



(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 I490246 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：102119378

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 31 日

(51) Int. Cl. : C08G18/08 (2006.01)

C08G18/28 (2006.01)

C08L75/04 (2006.01)

C09D175/04 (2006.01)

B01D17/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立台北科技大學 (中華民國) NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區忠孝東路 3 段 1 號

(72) 發明人：張淑美 CHANG, SHU MEI (TW) ; 許貴廷 HSU, KUEI TING (TW)

(74) 代理人：葉信金

(56) 參考文獻：

CN 1491264A

CN 101348704A

CN 101914279A

CN 102612490A

審查人員：林佳慧

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 14 頁

(54) 名稱

聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法

POLYURETHANE GEL COMPOSITION AND METHOD FOR MAKING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種聚胺甲酸酯凝膠組成物，包括：聚胺甲酸酯聚合物，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在一第一有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得；以及第二有機溶劑；其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第一有機溶劑但可溶解於該第二有機溶劑。

The invention provides a polyurethane gel composition and method for making the same. The polyurethane gel composition comprises a polyurethane polymer, formed by having at least one glycol monomer react with a diisocyanates monomer under a first organic solvent and then removing un-reacted monomer; and a second organic solvent wherein the polyurethane polymer does not dissolve in the first organic solvent but dissolve in the second organic solvent.

## 發明摘要

※ 申請案號 : 10219778

※ 申請日 : 102. 5. 31

※IPC 分類 :

C08G 18/08 (2006.01)

C08G 18/28 (2006.01)

C08L 75/04 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

B01D 17/00 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法/Polyurethane Gel Composition And Method For Making The Same

## 【中文】

本發明提供一種聚胺甲酸酯凝膠組成物，包括：聚胺甲酸酯聚合物，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在第一有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得；以及第二有機溶劑；其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第一有機溶劑但可溶解於該第二有機溶劑。

## 【英文】

The invention provides a polyurethane gel composition and method for making the same. The polyurethane gel composition comprises a polyurethane polymer, formed by having at least one glycol monomer react with a diisocyanates monomer under a first organic solvent and then removing un-reacted monomer; and a second organic solvent wherein the polyurethane polymer does not dissolve in the first organic solvent but dissolve in the second organic solvent.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 無 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法/Polyurethane Gel Composition  
And Method For Making The Same

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法，特別是關於一種可形成附著力、破裂韌性及熱傳導性佳的塗層之聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法。

## 【先前技術】

【0002】 聚胺甲酸酯 (Polyurethane ; PU) 包括硬鏈段及軟鏈段，由於藉由調整聚胺甲酸酯的硬鏈段及軟鏈段、分子的大小等，可變化其化學性質及物理性質，可具有各種形態，例如粉末、泡沫、凝膠、彈性體等，可被廣泛應用於黏膠、塗層、避震或抗摩擦用途的彈性體、天然橡膠的替代品、泡沫材料等的各種用途。

【0003】 特別是作為保護塗層時，聚胺甲酸酯需要具有良好的延展性、對被塗佈體的滲透性、良好的塗佈性外，要求具有透明性、黏著性及表層無黏性 (tack-free) 等特性。具體地，例如在玻璃製品進行檢測、處理 (handling)、包裝、運送、使用時，玻璃表面具有抗粉碎 (anti-shattering) 保護膜 (層)，可提高玻璃的強度及安全性。例如於美國專利 US 4,086,373 中，記載使用紫外線硬化性的聚胺甲酸酯組成物，作為玻璃的保護層，雖然，紫外線硬化的方法，無需使用溶劑，但是藉由紫外線硬化形成的膜層，與聚合後塗佈形成的膜層比較，因為由小分子或寡聚物與光聚合引發劑反應，局部聚合，膜層的機械強度較差，例如破裂韌性 (fracture toughness) 較差，破裂韌性係指當有裂縫時材料抵抗破裂的性質。再者，由於紫外線硬化的方法使用光聚合引發劑，有殘留游離基的缺點，穩定性較低。

【0004】 另一方面，一般聚胺甲酸酯的導熱率約為 0.02 W/m·K，可藉由混摻導熱材料，提高其導熱率。提高導熱率 10~100 倍時，例如銀、氧化鋁、二氧化矽等的導熱材料的添加量，可能達到 50~70wt%，此時，

