

發明專利說明書

200418966

(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)

C09K3/14

※申請案號：92131676

※申請日期：92年11月12日

※IPC分類：

壹、發明名稱：

(中) 研磨泥漿之組成及使用此研磨泥漿之研磨方法

(外) A slurry composition and a polishing method using the same

貳、申請人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 依凱希科技公司

(英) EKC TECHNOLOGY, INC.

代表人：(中) 1. 李威敏

(英) 1. LEE, WAI MUN

地址：(中) 美國加州海沃德貝林頓廣場二五二〇號

(英) 2520 Barrington Court, Hayward, CA 94545, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

2. 姓名：(中) 依凱希科技股份有限公司

(英) EKC TECHNOLOGY K.K.

代表人：(中) 1. 約翰 歐東

(英) 1. ODOM, JOHN

地址：(中) 日本神奈川縣川崎市高津區坂戶三丁目二番一號R & D商業園區大樓D棟三樓

(英) KSP R&D D342 3-2-1 Sakado, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa, 213-0012, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 能條治輝

(英) NOJO, HARUKI

地址：(中) 日本神奈川縣高座郡寒川町倉見四四〇號

(英) 440 Kurami Samukawamachi, Koza-Gun, Kanagawa-Ken, Japan

2. 姓名：(中) 吉田明利

(英) YOSHIDA, AKITOSHI

地址：(中) 日本千葉縣千葉市中央區矢作町九九一七一七六號

(英) 991-176 Yahaghi-Cho, Chuo-Ku, Chiba-Shi, Chiba-Ken, Japan

3. 姓名：(中) 柏原洋史
 (英) KASHIHARA, HIROFUMI
 地址：(中) 日本神奈川縣川崎市多摩區宿河原三丁目三番三號梅索歐庫拉四-D
 (英) Mesonokura 4-D, 3-3-3, Yadokawara, Tama-Ku, Kawasaki-Shi, Kanagawa-Ken, Japan

4. 姓名：(中) 佩斯可 貝瑞爾
 (英) BERAR, PASCAL
 地址：(中) 美國加州海沃德貝林頓廣場二五二〇號
 (英) 2520 Barrington Court, Hayward, CA 94545, U.S.A.

肆、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. 日本 ; 2002/11/13 ; 2002-329464 有主張優先權

(英) 991-176 Yahaghi-Cho, Chuo-Ku, Chiba-Shi, Chiba-Ken, Japan

3. 姓名：(中) 柏原洋史
 (英) KASHIHARA, HIROFUMI
 地址：(中) 日本神奈川縣川崎市多摩區宿河原三丁目三番三號梅索歐庫拉四-D
 (英) Mesonokura 4-D, 3-3-3, Yadokawara, Tama-Ku, Kawasaki-Shi, Kanagawa-Ken, Japan

4. 姓名：(中) 佩斯可 貝瑞爾
 (英) BERAR, PASCAL
 地址：(中) 美國加州海沃德貝林頓廣場二五二〇號
 (英) 2520 Barrington Court, Hayward, CA 94545, U.S.A.

肆、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. 日本 ; 2002/11/13 ; 2002-329464 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於使用在化學機械研磨(在下文中被稱為“CMP”)平坦化技術上的泥漿組成及該泥漿的使用方法，其中該 CMP 為半導體元件製程中的一個步驟。

【先前技術】

在一半導體元件製程中，一由多層絕緣層，金屬層及類此者所構成的多層化的層疊結構被形成在一基材的淺溝渠隔離層上。大體上，在多層化的層疊時，必須在該淺溝渠隔離薄膜之後沉積一層間介電質薄膜於該基材上，用以讓所產生的不規則接受化學機械研磨(CMP)的平坦化處理，並將一新的配線層層疊到該經過平坦化的表面上。

最近，隨著半導體元件的縮小化在一基材上的一多層化的層疊結構中每一層中進行著，對於更高的精確度的要求亦隨著增加。因此之故，對於 CMP 步驟的需求正提高中，且一由 CMP 實施的平坦化步驟在半導體元件的製程中變得益形重要。

最近，包含了氧化鋁作為金屬氧化物研磨顆粒之使用在此 CMP 步驟中的研磨泥漿組成已被使用在一硬質金屬薄膜上，像是一鎢薄膜或類此者，及一包含二氧化矽作為研磨顆粒的研磨泥漿已被使用在一軟質的金屬膜上，如銅及類此者。在此一研磨泥漿中，氧化鋁及二氧化矽與一添加物混合在一起用以控制在一金屬薄膜，一阻障薄膜或一

(2)

氧化薄膜之間的選擇率。此外，一層間介電質薄膜與一淺溝渠隔離薄膜的平坦化研磨中，二氧化矽顆粒及三氧化二銻顆粒被用作為研磨顆粒。在此一研磨泥漿組成中，因為二氧化矽顆粒只具有機械研磨功能，一研磨速率(處理速率)改善添加物，像是氫氧化鉀及氨，可被添加至該泥漿組成中。在另一方面，因為三氧化二銻顆粒與一薄膜的組成之二氧化硫表面造成一輕微的化學反應，所以不需使用添加物。又，使用三氧化二銻顆粒可提供一快速的處理速率)因此之故，一包含了三氧化二銻的研磨泥漿組成被認為有較佳的表現且最早被引進業界作為改善產出率的手段。

已經知道的是，當使用只有金屬氧化物顆粒被散布之研磨泥漿時，平坦化特性並不會較好。因此之故，除了金屬氧化物顆粒之外，不同的添加物，像是表面活性劑，水溶性的有機聚合物，有機酸，及螯合劑，已經為了改善平坦化的目的而被添加了。

例如，已經知道的是，一水溶性的有機聚合物，像是聚氧化乙烯，聚己烯醇，瓜爾膠，羧甲基纖維素，羥甲基纖維素及聚丙烯酸酯被添加至一研磨泥漿組成中且金屬氧化顆粒被散布在水中，因為平坦化的效果獲得改善所以圓碟化(dishing)較不會在研磨層間介電質薄膜，淺溝渠隔離薄膜，及金屬薄膜等層時發生。

然而，當基材表面層在 CMP 處理中常使用的一研磨壓力及一平台旋轉速度下用此一研磨泥漿組成來加以研磨

(3)

及平坦化時，就會產生問題。當一水溶性的有機聚合物被添加至一泥漿組成中時，研磨速率就會有變慢的傾向。而且，當將要被研磨的基材表面層的厚度很小時，研磨速率會被減慢。在此同時，刮痕會產生且平坦度明顯地變差。

