和聚醚本身可藉由在本技術中為人詳知之開環條件下，使至少一種單烯烴不飽和醇（「起始劑」）與至少一種環氧烷反應而製得，該單烯烴不飽和醇的例子如通式 $HR^1C=CR^2CR^3R^4-(R^5-)_p-OH$ 中之一者，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 與 R^4 各獨立為氫或至多達 8 個碳原子之不含脂族碳-碳多重鍵的單價烴基， R^5 為至多達 12 個碳原子之不

含脂族碳-碳多重鍵的二價烴基且 p 之值為 0 或 1。視需要，如此獲得之單烯烴不飽和聚醚的末端烴基可經各種封端基（諸如烷基、芳基、酯、醯胺等）的任一者加以封端。

用以製備該聚醚矽化反應物的適當單烯烴不飽和醇包括烯丙醇、2-甲基-2-丙烯-1-醇（2-甲基烯丙醇）、2-丁烯-1-醇（巴豆醇）（ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ ）、1-丁烯-3-醇（1-甲基烯丙醇）、3-丁烯-1-醇、4-戊烯-1-醇、2-戊烯-1-醇、3-戊烯-2-醇、4-戊烯-2-醇、2-甲基-1-丁烯-3-醇、2-甲基-1-丁烯-4-醇、3-甲基-2-丁烯-1-醇、2-乙基-1-丙烯-3-醇、2-乙基-1-戊烯-3-醇、5-己烯-1-醇、4-己烯-1-醇、5-己烯-1-醇、2-甲基-1-戊烯-3-醇、2-甲基-4-戊烯-3-醇、4-甲基-3-戊烯-1-醇等。較佳者為末端單烯烴不飽和醇，特別是烯丙醇與甲基烯丙醇。

該單烯烴不飽和聚醚反應物可藉由使單烯烴不飽和起始劑（諸如上述任一者，較佳為烯丙醇）與環氧乙烷或與含有較少量（即，少於 50 重量百分比，較佳為少於 30 重量百分比）之一或更多種其他環氧化物及／或其他受張（*strained*）之含氧環化合物之環氧乙烷的混合物反應而製備，該等其他環氧化物及／或其他受張之含氧環化合物係例如 2-環氧化物，諸如環氧乙烷、環氧丙烷、順式及／或反式環氧丁烷、順式及／或反式 2-環氧戊烷、順式及／或反式 2-環氧己烷、順式及／或反式 3-環氧己烷；1,3-環氧化物，諸如 1,3-環氧丙烷；及 1,4-環氧化物，諸如四

氫呋喃（THF）等，例如美國專利第 4,722,978 號中所述，該案全文係以提及的方式併入本文中。

用以產生本文中實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷經平衡 ABA'嵌段共聚物界面活性劑（e）之單烯烴不飽和聚醚與氫矽氧烷之矽氫化反應的代表性條件包括升高之溫度、低於大氣壓力至超大氣壓力，存在觸媒（例如含鉑觸媒），任意使用溶劑，且烯烴基對/SiH 比為例如 1.0 至 1.5。有關矽氫化反應的特定細節，可特別參考美國專利第 2,846,458 號、2,970,150 號、3,957,483 號與 5,274,156 號，此等專利全文係以提及的方式併入本文中。

可水解 ABA'嵌段共聚物界面活性劑（e）之製造中所使用的實質上為直鏈之聚醚單元醇反應物可以習知方式易於製備，例如藉由使具有單一羥基之起始劑化合物（諸如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、正丁醇、二級丁醇、三級丁醇、酚、苯甲醇等）與環氧乙烷或與含有較少量（即，少於 50 重量百分比，較佳為少於 30 重量百分比）之一或更多種其他環氧化物及／或其他受張之含氧環化合物（諸如前述任一者）的環氧乙烷之混合物反應而製備。

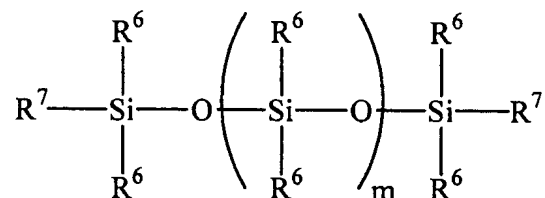
該可水解 ABA'嵌段共聚物藉由使一或更多種前述實質上為直鏈之聚醚單元醇與具有鍵合於矽之可水解端基（例如， $\equiv \text{SiZ}$ ，其中 Z 係可水解基，例如烷氧基，諸如甲氧基（-OMe）或乙氧基（-OEt））的實質上為直鏈之聚矽氧烷適當莫耳比（例如 OH 對 $\equiv \text{SiZ}$ 比為 1.0 至 1.5）在酸性或鹼性觸媒之存在下且在溶劑（諸如甲苯）中進行反

應並連續去除副產物 ZH 而製得，例如美國專利第 2,917,480 號與 3,801,616 號所揭示，該等專利全文係以提及的方式併入本文中。

該作為本發明用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質中之界面活性劑的經平衡、實質上為直鏈之聚醚-矽氧烷 ABA' 嵌段共聚物 (e) 應與上述 (AB)_n 型共聚物界面活性劑及沿著聚矽氧烷主鏈具有側垂聚醚單元之梳型 (耙型) 共聚物界面活性劑區分。

實驗操作已證實 ABA' 嵌段共聚物必須顯示如前文所定義之「平衡」性質。雖然此時對於經平衡 ABA' 共聚物界面活性劑的本質要求尚未確知以致於其可先應用於供形成特定開孔聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質與形成聚胺基甲酸酯發泡體之條件所使用之此種界面活性劑的合成作用，但可經由使用如本文之實施例所說明之例行實驗測試而實驗性完成此種合成。

在一具體實例中，經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA' 嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係以下示通式表示：



其中：

各個 R⁶ 獨立為至多達 18 個碳原子之烷基或芳基；且

各個 R⁷ 獨立為無規或嵌段結構之聚醚部分

$-\text{CHR}^1\text{CHR}^2\text{CR}^3\text{R}^4-(\text{R}^5)-_p\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^1$ 或
 $-\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^2$ ，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 與 p
 係如前文所定義，各 R^8 獨立為氫、至多達 18 個碳原子之
 烷基、苯基或經烷基取代的苯基，其中該（等）烷基取代
 基獨立含有至多 4 個碳原子， Q^1 為氫、至多達 18 個碳原
 子之烷基、至多達 10 個碳原子之芳基或經烷基取代之芳
 基、 CO_2R^9 （其中 R^9 為至多達 4 個碳原子之烷基）、
 CONHR^{10} （其中 R^{10} 為至多達 8 個碳原子之烷基、或是苯
 基或經烷基取代之苯基，其中該（等）烷基取代基獨立含
 有至多達 4 個碳原子）、 COR^{11} （其中 R^{11} 為至多達 18 個
 碳原子之烷基或苯基或是經烷基取代之苯基，其中該（等
 ）烷基取代基獨立含有至多 4 個碳原子）， x 為 5 至 50，
 y 為 2 至 6， z 為 0 至 25， $x+z$ 為 5 至 50， $x/(x+z)$ 為至
 少 0.57，且 Q^2 具有與 Q^1 相同的意義之一但不為氫；以及
 m 為 3 至 40。

