

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械研磨之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序
	英 文	Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device
二、發明 人	姓 名	三、松井 之輝 MATSUI YUKITERU 日 本 JAPAN
	國 籍	日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田 8 番地 株式會社東芝 橫濱事業所 c/o KABUSHIKI KAISYA TOSHIBA, Yokohama Business Center, 8, Shinsugita, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, JAPAN
	住、居所	四、奧村 勝弥 OKUMURA KATSUYA 日 本 JAPAN 日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田 8 番地 株式會社東芝 橫濱事業所 c/o KABUSHIKI KAISYA TOSHIBA, Yokohama Business Center, 8, Shinsugita, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, JAPAN
三、申請人	姓 名 (名稱)	二、日商 JSR 股份有限公司 JSR Corporation ジェイエスアール株式會社
	國 籍	日 本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國東京都中央區築地二丁目 11 番 24 號 2-11-24, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo, JAPAN
	代 表 人 姓 名	松本 榮一 MATSUMOTO EIICHI

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械研磨之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序
	英 文	Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device
二、發明人 創作	姓 名	五、元成 正之 MOTONARI MASAYUKI 日 本 JAPAN
	國 籍	日本國東京都中央區築地二丁目 11 番 24 號 c/o JSR Corporation, 2-11-24, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo, JAPAN
	住、居所	六、服部 雅幸 HATTORI MASAYUKI 日 本 JAPAN 日本國東京都中央區築地二丁目 11 番 24 號 c/o JSR Corporation, 2-11-24, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo, JAPAN
	國 籍	
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械研磨之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序
	英 文	Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device
二、發明 創作人	姓 名	七、飯尾 章 HIO AKIRA 日本 JAPAN
	國 籍	日本國東京都中央區築地二丁目 11 番 24 號 c/o JSR Corporation, 2-11-24, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo, JAPAN
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

1. 1999 年 1 月 18 日 9902/1999

2. 1999 年 1 月 18 日 9906/1999

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1.)

[發明背景]

[發明範圍]

本發明係關於一種複合物粒子及其一生產程序，也關於一含該複合物粒子與水的水溶性分散液，關於一用於化學機械研磨的水溶性分散組成物（自此處後謂之”化學機械磨光液 CMP slurry”），以及關於一製造半導體元件的程序。

本發明中之複合物粒子具有足夠的強度及硬度，優良的抗熱性，可被使用於化妝品，電子材料，磁性材料，塗佈材料，塗料，間隔材料，光學材料，催化劑，光催化劑，填充劑，電子材料薄膜潤滑液，診斷用藥品，藥材，導電材料，感應性材料，調色劑，樹脂改質劑，墨水，吸收劑，抗紫外線材料，遮罩材料及其類似者，也可以一水溶性分散液的形態作為磁碟及晶圓的拋光材料。本發明的 CMP slurry 也適用於各式不同半導體元件的製造。

[先前技藝]

對於用途為標準粒子，診斷用藥品，載體粒子，潤滑劑，及其類似者，傳統上常使用由乙烯單體或其類似者共聚合而成的聚合物粒子，其具有窄範圍的粒徑分布。然而，該種聚合物粒子並不一定具有足夠的強度及抗熱性，且當其被用於標準粒子或潤滑劑時，使用過多的剪切應力或者暴露在高溫下會造成粒子的變形或毀壞，因此其用途是有限的。為了處理這些問題，以可交連之乙烯單體共聚合的粒子，譬如在高度交連下共聚合曾經被提出。然而，該交連聚合物形成之粒子硬度較低，與無機粒子相較其抗熱性並不足夠，因此不適

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (2.)

合於非常廣泛的使用。

對於用途為電子材料，磁性材料，抗熱材料及其類似者，則曾採用許多金屬化合物製成的粒子，且很多不同之複合物粒子也曾被提及用於各式的目的。該類的複合物粒子可為含塗佈矽化合物之氧化鐵粒子的複合物粒子，所以在以熱處理生成細絲之磁性物體時，可能防止形狀的瓦解以及磁性物體間之燒結；用於粉末冶金中，複合物粒子可為含有塗佈銅之鐵粉末以作為高強度材料；複合物粒子可為塗佈氧化銻及氧化鋁的氧化鐵粒子以提高耐熱性。然而，因為該複合物粒子全都由金屬化合物所組成，致使其硬度太高且無法完全足夠適用於不同的目的。發展複合物粒子使其具有適當強度已經變成必然，特別是在電子材料，磁性材料，光學材料，研磨材料等領域。

