



(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 201122033 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：099124161

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl.：

C08J5/14 (2006.01)

C08J9/228 (2006.01)

C08G71/04 (2006.01)

(30)優先權：2009/08/07

美國

12/537,862

(71)申請人：普雷瑟技術股份有限公司(美國) PRAXAIR S. T. TECHNOLOGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：張咏 ZHANG, YONG (CN)；黃 大衛 HUANG, DAVID (US)；孫路 SUN, LU (CN)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：4 共 39 頁

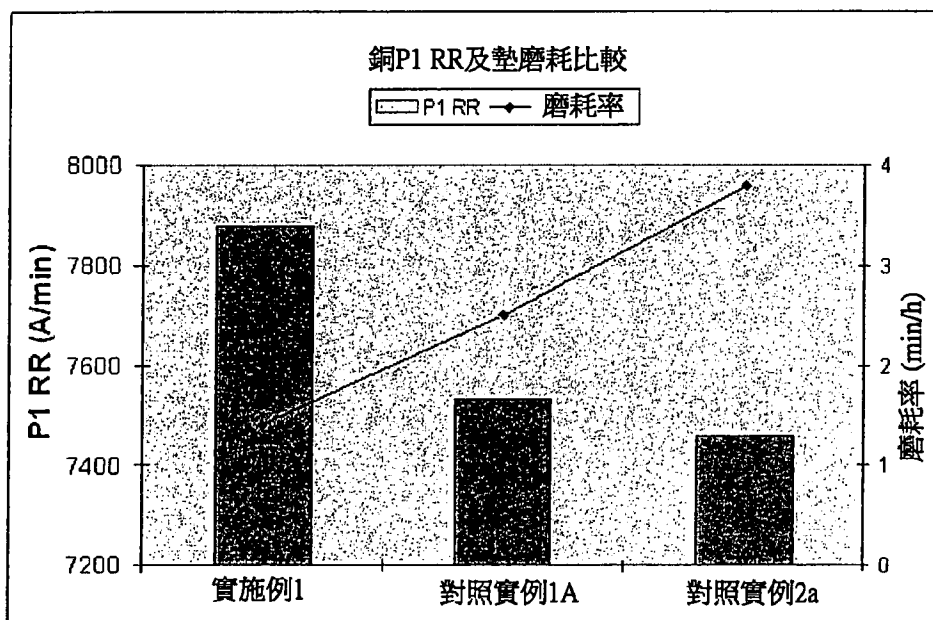
(54)名稱

CMP 墊（化學機械拋光墊）用的聚胺基甲酸酯組成物以及其製造方法

POLYURETHANE COMPOSITION FOR CMP PADS AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57)摘要

本發明揭示以特定聚醚與聚酯預聚合物反應混合物為底質之聚胺基甲酸酯組成物，其中該組成物係用於製造化學機械拋光／平坦化(CMP)墊。該 CMP 墊具有低回彈性，且可分散不規則能以及安定拋光作用，以獲得基板之經改良均勻度及較少碟形凹陷。





(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 201122033 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：099124161

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl.：

C08J5/14 (2006.01)

C08J9/228 (2006.01)

C08G71/04 (2006.01)

(30)優先權：2009/08/07

美國

12/537,862

(71)申請人：普雷瑟技術股份有限公司 (美國) PRAXAIR S. T. TECHNOLOGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：張咏 ZHANG, YONG (CN)；黃 大衛 HUANG, DAVID (US)；孫路 SUN, LU (CN)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：4 共 39 頁

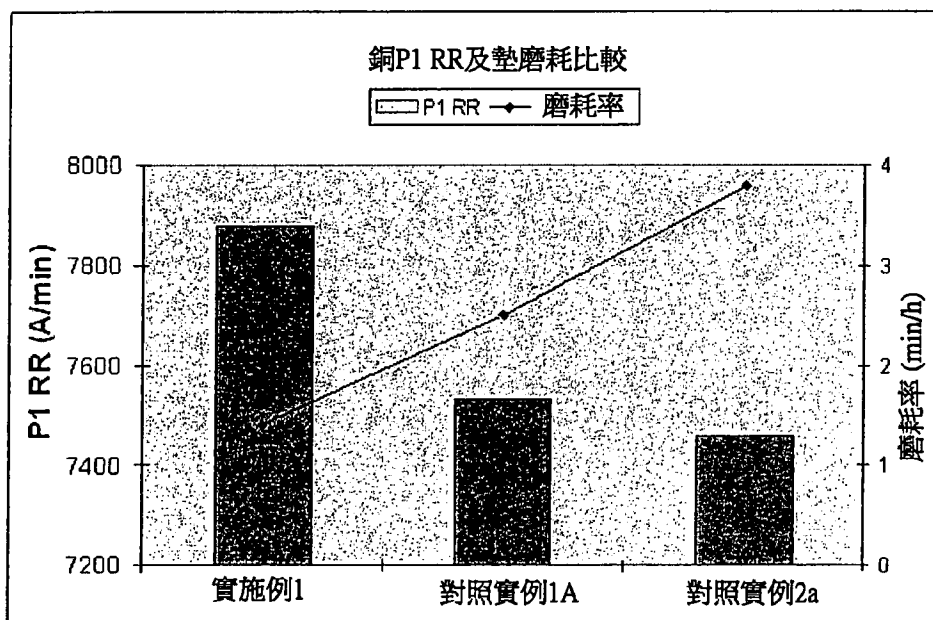
(54)名稱

CMP 墊（化學機械拋光墊）用的聚胺基甲酸酯組成物以及其製造方法

POLYURETHANE COMPOSITION FOR CMP PADS AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57)摘要

本發明揭示以特定聚醚與聚酯預聚合物反應混合物為底質之聚胺基甲酸酯組成物，其中該組成物係用於製造化學機械拋光／平坦化(CMP)墊。該 CMP 墊具有低回彈性，且可分散不規則能以及安定拋光作用，以獲得基板之經改良均勻度及較少碟形凹陷。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關以新穎組成物為底質之化學機械拋光／平坦化墊以及其製造方法。更明確地說，該等CMP墊係從聚醚／聚酯預聚合物反應混合物衍生之聚胺基甲酸酯墊，其中該形成之墊展現出具有適度硬度且具有高孔隙度、高度抗撕裂性及高阻尼性能。

【先前技術】

化學機械平坦化（亦習知為化學機械拋光或CMP）係用來平坦化在製（in-process）半導體晶圓或其他基板（諸如光學、磁性類型基板）的頂表面以為隨後步驟做準備或用於選擇性移除材料的技術。該技術將具有腐蝕及磨蝕性質之漿體與拋光墊結合運用。

半導體技術的快速進步已看到超大型積體電路（VLSI）及極大型積體電路（ULSI）在半導體基板之區域中的較小區域內形成更多裝置之封裝的實現。該較大裝置密度需要高度拋光與平坦度二者以使得所需之較高解析度平版印刷法能形成更大量電路設計中結合有較小特徵的裝置。此外，由於銅具有低電阻之故，其愈來愈常用作互連。慣常係使用蝕刻技術平坦化導電（金屬）與絕緣表面。然而，因用作互連時的有利性質而希望使用之特定金屬（Au、Ag、Cu）不容易蝕刻處理，因此需要CMP程序。

通常，CMP係包括拋光墊與工作件二者之循環運動的

動態程序。CMP結合被移除表層之化學轉化與該轉化產物之機械移除。理想狀態係，該轉化產物柔軟，此有利於高拋光速率。該柔軟拋光墊的優點係經拋光晶圓具有低瑕疵密度及良好晶圓內均勻度。然而，柔軟CMP墊面臨在約50片晶圓之後需要更換的墊使用期限短的問題。此外，在拋光循環期間，能係傳送到該墊。該能的一部分作為熱形式在該墊內部消散，而其餘部分貯存在該墊中且之後於該拋光循環期間作為彈性能形式釋放出來。一般認為後者係造成金屬特徵碟形凹陷及氧化物侵蝕之現象的原因。雖然通常已知防止碟形凹陷需要較剛性之墊，但這種類型的墊增加表面刮痕與瑕疵之數量與密度。