在前述通式中：

各個 R^6 較佳係獨立為至多達 3 個碳原子之烷基，更
 佳為甲基；且

獨立在各個聚醚部分 R^7 中，

R^1 較佳為氫；

R^2 較佳為氫或至多達 3 個碳原子之烷基，更佳為氫
 或甲基；

R^3 較佳為氫或至多達 3 個碳原子之烷基，更佳為氫
 ；

R^4 較佳為氫或至多達 3 個碳原子之烷基，更佳為氫；

各個 R^8 較佳係獨立為氫或至多達 3 個碳原子之烷基，更佳為氫或甲基；

Q^1 較佳為氫或至多達 4 個碳原子之烷基，更佳為氫或甲基，或 COR^{11} ，其中 R^{11} 為至多達 4 個碳原子之烷基，更佳為甲基；

Q^2 較佳為至多達 8 個碳原子之烷基，較佳為甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、二級丁基或三級丁基；

p 較佳為 0；

x 較佳為 6 至 40，更佳為 6 至 30；

y 較佳為 2 至 4，更佳為 2；

z 較佳為 0 至 20，更佳為 0 至 15；

$x+z$ 較佳為 6 至 40，更佳為 6 至 35；

$x/(x+z)$ 較佳係大於 0.7；及

m 較佳為 3 至 30，更佳為 4 至 30。

在另一具體實例中，經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 可選自此種類型之共聚物，包括在 A 嵌段與 B 嵌段之間及 / 或在 B 嵌段與 A'嵌段之間具有任意間隔基之共聚物，其係描述於美國專利第 6,528,557 號，該案全文係以提及的方式併入本文中。

以 100 pphp (每百份之份數) 之多元醇 (a) 計，本文中該用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質中所使用

之多元異氰酸酯 (b) 、觸媒 (c) 、水 (d) 與經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 的量可在相當廣泛極限內變動，如下表所示：

以 100 pphp 多元醇(a)計之用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質的組份	廣範圍,pphp	較佳範圍,pphp
多元異氰酸酯(b)	30 - 400	40 - 350
觸媒(c)	0.01 - 5	0.02 - 2
水(d)	0.01 - 10	0 - 8
ABA'嵌段共聚物(e)	0.1 - 10	0.3 - 5
任意組份(f)	習知且慣用之量	

任意組份 (f) 包括本技術中習知之任一者，例如其他聚合物及 / 或共聚物、鏈伸長劑、交聯劑、非水性發泡劑、填料、強化劑、顏料、調色劑、染料、著色劑、滯焰劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、UV 安定劑、抗靜電劑、殺生物劑與抑制生物劑等，以彼等之一般用量使用。

因此，例如任意組份 (f) 可包括多羥基為端基之材料，諸如每個分子具有 2 至 8 個羥基且分子量為 62 至 500 之作為交聯劑或鏈伸長劑者。具有 3 至 8 個羥基之交聯劑包括甘油、三羥甲基丙烷、季戊四醇、甘露醇等。具有兩個羥基之適用鏈伸長劑實例包括二丙二醇、二乙二醇、1,4-丁二醇、乙二醇、2,3-丁二醇與新戊二醇。

任意組份 (f) 亦可包括填料，例如無機填料或數種填料之組合。填料可包括用於改變密度、物理性質改善 (諸如機械性質或吸音性) 、滯燃性或其他益處之填料，包

括可有關於改良經濟效益者，諸如例如碳酸鈣或降低所製造發泡體之成本的其他填料、三水合鋁或其他滯燃性填料、硫酸鋇或用於吸音之其他高密度填料、亦可進一步降低發泡體密度之材料（諸如玻璃或聚合物）的微球體。用以改變諸如發泡體勁度或撓性模數等機械性質之高縱橫比填料可包括：人造纖維，諸如碾碎玻璃纖維或石墨纖維；天然礦物纖維，諸如矽灰石；天然動物纖維，諸如羊毛，或植物纖維，諸如棉；人造板狀填料，諸如碎裂玻璃；天然礦物板狀填料，諸如雲母；可能添加任何顏料、調色劑或著色劑。另外，本發明想要使用有機滯焰劑；抗氧化劑、抗臭劑；熱降解或熱氧化降解抑制劑、UV安定劑、UV吸收劑或當添加至該用於形成發泡體之組成物時可避免或抑制所形成發泡體之熱降解、光降解及／或化學降解的任何其他添加劑。本文亦想要使用的是任一習知且慣用之抑制生物劑、抗微生物劑與氣體消失抑制劑（*gas-fade inhibiting agent*）。

實施例

根據一般所接受之用法，下列符號係用以說明製造實施例之聚胺基甲酸酯發泡體（在申請專利範圍範圍內與在申請專利範圍外二者，後者係供比較用）中所使用的聚醚-聚矽氧烷共聚物界面活性劑：

M 係指 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ ；

M' 係指 $(\text{H})(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ （末端氫）；

M"係指 (X) (CH₃)₂SiO_{1/2} 其中 X 為例如甲氧基、乙氧基、二甲胺基、氫、鹵素或其他脫離基 (X 會與聚醚單元醇之羥基反應，以形成具有可水解 $\begin{array}{c} | \\ -\text{Si}-\text{O}-\text{C}- \\ | \end{array}$ 鍵之聚矽氧烷-聚醚共聚物並釋放 HX) ；

D 係指 (CH₃)₂SiO_{2/2} ；

D'係指 (H) (CH₃)SiO_{2/2} (懸垂之氫在與烯烴不飽和聚醚反應時提供梳型聚矽氧-聚醚共聚物) ；及

D"係指 (R) (CH₃)SiO_{2/2} 其中 R 為含聚醚基。

亦根據如下述公認之用法說明用以製造實施例中所使用之界面活性劑的聚醚：

「H」表示該聚醚為親水性；

「A」表示使用烯丙醇作為製造該聚醚之起始劑，而無「A」表示使用非烯烴二醇起始劑，諸如乙二醇、二乙二醇、二丙二醇等。對照實例 2 與 3 為 AB_n 共聚物，其中該聚矽氧衍生之單元係經由 $\begin{array}{c} | \\ -\text{Si}-\text{O}-\text{C}- \\ | \end{array}$ 鍵而鍵合於該聚醚衍生之單元。

「H」之前的數字係該聚醚中經聚合或經共聚合之環氧乙烷的概略重量百分比，任何其餘部分係從該聚醚之製造中所使用的其他環氧乙烷 (類) 所衍生，本實例中為環氧丙烷；及

跟在「H」或「HA」後之數字係該聚醚鏈之概略數量平均分子量。此等實例中之聚醚本來即為無規；但嵌段聚醚亦適用。

在下列實施例中將會理解只有從具有兩個 M'基且無

D'或 D"基之聚矽氧與含有單一烯丙基之聚醚（下文以標記「HA」表示）所獲得之經平衡 ABA'嵌段共聚物是本發明例證。

實施例 1-17；對照實例 1-31

在使用下表 1 所列之用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質之剛性發泡體中評估各種聚矽氧烷-聚醚共聚物之開孔特徵。使預摻合之多元醇（多元醇、水、觸媒與界面活性劑之混合物）與多元異氰酸酯為室溫（約 23℃）。使用 2 英吋雙盤 Conn 葉片在 3500 rpm 下攪拌該預摻合之多元醇 5 秒以幫助成核作用。然後將多元異氰酸酯加入該預摻合之多元醇，使用相同葉片在 3500 rpm 下混合 5 秒。然後將經均勻摻合之用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質倒入一保持在 50℃ 的 12×3×12 英吋模。在固化 5 分鐘後，從該模移出所形成的發泡體。24 小時之後，將各發泡體產物切成測試切片，並分析 k 因數（隔絕性）、封閉孔含量、密度、孔結構與壓縮強度。此等評估結果係示於表 2 至 7。