氧化物粒子之水溶性分散液如膠體二氧化矽或膠體氧化鋁常於先前技藝中被使用為半導體元件中半導體元素表面及半導體元素層間絕緣膜之化學機械磨光的研磨材料，且特別是用於晶圓表面的研磨材料。然而，該氧化物粒子的水溶性分散液因其低之分散穩定性易於形成聚集物，該聚集物在表面研磨時會產生表面缺陷（此處後謂之“刮傷”），因而使半導體產品的良率下降。改善此種情形的方法中，一為加入介面活性劑於氧化物粒子分散液，另一為使用均質劑或其類似者使分散更均勻，以及採用過濾器除去聚集物。然而，這些方法不僅無法改善研磨材料本身，而且還產生新的問題譬如研磨速率的降低及研磨表面金屬離子的污染。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3.)

如日本揭露專利發表 (Japanese Laid-Open Patent Publication) 案號 Hei-7-86216 揭露一製造半導體元件的程序, 該程序使用有機聚合化合物製成的粒子進行化學機械磨光。在該程序中, 研磨後殘留的粒子可被燃燒而移除, 因此可避免因這些殘留粒子所造成半導體元件的瑕疵。然而, 因為此有機聚合化合物製成的粒子硬度較二氧化矽或氧化鋁粒子為低, 因此不可能得到高研磨速率。

[發明解決之問題]

本發明之一目的係經由提供具有足夠強度及硬度, 優良的抗熱性以及植入金屬化合物片斷于聚合物粒子的內部與表面上所得之適當撓曲性的複合物粒子來克服這些先前技藝的問題, 因此其可適用於上述廣泛的用途以及其製造程序。本發明另一目的係提供一含有這些複合物粒子及水的水溶性分散液, 該水溶性分散液可有效地用於各式的目的, 例如電子材料, 磁性材料, 光學材料及其類似者, 且特別是一用于磁碟研磨的水溶性分散液。

本發明的又一目的係克服先前技藝中提及的問題, 經由提供一 CMP slurry, 其中將一矽化合物片斷或金屬化合物片斷植入於聚合物粒子中, 而賦予其表面足夠的強度及硬度, 優良的抗熱性及適當撓曲性, 並且增加研磨速率與防止刮傷; 同時經由提供一使用 CMP slurry 製造半導體元件的程序。此 CMP slurry 可有效地用於製造半導體元件的化學機械研磨法, 特別是晶圓表面的化學機械研磨。

[發明之概述]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4.)

一種複合物粒子之生產方法，其特徵為，部份的耦合化合物與聚合物粒子化學鍵結，該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1)化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2)化學鍵結下列②中之一化合物與該耦合化合物之另一部份，而間接於該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而以上述1莫耳之官能基為依據，該耦合劑總數為0.1-50莫耳，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中R為具有1-8個碳原子之單一價電子有機基，R'為具有1-5個碳原子之烷基或具有2-6個碳原子之醯基或具有6-9個碳原子之芳香基；M為鋁、矽或鈾；z為M之價電子數。此外，n為從0至(z-1)之整數，且當n等於2或大於2時，每一個R可以相同或不同；當(z-n)等於2或大於2時，每一個R'可以相同或不同。

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鈾、膠體氧化鈾及膠體二氧化矽之其中之一。

再者，該複合物粒子之生產方法，其特徵為，以下述兩者之一：(1)化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中的一化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5.)

合物；(2) 化學鍵結下列②中之一化合物與該聚合物粒子，該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成之聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羰基、環氧基及羧基之官能基，而直接於該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或鋇；z 為 M 之價電子數。此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋇、膠體氧化銻及膠體二氧化矽之其中之一。

再者，該複合粒子之特徵為，製造部份的耦合化合物與聚合物粒子化學鍵結，該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6.)

具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1) 化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2) 化學鍵結下列②中之一化合物與該耦合化合物的另一部份，而間接於該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而以上述 1 莫耳之官能基為依據，該耦合劑總數為 0.1-50 莫耳，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或銦；z 為 M 之價電子數。此外，n 為從 0 至 (z-1) 的一整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當 (z-n) 等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦、膠體氧化銻及膠體二氧化矽之其中之一。

再者，該複合粒子之特徵為，至少以下述兩者之一 (1) 化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之化合物；而 (2) 化學鍵結下列②中之化合物與聚合物粒子，該聚合物粒子係由 (a) 不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及 (b) 聚醯胺粒子、(c) 聚酯粒子、(d) 聚碳酸鹽粒子及 (e) 聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7.)