因此，仍需要提供良好移除速率、良好晶圓內（WIW）及晶粒內（WID）均勻度、低碟形凹陷及／或侵蝕、刮痕減少、較低調節需求及延長墊使用期限之CMP墊。

【發明內容】

本發明部分有關具有特定性質（特別是高阻尼性能）之CMP墊化學配方。已發現起始材料之選擇及材料的特定組合與程序（諸如氣體起泡）一起影響該聚合材料之形態，造成具有獨特性質且在CMP墊中特別有利之最終產物。

已發現具有低回彈性之CMP墊在循環變形期間有吸收較大量能的傾向，造成拋光期間之碟形凹陷較少及產生較佳之WID均勻度。勁度（stiffness）同樣是WID均勻度與延長墊使用期限的重要考量。已嘗試使用命名為能損失因

數（KEL）的參數以量化說明阻尼效應。KEL係定義為每一變形循環中每單元體積所損失之能。通常，墊之KEL值較高，則回彈較低且觀察到之碟形凹陷較少。

爲了提高KEL值，可將該墊製造得較柔軟。然而，該做法亦有降低該墊勁度的傾向。勁度降低造成平坦化效率降低且因該墊繞著該裝置角隅的變形而增加碟形凹陷。

提高該墊之KEL值的另一途徑係以使KEL提高但不降低勁度的方式改變該墊的物理組成。在試圖達到正確平衡的嘗試中，已發現以特定重量百分比共固化之聚醚與聚酯預聚合物配方提供具有高阻尼性質、低回彈性與碟形凹陷的聚胺基甲酸酯化學拋光墊。更明確地說，在本發明較佳具體實例中，該聚胺基甲酸酯材料係數量爲約60-80重量百分比（重量%）之聚醚預聚合物與數量爲20-40重量%之聚酯預聚合物的反應混合物。當然，該微孔墊配方包括界面活性劑、起泡劑、固化劑，及隨意的其他添加劑，諸如填料。如此，該較佳組成之聚胺基甲酸酯微孔CMP墊展現高阻尼性能，同時保有適度硬度且具有高孔隙度與高抗撕裂性。

本發明在於解決對於傳統與先進電子、光學或磁性組件之製造中所使用之CMP墊的需求，且具有許多優點。本發明之高阻尼聚合材料具有高能消散作用，且可吸收拋光界面的不規則跳動與振盪能以產生較佳均勻度。從該材料製造的CMP墊提供良好WIW與WID均勻度、光滑拋光性能、低碟形凹陷及／或侵蝕。該等墊通常具有高度安定硬度

或勁度，其提供良好平坦化性能與較長之墊使用期限。

在本發明一實施樣態中，提出從聚醚／聚酯為底質之預聚合物反應混合物衍生之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊。該墊包括數量為以預聚合物混合物的總重計約 60-80 重量 % 之二異氰酸甲苯（TDI）為終端的聚四氫呋喃為底質之預聚合物；數量為約 20-40 重量 % 之二異氰酸甲苯（TDI）為終端的己二酸乙二酯聚酯預聚合物，其中該重量百分比係以預聚合物混合物的總重計；分別為有效量之界面活性劑及固化劑，以及導入該反應混合物中以形成該拋光墊之發泡劑，其中所形成之拋光墊的密度為約 0.6 至約 0.95 g/cc。

在本發明另一實施樣態中，提出一種製造從聚醚／聚酯為底質之預聚合物反應混合物衍生的聚胺基甲酸酯 CMP 墊之方法。該方法包括於有效量界面活性劑之存在下，混合數量為約 60-80 重量 % 之二異氰酸甲苯（TDI）為終端的聚醚預聚合物與數量為約 20-40 重量 % 之二異氰酸甲苯（TDI）為終端的聚酯預聚合物，其中該重量百分比係以該等預聚合物之總重計；藉由將發泡劑導入該反應混合物而令該反應混合物起泡；且在有效量固化劑之存在下，聚合該經起泡之反應混合物，以形成密度為約 0.6 至約 0.95 g/cc 之拋光墊。

有利的是，該 CMP 墊可使用市售預聚合物製備，如此使得能進行且簡化整體製造程序。氣體起泡與澆鑄之實施樣態可使用標準技術或設備進行。在該墊之特定化學配方

中，可縮短起泡時間而不會犧牲發泡特性與品質。

發明詳細說明

現在參考附圖更明確描述本發明上述特徵及包括構造與部件組合之各種細節的其他特徵以及其他優點，且於申請專利範圍中指出。將可瞭解具體表現本發明的特定聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊與製造方法係以圖示說明方式顯示且不為本發明之限制。在不違背本發明範圍之下，本發明的原理與特徵可用於各種與許多具體實例。

【實施方式】

在一實施樣態中，本發明有關特別適於製造CMP墊之阻尼聚合材料。如此處所使用，「阻尼」一詞係指材料吸收機械能的能力。較佳情況係，阻尼係藉由巴肖氏回彈性法測量，該方法係用於測試材料之回彈性的簡單方法。該巴肖氏回彈性測試在本技術中為人習知，且描述於例如美國材料試驗學會（ASTM）標準D-2632中。亦可使用如本技術中已知之其他測量回彈性的方法。

該聚合材料為聚胺基甲酸酯，即含有重複胺基甲酸酯單元之聚合物。該聚胺基甲酸酯係從聚醚／聚酯為底質之預聚合物反應混合物衍生，其中該混合物係以固化劑交聯。該聚合材料可包括其他成分，例如界面活性劑、填料、觸媒、處理助劑、添加劑、抗氧化劑、安定劑、潤滑劑等。

胺基甲酸酯預聚合物係反應多元醇（例如聚醚及／或聚酯多元醇）與二官能基或多官能基異氰酸酯所形成的產物。如此處所使用之「多元醇」一詞包括二醇、多元醇、多元醇-二醇、其共聚物及混合物。

聚醚多元醇可經由環氧烷聚合作用製造，且有成為高分子量聚合物的傾向，其提供廣範圍之黏度與其他性質。醚為底質之多元醇的常見實例包括聚四氫呋喃（PTMEG）、聚丙二醚醇（polypropylene ether glycol）（PPG）等。

聚酯多元醇之實例包括聚己二酸酯二醇、聚己內酯，及其他。該聚己二酸酯二醇可藉由己二酸與脂族二醇的縮合反應製造，該脂族二醇係諸如乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、二乙二醇及其混合物。

亦可使用多元醇混合物。例如，可將諸如上述之多元醇與低分子量多元醇混合，該低分子量多元醇係例如乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、二乙二醇、二丙二醇及其混合物。

用於製備胺基甲酸酯預聚合物的最常見異氰酸酯係亞甲基二苯基二異氰酸酯（MDI）及二異氰酸甲苯（TDI），二者皆為芳族。其他芳族異氰酸酯包括對伸苯二異氰酸酯（PPDI），以及芳族異氰酸酯之混合物。

在本發明特定實施樣態中，所使用之胺基甲酸酯預聚合物可包括脂族異氰酸酯，諸如例如氫化MDI（H12MDI）

、六亞甲基二異氰酸酯（HDI）、異佛酮二異氰酸酯（IPDI）、其他脂族異氰酸酯及其組合。如此，該預聚合物亦可包括脂族與芳族異氰酸酯之混合物。

預聚合物經常以存在該預聚合物中之未反應異氰酸基（NCO）的重量百分比（重量%）表示特徵。NCO之重量%可用以測定製造聚胺基甲酸酯材料用之組分的混合比。在較佳具體實例中，未反應NCO的數量為約6.5至約8.5重量%，且較佳為約7.6至約8.4重量%。