例如，使用下列的泥漿組成是習知的：一研磨泥漿包含一三氧化二銻作為研磨顆粒及聚羧酸銨作為水溶性的有機聚合物(參見日本專利第3278532號，其藉由此參照而被併於本文中)；一研磨泥漿組成包含一氧化鋁顆粒作為研磨顆粒及*作為水溶性的聚合物(參見日本專利第3130279號，其藉由此參照而被併於本文中)；及一銻氧化物研磨泥漿包含一銻氧化物顆粒，丙烯酸銨與甲基丙烯酸銨共聚物，及水(參見 JP-A-2000-17195號，其藉由此參照而被併於本文中)。然而，當基材表面層透過使用上述研磨泥漿組成中的一者來加以研磨及平坦化時，刮痕會增加，即使是圓盤化可被抑制且平坦化可獲改善亦然。

因此之故，必需要在前述的研磨及平坦化步驟之後實施一使用具有小且軟質顆粒(如，二氧化矽)的另一泥漿的最終研磨步驟來去除前述研磨及平坦化步驟所造成的刮痕。因為刮痕的問題，所以必需要實施此一極端麻煩且耗費時間的最終研磨步驟來去除刮痕，其典型地包括去除掉前一平坦化研磨步驟中所用之研磨泥漿組成，清洗該研磨設備及研磨墊，及準被並使用該最終研磨步驟的寧漿。或者，如果該最終研磨步驟使用另一研磨設備的話，即，使用一不同於前一平坦化研磨步驟所用的研磨設備單元，則被

(4)

研磨的基材就必需從一研磨設備被送到另一研磨設備處，這不但會增加成本更是耗費時間。

由研磨泥漿組成物所造成的括痕與刮痕是由包裹物，一研磨墊灰塵及類此者所造成的情況不同，其無法單純地藉由改善研磨設備及工作程序的控制，而不基本地改善研磨泥漿組成，來加以解決。在將一元件平坦化的處理中，降低刮痕的產生是很重要的目標，且當元件的小化是無可避免時，達成此一目標就變得很重要。例如，減緩製程的許多問題，像是導因於有缺陷的布線(wiring)及有缺陷的層間介電質薄膜(如，痕容易造成缺陷的低 k 薄膜)所造成在導線的電阻及斷裂上的增加，都可藉由降低刮痕的產生來解決。

因此，一種可有效地減少痕的產生的研磨泥漿及一種可減少在實施一經濟的研磨步驟期間之刮痕的產生是業界所需求的。

【發明內容】

本發明提供一種用在研磨半導體基材上之研磨泥漿組成，該半導體基材具有一金屬薄膜，一淺溝渠隔離薄膜，或一介電質薄膜中的至少一者。該泥漿組成包含一金屬氧化顆粒，至少一水溶性的有機聚合物及水。該研磨泥漿組成的特徵在於，當該基材藉由與設置在該基材與一相對於該基材運動的研磨墊之間的泥漿組成接觸來加以研磨使得在該研磨基材與該基材之間有一固定的壓力，並在一範圍

(5)

內改變該研磨墊的運動速率時，該研磨泥漿組成可在該固定壓力下讓基材移除速率對研磨墊-基材運動速率曲線表現出一峰值，其中該該研磨墊運動速率改變範圍是一半導體基材的化學機械研磨在一固定的研磨壓力下所使用的範圍。該固定的研磨壓力是在 1psi(6.9kPa)至 9psi(62.1kPa)之間且該研磨墊是備提供在一旋轉平台上。該相對運動被界定為該研磨墊相對於基材的旋轉運動，及其中在基材移除速率對研磨墊-基材運動速率曲線上的峰值是在 12rpm 至 150rpm 的研磨墊旋轉速率中被發現的。

在本發明的一實施例中，該研磨泥漿組成包含複數種水溶性的有機聚合物，其中每一種水溶性的有機聚合物都具有一平均分子量，其中至少一較輕的水溶性有機聚合物具有一平均分子量其為另一較重的水溶性有機聚合物的平均分子量的 15%至 95%。該較重的水溶性有機聚合物的重量對該較輕的水溶性有機聚合物的重量的比例為從 95:5至 5:95。又，該等水溶性有機聚合物的至少一者為聚丙烯酸鹽，聚乙烯醇，聚氧化乙烯，聚乙二醇，藻元酸，瓜爾膠，羧甲基纖維素，羥甲基纖維素，或它們的鹽，或它們的組合。該水溶性聚合物的含量為以該研磨泥漿組成的總重量的 0.01重量%至 3%重量%之間。或者，該水溶性聚合物的含量為該研磨泥漿組成的總重量的 0.05重量%至 1.5重量%之間。

此外，根據金屬氧化的選擇，可被使用的研磨泥漿組成有數種實施例。在一實施例中，使用在研磨泥漿組成中

(6)

的金屬氧化物顆粒包含三氧化二銻其具有一平均粒徑，其中該三氧化二銻的平均粒徑為0.03微米至0.5微米，其中在該泥漿組成內的金屬氧化物顆粒的固體含量是該泥漿組成的總量的0.1重量%至20重量%。在一第二實施例中，使用在研磨泥漿組成中的金屬氧化物顆粒包含二氧化矽其具有一平均粒徑，其中該二氧化矽的平均粒徑為0.03微米至0.5微米，其中在該泥漿組成內的金屬氧化物顆粒的固體含量是該泥漿組成的總量的0.1重量%至20重量%。在一第三實施例中，使用在研磨泥漿組成中的金屬氧化物顆粒包含氧化鋁其具有一平均粒徑，其中該氧化鋁的平均粒徑為0.03微米至0.5微米，其中在該泥漿組成內的金屬氧化物顆粒的固體含量是該泥漿組成的總量的0.1重量%至20重量%。

本發明亦提供一種研磨半導體的方法，其包含：提供一基材；提供一依據本發明的研磨泥漿組成，其中該研磨泥漿組成被設置在該基材與一研磨墊之間；固持該墊及基材的一部分用以產生一研磨壓力；及移動該研磨墊及該基材中的至少一者用以在該研磨墊與該基材之間獲得一相對運動速率，藉以研磨該半導體基材。在一實施例中，介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的30%以內。在第二實施例中，介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的15%以內。在第三實施例中，介於該研磨墊與該基

(7)

材之間的相對運動速率為在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率。在第四實施例中，介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率會改變，其中介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的30%以內。在第五實施例中，介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率會改變，其中介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的15%以內。