表 1：用以剛性聚胺基甲酸酯發泡體之調配物

組份	說明	pphp	重量%
Voranol® 490	聚醚(蔗糖)多元醇,490 羥基數	10	8.74
Voranol® 800	聚醚(以胺起始)多元醇,800 羥基數	90	78.65
水	發泡劑	8	6.99
Niax®觸媒 C-8	三級胺觸媒	1.43	1.25
界面活性劑	見下表 2-7	5	4.37
總計		114.43	100.00
異氰酸酯	聚合 MDI(MW=340,NCO 含量=31.4 重量%,官能度=2.7)	317 g Iso/100g 樹脂	
指數		120	

Voranol 為 Dow Chemical Company 之註冊商標；Niax 為 Momentive Performance Materials 之註冊商標。

下表 2 中，對照實例 1 與 2 之聚胺基甲酸酯發泡體係以不平衡 ABA'聚合物製備，形成主要為封閉孔式發泡體。對照實例 3 之聚胺基甲酸酯發泡體係以慣用聚矽氧烷-聚醚梳型共聚物製備，且亦形成主要為封閉孔式發泡體。對照實例 4 與 6 之聚胺基甲酸酯發泡體係以慣用 (AB)_n 型之慣用共聚物製備，且如同預期，提供主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體。對照實例 5 之聚胺基甲酸酯發泡體係以實施例 2 之經平衡 ABA'嵌段共聚物製備，但此特定用於形成發泡體之調配物用量為相當高水準，以致無法提供可接受發泡體。實施例 1 至 3 之聚胺基甲酸酯發泡體係以根據本發明之經平衡聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物製造，且以提供主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之水準併入表 1 用於形成發泡體之介質。

表 2：以各種聚醚-聚矽氧烷共聚物所製造之剛性聚胺基甲酸酯發泡體的性質

實施例	界面活性劑		pphp 界面 活性劑	*孔結構	平均 K- 因數	封閉孔之 百分比	K-因數墊 密度(g/cc)	Ave Perp. Comp 強度	樹脂安 定性	凝膠
	聚矽氧 反應物	聚醚 反應物								
實施例 1	M'D10M'	100HA350	2	1.5	0.2346	24	0.0299	9.6	嚴重渾濁	無
實施例 2	M'D15M'	100HA350	2	3	0.3304	6	0.0340	8.2	嚴重渾濁	無
實施例 3	M'D10M'	100HA350	5	4	0.365	6	0.0418	8.6	嚴重渾濁	無
對照實例 1	M'D10M'	100HA550	2	1	0.164	87	0.0300	16.7	中度渾濁	無
對照實例 2	M'D10M'	100HA550	5	1	0.1643	86	0.0307	18.8	嚴重渾濁	無
對照實例 3	MD43D'7M	75HA750	2	1	0.1637	84	0.0299	11.3	清澈	無
對照實例 4	M"D24M"	60H3000	2	4	0.3832	6	0.0473	9.1	嚴重渾濁	無
對照實例 5	M'D15M'	100HA350	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	嚴重渾濁	無
對照實例 6	M"D24M"	60H3000	5	2	0.2864	5	0.0370	8.8	嚴重渾濁	無

* 孔結構：1=細孔；2=中孔；3=粗孔；4=極粗孔；DNF：不會形成安定發泡體。

如圖 2 所示及如同預期，對照實例 3 之聚胺基甲酸酯發泡體顯示高百分比之封閉孔 (>80%)，其具有細孔結構與低 k 因數。亦如同預期，對照實例 4 與 6 之 (AB)_n 界面活性劑製造開孔式發泡體。實施例 6 中所使用之較高界面活性劑濃度導致較細孔結構，因而導致較低之 k 因數，同時保持開孔式結構。以不可水解 ABA' 界面活性劑製造之實施例 1 與 2 的聚胺基甲酸酯發泡體主要為封閉孔式發泡體。令人意外的是，實施例 1 與 2 之發泡體為比對照實例 4 之發泡體具有較佳孔結構與較低 k 因數的開孔式發泡體。雖然對照實例 6 之界面活性劑濃度較高，但實施例 1

之發泡體亦具有比對照實例 6 更小之開孔式結構。對照實例 5 無法提供安定發泡體暗示過高界面活性劑水準的影響。對照實例 1 與 2 無法產生開孔式發泡體證實在構成 ABA'嵌段共聚物之 B 嵌段和 A 與 A'嵌段的數量平均分子量之間需要平衡。

下表 3 證實 ABA'共聚物界面活性劑之聚矽氧 B 嵌段和聚醚 A 與 A'嵌段之數量平均分子量對於所得之聚胺基甲酸酯發泡體之孔結構的影響。

表 3：聚矽氧與聚醚嵌段之分子量對於聚胺基甲酸酯發泡體性質之影響：不平衡 ABA'共聚物界面活性劑

實施例	界面活性劑		pphp 界面 活性劑	孔結構	平均 K-因數	封閉孔之 百分比	K 因數墊 密度(g/cc)	Ave Perp. Comp 強度	樹脂 安定性	凝膠
	聚矽氧反應物	聚醚反應物								
對照實例 7	M'D10M'	75HA750	2	1.0	0.1626	85	0.0282	13.4	渾濁	微量
對照實例 8	M'D10M'	75HA1500	2	1.0	0.1642	88	0.0285	16.3	清澈、安定 氣泡	無
對照實例 9	MD43D'7M	75HA750	2	1.0	0.1629	82	0.0287	10.1	清澈	無
對照實例 10	M"D24M"	60H3000	5	1.5	0.1759	57	0.0288	8.3	渾濁	無
對照實例 11	M'D45M'	75HA750	2	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	渾濁	微量
對照實例 12	M'D45M'	75HA1500	2	1.5	0.1736	81	0.0289	14.8	藍白色渾濁	無
對照實例 13	M'D90M'	75HA750	2	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	渾濁	凝膠
對照實例 14	M'D90M'	75HA1500	2	4.0	0.3364		未分析		渾濁	微量

如表 3 所示，以從聚矽氧 M'D10M'（對照實例 7 與 8）衍生的不平衡（即未經平衡或非經平衡）ABA'共聚物所製造之發泡體係與對照實例 9 之發泡體相似的封閉孔式發泡體。對照實例 7 與 8 中所使用之共聚物當中聚醚嵌段的高分子量相對於聚矽氧嵌段之低分子量導致產生具有

高封閉孔含量之發泡體。從 75HA750 與 M'D45M' (對照實例 11) 或 M'D90M' (對照實例 13) 之反應所得之未經平衡 ABA'共聚物所製造的聚胺基甲酸酯發泡體不支援安定發泡體之形成。在此二實施例中，聚矽氧烷 B 片段相對於聚醚 A 與 A'片段而言太大，造成與聚二甲基矽氧烷油相似之聚合物發泡體去穩定特徵。從 75HA1500 與 M'D45M'之反應所得之未經平衡 ABA'共聚物所製造之聚胺基甲酸酯發泡體產生細小之封閉孔式發泡體 (對照實例 12)，而從 75HA1500 與 M'D90M'之反應所得之 ABA'共聚物所製造的發泡體 (對照實例 14) 顯示極粗大之孔結構。對照實例 10 之聚胺基甲酸酯發泡體主要為封閉孔。