有無法維持聚胺甲酸酯本來的特性之可能性。因此，已有文獻使用高比表面積的奈米材料，提高導熱率的同時，降低混摻比例，維持聚胺甲酸酯的本來的特性。石墨烯的導熱率，可達到  $10^3$  W/m·K，雖然特性非常適合作為導熱材料，石墨烯很難在聚合物中均勻地分散，因此使用石墨烯作為添加於聚胺甲酸酯的導熱材料，需要依據聚胺甲酸酯的性質，選擇特定適合的方法，才能達到提高聚胺甲酸酯的導熱率的效果。

### 【發明內容】

【0005】 鑒於上述之發明背景，為了符合產業上之要求，本發明之目的之一在於提供一種聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法，具有良好的延展性、對被塗佈體的滲透性、良好的塗佈性，由本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物形成之塗層，具有透明性、黏著性及表層無黏性 (tack-free)。再者，藉由添加石墨烯，均勻地分散於聚胺甲酸酯凝膠組成物中，提高導熱率，可作為導熱塗層。本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物，可應用於印刷電路板 (PCB)、玻璃製品的保護膜或防爆膜等的用途。

【0006】 為了達到上述目的，根據本發明一實施態樣，提供一種聚胺甲酸酯凝膠組成物，包括：聚胺甲酸酯聚合物，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在第一有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得；以及第二有機溶劑；其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第一有機溶劑但可溶解於該第二有機溶劑。

【0007】 再者，根據本發明另一實施態樣，提供一種聚胺甲酸酯凝膠組成物的製造方法，包括：提供至少一二醇單體與二異氰酸酯單體；將該二醇單體及該二異氰酸酯單體溶解於第一有機溶劑，成為一均勻的混合溶液；加熱該混合溶液，在物理震盪下，進行聚合反應，產生固體；除去該第二有機溶劑，使用該第一有機溶劑對產生的固體進行清洗，除去未反應的單體；添加第二有機溶劑，在物理震盪下使其分散，形成聚胺甲酸酯凝膠組成物。

【0008】 再者，根據本發明另一實施態樣，提供一種聚合物塗層，其係由一聚胺甲酸酯凝膠組成物塗佈於一基材，形成一塗膜後乾燥而得，其

中該聚胺甲酸酯凝膠組成物包括一聚胺甲酸酯聚合物以及一第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在一第二有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得，其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第二有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第二有機溶劑但可溶解於該第一有機溶劑。

**【0009】** 綜上所述，根據本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法，聚胺甲酸酯凝膠組成物對被塗佈體的滲透性、良好的塗佈性，由本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物形成之塗層，具有透明性、黏著性及表層無黏性 (tack-free)。再者，藉由添加石墨烯，均勻地分散於聚胺甲酸酯凝膠組成物中，提高導熱率，可作為導熱塗層。本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物可應用於印刷電路板 (PCB)、玻璃製品的保護膜或防爆膜等的各種用途。

#### **【圖式簡單說明】**

#### **【實施方式】**

**【0010】** 有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。為了能徹底地瞭解本發明，將在下列的描述中提出詳盡的步驟及其組成。顯然地，本發明的施行並未限定於該領域之技藝者所熟習的特殊細節。另一方面，眾所周知的組成或步驟並未描述於細節中，以避免造成本發明不必要之限制。本發明的較佳實施例會詳細描述如下，然而除了這些詳細描述之外，本發明還可以廣泛地施行在其他的實施例中，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

**【0011】** 根據本發明第一實施態樣，揭露一種聚胺甲酸酯 (polyurethane ; PU) 凝膠組成物，包括：聚胺甲酸酯聚合物，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在一第一有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得；以及第二有機溶劑；其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第一有機溶劑但可溶解於該第二有機溶劑。本發明的聚胺甲酸酯聚合物，可以在合成過程中，藉由溶解性差異，自然地與未反應的單體分離。由於本

發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物，具有良好的塗佈性及延展性，可藉由習知任意的的方法，形成塗層於任意的表面，例如具有凹凸的表面，可以使用浸塗法，形成塗層。