胺基甲酸酯預聚合物可使用本技術中習知的技術形成。在許多實例中，適用之胺基甲酸酯預聚合物為市售產物。

市售聚醚胺基甲酸酯預聚合物之實例包括某些Adiprene®聚醚預聚合物（得自康乃狄克州Middletown之Chemtura Corporation）、某些Airthane®預聚合物（得自賓州Allentown之Air Products and Chemicals, Inc.）及其他。在許多實例中，該等預聚合物可含有低水準游離單體（例如TDI單體），且稱之為「低游離」或「LF」。

聚醚胺基甲酸酯預聚合物之特定實例包括例如命名為Adiprene®LF 750D（TDI-PTMEG預聚合物，LF，具有8.79重量%之NCO）、L 325（TDI/H12MDI-PTMEG預聚合物，具有9.11重量%之NCO）、LFG 740D（TDI-PPG預聚合物，LF，具有8.75重量%之NCO）、LW 570（H12MDI-聚醚預聚合物，具有7.74重量%之NCO）、LFH 120（HDI-聚醚預聚合物，LF，具有12.11重量%之NCO），及

Airthane®PHP-80D (TDI-PTMEG預聚合物，LF，具有11.1重量%之NCO)者。市售胺基甲酸酯預聚合物之其他特定實例包括Andur® (Anderson Development Company)、Baytec® (Bayer Material Science)等。

聚酯胺基甲酸酯預聚合物之實例包括例如命名為Vibrathane®8570之TDI為終端的己二酸乙二酯聚酯，其具有6.97重量%之NCO，得自康乃狄克州Middletown之Chemtura Corporation。其他適用聚酯胺基甲酸酯預聚合物包括但不侷限於得自Air Products and Chemicals之Versathane®D-6 (具有5.99重量%之NCO)或D-7 (具有6.60重量%之NCO)。更明確地說，該TDI為終端的己二酸乙二酯聚酯之分子量為約2500至4000，且係基於己二酸乙二酯多元醇與1,3-二異氰酸基甲苯之反應而獲得。

如下文詳細討論，已發現從聚醚／聚酯為底質之預聚合物反應混合物衍生之CMP墊意外地提供具有高阻尼、低回彈性及良好移除速率之物理性質的墊材料，其中該提供之經共聚合／反應摻合物數量為約60-80重量%之聚醚對約20-40重量%之聚酯。特別是，選自二異氰酸甲苯 (TDI) 為終端的聚四氫呋喃族之聚醚預聚合物賦予高硬度及水解安定性，而來自二異氰酸甲苯 (TDI) 為終端的己二酸乙二酯聚酯族之聚酯預聚合物賦予柔軟段以及高阻尼。該物理性質之平衡繼而提供晶圓內及晶粒內均勻度、低碟形凹陷及／或侵蝕、減少晶圓之刮痕，以及低調節需求。較佳係該提供之共聚合摻合物的數量為約65-75重量%之聚醚對

約 25-35 重量 % 之聚酯，最佳為約 70 重量 % 之聚醚對約 30 重量 % 之聚酯。

該固化劑係用於固化或硬化該胺基甲酸酯預聚合物的化合物或數種化合物之混合物。該固化劑與異氰酸基反應，將預聚合物之鍵聯在一起以形成聚胺基甲酸酯。通常使用之常見固化劑可包括 4,4'-亞甲基-雙(2-氯苯胺)亞甲基，縮寫為 MBCA 且經常稱為商標名 MOCA®；4,4'-亞甲基-雙-(3-氯-2,6-二乙基苯胺)，縮寫為 MCDEA；二甲硫甲苯二胺、1,3-丙二醇二對胺基苯甲酸酯；聚四氫呋喃二對胺基苯甲酸酯；聚四氫呋喃一對胺基苯甲酸酯；聚環氧丙烷二對胺基苯甲酸酯；聚環氧丙烷一對胺基苯甲酸酯；1,2-雙(2-胺基苯硫基)乙烷；4,4'-亞甲基-雙-苯胺；二乙基甲苯二胺；5-第三丁基-2,4-及 3-第三丁基-2,6-甲苯二胺；5-第三戊基-2,4-及 3-第三戊基-2,6-甲苯二胺以及氯甲苯二胺及其他。

在本發明特定實施樣態中，所使用之固化劑包括芳族胺，特別是芳族二胺，例如雙-(烷硫基)芳族二胺。適用之芳族二胺的市售實例包括 Ethacure®300 (得自維吉尼亞州 Richmond 之 Albermarle Corporation)，其係含有 3,5-雙(甲硫基)-2,6-甲苯二胺與 3,5-雙(甲硫基)-2,4-甲苯二胺的混合物；以及 Ethacure®100 (亦得自 Albermarle Corporation)，其係含有 3,5-二乙基甲苯-2,4-二胺與 3,5-二乙基甲苯-2,6-二胺之混合物。

除了芳族二胺組分之外，較佳固化劑可包括一或多種

其他成分。例如，爲了改善胺基甲酸酯域網狀組織或聚合物結構，藉由導入三官能基作用劑提高聚合物交聯密度。三官能基作用劑之較佳實例包括三醇，例如脂族三醇，諸如三甲醇丙烷（trimethanolpropane（TMP））、烷氧基化脂族三醇，例如乙氧基化TMP，諸如可得自Perstorp Corp.之TP30、分子量爲例如100-900之聚丙三醇，及脂族胺基三醇，諸如可得自Chemtura之Vibracure®A931，三乙醇胺（TEA），及其他。同樣可使用三醇之混合物。

在特定具體實例中，與聚醚胺基甲酸酯預聚合物合用之較佳固化劑係Ethacure®300結合5-10重量%之三醇的混合物，特別是Ethacure 300與5%-30%之三甲醇丙烷（TMP）的組合。

胺基甲酸酯預聚合物與固化劑的相對數量可考慮例如所給定之胺基甲酸酯預聚合物的NCO之%而決定。可添加該固化劑以產生胺與羥基以相同基準計爲該預聚合物中可用異氰酸基的約例如0.9至1.05（即，90至105%）之組合。在較佳具體實例中，該固化劑之比例爲所使用預聚合物的0.9至1.0。

就CMP應用而言，該阻尼材料較佳爲微孔狀，其含有顯微大小之孔穴，通常係藉由目標係將該等孔穴結合於該材料結構內之方法形成。在CMP平坦化期間，該等孔穴或微孔留住拋光該工作件表面用之漿體。

可使用數種途徑使該聚胺基甲酸酯材料具有微結構。孔隙度可藉由例如使用填料粒子而形成，該填料粒子係諸

如充滿流體（氣體或液體）之中空聚合微球體。亦可藉由將氣體起泡至黏性系統內、將氣體注入該聚胺基甲酸酯熔體內、將氣體原位導過產生氣態產物之化學反應、降低壓力以使溶解之氣體形成氣泡或藉由其他方法而賦予微結構。

在本發明特定實例中，至少一部分該孔穴體積係藉由以諸如氮、乾燥空氣、二氧化碳之氣體、稀有氣體（氦、氬、氙）以及其他氣體或氣體混合物起泡而形成。以不在該發泡體中造成化學反應（諸如氧化反應）之氣體為佳，且於本文中稱為「非反應性」或「惰性」氣體。特佳者為氮。

起泡作用係描述於例如2003年2月4日頒予Brian Lombardo之美國專利第6,514,301B號，該案之教示係以全文引用之方式併入本文中。較佳地，起泡作用產生具有可調整細孔大小與分布之微結構。在一實例中，該微孔聚胺基甲酸酯材料具有大於約30 μm 之孔。令該預聚合物起泡可於一或多種界面活性劑（例如非離子或離子界面活性劑）之存在下進行。包括界面活性劑對於低黏度之系統有別有益。