以 M'D20M'提供界面活性劑 B 片段所製造之數種聚醚-聚矽氧烷界面活性劑係經評估，結果示於下表 4：

表 4：ABA'嵌段共聚物界面活性劑之性能

實施例	界面活性劑		pphp 界面 活性劑	孔結構	平均 K-因數	封閉孔之 百分比	K 因數墊 密度(g/cc)	Ave. Perp. Comp.強度	樹脂安定性	凝膠
	聚矽氧反應物	聚醚反應物								
實施例 4	M'D20M'	100HA750	5	2.0	0.2336	11	0.0309	11.4	乳白色，嚴重渾濁	無
實施例 5	M'D20M'	75HA750	5	2.5	0.2437	6	0.0373	10.0	渾濁，幾乎為半透明	無
實施例 6	M'D20M'	75HA1500	5	3.0	0.2711	8	0.0298	9.8	嚴重渾濁	無
對照實例 15	M"D24M"	60H3000	5	1.5	0.1661	68	0.0293	9.2	淡黃色，嚴重渾濁	無
對照實例 16	M'D20M'	100HA350	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	白色/黃色，嚴重渾濁	無
對照實例 17	M'D20M'	100HA550	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	淡黃色，嚴重渾濁	無
對照實例 18	M'D20M'	100HA550	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	白色/黃色，嚴重渾濁	無

如表 4 所示之數據，對照實例 15 之 (AB)_n 界面活性劑形成具有細孔結構之主要為封閉孔式聚胺基甲酸酯發泡體，然而實施例 4、5 與 6 之經平衡 ABA'界面活性劑意外地形成具有可接受孔結構之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體。對照實例 16、17 與 18 之未經平衡 ABA'界面活性劑形成不安定聚胺基甲酸酯發泡體，被視為係此等界面活性劑中該聚矽氧烷鏈之數量平均分子量對該聚醚鏈之數量平均分子量比率較高所致。

下表 5 列出使用以不同聚矽氧反應物但以相同聚醚反應物 (50HA750) 製造之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑所得之結果，該聚醚反應物 50HA750 係以大約相等重量百分比之環氧乙烷與環氧丙烷所製造。

表 5：以聚醚 50 重量百分比經共聚合之環氧乙烷所製造之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑的性能

實施例	界面活性劑		pphp 界面 孔結構 活性劑	平均 K-因數	封閉孔之 百分比	K 因數 度(g/cc)	Ave. Perp. Comp.強度	樹脂安定性 (3天)	凝膠 (3天)	
	聚矽氧反應物	聚醚反應物								
實施例 7	M'D10M'	50HA750	5	3.0	0.2920	7	0.0354	2.5	黃白色渾濁	無凝膠
對照實例 19	M'D5M'	50HA750	5	1.0	0.1644	89	0.0299	22.6	黃白色渾濁	無凝膠
對照實例 20	M'D15M'	50HA750	5	4.0	0.3424	未進行	0.0397	未進行	黃白色渾濁	無凝膠
對照實例 21	M'D20M'	50HA750	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	黃白色渾濁	無凝膠
對照實例 22	M'D24M'	50HA750	5	DNF	DNF	DNF	DNF	DNF	黃白色渾濁	無凝膠

表 5 之數據顯示出僅有實施例 7 之聚胺基甲酸酯發泡體顯示可接受開孔式結構。如此，就上表 1 之用以形成剛性聚胺基甲酸酯發泡體的調配物而言，從聚矽氧 M'D10M' 與聚醚 50HA750 所得之 ABA'嵌段共聚物係表 5 中唯一為經平衡 ABA'嵌段共聚物界面活性劑的聚矽氧烷-聚醚界面活性劑。

製備許多剛性聚胺基甲酸酯發泡體以測定藉由反應聚矽氧 M'D20M' 與 75HA 或 100HA 聚醚所製之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑是否能打開過度填充（「OP」）之聚胺基甲酸酯發泡體，即，以多於填充模所需之最少量用於形成發泡體之反應介質裝填該模所製造之發泡體。因此方法確使每一次均以發泡體產物完全填充該模，故其為常見工業實務。過度填充通常造成較緻密、較堅固發泡體，其孔在發泡操作期間對於開孔的抵抗性較高。下表 6 證實共聚物結構對於在 5 與 10 百分比之 OP 水準下所製得之剛性

聚胺基甲酸酯發泡體之性質的影響。

表 6：在過度填充條件下之聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑的性能

實施例	% OP 條件	界面活性劑		pphp 界面 活性劑	孔結構	平均 K-因數	封閉孔之 百分比	K 因數 密度 (g/cc)	Ave. Perp. Comp.強度	收縮
		聚矽氧反應物	聚醚反應物							
實施例 8	5%	M'D20M'	100HA750	5	2.0	0.2376	9	0.032	12.4	無
實施例 9	5%	M'D20M'	75HA750	5	2.5	0.2482	6	0.038	10.6	無
實施例 10	5%	M'D20M'	75HA1500	5	3.0	0.2778	10	0.030	9.6	無
實施例 11	10%	M'D20M'	100HA750	5	1.5	0.2139	14	0.033	20.1	無
實施例 12	10%	M'D20M'	75HA750	5	2.0	0.2286	8	0.039	23.2	無
對照實例 23	10%	M'D20M'	75HA1500	5	2.5	0.2135	62	0.035	18.7	無
對照實例 24	5%	M"D24M"	60H3000	5	2.5	0.2779	5	0.040	12.9	無
對照實例 25	10%	M"D24M"	60H3000	5	2.0	0.2600	6	0.043	24.8	無

如表 6 之數據所示，以聚醚 100HA750（實施例 8 與 11）及 75HA750（實施例 9 與 12）所製之經平衡 ABA'嵌段共聚物界面活性劑提供開孔式剛性聚胺基甲酸酯發泡體，其具有之孔結構至少和對照實例 24 與 25 中所使用之以 (AB)_n-型嵌段共聚物界面活性劑所製的聚胺基甲酸酯發泡體（控制組）之孔結構一樣細小。使用以 75HA1500 作為聚醚所製得之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑的實施例 10 在 OP 水準為 5 百分比之下亦提供安定開孔式聚胺基甲酸酯發泡體。不過，如對照實例 23 所見，此種相同共聚物未充分平衡到足以在 OP 水準為 10 百分比之下打開至少 50 百分比之孔。

下表 7 所表示之數據證實以甲氧基與乙醯氧基將表 6

中經鑑定為相同 ABA'嵌段共聚物界面活性劑之末端羥基封端的效果。

表 7：封端作用對於經平衡 ABA'嵌段共聚物性能之效果

實施例	界面活性劑		pphp 界面活性劑	孔結構	總密度 (g/升)	K 因數 K 因數 (g/升)	K 因數 (Btu in./ft ² h F)	封閉孔含量 之百分比
	聚矽氧反應物	聚醚反應物						
實施例 13	M'D20M'	100HA750	5	1	38.1	31.2	0.1937	9.81
實施例 14	M'D20M'	100HA750-OMe	5	2	38.1	30.2	0.1785	43.90
實施例 15	M'D20M'	75HA750	5	2	38.1	32.4	0.2314	8.56
實施例 16	M'D20M'	75HA750-OMe	5	4	43.9	37.8	0.2944	6.57
實施例 17	M'D20M'	75HA750-OAc	5	4	44.1	39.3	0.2916	7.25
對照實例 26	M'D20M'	100HA750-OAc	5	1	38.3	32.3	0.1668	74.80
對照實例 27	M'D20M'	75HA1500	5	1	36.0	30.8	0.1684	86.45
對照實例 28	M'D20M'	75HA1500-OMe	5	1	36.3	30.9	0.1646	84.35
對照實例 29	M'D20M'	75HA1500-OAc	5	1	36.3	31.1	0.1619	83.18
對照實例 30	MD43D'7M	75HA750	2	1	36.3	30.3	0.164	79.30
對照實例 31	M"D24M"	60H3000	5	3	41.3	37.7	0.2595	10.20