依據本發明的方法，該研磨步驟包含一第一平坦化步驟及一最終研磨步驟，其中本發明的研磨泥漿組成的任何一實施例都可被實施在該第一平坦化步驟及該最終研磨步驟中。此外，相同的研磨泥漿組成可被同時使用在該第一平坦化步驟及該最終研磨步驟中。在平坦化步驟中介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率高於在最終研磨步驟中之介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率。在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動是在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的30%以內。在另一實施例中，在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動是在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的15%以內。在另一實施例中，在平坦

(8)

化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動相同於在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率。又，在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，其中在平坦化步驟中之介於研磨墊與基材之間的相對運動大於在最終研磨步驟中之介於研磨墊與基材之間的相對運動。

【實施方式】

依據本發明的研磨泥漿組成將於下文中加以說明。

本發明提供一種用在研磨一半導體基材上的泥漿組成，其包含一金屬氧化物顆粒，一水溶性有機聚合物，及水。該泥漿組成的特徵在於可在一固定的研磨壓力下藉由改變設在一研磨設備上的研磨墊的速率來研磨具有一金屬薄膜，一淺溝渠隔離薄膜或一介電質薄膜的基材，並達到一最大的研磨速率。

在本文中，”一研磨墊-研磨速率曲線表現出一峰值”係指，當一基材用本發明的研磨泥漿組成且在 CMP 處理中經常採用的研磨墊運動速率的範圍內改變研磨墊運動速率來研磨，同時保持一固定的研磨壓力，則該研磨速率隨著研磨墊運動速率從一最小值逐漸增加，亦最終將達到一最大值。在該研磨速率達到一最大值之後，該研磨速率將不會超過該最大值，即使是該研磨墊速率進一步增加亦然。在一較佳的實施例中，該峰值為在一旋轉平台系統中

(9)

之一般 CMP 研磨壓力範圍內的最大值，其中該峰值代表一最大的移除速率。在較高的研磨墊速率下的移除速率會比在峰值時的移除速率低。所有其它的的基材移除速率都低於該最大移除速率，且在該峰軸之上及之下的研磨墊速率其研磨速率都比該最大的移除速率低。應被瞭解的是，當使用不同的研磨壓力時，該峰值會發生在不同的研磨速率。

在另一方面，在一般的 CMP 條件下，在先前技藝中研磨泥漿組成的本質為，其研磨速率會與研磨壓力及研磨墊速率的增加成正比。

藉由使用可在一固定的研磨壓力下達到最大的移除速率之研磨泥漿組成來研磨半導體基材，該被平坦化的表面表現出的刮痕程度是極小的。此外，當使用上述的泥漿組成於一包含了一平坦化研磨步驟及一最終研磨步驟的半導體基材研磨步驟中時，同一種尼將組成可被使用在這兩個步驟中。

以前的泥漿組成與本發明之上述的研磨泥漿組成之間在工作上是如何不同將於下文中說明。

研磨係依據介於基材與作為研磨性組成的金屬氧化物顆粒之間的剪應力的大小來實施的。然而，因為此剪應力會隨著研磨墊的速率增加而變大，所以研磨墊速率的升高意謂著更多的研磨。然後，在本發明的研磨泥漿組成中的水溶性有機聚合物可促進金屬氧化物顆粒與基材之間的滑動，而被促進的滑動則會導致在研磨力上的降低。因此之

(10)

故，當在一固定的研磨壓力下使用本發明的泥漿組成以一加快的處理速率來實施研磨時，在研磨墊速率達到該研磨墊速率最大值時，在該泥漿組成中之該水溶性有機聚合物的滑動特性即開始佔優勢。

相反地，關於以前的研磨泥漿組成，即使是該研磨墊速率增加至 CMP 處理所經常採用的範圍，研磨力的升高通常是伴隨著金屬氧化物顆粒的剪力的增加，而這總是超過水溶性聚合物的滑動特性。處理速率係隨著研磨墊速率而成等比例的增加。

當然，此一機制只是一個假設，且本發明並不侷限於此機制。

使用本發明的研磨泥漿組成時，一“測試基材”以該泥漿組成來加以研磨，其結果被畫成研磨墊速率對研磨速率的圖表。該“測試基材”並沒有特別限制是何種類，只要其為包含一金屬薄膜，一淺溝渠隔離薄膜或一絕緣薄膜(層間介電質薄膜，氮化物薄膜，等等)的基材即可。

此外，施加在該測試基材上的固定的研磨壓力可以是在 CMP 處理中常用的研磨壓力範圍，而較佳地是在 1psi(6.9kPa)至 9psi(62.1kPa)之間。

使用在本發明中的研磨設備種類並沒有特別限制，只要該測試基材的中心對於研磨墊的相對運動速率是在 CMP 處理採用的一般範圍內即可。適合的研磨設備種類包括：(1)一旋轉平台系統，其具有一可旋轉的平台，其上結合有一研磨墊及一用來固持該基材的機構(即，一載

(11)

具)；(2)一輸送帶系統，其具有一輸送帶，其上結合有一研磨墊移動於一預定的直線方向上及一用來固持該基材的機構(即，一載具)；(3)一軌道式系統，其具有一平台其上結合有該研磨墊移動於一橢圓的軌道上及一用來固持該基材的機構(即，一載具)；及(4)一 optidian 系統。在本發明中，使用的是一旋轉式平台系統。

例如，當採用一旋轉平台系統時，該被研磨的基材的中心對於該研磨墊的運動速率可如下所述地加以計算。例如，當 Ebara EP0222D 式的研磨設備(平台直徑約 610mm)被用作為研磨設備時，頂環的中心位在離該平台的中心約 170mm 處且當該平台的旋轉速率為 12rpm 時，基材中心的相對運動速率為 $2 \times 17.0 \times 3.14 \times 12 \text{ cm/min}$ ，即為 12.81m/min。此外，當該平台的旋轉速率為 100rpm 時，則為 106.76m/min。

此外，該研磨墊速率可變動於 CMP 處理所採用的一般範圍內。當採用一旋轉平台系統時，最好是在研磨墊速率(平台的轉速)在 12rpm 至 150rpm 的範圍內時研磨速率達到該最大值，及更佳的是在研磨墊速率在 15rpm 至 60rpm 的範圍內時研磨速率達到該最大值。

在此例子中，用來固定並轉動基材的該頂環的轉數最好是該平台的轉數的 0.5 至 2.5 倍，更佳地為 1 至 1.3 倍。例如，當該平台的轉數為 12rpm 時，該頂環的轉數為 12-16rpm。

尺用在本發明的研磨泥漿組成中的金屬氧化物顆粒的

(12)