安定的泡沫（發泡體）對於在聚胺基甲酸酯材料中產生微結構而言較佳，且一般認為其至少部分係因空氣／聚合物界面處的界面活性劑之疏水烴鏈的吸附與分隔以及其官能基與該聚合物的反應而產生。在產生該發泡體時，需要界面活性劑以產生該聚胺基甲酸酯泡沫。於遭遇不同處

理條件（例如通常於處理期間所使用之切力、溫度或壓力改變）時安定且維持完整性的泡沫亦較佳。亦發現界面活性劑之選擇可能不只影響起泡強度或泡沫安定性，亦會影響細孔大小，其係用以製造CMP墊之聚合材料的重要參數。

適用之界面活性劑的實例包括聚矽氧界面活性劑，諸如例如含有至少一個包含聚二甲基矽氧烷之嵌段與包括聚醚、聚酯、聚醯胺或聚碳酸酯段之至少另一嵌段的共聚物。

在特定具體實例中，該界面活性劑為聚矽氧烷-聚環氧烷界面活性劑。聚矽氧烷-聚環氧烷界面活性劑在本技術中亦習知為聚矽氧共聚多元醇（copolyol），且可包括聚合、寡聚物、共聚及其他多重單體矽氧烷材料。

聚矽氧烷-聚環氧烷界面活性劑可為包含由矽氧烷單元及聚環氧烷側鏈所構成之聚矽氧烷主鏈的共聚物。該聚矽氧烷主鏈可為直鏈、支鏈或環狀結構。共聚物之聚環氧烷側鏈可包括聚環氧乙烷、聚環氧丙烷、聚環氧丁烷巨單體等，或其混合物。隨意地，該等側鏈亦可包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯單體。該聚環氧烷單體之存在數量可大於該共聚物重量的約10%，較佳係大於約20%，更佳係大於約30%。

以聚環氧乙烷側鏈巨單體為佳。又，較佳者為聚環氧丙烷側鏈，及包含莫耳比為約1:2至約2:1之聚環氧乙烷與聚環氧丙烷的側鏈。

可使用之市售界面活性劑的實例係得自 Momentive Performance Materials 商標名為 Niax®，例如 L-7500、L-5614、L-1580 者；得自 Air Products and Chemicals 者，例如商標為 DC-193、DC-5604 及 DC-5164 者，以及得自密西根州 Midland 之 Dow Corning Corporation 之商標名為 DC-309、5098EU 及 Q2-5211 者（甲基（丙醇，乙氧基化）雙（三甲基矽氧基）矽烷）。

該界面活性劑較佳係根據諸如發泡能力、安定性或於起泡期間所獲得的孔室大小等參數加以選擇。特別是，就聚醚／聚酯胺基甲酸酯預聚合物混合物而言，適用之界面活性劑為 Niax®L-5340（得自 Momentive Performance Materials），其賦予 TDI 聚醚與聚酯組分二者化學安定性及相容性，以及即使在較低原位密度情況下避免孔室聚結而提供具有高度封閉孔室之細微且均勻孔室。

界面活性劑之數量可實驗決定，例如藉由評估最終產物之起泡特徵及／或性質而決定。通常，界面活性劑水準相對於預聚合物與界面活性劑之總重量計在約 0.3 至約 5 重量 % 之範圍。界面活性劑數量亦可以相對於每百份樹脂（PHR）之份數計。在許多實例中，適用之界面活性劑量為約 1.5 PHR。可選擇其他數量。

用於形成該聚合材料的系統可隨意地包括其他成分，諸如觸媒、填料、處理助劑，例如脫模劑、添加劑、著色劑、染料、抗氧化劑、安定劑、潤滑劑等。

舉例來說，觸媒係通常少量添加之化合物，其加速化

學反應但在該程序中不會被消耗掉。可用於從預聚合物製造聚胺基甲酸酯的適用觸媒包括胺，特別是三級胺、有機酸、有機金屬化合物，諸如二月桂酸二丁錫（DBTDL）、辛酸亞錫及其他。

如本技術所習知，可添加填料以促進孔隙度或基於其他原因而影響CMP墊之拋光性質（例如材料移除速率）。可使用之填料的特定實例包括但不侷限於微粒材料，例如纖維、中空聚合微球體、功能性填料、奈米粒子等。

本發明亦有關製備阻尼微孔聚胺基甲酸酯材料。在較佳程序中，聚醚與聚酯預聚合物較佳係結合界面活性劑且經起泡以產生泡沫，然後結合該泡沫與固化劑。一或多種隨意的成分，例如觸媒、填料、處理助劑、添加劑、染料、抗氧化劑、安定劑、潤滑劑等可添加於或存在該預聚合物反應混合物、固化劑或界面活性劑中。一或多種此等成分亦可於起泡期間添加或添加於所形成之發泡體。

起泡可以氮或其他適用氣體且使用諸如具有加壓箱或非加壓箱與分配系統或其他混合系統的市售澆鑄機（caster）進行。一般起泡溫度可在約50至約230°F之範圍，例如130至約185°F；起泡時間可在約10秒至約240分鐘之範圍；氣（例如氮）流可在每小時約0.2至約20標準立方英尺之範圍；混合速度可在每分鐘約500至約5000轉（RPM）之範圍。

該罐或混合槽可維持在環境條件或在例如至高約10大氣壓力之壓力下。該泡沫在固化劑之存在下澆鑄且固化以

產生聚胺基甲酸酯材料。

該發泡體之澆鑄係藉由將發泡體倒入模中，例如倒入適於製造所需之CMP墊的模而製備。可用於製造CMP墊之模尺寸與形狀在本技術中已為人習知。該泡沫係經固化或硬化以製造微孔聚胺基甲酸酯材料。該固化步驟可在爐（諸如烘爐、輸送爐或其他適用之爐）中於適當固化溫度下進行適當之時間期間。諸如上述之系統可在約50至約250°F範圍之溫度（例如235°F）下固化約30分鐘之時間期間。該固化程序及其結束點可藉由評估該系統之黏度與與硬度而判定。固化可在空氣中或在特定氣氛（例如氮或其他適用氣體或氣體混合物）之下進行。

在判定該固化作用完成之後，例如當該模中之系統無法再倒出時，將該硬化之微孔產物從該模脫出且可在爐中以適當溫度予以後固化一段適當時間期間。例如，該硬化之產物可在約200至約250°F（例如235°F）之溫度下後固化數小時，例如8-16小時。後固化之後，在室溫下進一步調節該微孔產物數小時至一天或更長之期間。

該從具有必要比例之聚醚／聚酯混合物衍生的微孔聚胺基甲酸酯CMP墊最好具有約20%至約50%之巴肖氏回彈性，較佳為約30%至38%。該墊材料之密度在約0.6至約1.0 g/cm³之範圍，較佳係在約0.60至約0.95之範圍，而在某些具體實例中，該墊所使用之微孔聚合材料的硬度係在約30至約80D之範圍。

整體材料中之孔室大小（亦稱為「孔」大小）均勻為

佳。平均孔大小可在約2微米 (μm) 至約200 μm 。在某些特定實例中，該平均孔大小大於約30微米 (μm)，例如在約50至約100 μm 及更大之範圍，例如至多達約120 μm 及更大。

不希望受到特定理論或機制限制，一般認為在界面活性劑之存在下以非反應性氣體（例如氮或其他氣體）的起泡作用影響發泡期間之孔分布及大小。在起泡期間，該界面活性劑顯現出藉由控制空氣／液體界面之表面張力來控制細孔大小與分布。