【0012】 上述二醇單體，可具有一般式(1)： $\text{HO-R}^1\text{-OH}$ ， $\text{R}^1$ 表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基 (cycloalkylene)，該二異氰酸酯單體具有一般式(2)：

$\text{OCN-R}^2\text{-CH}_2\text{-R}^3\text{-NCO}$ ， $\text{R}^2$  及  $\text{R}^3$  分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基

(cycloalkylene)。另一方面，上述二醇單體可為聚酯多元醇或聚醚多元醇。例如上述二醇單體為乙二醇、二乙二醇、丁二醇、戊二醇、新戊二醇、己二醇。上述聚酯多元醇可具有 1000~3000 的重量平均分子量，可由己二酸與選自下列所成群之二醇或其組合反應而得：乙二醇、二乙二醇、丁二醇、戊二醇、新戊二醇、己二醇。上述聚醚多元醇，可具有 1000~3000 的重量平均分子量，例如聚四亞甲基醚二醇 (polytetramethylene ether glycol)、聚丙二醇及聚乙二醇或其組合。

【0013】 再者，本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物，可更包括石墨烯分散液，作為導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物，可以成形為導熱性塗層、塗膜或任意形狀。石墨烯分散液，可由石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，第三有機溶劑例如為乙酸乙酯、乙醇。再者，石墨烯分散液均勻地分散於本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物中。上述聚胺甲酸酯聚合物的重量平均分子量為 10000~90000，較理想為 11000~25000 的範圍。特別是應用於薄膜 (薄塗層) 或者多孔性的表面，重量平均分子量低較理想。上述第二有機溶劑，例如為四氫呋喃、乙醇。上述第一有機溶劑，例如為乙酸乙酯、乙醇。

【0014】 再者，根據本發明第二實施態樣，揭露一種聚胺甲酸酯凝膠組成物的製造方法，包括以下步驟：

【0015】 步驟 S10：提供至少一二醇單體與二異氰酸酯單體；

【0016】 步驟 S20：將該二醇單體及該二異氰酸酯單體溶解於一第一有機溶劑，成為一均勻的混合溶液；

【0017】 步驟 S30：加熱該混合溶液，在物理震盪下，進行聚合反應，產生固體；除去該第二有機溶劑，使用該第一有機溶劑對產生的固體進行清洗，除去未反應的單體；以及

【0018】 步驟 S40：添加一第二有機溶劑，在物理震盪下使其分散，形成聚胺甲酸酯凝膠組成物。

【0019】 步驟 S20 之後，本發明的方法更包括：添加二月桂酸二丁基錫 (Dibutyltin Dilaurate)，作為催化劑於該均勻的混合溶液中，再攪拌均勻，成為混合溶液。

【0020】 步驟 S40 之後，本發明的方法更包括：添加一石墨烯分散液，其中該石墨烯分散液係由石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，且均勻地分散於該聚胺甲酸酯凝膠組成物中。上述石墨烯分散液，可藉由超音波震盪或微波，使石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，第三有機溶劑，例如為乙酸乙酯、乙醇。

【0021】 上述二醇單體，可具有一般式 (1)： $\text{HO-R}^1\text{-OH}$ ， $\text{R}^1$  表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基 (cycloalkylene)，該二異氰酸酯單體具有一般式 (2)： $\text{OCN-R}^2\text{-CH}_2\text{-R}^3\text{-NCO}$ ， $\text{R}^2$  及  $\text{R}^3$  分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基

(cycloalkylene)。另一方面，上述二醇單體，可為聚酯多元醇或聚醚多元醇。上述二醇單體，例如為乙二醇、二乙二醇、丁二醇、戊二醇、新戊二醇、己二醇。聚酯多元醇，可具有 1000~3000 的重量平均分子量，可由己二酸與選自下列所成群之二醇或其組合反應而得：乙二醇、二乙二醇、丁二醇、戊二醇、新戊二醇、己二醇。聚醚多元醇，可具有 1000~3000 的重量平均分子量，例如聚四亞甲基醚二醇 (polytetramethylene ether glycol)、聚丙二醇及聚乙二醇。上述物理震盪，例如為超音波震盪。