例子包括氧化鋁，二氧化矽，三氧化二銻及類此者。

氧化鋁顆粒種類的例子包括：(1) α 氧化鋁其被鍛燒且包含少量的 γ 氧化鋁；及(2) 一氧化鋁顆粒其可藉由研磨及篩析 α 氧化鋁來獲得。使用具有 0.03 微米至 0.5 微米的平均粒徑的氧化鋁是較佳的。氧化鋁的另一個例子包括包含 γ 氧化鋁或柏買石 (boehmit) 之膠態的氧化鋁，但這並非是較佳的，因為此類的顆粒太軟。二氧化矽顆粒的例子包括膠態的二氧化矽及高純度的膠態二氧化矽，其可藉由從水玻璃中去除掉鹽及將二氧化矽聚合物化來獲得。高純度的膠態二氧化矽可藉由水解四甲氧基矽烷或四乙氧基矽烷其為一有機烷氧化物，並將水解物轉變為一可被使用的膠態來獲得。使用在本發明的研磨泥漿組成中的三氧化二銻顆粒的一個例子可藉由讓氫氧化銻及類此者與銻的硝酸鹽，硫酸鹽或氯化物的水溶液反應來獲得，其然後被中性化或加熱老化，用水洗，乾燥，鍛燒，並被研磨與篩析。使用在本發明的研磨泥漿組成中的三氧化二銻顆粒的另一個例子可藉由使用銻的氯化物，硝酸鹽或有機酸鹽類作為原材料並依據霧化的超細微二氧化矽係所用的處理來處理來獲得。在另一實施例中，三氧化二銻亦可利用超細微的銻氧化物來製備，其中該超細微的銻氧化物可藉由使用一有機銻化合物的化學氣相沉積來獲得。另一種可能性為使用散布在水中的膠態三氧化二銻，其可藉由將銻的硝酸鹽，硫酸鹽或氯化物的水溶液，或銻的烷氧化物水解來獲得。

在本發明中，該金屬氧化物顆粒為二氧化矽或三氧化

(13)

二銻是較佳的，且更佳地該金屬氧化物顆粒是三氧化二銻。

在本發明中，該金屬氧化物顆粒的純度為鹼金屬，像是鉀，鈉，鋰，的濃度為1000ppm或更少及重金屬，像是鎳，鋅及鉛，的濃度為100ppm或更少。更佳的是，在泥漿組成中之這些雜質的含量是上述濃度的1/10至1/100，甚至更低。

使用在本發明中之金屬氧化物顆粒的平均粒徑是在0.03微米至0.5微米之間，詳言之0.08微米至0.3微米的平縷粒徑是較佳的。小於0.03微米的顆粒太小，會使得處理速度太慢而不經濟。此外，當使用的金屬氧化物顆粒的直徑超過0.5微米時，處理速度會較快，但會有較多的括痕產生。

在本發明中，在研磨泥漿組成中的金屬氧化物顆粒的固體含量最好是總組成的0.1重量%至20.0重量%，而0.2重量%至10.0重量%則是較佳的範圍。當固體含量少於0.1重量%時，處理速度有變面的傾向，這是不能被接受的。在固體含量超過20.0重量%時，會很難將研磨條件設定在可達成最大移除率的狀況，且很難獲得引定的研磨狀況，這亦是不能被接受的。

包含在本發明的研磨泥漿組成中之水溶性有機聚合物的例子包括聚丙烯酸鹽，聚乙烯醇，聚氧化乙烯，聚乙二醇，藻元酸，瓜爾膠，羧甲基纖維素，羥甲基纖維素，或它們的鹽。最好是使用聚丙烯酸或聚丙烯酸鹽，及更佳地

(14)

係使用聚丙烯酸銨。

在本文中，”水溶性有機聚合物”一詞中的”水溶性”不只包括聚合物完全溶解在水中的狀態，更包括聚合物散布在水中且只部分地溶解在水中的狀態。

在本發明中，可藉由包括兩種或更多種水溶性有機聚合物(其據有不同於前述的水溶性有機聚合物的重量平均分子量)來獲得於固定研磨壓力下可達到最大移除率的研磨泥漿組成。

當本發明的研磨泥漿組成包含兩種或更多種具有不同的重量平均分子量的水溶性有機聚合物時，這些水溶性聚合物會在泥漿組成中獨立地表現，所以在一被平坦化的基材表面上舉有一極少括痕數量的研磨結果。如前所述，水溶性聚合物在本發明的泥漿組成中提供滑動效果，且此效果會隨著水溶性聚合物的種類而有所不同。被假設的是，正面地防止由金屬顆粒所造成的括痕的效果是由金屬氧化物顆粒的部分附著或金屬氧化物顆粒的散布所表現的。

當然，此一機制只是一個假設，且本發明並不侷限於此一假設。

在本發明中，在泥漿組重中之此兩種或更多種水溶性有機聚合物的總固體含量最好是在該泥漿組成的組量的0.01重量%至3.0重量%之間，更佳地是在0.05重量%至1.5重量%之間。當總固體含量少於0.01重量%時，很難將研磨條件設定在可達成最大移除率的狀態，這是無法被接受的。在另一方面，當該總固體含量超過3.0重量%時，處理

(15)

速度會變得非常慢讓其不合經濟效益，同時讓泥漿的散布性降低且讓防止括痕形成的效果變差，這些都是無法被接受的。

使用在本發明中的兩種或更多種，最好是兩種至三種水溶性有機聚合物具有不同的重量平均分子量。在兩種水溶性有機聚合物的例子中，一具有較輕的分子量的一水溶性有機聚合物的平均分子量為另一具有較重的分子量之水溶性有機聚合物的平均分子量的15%至95%，更佳地是在25%至75%，最佳地是在30%至60%之間。依據分子量是如何被測量的，重量平均分子量有8000-24000及26000-50000，更佳地為10000-20000及27000-40000，兩組群可作為此重量平均分子量的例子。第一組群的含量及第二組群的含量的比例為95:5至5:95，更佳地為90:10至50:50。

在使用三種或更多種水溶性有機聚合物(其皆具有不同的分子量)於本發明的例子中，其包括了兩種水溶性有機聚合物中的每一者的分子鏈被打斷使得這三種或更多種水溶性有機聚合物被包含在該研磨泥漿組成中。

這些水溶性有機聚合物的重量平均分子量可用膠滲透層析(GPC)分析設備來測量。根據此方法可量測數百至數千的分子量，且可量測兩種或更多種的水溶性有機分子的重量平均分子量。應注意的是，該GPC係使用聚乙二醇作為一標準材質來量測重量平均分子量。

兩種或更多種水溶性有機聚合物的組合例包括：

(16)

(1)使用含量比例為 70 : 30-90 : 10 之具有約 12000 至約 20000 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹，及具有約 22000 至約 40000 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹，及