使用諸如上述之系統與方法所製造的CMP墊可用於平坦化或拋光半導體、光學、磁性或其他基板。然而，從聚醚／聚酯預聚合物反應混合物衍生之聚胺基甲酸酯材料係從高阻尼性質判斷。表示該阻尼特徵的方式之一係巴肖氏回彈性，該巴肖氏回彈性較佳係使用在聚合條件（例如適當溫度與時間期間）下結合單一胺基甲酸酯預聚合物或預聚合物混合物與固化劑以將該組合物固化或硬化成固態產物所獲得之固態產物測量。通常，形成該固態產物而不對該預聚合物進行目的係在該材料內導入顯微大小孔穴的程序，例如無起泡作用，茲於下文進一步討論。

該固態產物係用於針對諸如硬度與回彈性（作為表達阻尼之方式）等其他性質篩選候選系統。根據本發明一實施樣態，將一些醚與酯預聚合物固化作為固態產物。測試該固態產物且其回彈性與硬度結果係列於下表1。

表 1

回彈性 %	硬度 蕭氏硬度D	預聚合物 名稱	固化劑 名稱	預聚合物註記
44	72	LF750D	E300	TDI-聚醚
43	70	LFG740D	E300	TDI-聚醚
38	65	LFG740D	E300+30%TMP	TDI-聚醚
40	69	LFG740D	E300+15%L-TMP	TDI-聚醚
38	67	LFG740D	E300+15%L-TMP	TDI-聚醚
45	70	Andure70	E300	TDI-聚醚
21	37	Andure70	多元醇	TDI-聚醚
45	71	Andure75	E300	TDI-聚醚
43	70	Andure75	E300+10%TMP	TDI-聚醚
44	67	Andure75	E300+30%TMP	TDI-聚醚
45	69	RN-1526	E-300	TDI-HMDI-聚醚
39	64	RN-1526	E300+15%L-TMP	TDI-HMDI-聚醚
37	60	RN-1526	E300+30%L-TMP	TDI-HMDI-聚醚
43	72	L325	E300	TDI-HMDI-聚醚
45	73	Freeman1070A	Freeman1070B	TDI-聚醚
39	66	LFH120	E300	HDI-聚醚
32	59	LFH120	E300+5%TMP	HDI-聚醚
30	55	LFH120	E300+10%TMP	HDI-聚醚
22	43	LFH120	E300+30%TMP	HDI-聚醚
34	60	LFH120	E300+5%L-TMP	HDI-聚醚
29	54	LFH120	E300+15%L-TMP	HDI-聚醚
30	56	LFH120	E300+5%A157	HDI-聚醚
27	50	LF1930A	E300	TDI-聚酯
36	60	Rencast6444	E300	HMDI-聚醚
45	66	Rencast6444	E100	HMDI-聚醚
36	65	V23.705	E300	MDI-聚醚
31	55	V23.705	二醇+多元醇	MDI-聚醚
46	75	Rencast6430	Ren 6430	MDI-聚酯
31	62	D6	E300	TDI-聚酯
32	68	8570	E300	TDI-聚酯
30	67	8570	E300+5%A157	TDI-聚酯

表 1 所示之篩選實驗中所使用的胺基甲酸酯預聚合物係從市面購得，且包括：Adiprene®LF 750D（TDI-PTMEG 預聚合物，LF，具有 8.79 重量 % 之 NCO）；Andure 70 及 75（TDI-PTMEG 預聚合物，得自 Anderson Development Company，具有 8.3 重量 % 及 9.0 重量 % 之 NCO）；L 325（

TDI/H12MDI-PTMEG預聚合物，具有9.11重量%之NCO）；LFG 740D（TDI-PPG預聚合物，LF，具有8.75重量%之NCO）；Vibrathane®8570及Verathane®D-6（TDI為終端的聚酯為底質之預聚合物，分別具有6.95-7.25重量%及5.7-6.1重量%之NCO）；以及LFH 120（HDI-聚醚預聚合物，LF，具有12.11重量%之NCO）；得自Hunstman Corporation之Rencast 6430及6444；得自Freeman Manufactory & Supply Company之Freeman 1070 A & B；以及得自Cytec Industries之RN-1526（HMDI-TDI聚醚預聚合物，具有9.17重量%之NCO）。

針對表1所顯示之每一聚胺基甲酸酯預聚合物評估數種固化劑。所測試固化劑包括市售之Ethacure®300（得自Albermarle Corporation，於此處標為E300）、Ethacure®100（得自Albermarle Corporation，於此處標為E100）之芳族二胺；以及芳族二胺與三醇的數種混合物，其中TMP為三甲醇丙烷。或者，該L-TMP係室溫下為液態之乙氧基化TMP，其可替代固態TMP；或Vibracure®A157[化學命名：1,3丙二醇雙-(4-胺基苯甲酸酯)]，其係得自Chemtura Corporation之高純度芳族二胺固化劑。百分比為重量百分比。

更明確地說，表1列出所研究之材料系統，其中每一系統對應於特定胺基甲酸酯預聚合物與特定固化劑之組合。評估藉由在聚合條件下結合每一系統內的特定預聚合物與特定固化劑所獲得之固態產物的硬度與巴肖氏回彈性。

當然，該等系統每一者可已經由前文所討論之藉由惰性氣體或微球體將該胺基甲酸酯轉變成發泡體以達到適宜發泡體孔隙度的方法製成以胺基甲酸酯為底質之拋光墊材料。此外，可使用藉由在聚合條件下結合胺基甲酸酯預聚合物與固化劑所形成之固態產物研究且比較其他性質（例如形成泡沫與混合之能力、該產物對於CMP處理中所使用之漿體的化學安定性、該系統黏度、於處理期間之自由單體（例如TDI）釋放、存罐期限、顏色等）。

較佳之預聚合物固化劑組合聚合形成回彈性低於約38%之固態產物，該回彈性係藉由巴肖氏回彈性測試測量。從包括TDI為終端的己二酸乙二酯聚酯預聚合物與Ethacure®300固化劑之系統製得高阻尼固態產物（例如其回彈性低於35%）。

在較佳實例中，該固態產物的硬度在約30D至約85D之範圍，例如為55D至80D。使用硬度計測試之蕭氏硬度D級係為人詳知之用於界定聚合材料硬度的途徑，且通常應用於比測得為蕭氏硬度A級更硬之塑膠。蕭氏硬度D係根據ASTM D 2240測量。如此，根據表1中從聚醚為底質之預聚合物篩選之固態產物，已發現TDI-聚醚預聚合物（二異氰酸甲苯（TDI）為終端的聚四氫呋喃（Adiprene®LF 750D））提供水解安定性、高度硬度（72），但亦提供相對較高之回彈性（44）。

另一方面，該以聚酯預聚合物（諸如二異氰酸甲苯（TDI）為終端的己二酸乙二酯材料（Versathane®D6或

Vibrathane®8570)) 為底質之固態材料提供高度硬度 (約 62-67) , 但更重要的是 , 提供低回彈性 / 高阻尼 (低於 38 巴肖氏彈性) 。以不同方式且如圖 1 所示般顯示所篩選之不同材料的硬度-回彈性相關性。藉由 X 軸上之回彈性及 Y 軸上之硬度獲得各種反應混合物 (或固態材料系統) 的數據之線性迴歸 , 其表示高硬度與高回彈性相關聯 , 且低硬度與低回彈性相關聯。與其他受測材料相比 , 顯示為 LF 750D 之聚醚預聚合物兼具高硬度及較高回彈性。該高硬度是賦予最終墊材料拋光、平坦化與從基板表面移除瑕疵需要的結構剛性之必要條件。

從調配成硬質阻尼墊之預聚合物 / 固化劑衍生的良好固態材料應顯著反常地高於該趨勢線 , 其係高硬度與低回彈性相關之區域。如圖 1 所示 , 從特定中等硬度聚酯為底質之預聚合物 (即 , Versathane®D6 或 Vibrathane®8570) 衍生的固態材料展現出高阻尼或低回彈性。由於墊材料往往會吸收循環變形期間的大量能 , 因而減少碟形凹陷現象且產生較佳 WID 均勻度 , 該等性質在最終墊材料中相當重要。