而直接在該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之鹽基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或銦；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；

當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦、膠體氧化銻及膠體二氧化矽的其中之一。

再者，用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其特徵為，其含有水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比，該複合物粒子由部份耦合化合物與聚合物粒子化學鍵結獲得，該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1)化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2)化學鍵結下列②中之一化合物與該耦合化合物之另一部份，而間接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8.)

斷，而以上述 1 莫耳之官能基為依據，該耦合劑總數為 0.1-50 莫耳，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或銦；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦及膠體氧化銻之其中之一。

再者，化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其特徵為，其含有水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比，以下述兩者之一：(1) 化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2) 化學鍵結下列②中之一化合物與該聚合物粒子，該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，而直接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷，而在氧化物方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9.)

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基, R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基; M 為鋁、矽或銦; ; z 為 M 之價電子數; 此外, n 為從 0 至(z-1)之整數, 且當 n 等於 2 或大於 2 時, 每一個 R 可以相同或不同; 當(z-n)等於 2 或大於 2 時, 每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦及膠體氧化銻之其中之一。

再者, 用於製造半導體元件之化學機械研磨之方法, 其特徵為, 使用一含有水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比用於化學機械研磨之水溶性分散液組成製造半導體元件, 該複合物粒子由部份的耦合化合物與聚合物粒子化學鍵結獲得, 該聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子, 且具有羥基、環氧基及羧基之官能基, 然後至少以下述兩者之一 (1) 化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物; (2) 化學鍵結下列②中之一化合物與該耦合化合物之另一部份, 而直接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷, 而以上述 1 莫耳之官能基為依據, 該耦合劑總數為 0.1-50 莫耳, 而在氧化物方面, 以聚合物粒子為依據, 該化合物所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10.)

使用之重量比例為 0.001-100。

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基, R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基; M 為鋁、矽或銦; z 為 M 之價電子數; 此外, n 為從 0 至 (z-1) 之整數, 且當 n 等於 2 或大於 2 時, 每一個 R 可以相同或不同; 當 (z-n) 等於 2 或大於 2 時, 每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦及膠體氧化銻之其中之一。

再者, 用於製造半導體元件之化學機械研磨之方法, 其特徵為, 使用一含水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比, 用於化學機械研磨之水溶性分散組成製造半導體元件, 該複合物粒子由至少以下述兩者之一獲得: (1) 化學鍵結或化學鍵結並聚縮合下列①中之一化合物; (2) 在聚合物粒子存在之下, 化學鍵結下列②中之一化合物與聚合物粒子, 該聚合物粒子係由 (a) 不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及 (b) 聚醯胺粒子、(c) 聚酯粒子、(d) 聚碳酸鹽粒子及 (e) 聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子, 且具有羥基、環氧基及羧基之官能基, 而直接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷, 而在氧化物方面, 以聚合物粒子為依據, 該化合物所使用之重量比例為 0.001-100。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

五、發明說明(11.)

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基, R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基; M 為鋁、矽或銦; z 為 M 之價電子數; 此外, n 為從 0 至 (z-1) 之整數, 且當 n 等於 2 或大於 2 時, 每一個 R 可以相同或不同; 當 (z-n) 等於 2 或大於 2 時, 每一個 R' 可以相同或不同。

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化銦及膠體氧化銻的其中之一。

[發明之效應]

本發明中之複合物粒子具有足夠的強度及硬度與優良的抗熱性, 且可有效地用於各式不同的目的, 例如電子材料, 磁性材料, 光學材料, 研磨材料及其類似者。依據本發明, 本發明的生產程序可簡單地製造特殊的複合物粒子。特別地, 本另一發明可製造相同特定的複合物粒子且毋須使用耦合化合物。再者, 本發明之水溶性分散液可有效地用於各式不同的目的包括電子材料, 磁性材料, 光學材料及其類似者。以此水溶性分散液作為磁碟及晶圓的研磨材料特別有效。

本發明中之 CMP slurry 具有足夠的強度及硬度, 優良的抗熱性, 以及提供足夠高的研磨速率, 且在提供優良的研磨效率時並不會於研磨表面產生刮傷。本發明中之 CMP slurry 也可有效地用於製造半導體元件時的化學機械研磨, 特別是在晶圓表面的研磨。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (12.)