(2)使用含量比例為 60 : 40-90 : 10 之具有約 14000 至約 22000 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹，及具有約 26000 至約 42000 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹。

該研磨泥漿組成的 pH 值並沒有特別限制，但最好是在 4-10 之間，更佳地是在 4-6 之間。

例如，在使用含有 0.12 微米的粒徑的三氧化二銻顆粒，及具有約 16500 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹及具有約 30500 的重量平均分子量的聚丙烯酸鈹作為水溶性有機聚合物的本發明研磨泥漿組成時，可獲得括痕數量極少的被平坦化表面。

本發明的研磨泥漿組成可藉由添加一預定數量的水至一備有一攪拌器的容器中，在攪拌期間添加一金屬氧化物粉末或膠體，將它們均勻混合，用以散布設備來處理它們來消除積塊，例如使用膠體磨機，高速散布機，超音波散布機及一球磨，及進一步添加與混合一水溶性有機聚合物來製成。當使用兩種或更多種水溶性有機聚合物時，它們可被預先混合，或它們可在之後被直接添加。關於添加金屬氧化顆粒粉末或膠體及水溶性有機聚合物的順序及關於將它們攪拌與散布的方法，任何順序及方法都可被使用，只要本發明之減少刮痕的有利效果可被保持即可。

不同的添加物可被添加至本發明的研磨泥漿組成中，

(17)

只要不妨礙到本發明的有利效果的發揮即可。此等添加物的例子包括一表面活性劑，一流動性調整劑，一氧化劑，一抗腐蝕劑，一腐蝕劑，一緩衝溶液，及一螯合劑。

而且，本發明提供一種研磨方法其包含了使用本發明之上述的研磨泥漿組成來研磨一半導體基材。依據本發明的研磨方法，可獲得一被平坦化的基材表面其具有極少的刮痕數量。

依據本發明的研磨方法，不僅是在研磨步驟被分成一平坦化研磨步驟及一最終研磨步驟的情形中，而且在研磨步驟是在一單一步驟中被實施的情形中，都可使用同一泥漿組成來實施研磨。

依據本發明的研磨方法，在前面平坦化研磨步驟中，亦即，在實施平坦化處理使得被形成有圖案的晶圓的不同表面層(如，一層間介電質層及一阻障層)的厚度被降低的步驟中，必需要有一研磨泥漿組成其具有一大處理速率及較佳的平坦化特性。在另一方面，在後面的最終研磨步驟中，一不同於前面的步驟使用的泥漿之泥漿被製備，且在前面步驟中所產生的刮痕被去除掉。

相反地，在本發明的方法中，因為同一泥漿組成可被使用在平坦化研磨步驟及最終研磨步驟中，所以不需要改變泥漿組成。改變泥漿組成會產生許多問題。例如，這些問題都與研磨設備的清洗及新的研磨設備的準備有關。這些問題都可在本發明中加以解決。本發明不需要使用到多平台設備，即在一研磨設備中設有複數個平台。此外，研

(18)

磨步驟所需的時間可被縮短，同時產生其它的好處，像是省掉用來儲存泥漿的筒子，省掉供應管路，及類此者。

在本發明的研磨方法中，一形成在基材上的薄膜被研磨同時本發明的泥漿組成被用在研磨設備的研磨墊上。關於該研磨設備，上文所述的任何研磨設備種類都可被使用。關於研磨條件，在 CMP 中一般被採用的研磨條件都可被使用。關於研磨墊，一般的不織布，可延展的聚胺基乙酸酯，及多孔性氟樹脂都可被使用，但並不侷限於這些種類的研磨墊。此外，最好是在研磨墊上實施溝槽處理使得泥漿組成可留在墊上。

在本發明的研磨方法中，在前面的平坦化研磨步驟中之研磨墊速率高於在後面的最終研磨步驟中的研磨墊速率是較佳的，且在平坦化研磨步驟中的研磨壓力低於在最終研磨步驟中的研磨壓力是較佳的。當此等研磨條件被採用時，刮痕減少的效果可獲得進一步的增進。

當一旋轉式平台系統被使用作為研磨設備時，在前面的平坦化研磨步驟中，研磨最好是使用 2psi(13.8kPa) - 3psi(20.7kPa)的研磨壓力及 100rpm 的平台轉速來實施，及在後面的最終研磨步驟中，研磨最好是使用 5psi(34.5kPa)-7psi(48.3kPa)的研磨壓力及 15-35rpm 的平台轉速來實施。或者，藉由適當地設定研磨條件，在前面的步驟及在後面的步驟中的該研磨壓力及研磨墊轉速可以是相同的。這可藉由選定接近最終研磨步驟中所採用的研磨條件來作為前面的平坦化研磨步驟中的研磨條件來達成

(19)

將被本發明的研磨方法所研磨的半導體基材的較佳例子包括具有二氧化矽薄膜的矽晶圓，且更佳例子包括提供有一層間介電質薄膜(包括第 k 薄膜)或一淺溝渠隔離薄膜的元件晶圓。此外，基材的例子還包括被提供有金屬薄膜的基材。

如上所述的，藉由使用本發明的研磨泥漿組成，可獲得刮痕數極少的被平坦化基材表面。此外，藉由使用本發明的研磨泥漿組成，在前技中必需使用不同的泥漿組成的研磨步驟現在可使用一種泥漿組成來實施。此外，藉由使用本發明的研磨泥漿組成，可防止在下層中之金屬氧化物顆粒的沉澱及分離，並可獲得較佳的顆粒散布性。因此，就不需要在研磨之前將該泥漿組成再散布，並藉以解決在研磨期間的許多問題。

本發明的例子將於下文中說明，但本發明的技術範圍並不侷限於此。

(1) 研磨墊速率-研磨速率曲線

根據列在表 1 中的組成，有八種泥漿組成被製備(A-J)且分別獲得其研磨墊速率-研磨速率曲線。

在表 1 中，PAANH₄代表聚丙烯酸銨及 PVA 代表聚乙烯醇。聚乙烯醇係使用購自 Shin-Etsu Chemical 公司(其重量平均分子量被示於表 1 中，其是由上述公司所提供)。

關於研磨設備，係使用 Ebara EPO-222D。關於研磨

(20)

墊，係使用 IC-1000/SUBA400。此外，關於測試基材，係使用具有被臭氧 TEOS 且厚度為 15000 埃 (Å) 的 ILD 平面薄膜之一 200mm 晶圓。

關於研磨條件，負載被保持固定在 200g/cm^2 ，研磨泥漿組成的流率為 120ml/min ，平台的轉速被改變於 15rpm 至 60rpm 之間，及頂環的轉速為平台轉速的 1.2 倍。