在本發明中 , 已發現以特定重量百分比比例製造混合共固化 (或聚合) 聚醚與聚酯預聚合物產生具有必需之硬度、勁度與阻尼平衡的聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊。從該混合共聚物材料製造之 CMP 墊提供良好 WIW 與 WID 均勻度、光滑拋光、低碟形凹陷及 / 或侵蝕、較長之墊使用期限 , 及經改良移除速率。

更明確地說，根據事先篩選之固態材料，使用及測試數種聚醚對聚酯重量百分比之組合。根據該固態材料篩選，發現聚醚組分提供高硬度及高水解安定性，而聚酯組分提供較柔軟段及高阻尼。因此，針對許多澆鑄之材料修改預聚合物混合物中聚酯對聚醚之重量百分比。此外，前文之製程大綱可用以澆鑄及硬化微孔材料／發泡體材料，該微孔材料／發泡體材料當然包括有效量之界面活性劑、固化劑及發泡劑。如下表 2 所示，該酯含量從整體預聚合物混合物的 0 重量百分比提高至 100 重量百分比。

表 2

酯 (重量%)	硬度	回彈性 (%)	存罐期限 (分鐘)	伸長率 (%)	註記
0	72	44	4	約 110	100%之聚醚 (Adiprene LF 750D)
20	69	39	3.7	約 160	聚 醚：聚 酯 = 4:1
25	68	36	3.5	約 200	聚 醚：聚 酯 = 3:1
33.3	65	35	3.5	約 220	聚 醚：聚 酯 = 2:1
50	64	33	3	N/A	聚 醚：聚 酯 = 1:1
100	60	31	2	N/A	100%之聚酯 (Versathane D6)

於固化時，將該共聚之聚醚／聚酯反應混合物切成試樣且予以測試。如表 2 所示及圖 2 所圖示，在具有較高硬度與低回彈性之墊材料中添加具有約 20-40 重量 % 之聚酯預聚合物對約 60-80 重量 % 之聚醚預聚合物的反應混合物。較佳係該共聚摻合物係得自 65-75 重量 % 之聚酯預聚合物對 25-35 重量 % 之聚醚預聚合物的混合物，且最佳係約 70 重量 % 之聚醚對約 30 重量 % 之聚酯。如所示，以最佳量之聚醚對

聚酯預聚合物達成硬度（以蕭氏硬度 D 測得）與低回彈性（以巴肖氏回彈性測得）之較佳平衡。雖然不想受任何特定理論限制，但對熟悉本技術之人士很顯而易見的是該墊材料之硬度可由該發泡劑等之密度控制。然而，該墊之回彈性或阻尼不受該等因素影響。

將從本發明之聚醚／聚酯預聚合物反應混合物衍生的聚胺基甲酸酯 CMP 墊製成 200 mm 之墊，且用在 Applied Materials 所製造之 200 mm 工具上以測試從基板表面移除銅材料的速率。該等墊之酯預聚合物數量對醚預聚合物之數量根據上述範圍各不相同。該墊係用於從固持在平臺上之晶圓表面移除銅。如圖 3 所示，約 30 重量 % 之酯劑量製造出移除速率為約 7,800 Å/分鐘之墊。此外，在 25 重量 % 至 35 重量 % 之酯劑量下，移除速率為約 7,400 Å/分鐘至約 7,900 Å/分鐘。

雖然已提出該墊之組成與化學性質、本發明之墊的製造方法及性能，但下列實施例用意在於提出比較本發明之墊與市個墊之基礎，但該等實施例不應視為本發明之限制。

對照實例 1A

測量 6 萬（60000）克 Chemtura Corporation 所製造且以商標名 Adiprene LF 750D 銷售之 TDI-聚醚預聚合物並加入配備有可變加熱溫度與攪動速度之預聚合物處理槽。將 3 百（300）克 Momentives, Inc. 所售之 Niox L-1800 聚矽氧

界面活性劑加入該處理槽，並以簡單葉輪攪動該混合物以產生中等旋渦。在氮氣氛下將該處理槽加熱至150°F。

在一獨立之固化劑處理槽中，供應2萬（20000）克 Albemarle Corporation所製且以商標名 Ethacure®300銷售之二胺固化劑且在氮氣氛下將之加熱至130°F。該混合預聚合物與固化劑分別以566g/分鐘及109 g/分鐘之流率同時分散於該攪拌器頭。同時以0.6 cfh之流率將氮注入該混合器頭。因反壓之故將該混合器之速度調整至約5000 rpm以避免空穴化以及使該發泡體能順利分配及膨脹。所形成之微孔發泡體的比重為約0.7，且硬度大約63蕭氏硬度D。

對照實例 2A

測量6萬（60000）克 Chemtura Corporation所製造且以商標名 Adiprene LF 750D銷售之TDI-聚醚預聚合物並加入配備有可變加熱溫度與攪動速度之預聚合物處理槽。將1千2百（1200）克 Momentives, Inc.所售之 Niox L-1800聚矽氧界面活性劑加入該處理槽，並以簡單葉輪攪動該混合物以產生中等旋渦。在氮氣氛下將該處理槽加熱至150°F。

在一獨立之固化劑處理槽中，供應2萬（20,000）克 Albemarle Corporation所製且以商標名 Ethacure®300銷售之二胺固化劑且在氮氣氛下將之加熱至130°F。

該徹底混合之預聚合物與固化劑分別以566g/分鐘及109 g/分鐘之流率同時分散於該攪拌器頭。同時以0.6 cfh

之流率將氮注入該混合器頭。因反壓之故將該混合器之速度調整至約 5000 rpm 以避免空穴化以及使該發泡體能順利分配及膨脹。所形成之微孔發泡體的比重為約 0.7，且硬度大約 60 蕭氏硬度 D。

實施例 1

量出 6 萬（60000）克之總預聚合物。其中，測量 4 萬 2 千（42000）克為 Chemtura Corporation 所製造且以商標名 Adiprene LF 750D 銷售之 TDI 為終端的聚醚且供應至配備有可變加熱溫度與攪動速度之處理槽。分開地測量（18000）克 Air Products and Chemicals, Inc. 所製造且以商標名 Versathane D-6 銷售之 TDI 為終端的聚酯預聚合物，且將之加入該含有 42000 克聚醚預聚合物之處理槽中。

將 1 千 2 百（1200）克 Momentives, Inc. 所售之 Niax L-5340 聚矽氧界面活性劑加入該處理槽，並以簡單葉輪攪動該混合物以產生中等旋渦。在氮氣氛下將該處理槽加熱至 150°F。

在一獨立之固化劑處理槽中，供應 2 萬（20,000）克 Albemarle Corporation 所製且以商標名 Ethacure®300 銷售之二胺固化劑且在氮氣氛下將之加熱至 130°F。

該徹底混合之預聚合物與固化劑分別以 566 g/分鐘及 109 g/分鐘之流率同時分散於該攪拌器頭。同時以 0.6 cfh 之流率將氮注入該混合器頭。因反壓之故將該混合器之速度調整至約 5000 rpm 以避免空穴化以及使該發泡體能順利

分配及膨脹。所形成之微孔發泡體的比重為約 0.7，且硬度大約 57 蕭氏硬度 D。

如前述實施例中所製備之 CMP 墊係用於從基板移除銅。如圖 4 所示，本發明之墊（即，實施例 1）展現出 7900 Å/分鐘之移除速率及 1.4 密耳/小時之較低磨耗率，其低於對照實例 1A 及 1B 之分別為平均 7400 Å/分鐘及 3.1 密耳/小時之磨耗率。很清楚地看出，本發明之墊經由其獨特化學組成與性質及物理性質達成經改良性能。