依據本發明之半導體元件製造的程序也可簡單方便地製造高品質的半導體元件。

[發明之詳細說明]

現在將更詳細地解釋本發明。

聚合物粒子是由各式不同單體經聚合反應後所得之聚合物組成的粒子。所使用之單體可為不飽和芳香族化合物如苯乙烯， α -甲基苯乙烯，鹵化苯乙烯以及二乙烯苯；不飽和酯類如乙烯乙酸鹽及乙烯丙酸鹽；或不飽和氰類如丙烯腈。也可使用丙烯酸酯類或甲基丙烯酸酯類，如丙烯酸甲酯，甲基丙烯酸甲酯，丙烯酸乙酯，甲基丙烯酸乙酯，2-乙基丙烯酸己酯，2-乙基甲基丙烯酸己酯，丙烯酸十二酯，甲基丙烯酸十二酯，乙二醇二丙烯酸酯，乙二醇二甲基丙烯酸酯，環氧丙醇丙烯酸酯，環氧丙醇甲基丙烯酸酯，2-羥基乙基丙烯酸酯，丙烯酸丙酯以及丙烯基甲基丙烯酸酯。

也可使用丁二烯，二甲基丁二烯，丙烯酸，甲基丙烯酸，丙烯基醯胺，甲基丙烯基醯胺，N-甲氧基丙烯基醯胺，N-甲氧基甲基丙烯基醯胺及其類似者。這些單體可單獨使用或結合二種或二種以上使用。單體可摻入官能基於其中，如羥基，環氧基，羧基及其類似者。當該官能基被導入聚合物粒子中，可能直接于聚合物粒子上形成一金屬化合物片斷或二氧化矽粒子片斷，而毋須添加如矽甲烷耦合劑之耦合物。但是，倘若使用之矽甲烷耦合劑具有某些官能基可和加入之官能基產生反應，則金屬化合物片斷或二氧化矽粒子片斷和聚合物粒子之間的鍵結會更加速，因此所得之聚合物粒子其效

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13.)

能更佳。

聚合物粒子可經由任何不同程序如乳膠聚合法，懸浮聚合法及分散聚合法而獲致。這些聚合程序可按照聚合反應之條件適度調整聚合物粒子的粒徑。體積大的聚合物及其類似者可加以磨細為預定粒徑大小的聚合物粒子。若聚合物粒子需要特別高之強度及優良的抗熱性，可在製造聚合物粒子時使用多官能基單體以導入交連結構於分子當中。交連結構可於聚合物粒子合成當中或聚合物粒子合成之後進行化學交連或者電子束交連形成。

除上述之外，聚合物粒子亦可由各式不同單體所組成，如聚醯胺類，聚酯類，聚碳酸鹽類及聚烯類，且這些聚合物粒子也可具有以上述方法導入的官能基以及導入於分子中的交連結構。

聚合物粒子的形狀並無特殊限制，然而較佳者為圓形。平均粒徑大小以一雷射粒徑分析儀 LASER PARTICLE ANALYZERPAR-III (Otsuka Electronics, CO. LTD. 的產品) 較佳者為 0.02-50 μm ，特別是 0.05-20 μm ，更佳者為 0.05-1.0 μm 。如果平均粒徑小於 0.02 μm ，則聚合物粒子易於聚集，而平均粒徑若超過 50 μm ，則在製備水溶性分散液時，其分散穩定性將會降低。

本發明中至少部份複合物粒子之“金屬化合物片斷”及“二氧化矽粒子片斷”是直接或間接以化學或非化學鍵結於聚合物粒子，但是特佳者為“化學鍵結”，如此可防止其輕易地從聚合物粒子上脫落的問題。該化學鍵結可為共價鍵結，離

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14.)