如表 7 中之數據所示及如同預期，對照實例 30 之聚胺基甲酸酯發泡體係主要為具有細孔結構之封閉孔式，而對照實例 31 之聚胺基甲酸酯發泡體係具有粗孔結構之開孔式。將以聚醚 100HA750 所製之經平衡 ABA'嵌段共聚物（實施例 14 與對照實例 26）封端造成所形成之剛性發泡體的封閉孔含量相對於以實施例 13 之未經封端類似物所製備的發泡體提高。將以聚醚 75HA750 所製之 ABA'嵌段共聚物（實施例 16 與 17）封端造成產生比以實施例 15 未經封端類似物所製備之發泡體更粗大之開孔式發泡體。以聚醚 75HA1500 所製之 ABA'嵌段共聚物（對照實例 27-

29) 則不論末端聚醚羥基是否經封端均造成主要為封閉孔式發泡體。

實施例 18-33；對照實例 32-45

在命名為微孔發泡體調配物 A 與 B 之兩種撓性微孔聚胺基甲酸酯自由發泡之用於形成發泡體的調配物各者中評估各種 ABA'嵌段共聚物界面活性劑的性能。使該等調配物的預摻合之多元醇（多元醇、水、觸媒與界面活性劑之混合物）與多元異氰酸酯組份為室溫（約 23℃）。使用 2 英吋雙盤 Conn 葉片在 3500 rpm 下攪拌該預摻合之多元醇 5 秒以幫助成核作用。然後將多元異氰酸酯加入該預摻合之多元醇，使用同一葉片在 3500 rpm 下混合 5 秒。然後將該經均勻摻合之用以形成聚胺基甲酸酯發泡體的反應聚合物倒入 2 升紙容器並容許其漲高。記錄初始最大漲高高度與 24 小時後之發泡體高度。然後將發泡體切成測試切片，並分析封閉孔含量、密度、孔結構與收縮。

微孔發泡體調配物 A 與 B 之組份及其量係示於表 8 與 9。該 ABA'嵌段共聚物對於所形成之發泡體的結構-性能性質的影響係由下表 10 至 13 之數據表示。

表 8：微孔發泡體調配物 A

組份	說明	pphp	重量%
Arcol® 11-34 多元醇	聚醚多元醇三醇, Mn 為 4800	100	91.22
水		1	0.91
EG	乙二醇	6	5.47
界面活性劑	表 10 與 11, 見下文	2	1.82
Niax® 觸媒 A-510	三級胺發泡觸媒	0.2	0.18
Niax® 觸媒 A-530	三級胺凝膠觸媒	0.4	0.37
Foamrez® UL-29	錫觸媒	0.03	0.03
Isonate® 143L	經聚碳二醯亞胺改質之 MDI(NCO 含量為 29.2 重量%)	49.56 g Iso/100g 樹脂	
指數=102			

Arcol 為 Bayer Material Science 之註冊商標；Niax 為 Momentive Performance Materials 之註冊商標；Foamrez 為 Crompton Corporation 之註冊商標；Isonate 為 Dow Chemical Corporation 之註冊商標。

表 9：微孔發泡體調配物 B

組份	說明	pphp	重量%
Arcol® 11-34 多元醇	聚醚多元醇三醇, M_n 為 4800	100	91.14
水		1	0.91
EG	乙二醇	6	5.47
界面活性劑	見下表 12 與 13	2	1.82
Niax® 觸媒 A-533	三級胺凝膠觸媒	0.68	0.62
Foamrez® UL-29	錫觸媒	0.045	0.04
Isonate® 143L	經聚碳二醯亞胺改質之 MDI(NCO 含量為 29.2 重量%)	48.81 g Iso/ 100 g 樹脂	
指數=102			

從調配物 A 所形成之微孔聚胺基甲酸酯發泡體的性

質係如下示於表 10：

表 10：聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑對於從微孔發泡體調配物 A 所得之聚胺基甲酸酯發泡體性質的影響

實施例	界面活性劑		初始發泡體高度 (mm)	24 小時之發泡 體高度(mm)	發泡體高 度收縮	核心密度 (g/cc)	%之封閉 孔含量	孔結構	收縮
	聚矽氧反應物	聚醚反應物							
實施例 18	M'D20M'	100HA750	208	193	7.2	0.107	30	1.5	無
實施例 19	M'D20M'	75HA750	173	170	1.6	0.131	11.4	2.5	無
實施例 20	M'D20M'	75HA1500	202	193	4.4	0.102	13.9	1.5	無
對照實例 32	MD43D'7M	75HA750	202	147	27.1	0.218	32.9	1.5	嚴重
對照實例 33	M"D24M"	60H3000	178	175	1.5	0.133	10.3	2	無
對照實例 34	MD65D'8M	40HA2300	201	191	5.2	0.115	25.3	1.5	無

對照實例 32 與 34 之聚胺基甲酸酯發泡體（二者皆以慣用梳型嵌段共聚物界面活性劑製得）具有較高之封閉孔含量（就微孔調配物而言，多於 30% 之封閉孔含量會造成形穩性問題），其中對照實例 32 之發泡體顯示最高封閉孔含量並在數小時內發生嚴重收縮。以本文之經平衡 ABA' 聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑製造之微孔聚胺基甲酸酯發泡體（實施例 18-20）任一者均未有明顯收縮。以從聚醚 100HA750 與 75HA1500 衍生的界面活性劑所製之聚胺基甲酸酯發泡體（實施例 18 與 20）的孔結構係至少和對照實例 32 與 34 的聚胺基甲酸酯發泡體一樣細小。實施例 18 與 20 之經平衡 ABA' 嵌段共聚物意外地形成具有和對照實例 32 與 34 之梳型共聚物所獲致相似之高初始發泡體漲高高度的形穩發泡體。如同預期，以對照實例 33 之 (AB)_n 界面活性劑所製備的聚胺基甲酸酯發泡體主

要為開孔式，但具有較低初始發泡體高度。

表 11 顯示將前文表 10 中所評估之相同類型 ABA'嵌段共聚物的末端羥基封端之效果。

表 11：使用經封端之聚醚反應物製備微孔發泡體調配物 A 中所使用之嵌段共聚物界面活性劑的效果

實施例	界面活性劑		初始發泡體高度 (mm)	24 小時高度 (mm)	24 小時 收縮率%	核心密度 (g/cc)	封閉孔含量 之百分比	孔結構	收縮
	聚矽氧反應物	聚醚反應物							
實施例 21	M'D20M'	100HA750	101	94	6.9	0.11	16	1.5	無
實施例 22	M'D20M'	75HA750	83	79	4.3	0.13	13	2	無
實施例 23	M'D20M'	75HA1500	99	97	2.3	0.11	16	1	無
實施例 24	M'D20M'	100HA750-OMe	87	81	5.3	0.13	13	2	無
實施例 25	M'D20M'	75HA750-OMe	97	94	3	0.11	12	1.5	無
實施例 26	M'D20M'	75HA1500-OMe	98	94	3.6	0.11	17	1	無
實施例 27	M'D20M'	100HA750-OAc	85	84	1.3	0.14	13	2	無
實施例 28	M'D20M'	75HA750-OAc	97	94	3.3	0.11	16	1.5	無
實施例 29	M'D20M'	75HA1500-OAc	97	94	3.3	0.12	13	1	無
對照實例 35	MD43D'7M	75HA750	102	51	50.8	0.25	47	1	嚴重
對照實例 36	M"D24M"	60H3000	87	81	5.3	0.15	14	1	無