雖然已參考較佳具體實例特別顯示及描述本發明，但熟悉本技術之人士瞭解在不違背申請專利範圍所涵括的本發明範圍之下可進行各種形式與細節之改變。

【圖式簡單說明】

從前文與附圖有關之較佳具體實例的詳細說明可更充分瞭解本發明之目的與優點，該等附圖中：

圖 1 圖示說明所製備與測試之固態聚醚與聚酯預聚合物的硬度-回彈性相關性；

圖 2 描繪酯劑量對於以聚醚與聚酯預聚合物之反應混合物為底質形成的混合共聚物 CMP 共聚物固體之影響；

圖 3 圖示說明具有不同酯劑量之 CMP 墊的移除速率方面之 CMP 墊銅拋光性能；及

圖 4 圖示說明在本發明 CMP 墊與市售 CMP 墊之間的性能比較。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099124161

※申請日：099 年 07 月 22 日

※IPC 分類：

C08J 5/14 (2006.01)
F28 (2006.01)
C08G 7/54 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

CMP 墊(化學機械拋光墊)用的聚胺基甲酸酯組成物以及其製造方法

Polyurethane composition for CMP pads and method of manufacturing same

二、中文發明摘要：

本發明揭示以特定聚醚與聚酯預聚合物反應混合物為底質之聚胺基甲酸酯組成物，其中該組成物係用於製造化學機械拋光／平坦化（CMP）墊。該CMP墊具有低回彈性，且可分散不規則能以及安定拋光作用，以獲得基板之經改良均勻度及較少碟形凹陷。

三、英文發明摘要：

Polyurethane composition based on a certain polyether and polyester prepolymer reaction mixture, wherein the composition is utilized in manufacturing chemical mechanical polishing/planarizing (CMP) pads. The CMP pads have low rebound and can dissipate irregular energy as well as stabilize polishing to yield improved uniformity and less dishing of the substrate.

七、申請專利範圍：

1. 一種從聚醚／聚酯爲底質之預聚合物反應混合物衍生之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其包含：

(a) 數量爲以預聚合物混合物的總重計約60-80重量百分比(重量%)之二異氰酸甲苯(TDI)爲終端的聚四氫呋喃爲底質之預聚合物；

(b) 數量爲約40-20重量百分比(重量%)之二異氰酸甲苯(TDI)爲終端的己二酸乙二酯聚酯預聚合物，其中該重量百分比係以預聚合物混合物的總重計；

(c) 分別爲有效量之界面活性劑及固化劑，以及

(d) 導入該反應混合物中以形成該拋光墊之發泡劑，其中所形成之拋光墊的密度爲約0.6至約0.95 g/cc。

2. 如申請專利範圍第1項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該預聚合物反應混合物爲約65-75重量%之聚醚預聚合物對約25-35重量%之聚酯預聚合物。

3. 如申請專利範圍第1項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該預聚合物反應混合物爲約70重量%之聚醚預聚合物對約30重量%之聚酯預聚合物。

4. 如申請專利範圍第1項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該TDI爲終端的己二酸乙二酯聚酯之分子量爲約2500至4000，且基於己二酸乙二酯多元醇與1,3-二異氰酸基甲苯之反應而獲得。

5. 如申請專利範圍第1項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中存在該預聚合物混合物中之未反應異氰酸基(

NCO) 的平均重量百分比為約 6.5% 至約 8.5%。

6. 如申請專利範圍第 1 項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該界面活性劑係選自聚矽氧與聚矽氧烷-聚環氧烷界面活性劑之群組，其數量為預聚合物與界面活性劑的 0.3 至 5.0 重量%。

7. 如申請專利範圍第 1 項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中固化劑之有效量對所使用預聚合物之比為 0.9 至 1.0。

8. 如申請專利範圍第 1 項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該固化劑為芳族二胺。

9. 如申請專利範圍第 1 項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該墊之巴肖氏彈性 (Bashore) 在約 20% 至約 50% 之範圍內。

10. 如申請專利範圍第 1 項之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊，其中該墊從晶圓移除金屬膜之移除速率為約 7,400 至約 7,900 Å/分鐘。

11. 一種製造從聚醚／聚酯為底質之預聚合物反應混合物衍生之聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其包括：

(a) 於有效量界面活性劑之存在下，混合數量為約 60-80 重量百分比 (重量%) 之二異氰酸甲苯 (TDI) 為終端的聚醚預聚合物與數量為約 40-20 重量百分比 (重量%) 之二異氰酸甲苯 (TDI) 為終端的聚酯預聚合物，其中該重量百分比係以該等預聚合物之總重計；

(b) 藉由將發泡劑導入該反應混合物而令步驟(a)之反應混合物起泡；且

(c) 在有效量固化劑之存在下，聚合該經起泡之反應混合物，以形成密度為約0.6至約0.95 g/cc之拋光墊。

12. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該預聚合物反應混合物為約65-75重量%之聚醚預聚合物對約25-35重量%之聚酯預聚合物。

13. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該預聚合物反應混合物為約70重量%之聚醚預聚合物對約30重量%之聚酯預聚合物。

14. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該聚醚及聚酯預聚合物係先在槽中與該界面活性劑混合，且將起泡劑加入該槽中以形成泡沫。

15. 如申請專利範圍第14項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中將該泡沫送至混合槽，且將固化劑添加於該混合槽。

16. 如申請專利範圍第15項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中從該混合槽取出未處理之經固化聚胺基甲酸酯發泡體，且將之進一步固化。

17. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該等預聚合物、界面活性劑，及起泡劑係提供於同一槽中，且該固化劑係於之後添加於該

同一槽。

18. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該TDI為終端的聚酯係分子量為約2000至4000之己二酸乙二酯聚酯，且基於己二酸乙二酯多元醇與1,3-二異氰酸基甲苯之反應而獲得。

19. 如申請專利範圍第14項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中存在該預聚合物混合物中之未反應異氰酸基（NCO）的平均重量百分比為約6.5%至約8.5%。

20. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該界面活性劑係選自聚矽氧與聚矽氧烷-聚環氧烷界面活性劑之群組，其數量為預聚合物與界面活性劑的0.3至5.0重量%。

21. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中固化劑之有效量對所使用預聚合物之比為0.9至1.0。