【0022】 再者，根據本發明第三實施態樣，揭露一種聚合物塗層，其係由一聚胺甲酸酯凝膠組成物塗佈於一基材，形成一塗膜後乾燥而得，其中該聚胺甲酸酯凝膠組成物包括一聚胺甲酸酯聚合物以及一第一有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物係由至少一二醇單體與二異氰酸酯單體在一第二

有機溶劑下反應後，除去未反應之單體而得，其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於該第二有機溶劑，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於該第二有機溶劑但可溶解於該第一有機溶劑。

【0023】 當聚胺甲酸酯凝膠組成物包括石墨烯分散液，由該聚胺甲酸酯凝膠組成物形成的聚合物塗層的熱傳導係數為 0.5 W/m·K 以上。上述石墨烯分散液，係與前述相同，均勻地分散於該聚胺甲酸酯凝膠組成物中。

【0024】 上述二醇單體，亦與前述相同，例如為乙二醇、二乙二醇、丁二醇、戊二醇、新戊二醇、己二醇、聚酯多元醇及聚醚多元醇。二醇單體，可具有一般式 (1)：HO-R<sup>1</sup>-OH，R<sup>1</sup> 表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基

(cycloalkylene)，該二異氰酸酯單體具有一般式 (2)：

OCN-R<sup>2</sup>-CH<sub>2</sub>-R<sup>3</sup>-NCO，R<sup>2</sup> 及 R<sup>3</sup> 分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基

(cycloalkylene)。

【0025】 實施例

【0026】 實施例 1

【0027】 (1) 聚胺甲酸酯聚合物的合成

【0028】 將戊二醇 4.00 g (0.0385 莫耳) 及異佛酮二異氰酸酯 8.42 g (0.0385 莫耳) 加入 20 毫升的乙酸乙酯中，攪拌均勻，再加入 3 滴的二月桂酸二丁基錫 (Dibutyltin Dilaurate) 再攪拌均勻，在約 50°C 下使用超音波震盪反應 10 小時，生成白色固體，除去乙酸乙酯中之後，再使用乙酸乙酯中洗去未反應單體後，除去溶劑，在真空下乾燥白色固體，得到 9.45 g 的聚胺甲酸酯聚合物 1。藉由 GPC 法，測定所得之聚胺甲酸酯聚合物 1 的數量平均分子量 (Mn) 及重量平均分子量 (Mw)，得到 Mn=14196，Mw=21079，PDI=1.34 (polydispersity index)。

【0029】 (2) 聚胺甲酸酯凝膠組成物

【0030】 將聚胺甲酸酯聚合物 1 加入四氫呋喃 (THF) 或無水乙醇中，使固體成分濃度為 50 重量%，使用超音波中震盪 30 分鐘使其呈膠狀，得到聚胺甲酸酯凝膠組成物 1。

**【0031】 實施例 2****【0032】 (1) 聚胺甲酸酯聚合物的合成**

**【0033】** 除超音波震盪反應的時間由 10 小時變成 8 小時外，與實施例 1 同樣地進行合成，得到聚胺甲酸酯聚合物 2。測定所得之聚胺甲酸酯聚合物 2 的數量平均分子量(Mn)及重量平均分子量(Mw)，得到 Mn=12871，Mw=17981，PDI=1.32 (polydispersity index)。

**【0034】 (2) 聚胺甲酸酯凝膠組成物**

**【0035】** 將聚胺甲酸酯聚合物 2 加入四氫呋喃 (THF) 或無水乙醇中，使固體成分濃度為 60 重量%，使用超音波中震盪 30 分鐘使其呈膠狀，得到聚胺甲酸酯凝膠組成物 2。

**【0036】 實施例 3****【0037】 (1) 聚胺甲酸酯聚合物的合成**

**【0038】** 除超音波震盪反應的時間由 10 小時變成 6 小時外，與實施例 1 同樣地進行合成，得到聚胺甲酸酯聚合物 3。測定所得之聚胺甲酸酯聚合物 3 的數量平均分子量(Mn)及重量平均分子量(Mw)，得到 Mn=11965，Mw=16971，PDI=1.31 (polydispersity index)。