從表 11 所列之數據看出，以 $(AB)_n$ 型界面活性劑製造之微孔聚胺基甲酸酯發泡體（對照實例 36）為開孔式且未顯示任何收縮，然而以梳型共聚物製造之發泡體（對照實例 35）具有高封閉孔含量，其經歷嚴重收縮。不論是羥基為末端或以乙醯氧基或甲氧基封端之本發明所有經平衡 ABA'嵌段共聚物（實施例 21-29）均提供具有開孔與細孔至中孔結構之形穩性發泡體。

以微孔發泡體調配物 B 製造一系列微孔聚胺基甲酸酯

發泡體以測定數種不同聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑對於該等發泡體之物理性質的影響。調配物 B 形成封閉孔式發泡體的傾向明顯大於調配物 A。該等發泡體之物理性質係如下示於表 12：

表 12：聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑對於從微孔發泡體調配物 B 所得之聚胺基甲酸酯發泡體性質的影響

實施例	界面活性劑		初始高度 (英吋)	24 小時高度 (英吋)	24 小時收縮 率%	核心密度 (g/cc)	封閉孔之 百分比	孔結構	收縮
	聚矽氧反應物	聚醚反應物							
實施例 30	M'D20M'	100HA750	3.84	3.49	9.2	0.11	14.2	1	無
實施例 31	M'D20M'	75HA750	3.4	3.21	5.7	0.14	12	2*	無
實施例 32	M'D20M'	75HA1500	3.92	3.73	4.8	0.11	13.4	1	無
對照實例 37	M"D24M"	60H3000	3.04	2.93	3.8	0.15	12.7	1.5	無
對照實例 38	MD65D'8M	40HA2300	3.72	2.96	20.5	0.24	38.8	1	嚴重
對照實例 39	MD29D'9M	75HA750	3.82	2.4	37.1	0.29	50.5	1	嚴重

* 存在杯底之大孔與孔隙之列。

如表 12 之數據顯示以及如同預期，對照實例 38 與 39 之發泡體（二者皆以慣用梳型嵌段共聚物界面活性劑製造）和以本發明經平衡 ABA' 共聚物所得且形成安定開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之發泡體（實施例 30-32）相反，前者具有較高封閉孔含量並在固化數小時後經歷嚴重收縮。亦令人意外地觀察到藉由反應聚矽氧 M'D20M' 與聚醚 100HA750 或 75HA1500（分別為實施例 30 與 32）所製造之經平衡 ABA' 嵌段共聚物界面活性劑提供具有和對照實例 38 與 39 之慣用梳型共聚物界面活性劑所獲致相似之細孔結構與漲高高度大的形穩發泡體。如同預期，對照實例

37 之發泡體因開孔而具有形穩性，但具有比以經平衡 ABA' 共聚物界面活性劑所製造之實施例 30-32 的發泡體較粗孔結構、較低發泡體高度與較高密度。

以微孔調配物 B 製備數種微孔聚胺基甲酸酯發泡體以測定以本文之經平衡 ABA' 嵌段共聚物（實施例 33）所獲致之開孔作用是否為聚醚反應物之高伸乙氧基含量與分支度較低之函數或係因 ABA' 結構所致。對照實例 43-45 之界面活性劑為每個矽氧烷鏈具有 2.5 至 3.2 個分支（其接近於本發明經平衡 ABA' 型嵌段共聚物中兩個末端聚醚嵌段（分支））之慣用梳型共聚物。聚醚反應物含有 75 至 100 百分比之經聚合之環氧乙烷。以該等界面活性劑所獲得之聚胺基甲酸酯發泡體的性質係如下示於表 13：

表 13：ABA' 共聚物之經聚合之環氧乙烷含量對於從微孔發泡體調配物 B 所製備之聚胺基甲酸酯發泡體的性質之影響

實施例	界面活性劑		初始高度 (英吋)	24 小時高度 (英吋)	24 小時收縮 率%	核心密度 (g/cc)	封閉孔之 百分比	孔結構	收縮
	聚矽氧反應物	聚醚反應物							
實施例 33	MD20M'	100HA750	4.85	4.69	3.4	0.11	12.1	1	無
對照實例 40	M"D24M"	60H3000	3.76	3.59	4.7	0.15	11.9	1.5	無
對照實例 41	MD65D'8M	40HA2300	4.94	2.95	67.5	0.19	31.4	1.5	嚴重
對照實例 42	MD29D'9M	75HA750	4.93	3.11	58.5	0.13	21.8	1	嚴重
對照實例 43	MD20D'3.2M	75HA750	5.02	3.1	61.9	0.23	40	1	嚴重
對照實例 44	MD20D'3.2M	100HA550	4.94	3.29	50.2	0.2	30.1	1	嚴重
對照實例 45	MD22.5D'2.5M	100HA750	5.07	3.41	48.7	0.18	28.2	1	嚴重

* 存在杯底之大孔與孔隙之列。

如表 13 所表示之數據指示，所有梳型共聚物均製造出經歷嚴重收縮且具有較高封閉孔含量之非形穩聚胺基甲酸酯發泡體（對照實例 41-45）。反之，實施例 33 之聚胺基甲酸酯發泡體為具有低密度與細孔結構之結構安定的開孔式發泡體。說明 (AB)_n 共聚物界面活性劑之用途的對照實例 40 製造顯示良好孔結構之形穩性主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體。

實施例 34-38；對照實例 46-49

以表 14 所示之撓性發泡體調配物 A 及以表 15 所述之界面活性劑製造一系列聚胺基甲酸酯發泡體。所得之發泡體的物理性質係示於表 15。

表 14：撓性發泡體調配物 A

組份	說明	pphp
多元醇 A	聚醚三醇,75% DO,25% PO,M _n =6000,28 羥基數	80.0
多元醇 B	聚醚三醇,20% EO,80% PO,M _n =6000,28 羥基數	10.0
多元醇 C	聚醚多元醇,官能度=4.2,480 羥基數	10.0
水	水	3.6
Niax®觸媒 A-400	三級胺觸媒	0.2
Niax®觸媒 A-300	三級胺觸媒	0.4
界面活性劑	見下表 15	0.3
總計		104.5
Suprasec® 2424	MDI 組成物，NCO 含量=26.4%	指數=100

* Suprasec® 為 Huntsman International LLC 之商標。

表 15：以撓性發泡體調配物 A 及各種界面活性劑所製造之聚胺基甲酸酯發泡體之性質

實施例	界面活性劑		pphp 界面活性劑	發泡體安定性	孔結構	發泡體緊密度*	收縮
	聚矽氧反應物	聚醚反應物					
實施例 34	M'D4M'	100HA550	0.3	良好	細小	1	無
實施例 35	M'D7M'	100HA350	0.3	良好	中	1	無
實施例 36	M'D7M'	75HA750	0.3	良好	非常細小	2	無
對照實例 46 (無界面活性劑)			無	崩潰	不適用	不適用	不適用
對照實例 47	MD43D'7M	75HA750	1.0	良好	細小	5	有