22. 如申請專利範圍第11項之製造聚胺基甲酸酯化學機械拋光墊的方法，其中該固化劑為芳族二胺。

23. 一種CMP拋光墊，其係藉由如申請專利範圍第11項之方法製造。

圖 1

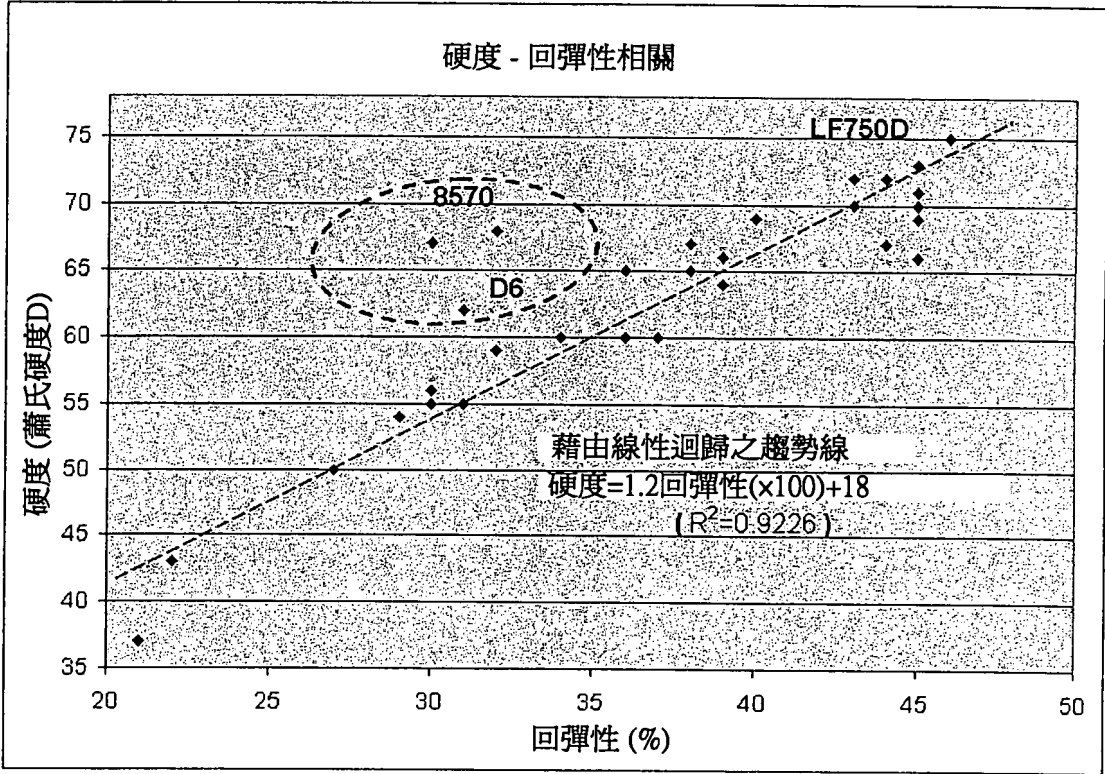


圖2

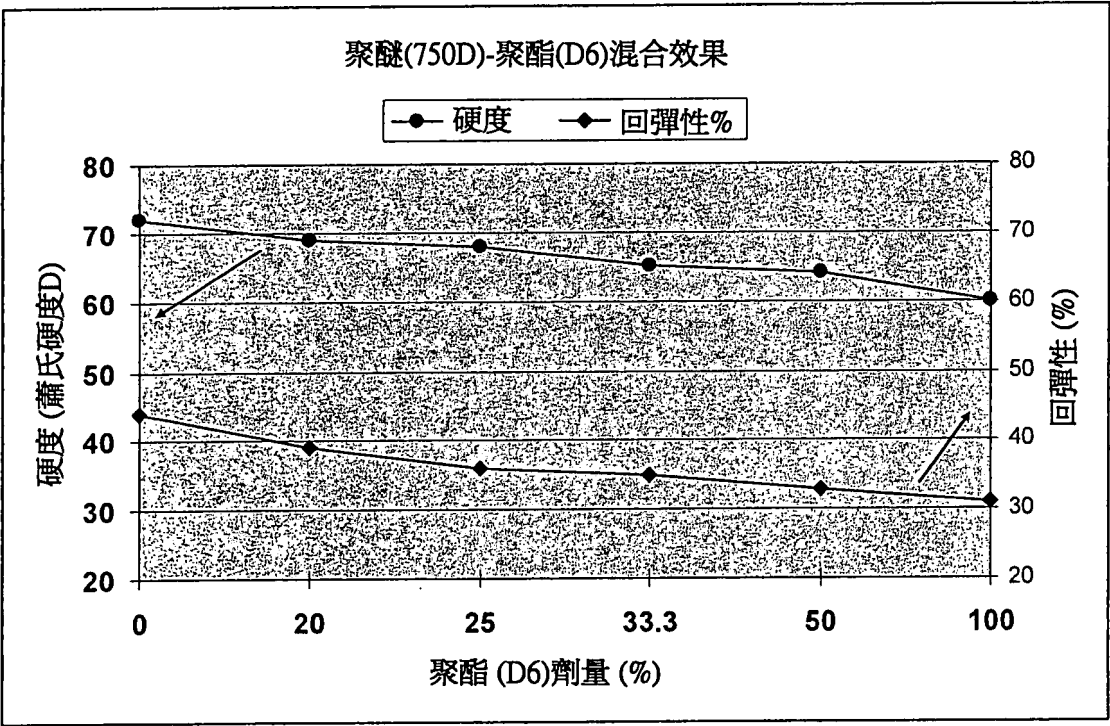


圖 3

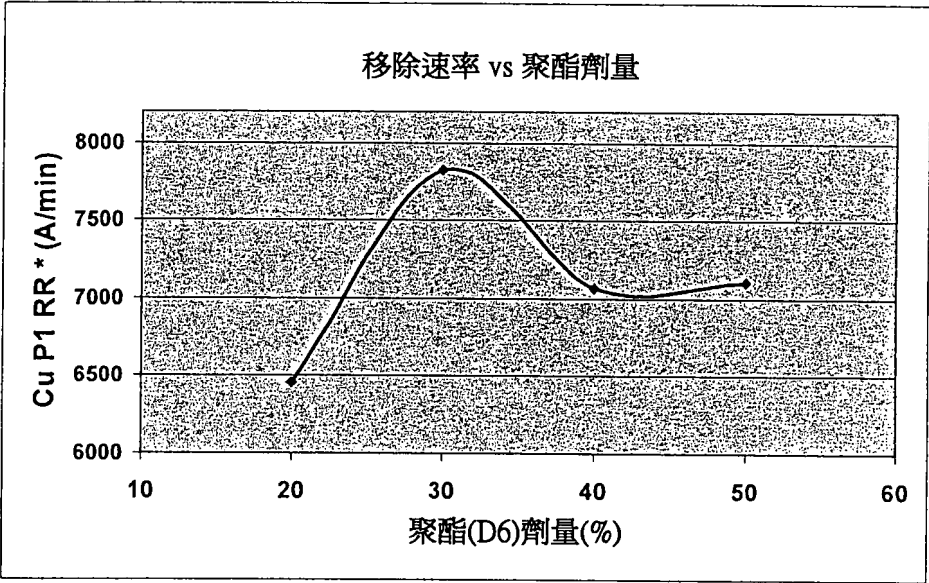
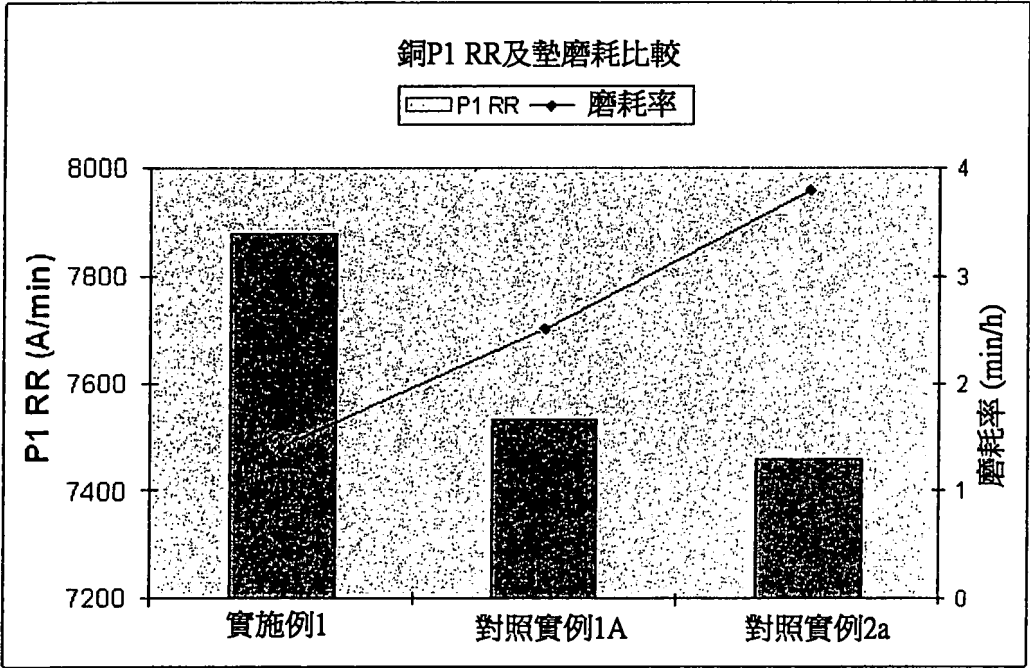


圖 4



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無