**【0039】 (2) 聚胺甲酸酯凝膠組成物**

**【0040】** 將聚胺甲酸酯聚合物 3 加入四氫呋喃 (THF) 或無水乙醇中，使固體成分濃度為 60 重量%，使用超音波中震盪 30 分鐘使其呈膠狀，得到聚胺甲酸酯凝膠組成物 3。

**【0041】 實施例 4****【0042】 (1) 石墨烯分散液的製備**

**【0043】** 將石墨烯 0.5g 以及乙酸乙酯 30 毫升置於樣品瓶中，使用超音波中震盪 30 分鐘，得到石墨烯分散液 1。

**【0044】 (2) 導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物**

**【0045】** 使用實施例 1 所得之聚胺甲酸酯凝膠組成物聚胺甲酸酯凝膠組成物 1，分別加入石墨烯分散液 1，使石墨烯的比例為 0.5 重量%，得到導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物 1。根據熱平衡及傅立葉定律 (參考 "Transport Processes and Separation Process Principles", Christie John

Geankoplis, Chap. 4, Heat balance and Fourier's law), 量測由導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物所形成的薄膜之熱傳導, 得到薄膜在 40°C 下的導熱率為 0.5 W/m · K。一般聚胺甲酸酯聚合物的導熱率約為 0.02 W/m · K, 顯著地增加聚合物的導熱率。

【0046】 實施例 5

【0047】 (1) 石墨烯分散液的製備

【0048】 將石墨烯 0.5g 以及乙醇 30 毫升置於樣品瓶中, 使用超音波中震盪 30 分鐘, 得到石墨烯分散液 2。

【0049】 (2) 導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物

【0050】 使用實施例 1 所得之聚胺甲酸酯凝膠組成物聚胺甲酸酯凝膠組成物 1, 分別加入石墨烯分散液 2, 使石墨烯的比例為 0.5 重量%, 得到導熱性聚胺甲酸酯凝膠組成物 2。

【0051】 實施例 6

【0052】 (1) 聚胺甲酸酯聚合物的合成

【0053】 將戊二醇 3.80 g ( $M_w=104.15$ 、 $T_m=-16^\circ\text{C}$ )、聚丙二醇 (PPG;  $M_w=2000$ ) 0.3846 g 以及異佛酮二異氰酸酯 8.55 g ( $M_w=222.29$ 、 $T_m=-60^\circ\text{C}$ 、0.0385 莫耳) 加入 20 毫升的乙酸乙酯中, 攪拌均勻, 再加入 3 滴的二月桂酸二丁基錫 (Dibutyltin Dilaurate) 再攪拌均勻, 在約 50°C 下使用超音波震盪反應 10 小時, 生成白色固體, 除去乙酸乙酯中之後, 再使用乙酸乙酯中洗去未反應單體後, 除去溶劑, 在真空下乾燥白色固體, 得到 9.45 g ( $T_m=117.4\sim 141.40^\circ\text{C}$ ) 的聚胺甲酸酯聚合物 4。

【0054】 實施例 7

【0055】 聚合物塗層的製作

【0056】 將 8 g 的實施例 1 之聚胺甲酸酯聚合物 1 溶解於 8 g 乙醇中, 製備固體成分濃度 50 重量%的組成物溶液, 室溫下攪拌 30 分鐘, 靜置備用。取 1 毫升的組成物溶液, 藉由溶液鑄膜法, 在室溫下約 20 秒內形成薄膜, 得到根據本發明的聚合物塗層, 為了乾燥塗層, 可利用加熱或靜置於室溫。

【0057】 綜上所述, 根據本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物及其製造方法, 聚胺甲酸酯凝膠組成物對被塗佈體的滲透性、良好的塗佈性, 由本發

明的聚胺甲酸酯凝膠組成物形成之塗層，具有透明性、黏著性及表層無黏性 (tack-free)。再者，藉由添加石墨烯，均勻地分散於聚胺甲酸酯凝膠組成物中，提高導熱率，可作為導熱塗層。本發明的聚胺甲酸酯凝膠組成物可應用於印刷電路板 (PCB)、玻璃製品的保護膜或防爆膜等的各種用途。

**【0058】** 以上雖以特定實施例說明本發明，但並不因此限定本發明之範圍，只要不脫離本發明之要旨，熟悉本技藝者瞭解在不脫離本發明的意圖及範圍下可進行各種變形或變更。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。