* 1=開孔式發泡體；5=緊密（封閉孔）發泡體。

如表 15 中之數據所示，實施例 34-36 中使用經平衡 ABA' 聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑形成具有細孔結構與良好形穩性之安定開孔式（低發泡體緊密度）聚胺基甲酸酯發泡體。對照實例 46 顯示不存在界面活性劑之情況下，所得之發泡體不安定且係崩潰。當使用慣用聚醚-聚矽氧烷梳型共聚物（對照實例 47）時，結果為具有良好孔結構但形穩性差之安定封閉孔式（高發泡體緊密度）聚胺基甲酸酯發泡體。

以表 16 所示之撓性發泡體調配物 B 及以表 17 所述之界面活性劑製造第二系列發泡體。

表 16：撓性發泡體調配物 B

組份	說明	pphp
多元醇 A	聚醚三醇,75% EO,25% PO, $M_n=6000$,28 羥基數	10.0
多元醇 B	聚醚三醇,20% BO,80% PO, $M_n=6000$,28 羥基數	90.0
水	水	3.0
Niax®觸媒 EF-700	三級胺觸媒	1.0
界面活性劑	見下表 17	0.0 - 0.8
總計		104.0 - 104.8
Suprasec® 2424	MDI 組成物, NCO 含量=26.4%	指數=100

表 17：以撓性發泡體調配物 B 及各種界面活性劑所製造之聚胺基甲酸酯發泡體之性質

實施例	界面活性劑		pphp 共聚物	發泡體安定性	孔結構*	發泡體緊密度**	收縮	可壓碎
	聚矽氧反應物	聚醚反應物						
實施例 37	M'D4M'	100HA350	0.3	良好	細小	1	無	有
實施例 38	M'D8M'	100HA550	0.4	良好	粗大	3	稍微	有
對照實例 48 (無界面活性劑)			無	崩潰	不適用	不適用	不適用	不適用
對照實例 49	MD43D'7M	75HA750	0.8	良好	非常細小	5	有	無

如表 17 中之數據顯示及如同預期，無任何界面活性劑所製造之對照實例 48 的發泡體係崩潰。以慣用聚二甲基矽氧烷-聚醚梳型共聚物所製造之對照實例 49 的發泡體產生細小封閉孔式發泡體，其經歷明顯收縮。以根據本發明之經平衡 ABA'聚醚-聚矽氧烷嵌段共聚物界面活性劑所製造之實施例 37 產生無收縮之安定細小開孔式聚胺基甲酸酯發泡體。實施例 38 雖然產生具有比實施例 37 之孔更粗大之孔的聚胺基甲酸酯發泡體且經歷稍微收縮，但實施例 38 仍明顯優於對照實例 49 之發泡體。

從本說明書之探討與本文所揭示之本發明實務，本發明其他具體實例對熟悉本技術之人士而言很顯而易見。希望本說明書與實例僅被視為範例，而本發明之真正範圍與精神係由下列主張權項界定。

五、中文發明摘要

發明名稱：開孔式聚胺甲酸酯發泡體及其製法

本發明提供一種主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其係從一種用來形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質而得，該介質包含：

- a) 至少一種多元醇；
- b) 至少一種多元異氰酸酯；
- c) 至少一種觸媒；
- d) 水；
- e) 用於形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量的至少一種界面活性劑，此界面活性劑係經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物；及
- f) 隨意地，至少一種額外組份，其係選自其他聚合物及／或共聚物、鏈伸長劑、交聯劑、非水性發泡劑、填料、強化劑、顏料、調色劑 (tint)、染料、著色劑、滯焰劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、UV 安定劑、抗靜電劑、殺生物劑、與抑制生物劑 (biostat) 。

六、英文發明摘要

發明名稱：

OPEN-CELL POLYURETHANE FOAM AND PROCESS FOR ITS MANUFACTURE

There is provided a predominantly open-cell polyurethane foam obtained from a predominantly open-cell polyurethane foam-forming reaction medium which comprises:

- a) at least one polyol;
- b) at least one polyisocyanate;
- c) at least one catalyst;
- d) water;
- e) a predominantly open-cell polyurethane foam-forming amount of at least one surfactant which is a balanced, substantially linear polyether-polysiloxane ABA' block copolymer; and,
- f) optionally, at least one additional component selected from the group consisting of other polymer and/or copolymer, chain extender, crosslinker, non-aqueous blowing agent, filler, reinforcement, pigment, tint, dye, colorant, flame retardant, antioxidant, antiozonant, UV stabilizer, anti-static agent, biocide and biostat.

十、申請專利範圍

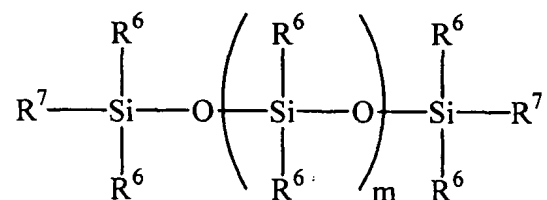
1. 一種主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其係從一種用來形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體的反應介質而得，該介質包含：

- a) 至少一種多元醇；
- b) 至少一種多元異氰酸酯；
- c) 至少一種觸媒；
- d) 水；

e) 用於形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量的至少一種界面活性劑，此界面活性劑係經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物；及

f) 隨意地，至少一種額外組份，其係選自其他聚合物及／或共聚物、鏈伸長劑、交聯劑、非水性發泡劑、填料、強化劑、顏料、調色劑 (tint)、染料、著色劑、滯留劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、UV 安定劑、抗靜電劑、殺生物劑、與抑制生物劑 (biostat)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係以下示通式表示：



其中：

各個 R^6 獨立為至多達 18 個碳原子之烷基或芳基；且

各個 R^7 獨立為無規或嵌段結構之聚醚部分
 $-\text{CHR}^1\text{CHR}^2\text{CR}^3\text{R}^4-(\text{R}^5)-_p\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^1$ 或
 $-\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^2$ ，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 各獨立為氫或至多達 8 個碳原子之不含脂族碳-碳多重鍵的單價烴基； R^5 為至多達 12 個碳原子之不含脂族碳-碳多重鍵的二價烴基且 p 之值為 0 或 1；各 R^8 獨立為氫、至多達 18 個碳原子之烷基、苯基或經烷基取代的苯基，其中該（等）烷基取代基獨立含有至多 4 個碳原子； Q^1 為氫、至多達 18 個碳原子之烷基、至多達 10 個碳原子之芳基或經烷基取代之芳基、 CO_2R^9 （其中 R^9 為至多達 4 個碳原子之烷基）、 CONHR^{10} （其中 R^{10} 為至多達 8 個碳原子之烷基、或是苯基或經烷基取代之苯基，其中該（等）烷基取代基獨立含有至多達 4 個碳原子）、 COR^{11} （其中 R^{11} 為至多達 18 個碳原子之烷基或苯基或是經烷基取代之苯基，其中該（等）烷基取代基獨立含有至多 4 個碳原子）， x 為 5 至 50， y 為 2 至 6， z 為 0 至 25， $x+z$ 為 5 至 50， $x/(x+z)$ 為至少 0.57，且 Q^2 具有與 Q^1 相同的意義之一但不為氫；以及
 m 為 3 至 40。