子鍵結或配位鍵結，然而較佳者為共價鍵結因可形成較強的化學鍵。非化學鍵結包括氫鍵，表面電荷鍵結，相互連結鍵結(interlock)及錨(anchor)效應鍵結。

再者，"金屬氧化物粒子片斷"可含一"氧化鋁粒子片斷"，"氧化鈦粒子片斷"或"氧化鋇粒子片斷"，或由三者共同組成。氧化鋁粒子片斷，氧化鈦粒子片斷，氧化鋇粒子片斷以及二氧化矽粒子片斷可於聚合物粒子內部或整個表面上或部份表面上形成。"含金屬氧烷鍵片斷"可只含有一單一分子，但是較佳者為二個或二個以上分子之複結構。複結構可為線性，但較佳者為二維或三維的結構。

本發明中之 CMP slurry，至少部份的"矽化合物片斷"及"金屬化合物片斷"(此處後總稱為"化合物片斷")是直接或間接以化學或非化學鍵結於聚合物粒子，但是特佳者為"化學鍵結"，如此可防止在研磨當中其輕易地從聚合物粒子上脫落的問題，因而可保持存在於研磨表面。該化學鍵結可為共價鍵結，離子鍵結或配位鍵結，然而較佳者為共價鍵結因可形成較強的化學鍵。非化學鍵結包括氫鍵，表面電荷鍵結，相互連結鍵結及錨效應鍵結。

再者，矽化合物片斷可含一"含矽氧烷鍵片斷"或一"二氧化矽粒子片斷"或由二者共同組成。而金屬化合物片斷可能含一"含金屬氧烷鍵片斷"，"氧化鋁粒子片斷"，"氧化鈦粒子片斷"或"氧化鋇粒子片斷"，或由二者或二者以上共同組成。

含矽氧烷鍵片斷及二氧化矽粒子片斷，以及含金屬氧烷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15.)

鍵片斷，氧化鋁粒子片斷，氧化鈦粒子片斷與氧化鋇粒子片斷可於聚合物粒子內部或整個表面上或部份表面上形成。含矽氧烷鍵片斷及含金屬氧烷鍵片斷可只含有一單一分子，但是較佳者為二個或二個以上分子之複結構。複結構可為線性，但較佳者為二維或三維的結構。

依據本發明，每一含鍵結片斷及粒子片斷可使用前述方法形成，或其具有下列結構。

- (1) 所有的含鍵結片斷及粒子片斷可能直接或間接以化學或非化學鍵結於聚合物粒子，或任一或一個以上可鍵結於聚合物粒子上。
- (2) 另一分子可能於含鍵結片斷或粒子片斷的中間或末端鍵結於聚合物粒子上。
- (3) 與聚合物粒子未鍵結，且與含鍵結片斷或粒子片斷未鍵結的含鍵結片斷或粒子片斷可被經由化學或非化學鍵結於聚合物粒子的含鍵結片斷或粒子片斷所區隔。

金屬化合物片斷或二氧化矽粒子片斷可由直接和聚合物粒子鍵結而形成，或者透過一耦合化合物如矽甲烷耦合劑鍵結而形成。以後者而言，上述之“耦合化合物”為介於聚合物粒子及至少化合物①及②當中的一種，及結合具至少化合物①及②當中之二的聚合物粒子。耦合化合物可使用耦合劑如矽甲烷耦合劑，鋁基耦合劑，鈦基耦合劑及鋇基耦合劑，但是特佳者為矽甲烷耦合劑。以下所列之(a)，(b)，(c)可為矽甲烷耦合劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16.)

- (a) 乙烯基三氯矽甲烷，乙烯基三-(β -甲氧基乙氧基)矽甲烷，乙烯基三乙氧基矽甲烷，乙烯基三甲氧基矽甲烷， γ -甲基丙烯氧基丙基三甲氧基矽甲烷， γ -硫醇丙基三甲氧基矽甲烷及 γ -氯丙基三甲氧基矽甲烷；
- (b) γ -環氧丙醇基丙基三甲氧基矽甲烷 (γ -glycidoxypropyltrimethoxysilane) 及 γ -環氧丙醇基丙基甲基二乙氧基矽甲烷；
- (c) N- β (氨基乙基) γ -氨基丙基三甲氧基矽甲烷，N- β (氨基乙基) γ -氨基丙基甲基二甲氧基矽甲烷，以及 γ -氨基丙基三乙氧基矽甲烷。

這些矽甲烷耦合劑較佳者為具有官能基於其分子中，該官能基可易與其他被植入於聚合物粒子中之官能基反應，如羥基，環氧基及羧基。例如，對於具有羧基之聚合物粒子，上述含環氧基及氨基之(b)與(c)的矽甲烷耦合劑為較佳。在這些當中，以 γ -環氧丙醇基丙基三甲氧基矽甲烷與N- β (氨基乙基) γ -氨基丙基三甲氧基矽甲烷為特佳者。