(21)

表 1

	金屬氧化物顆粒			水溶性有機聚合物 1			水溶性有機聚合物 2			pM
	種類	粒徑 (nm)	含量 (wt%)	種類	分子量	含量 (wt%)	種類	分子量	含量 (wt%)	
A	三氧化二銻	0.12	1.0	PAANH ₄	16,500	0.20	PAANH ₄	30,000	0.05	5.0
B	三氧化二銻	0.12	1.0	-	-	-	-	-	-	5.0
C	三氧化二銻	0.12	0.25	PAANH ₄	16,500	0.048	PAANH ₄	30,000	0.012	5.3
D	三氧化二銻	0.12	0.25	-	--	-	-	-	-	5.5
E	三氧化二銻	0.30	1.5	PAANH ₄	9,000	0.25	PAANH ₄	30,000	0.25	6.0
F	三氧化二銻	0.30	1.5	Hectorlite clay	-	0.15	-	-	-	6.5
G	氧化鋁	0.20	5.0	PAANH ₄	14,000	0.35	PAANH ₄	28,000	0.15	4.8
H	二氧化矽	0.15	6.0	PVA	9,000	0.425	PVA	27,000	0.075	4.5
I	三氧化二銻	0.60	1.0	聚丙烯酸銨	30,000	6.00	-	-	-	8.5
J	三氧化二銻	0.30	1.0	PAANH ₄	8,000	0.5	-	-	-	9.5

(22)

關於這八種研磨泥漿組成的每一種，在處理速率及每一平台轉速上的改變都被匯出用以檢驗在該處理速率中是否存在一最大值（峰值）。處理速率的測量是使用 Nanometrics 公司的 Nanospec6100 薄膜測量設備來實施的。

處理速率及每一平台轉速的測量結果被示於表 2 中。根據表 2 畫出的研磨墊速率 - 研磨速率曲線被示於第 1 圖 (A-F) 及第 2 圖 (G-J) 中。

(23)

表 2， 研磨速度(Å 每分鐘)對平台轉速

泥漿組成	15rpm	24rpm	30rpm	40rpm	50rpm	60rpm	峰值
A	1000	1250	1250	100	100	100	是
B	750	1350	2000	2700	3400	3900	否
C	850	1450	1600	1750	1650	1400	是
D	700	1350	1800	1850	2000	2600	否
E	1100	1500	1400	250	200	150	是
F	1200	1750	2200	2500	2700	2850	否
G	1450	1600	1800	2050	2250	2100	是
H	1050	1500	1950	2400	2850	2700	是
I	2150	2350	2400	2500	2600	2650	否
J	2000	2400	1700	3100	3400	3850	否

(24)

在表 2 中，處理速率(研磨速率)的單位是 $\text{\AA}/\text{min}$ 。

如表 2 中所見，研磨泥漿組成 A 為本發明的泥漿組成其在 24rpm-30rpm 的平台轉速時具有最大的研磨速率值，而泥漿組成 C 是在 40rpm，泥漿組成 E 是在 24rpm，及泥漿組成 G 是在 50rpm 時時具有最大的研磨速率值。此外，泥漿組成 A 被用 4 倍的水稀釋用以製備該泥漿組成。該研磨速率-研磨速率曲線藉由找出該處理速率在 40rpm 時具有一最大數值來檢驗此關係。

(2) 研磨測試(研磨泥漿組成 A-D)

一研磨測試藉由使用在(1)中所獲得的研磨泥漿組成 A-D 並使用在(1)中所使用的研磨設備及研磨墊來實施。關於將被研磨的基材，一形成有圖案的晶圓被使用，其中一厚度為 \AA 之 15000p-TEOS 氧化物薄膜被形成在一 200mm 的矽晶圓上。該晶圓亦具有一圖案其具有寬度 10 微米的外凸部分及一寬度為 5 微米的內凹部分，其厚度差為 5000 \AA 。

關於研磨條件，在前面的平坦化研磨步驟中該研磨泥漿組成的流率為 120ml/min。研磨是在 38g/cm² 的負載下用 65rpm 的平台轉速實施 2 分鐘。此外，在後面的最終研磨步驟中，研磨是在 180g/cm² 的負載下用 14rpm 的平台轉速實施 2 分鐘。在研磨之後，基材用水清洗 1 分鐘，並用一旋轉乾燥機加以乾燥。之後，測量導因於基材刮痕的缺陷數量。關於測量設備，係使用 KLA-Tencor 公司的 KLA2351

(25)

其結果為，產生在使用本發明的研磨泥漿組成 A 所研磨的基材上，尺寸為 0.2 微米或更大的刮痕數量為每片基材有 5 個。相同地，在使用本發明的研磨泥漿組成 C 的例子中，刮痕數為 11 個。相反地，在使用前技泥漿組成的泥漿組成 B 的例子中，刮痕數為 62 個。在使用前技泥漿組成的泥漿組成 D 的例子中，刮痕數為 77 個，這個數量實在太多了。

此外，只包含後面的最終研磨步驟的研磨在使用本發明的泥漿組成 A 下被實施 5 分鐘，此外上文所述的清洗及乾燥處理亦被實施。刮痕數目被測量並且發現每片基材上的刮痕數為 12 個，這是很少的數量。相反地，只包含後面的最終研磨步驟的研磨在相同的條件下使用前技的研磨泥漿組成 B 被實施。而，其被測量到的刮痕數為 43 個，這實在是太多了。

(3) 研磨測試 (研磨泥漿組成 E, F, I 及 J)

在使用在 (1) 中所獲得的研磨泥漿組成 E, F, I 及 J 下與 (2) 相同的研磨測試被實施，其中將被研磨的基材為一有圖案的晶圓其具有一淺溝渠隔離薄膜，該薄膜具有特定的層，其是藉由以 50% 的圖案密度，10 微米的節距及 4000 Å 的深度來形成一圖案溝槽於 200mm 矽晶圓平面上，並將一厚度為 6000 Å 的高密度電漿 TEOS 氧化物薄膜埋於其上，來獲得的。

(26)

此外，關於研磨條件，在前面的平坦化研磨步驟中研磨是在 100g/cm^2 的負載下用 65rpm 的平台轉速實施2分鐘。此外，在後面的最終研磨步驟中，研磨是在 400g/cm^2 的負載下用 12rpm 的平台轉速實施2分鐘。

其結果為，產生在使用本發明的研磨泥漿組成 E 所研磨的基材上，尺寸為 0.14 微米或更大的刮痕數量為每片基材有 25 個，這是非常少的。相反地，在使用前技泥漿組成的泥漿組成 F 的例子中，刮痕數為 136 個，在使用前技泥漿組成的泥漿組成 I 的例子中，刮痕數為 218 個，及在使用前技泥漿組成的泥漿組成 J 的例子中，刮痕數為 177 個，這些數量實在太多了。