3. 如申請專利範圍第 2 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中：

各個 R^6 獨立為多達 3 個碳原子之烷基；且

獨立在各個聚醚部分 R^7 中，

R^1 為氫；

R^2 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基；

R^3 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基；

R^4 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基；

各個 R^8 獨立為氫或至多達 3 個碳原子之烷基；

Q^1 為氫，至多達 4 個碳原子之烷基，或 COR^{11} ，其中

R^{11} 為至多達 4 個碳原子之烷基；

Q^2 為至多達 8 個碳原子之烷基；

p 為 0；

x 為 6 至 40；

y 為 2 至 4；

z 為 0 至 20；

$x+z$ 為 6 至 40；

$x/(x+z)$ 大於 0.7；且

m 為 3 至 30。

4. 如申請專利範圍第 2 項之主要為開孔式聚胺基甲

酸酯發泡體，其中：

各個 R^6 均為甲基；且

獨立在各個聚醚部分 R^7 中，

R^1 為氫；

R^2 為氫或甲基；

R^3 為氫；

R^4 為氫；

各個 R^8 獨立為氫或甲基；

Q^1 為氫、甲基或 COR^{11} ，其中 R^{11} 為甲基；

Q^2 為甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、二級丁基或三級丁基；

p 為 0；

x 為 6 至 30；

y 為 2；

z 為 0 至 15；

$x+z$ 為 6 至 35；

$x/(x+z)$ 大於 0.7；且

m 為 4 至 30。

5. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中經平衡實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 包括介於 A 嵌段與 B 嵌段之間及／或介於 B 嵌段與 A'嵌段之間の間隔基。

6. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中在經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 中，聚醚嵌段 A 與 A'係完全從環氧乙烷所衍生而來。

7. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中在經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 中，聚醚嵌段 A 與 A'之至少一半重量係從環氧乙烷所衍生而來，構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係獨立從一或更多種其他環氧烷類及／或受張 (strained) 之含氧環所衍生而來。

8. 如申請專利範圍第 7 項之主要為開孔式聚胺基甲

酸酯發泡體，其中嵌段 A 與 A'之至少 70 重量百分比係從環氧乙烷所衍生而來。

9. 如申請專利範圍第 7 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係從環氧丙烷所衍生而來。

10. 如申請專利範圍第 8 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係從環氧丙烷所衍生而來。

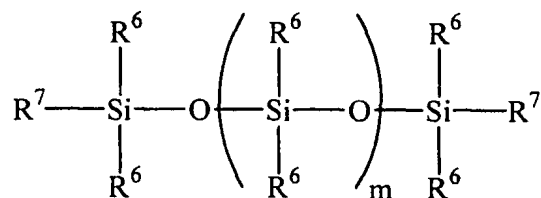
11. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係不可水解型。

12. 如申請專利範圍第 1 項之主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係可水解型。

13. 一種從用來形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之反應介質製造主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之方法，該用來形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之反應介質含有至少一種多元醇 (a)、至少一種多元異氰酸酯 (b)、至少一種觸媒 (c)、水 (d)、至少一種聚醚-聚矽氧烷界面活性劑 (e)，以及隨意之至少一種額外組份 (f)，此至少一種額外組份 (f) 係選自其他聚合物及／或共聚物、鏈伸長劑、交聯劑、非水性發泡劑、填料、強化劑、顏料、調色劑、染料、著色劑、滯焰劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、UV 安定劑、抗靜電劑、殺生物劑、與抑制

生物劑，其中改良處包含使用用於形成主要為開孔式聚胺基甲酸酯發泡體之量的至少一種經平衡、實質上為直鏈之聚醚-聚矽氧烷 ABA'嵌段共聚物作為聚醚-聚矽氧烷界面活性劑 (e)。

14. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係以下示通式表示：



其中：

各個 R^6 獨立為至多達 18 個碳原子之烷基或芳基；且
 各個 R^7 獨立為無規或嵌段結構之聚醚部分
 $-\text{CHR}^1\text{CHR}^2\text{CR}^3\text{R}^4-(\text{R}^5)-_p\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^1$ 或 $-\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x(\text{C}_y\text{R}^8_{2y}\text{O})_z\text{Q}^2$ ，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 各獨立為氫或至多達 8 個碳原子之不含脂族碳-碳多重鍵的單價烴基； R^5 為至多達 12 個碳原子之不含脂族碳-碳多重鍵的二價烴基且 p 之值為 0 或 1；各 R^8 獨立為氫、至多達 18 個碳原子之烷基、苯基或經烷基取代的苯基，其中該 (等) 烷基取代基獨立含有至多 4 個碳原子； Q^1 為氫、至多達 18 個碳原子之烷基、至多達 10 個碳原子之芳基或經烷基取代之芳基、 CO_2R^9 (其中 R^9 為至多達 4 個碳原子之烷基)、 CONHR^{10} (其中 R^{10} 為至多達 8 個碳原子之烷基、或是苯基或經烷基取代之苯基，其中該 (等) 烷基取代基獨

立含有至多達 4 個碳原子)、 COR^{11} (其中 R^{11} 為至多達 18 個碳原子之烷基或苯基或是經烷基取代之苯基, 其中該 (等) 烷基取代基獨立含有至多 4 個碳原子), x 為 5 至 50, y 為 2 至 6, z 為 0 至 25, $x+z$ 為 5 至 50, $x/(x+z)$ 為至少 0.57, 且 Q^2 具有與 Q^1 相同的意義之一但不為氫; 以及

m 為 3 至 40。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法, 其中:
各個 R^6 獨立為至高達 3 個碳原子之烷基; 且
獨立在各聚醚部分 R^7 中,

R^1 為氫;

R^2 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基;

R^3 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基;

R^4 為氫或至多達 3 個碳原子之烷基;

各個 R^8 獨立為氫或至多達 3 個碳原子之烷基;

Q^1 為氫, 至多達 4 個碳原子之烷基, 或 COR^{11} , 其中
 R^{11} 為至多達 4 個碳原子之烷基;

Q^2 為至多達 8 個碳原子之烷基;

p 為 0;

x 為 6 至 40;

y 為 2 至 4;

z 為 0 至 20;

$x+z$ 為 6 至 40;

$x/(x+z)$ 大於 0.7; 且

m 為 3 至 30。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中：

各個 R^6 均為甲基；且

獨立在各個聚醚部分 R^7 中，

R^1 為氫；

R^2 為氫或甲基；

R^3 為氫；

R^4 為氫；

各個 R^8 獨立為氫或甲基；

Q^1 為氫、甲基或 COR^{11} ，其中 R^{11} 為甲基；

Q^2 為甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、二級丁基
或三級丁基；

p 為 0；

x 為 6 至 30；

y 為 2；

z 為 0 至 15；

$x+z$ 為 6 至 35；

$x/(x+z)$ 大於 0.7；且

m 為 4 至 30。

17. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中經平衡之實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 包括介於 A 嵌段與 B 嵌段之間及 / 或介於 B 嵌段與 A'嵌段之間の間隔基。

18. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中在經平衡

、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 中，聚醚嵌段 A 與 A'係完全從環氧乙烷所衍生而來。

19. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中在經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 中，聚醚嵌段 A 與 A'之至少一半重量係從環氧乙烷所衍生而來，構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係獨立從一或更多種其他環氧烷類及 / 或受張之含氧環所衍生而來。

20. 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中嵌段 A 與 A'之至少 70 重量百分比係從環氧乙烷所衍生而來。

21. 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係從環氧丙烷所衍生而來。

22. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中構成聚醚嵌段 A 與 A'之伸烷氧鏈的剩餘部分係從環氧丙烷所衍生而來。

23. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係不可水解型。

24. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中經平衡、實質上為直鏈之 ABA'嵌段共聚物界面活性劑 (e) 係可水解型。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：