鋁基耦合劑可為乙醯烷氧基鋁二異丙酯 (acetoalkoxyaluminum diisopropylate) 及其類似者，鈦基耦合劑則可為異丙基三異十八酸鈦 (isopropyl triisostearoyltitanate)，異丙基三葵苯磺醯鈦 (isopropyl tridecyl benzenesulfonyltitanate) 及其類似者。這些不同的耦合劑可單獨使用或者結合二種或二種以上使用。不同種類的耦合劑亦可混合使用。

聚合物粒子與①之化合物或②之膠體物質之間的耦合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (17.)

劑使用量，較佳為 0.1-50 莫耳 (mole)，相對於聚合物粒子 1 莫耳的官能基。更佳的用量為 0.5-30 莫耳，且特別佳為 1.0-20 莫耳。耦合劑的用量低於 0.1 莫耳時，因為金屬化合物片斷或粒子片斷無法以足夠強度鍵結於聚合物粒子上，因而非常容易自聚合物粒子脫落。如果使用量超過 50 莫耳，耦合劑分子之縮合反應將會加速，除了與含有聚合物粒子的分子反應外，另外生成新聚合物，此將抑制化合物片斷與聚合物粒子的鍵結。當耦合劑化學鍵結於聚合物粒子時，可使用一催化劑如酸或鹼，亦或加熱反應系統來加速反應的進行。

該聚合物粒子及一耦合化合物，以及該耦合化合物及一金屬化合物部份彼此皆以化學鍵結結合，其說明如下，主要以一矽甲烷耦合劑為例。

矽甲烷耦合劑有一個 RSiX_3 之化學構造，而且在同樣分子中包含一個有機官能基 R (一個乙烯基、一個環氧丙醇基、一個甲基丙烯基、一個氨基、一個硫醇基以及其他等)，還有一個可以被水解並與無機物質反應之官能基 X (氯氣、烷氧基以及其他等)。

如果一活性羧基、一活性氫氧基、或一活性環氧基存在於聚合物之表面，當該預定之矽甲烷耦合劑 (於範例 1A 之環氧基) 與該異分子聚合物反應時，此活性羧基便與活性環氧丙醇基 (環氧基) 反應。再者，之後，混合之乙醇鋁鹽與構成之構成該耦合劑之三甲氧基矽甲烷部份反應。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (19.)

上述化合物其一般化學式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ ，M 為鋁、鈮、鉻、錳、鐵、鈷、鎳、銅、鋅、鎳、鋁、鈷、錫、銻、鉭、鎢、鉛或銻；z 為 M 之價電子數。化學式中 R 可為單一價電子有機基，包括烷基類，如甲基，乙基，正丙基，異丙基，正丁基，第二丁基，第三丁基及正戊基，苯基，乙烯基及環氧丙醇基丙基類。R' 可為烷基類，如甲基，乙基，正丙基，鹽基類，如乙鹽基，丙鹽基，丁鹽基，戊鹽基及己鹽基，與芳香族羥基類，如苯基及甲苯基，同時 n 為從 1 至 z-2 的一整數。在二個或二個 R 及 R' 基以上的情況，R 及 R' 基可相同或者不同。

特佳者 M 為鋁及鋁，且鋁及鋁元素將作為以下的解釋之用。

M 為鋁之化合物可為三乙醇鋁，M 為鋁之化合物可為三級丁乙醇鋁。這些化合物會導致含金屬氧烷鍵片斷以及氧化鋁粒子片斷或氧化鋁粒子片斷的生成。這些化合物可單獨使用或者結合二種或二種以上使用。鋁或鋁的化合物也可合併使用。(z-n) 之值為 1 或大於 1，較佳者為 2 或大於 2，更佳者為 3 或大於 3，如此可使得含金屬氧烷鍵片斷生成更加密集。

這些化合物不僅包括上述一般化學式所表示的化合物，也包括此類化合物的水解衍生物或部份縮合之化合物。上述一般化學式之化合物毋須任何特殊步驟來進行水解或部份縮合反應，但是若有需要可預先將一處方比例的化合物水解或部份縮合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (20.)