**【符號說明】**

## 申請專利範圍

### 1. 一種聚胺甲酸酯凝膠組成物，包括：

聚胺甲酸酯聚合物，該聚胺甲酸酯聚合物係由戊二醇及/或聚丙二醇之二醇單體與二異氰酸酯單體在乙酸乙酯下反應後，除去未反應之單體而得；以及

四氫呋喃或乙醇；

其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於乙酸乙酯，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於乙酸乙酯但可溶解於四氫呋喃或乙醇；

其中該二異氰酸酯單體具有一般式 (2)： $\text{OCN-R}^2\text{-CH}_2\text{-R}^3\text{-NCO}$ ， $\text{R}^2$  及  $\text{R}^3$  分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基 (cycloalkylene)；

聚丙二醇具有 1000~3000 的重量平均分子量。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之聚胺甲酸酯凝膠組成物，更包括：一石墨烯分散液，其係由石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，該石墨烯分散液均勻地分散於該聚胺甲酸酯凝膠組成物中。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之聚胺甲酸酯凝膠組成物，其中該第三有機溶劑為乙酸乙酯、乙醇。

### 4. 一種聚胺甲酸酯凝膠組成物的製造方法，包括：

提供戊二醇及/或聚丙二醇之二醇單體與二異氰酸酯單體，其中該二異氰酸酯單體具有一般式 (2)： $\text{OCN-R}^2\text{-CH}_2\text{-R}^3\text{-NCO}$ ， $\text{R}^2$  及  $\text{R}^3$  分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基 (cycloalkylene)，聚丙二醇具有 1000~3000 的重量平均分子量；

將該二醇單體及該二異氰酸酯單體溶解於乙酸乙酯，成為一均勻的混合溶液，添加二月桂酸二丁基錫 (Dibutyltin Dilaurate)，作為催化劑於該均勻的混合溶液中，再攪拌均勻，成為混合溶液；

加熱該混合溶液，在物理震盪下，進行聚合反應，產生固體；

除去乙酸乙酯，使用乙酸乙酯對產生的固體進行清洗，除去未反應的單體；

添加四氫呋喃或乙醇，在物理震盪下使其分散，形成聚胺甲酸酯凝膠組成物。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，更包括：添加一石墨烯分散液，其中該石墨烯分散液係由石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，且均勻地分散於該聚胺甲酸酯凝膠組成物中。

6. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中該石墨烯分散液係藉由超音波震盪或微波，使石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成，該第三有機溶劑為乙酸乙酯、乙醇。

7. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中該物理震盪為超音波震盪。

8. 一種聚合物塗層，其係由一聚胺甲酸酯凝膠組成物塗佈於一基材，形成一塗膜後乾燥而得，其中該聚胺甲酸酯凝膠組成物包括一聚胺甲酸酯聚合物以及四氫呋喃或乙醇，該聚胺甲酸酯聚合物係由戊二醇及/或聚丙二醇之二醇單體與二異氰酸酯單體在乙酸乙酯下反應後，除去未反應之單體而得，其中該二醇單體與該二異氰酸酯單體可溶解於乙酸乙酯，該聚胺甲酸酯聚合物不溶於乙酸乙酯但可溶解於四氫呋喃或乙醇；

其中該二異氰酸酯單體具有一般式 (2)： $\text{OCN-R}^2\text{-CH}_2\text{-R}^3\text{-NCO}$ ， $\text{R}^2$  及  $\text{R}^3$  分別獨立表示碳原子數 2~16 之直鏈狀或支鏈狀二價伸烷基 (alkylene) 或碳原子數 3~12 之二價環烷基 (cycloalkylene)，聚丙二醇具有 1000~3000 的重量平均分子量。

9. 根據申請專利範圍第 8 項之聚合物塗層，其中該聚胺甲酸酯凝膠組成物更包括一石墨烯分散液，該石墨烯分散液係由石墨烯分散於一第三有機溶劑所構成且均勻地分散於該聚胺甲酸酯凝膠組成物中，該聚合物塗層的熱傳導係數為 0.5 W/m·K 以上。