(4) 研磨測試 (研磨泥漿組成 F, G 及 H)

在使用在 (1) 中所獲得的研磨泥漿組成 F, G 及 H 下與 (2) 相同的研磨測試被實施，其中將被研磨的基材為一有圖案的晶圓其是藉由形成一厚度為 7000 \AA 的臭氧 TEOS 薄膜於一 200mm 矽晶圓上，以 50% 的圖案密度， 10 微米的節距及 3000 \AA 的深度來形成一圖案溝槽，形成一 TaN 阻障層於其上，及進一步形成由沉積銅構成之厚度為 15000 \AA 的金屬薄膜於其上，來獲得的。

此外，關於研磨條件，只有一步驟被實施，其是在 120g/cm^2 的負載下用 12rpm 的平台轉速實施3分鐘。

其結果為，產生在使用本發明的研磨泥漿組成 G 所研磨的基材上，尺寸為 0.14 微米或更大的刮痕數量為每片

(27)

基材有 65 個。相同地，在使用本發明的研磨泥漿組成 H 的例子中，刮痕數為 47 個，這是非常少的。相反地，在使用前技泥漿組成的泥漿組成 F 的例子中，刮痕數為 263 個，這些數量實在太多了。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一圖表，其顯示使用 A-F 研磨泥漿組成所獲得之研磨速率，其中橫軸代表研磨速率及縱軸代表研磨墊速率。

第 2 圖為一圖表，其顯示使用 G-J 研磨泥漿組成所獲得之研磨速率，其中橫軸代表研磨速率及縱軸代表研磨墊速率。

伍、中文發明摘要

發明之名稱：研磨泥漿之組成及使用此研磨泥漿之研磨方法

本發明的目的是要提供一種可有效地減少刮痕的發生之研磨泥漿組成，及一種研磨方法其在實施一經濟研磨步驟時可減少刮痕的發生。本發明的上述目的可藉由使用一用在研磨半導體基材上之包含一金屬氧化顆粒，至少一水溶性的有機聚合物及水的研磨泥漿組成來達成，該研磨泥漿的特徵在於，當一具有一金屬薄膜，一淺溝渠隔離薄膜或一介電質薄膜的測試基材在一固定的研磨壓力下藉由改變設在一研磨設備上的研磨墊的速率來加以研磨時，可達到一最大的研磨速率。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

A Slurry Composition and a Polishing Method Using the Same

To provide a polishing slurry composition which effectively reduces the occurrence of scratches, and a method of polishing which reduces the occurrence of scratches while realizing an economical polishing step. The aforementioned object is attained by using a polishing slurry composition for polishing a semiconductor substrate containing a metal oxide particle, at least one water-soluble organic polymer and water, said slurry composition characterized in that, when a test substrate having a metal film, a shallow trench isolation film or a dielectric film is polished by varying a rate of a polishing pad equipped in a polishing apparatus under a constant polishing pressure to achieve a maximum polishing rate.

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種用在研磨半導體基材上之研磨泥漿組成，該半導體基材具有一金屬薄膜，一淺溝渠隔離薄膜，或一介電質薄膜中的至少一者，該研磨泥漿組成包含：一金屬氧化顆粒，至少一水溶性的有機聚合物，及水，該研磨泥漿組成的特徵在於，當該基材藉由與設置在該基材與一相對於該基材運動的研磨墊之間的泥漿組成接觸來加以研磨使得在該研磨基材與該基材之間有一固定的壓力，並在一範圍內改變該研磨墊的運動速率時，該研磨泥漿組成可在該固定壓力下讓基材移除速率對研磨墊-基材運動速率曲線表現出一峰值，其中該該研磨墊運動速率改變範圍是一半導體基材的化學機械研磨在一固定的研磨壓力下所使用的範圍。

2.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該固定的研磨壓力是在1psi(6.9kPa)至9psi(62.1kPa)之間且該研磨墊是被提供在一旋轉平台上，及其中該相對運動被界定為該研磨墊相對於基材的旋轉運動，及其中在基材移除速率對研磨墊-基材運動速率曲線上的峰值是在12rpm至150rpm的研磨墊旋轉速率中被發現的。

3.如申請專利範圍第1或2項所述之研磨泥漿組成，其中該泥漿組成包含複數種水溶性的有機聚合物，其中每一種水溶性的有機聚合物都具有一平均分子量，其中至少一較輕的水溶性有機聚合物具有一平均分子量其為另一較重的水溶性有機聚合物的平均分子量的15%至95%。

(2)

4.如申請專利範圍第3項所述之研磨泥漿組成，其中該較重的水溶性有機聚合物的重量對該較輕的水溶性有機聚合物的重量的比例為從95:5至5:95之間。

5.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該等水溶性有機聚合物的至少之一為聚丙烯酸鹽。

6.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該等水溶性有機聚合物的至少之一為聚乙烯醇。

7.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該等水溶性有機聚合物的至少之一為聚氧化乙烯，聚乙二醇，藻元酸，瓜爾膠，羧甲基纖維素，羥甲基纖維素，或它們的鹽，或它們的組合。

8.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該水溶性聚合物的含量為該研磨泥漿組成的總重量的0.01重量%至3%重量%之間。

9.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該水溶性聚合物的含量為該研磨泥漿組成的總重量的0.05重量%至1.5重量%之間。

10.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該金屬氧化物顆粒包含三氧化二鈾其具有一平均粒徑，其中該三氧化二鈾的平均粒徑為0.03微米至0.5微米，其中在該泥漿組成內的金屬氧化物顆粒的固體含量是該泥漿組成的總量的0.1重量%至20重量%之間。

11.如申請專利範圍第1項所述之研磨泥漿組成，其中該金屬氧化物顆粒包含二氧化矽其具有一平均粒徑，其中

(4)

該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率。

17.如申請專利範圍第13項所述之研磨半導體的方法，其中介於該研磨墊與該基材之間的該相對運動速率會改變，其中介於該研磨墊與該基材之間的該相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的30%以內。

18.如申請專利範圍第13項所述之研磨半導體的方法，其中介於該研磨墊與該基材之間的該相對運動速率會改變，其中介於該研磨墊與該基材之間的該相對運動速率為可在該研磨壓力下提最高的基材移除速率之相對運動速率的15%以內。

19.如申請專利範圍第13項所述之研磨半導體的方法，其中該研磨步驟包含一第一平坦化步驟及一最終研磨步驟，其中申請專利範圍第1至12項中任一項所述的研磨泥漿組成可被使用在該第一平坦化步驟及該最終研磨步驟中。

20.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中相同的研磨泥漿組成可被同時使用在該第一平坦化步驟及該最終研磨步驟中。

21.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中在平坦化步驟中介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率高於在最終研磨步驟中之介於該研磨墊與該基材之間的相對運動速率。

22.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中在平坦

(5)

化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，及其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動是在該研磨壓力下可提最高的基材移除速率之相對運動速率的30%以內。

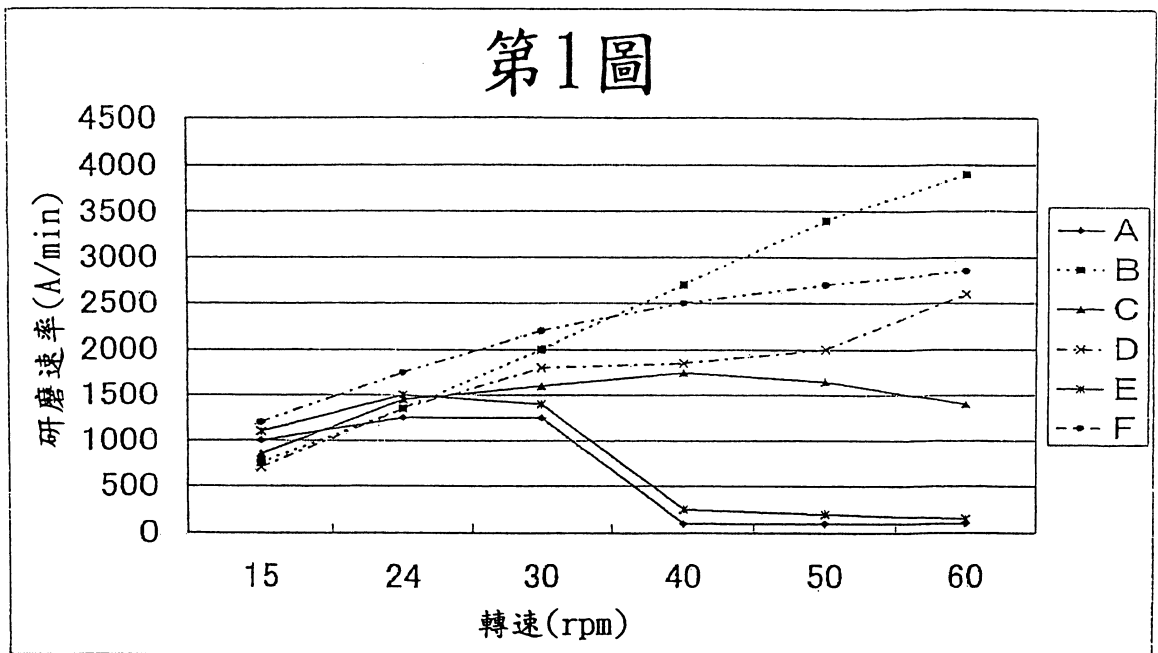
23.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，及其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動是在該研磨壓力下可提最高的基材移除速率之相對運動速率的15%以內。

24.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，及其中在平坦化步驟及在最終研磨步驟中，介於研磨墊與基材之間的相對運動相同於在該研磨壓力下可提最高的基材移除速率之相對運動速率。

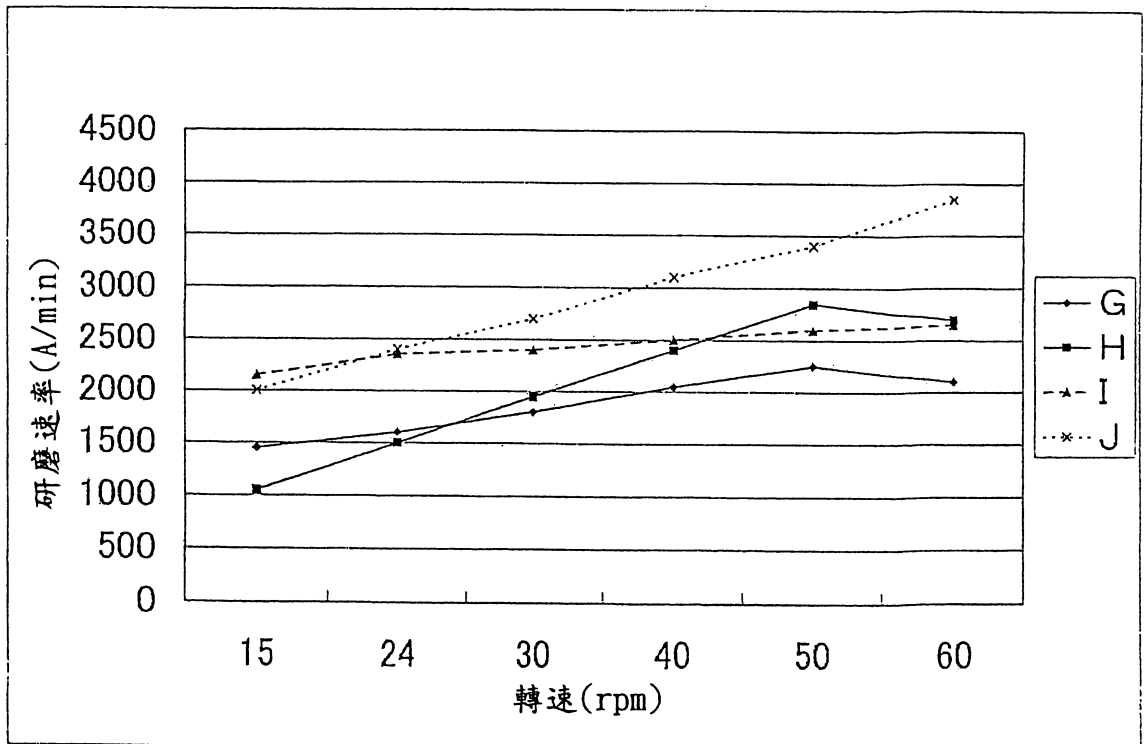
25.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中在平坦化步驟中的研磨速率低於在最終研磨步驟中的研磨壓力，及其中在平坦化步驟中之介於研磨墊與基材之間的相對運動大於在最終研磨步驟中之介於研磨墊與基材之間的相對運動。

26.如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該半導體基材為一元件晶圓，其被提供至少一種選自於由層間介電質薄膜，一淺溝渠隔離薄膜及一金屬薄膜所構成的組群中的薄膜。

第1圖



第2圖



柒、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無