針對二氧化矽，氧化鋁，氧化鈦或氧化鋇而言，這些化合物較佳的用量，重量百分比相對於聚合物粒子為 0.001-100，更佳的重重量百分比為 0.005-50，特佳者為 0.01-10。如果重量百分比低於 0.001，聚合物粒子的內部及表面上無法形成足夠的金屬化合物片斷，另一方面重量百分比高於 100 將造成聚合物粒子硬度太高。

“膠體氧化鋁”，“膠體氧化鈦”，“膠體氧化鋇”及“膠體二氧化矽”含有氧化鋁，氧化鈦，氧化鋇或二氧化矽的微細粒子，該微細粒子分散于一介質如水中，其平均粒徑為 5-500 nm。微細粒子的製備可在鹼金屬水溶液中粒子成長，以金屬烷氧化物進行聚縮合反應或氣相法，實際應用上則分散于介質如水中成為膠體。膠體氧化鈦及膠體二氧化矽可採用一般化學式 $R_nM(OR')_{z-n}$ 之化合物製備，其中 M 為鈦或矽，類似於膠體氧化鋁及膠體氧化鋇，因此氧化鈦粒子片斷及二氧化矽粒子片斷也可生成。

微細粒子可由氧化鋁粒子片斷，氧化鈦粒子片斷，氧化鋇粒子片斷及二氧化矽粒子片斷構成，且毋須與聚合物粒子有任何鍵結，然而在此情形下，其必需以一含金屬氧烷鍵粒子片斷或其類似者加以區隔。微細粒子也可透過在微細粒子上形成之羥基與聚合物粒子或含金屬氧烷鍵粒子片斷鍵結，而構成粒子片斷。針對氧化鋁，氧化鈦，氧化鋇或二氧化矽而言，此膠體的用量較佳者重量百分比相對於聚合物粒子為 0.001-100，更佳的重重量百分比為 0.01-50，特佳者為 0.1-10。如果重量百分比低於 0.001，粒子片斷的形成將不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (21.)

足；較佳者也不宜高於 100 因為將造成聚合物粒子硬度太高。

每一耦合劑與聚合物粒子的鍵結，及①中之化合物、膠體氧化鋁以及②之類似者與每一耦合劑的反應，或者其與聚合物粒子的直接反應，皆可於分離系統中完成，其中水或有機溶劑如醇類可作為分散的介質。這些介質可為單一型態，或可結合二種或二種以上適當的分散介質如水及醇類。當水為分散介質時，較佳者為導入親水性官能基，如羥基，環氧基或羧基於聚合物粒子中，如此可穩定分散系統中之聚合物粒子而得到均勻性分散。這些官能基的使用也較易提高耦合劑或①中之化合物及②中之化合物與聚合物粒子的化學鍵結及/或非化學鍵結。

較佳的醇類包括較低的飽和脂肪族醇類，例如甲醇，乙醇，1-丙醇，2-丙醇，1-丁醇，2-丁醇，第三丁醇及其類似者，這些醇類可單獨或者結合二種或二種以上使用。除了醇類之外，其他有機溶劑如甲基乙基酮及二甲基甲醛可被使用，且這些有機溶劑，水及醇也可依適當重量比混合使用。

在此反應中，聚合物粒子於分散介質的含量較佳者為 0.001-70 wt%（此處後所有“%”代表“重量百分比 wt%”），更佳者為 0.01-50%，特佳者為 0.1-25%。如果含量低於 0.001%，複合物粒子的產率將很低；如果含量超過 70%，聚合物粒子的分散安定性會下降，容易在化合階段造成凝膠化。

再者，可以加熱或使用一催化劑促進金屬化合物片斷或二氧化矽粒子片斷之生成反應。加熱時，反應系統的溫度

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (22.)

較佳為 40-100 °C，催化劑則可使用酸、鹼、鋁化合物、錫化合物及其類似者。酸催化劑與鋁催化劑為加速反應提供一特別顯著的效應。在此生成程序中，較佳情況為金屬化合物片斷先形成，之後分散液以水或鹼性水溶液稀釋，倘若需要可使用蒸發器或類似者移除醇類或其他有機溶劑。

稀釋時可使用水或一鹼性水溶液如氨水或氫氧化鉀水溶液，鹼性水溶液的濃度較佳者為 0.001-10 %，特佳者為 0.01-1 %。稀釋的步驟較佳為使用一分配器，吸量管或類似者一滴一滴將含複合物粒子的分散液加入稀釋劑，然而也可於攪拌含複合物粒子的分散液時加入水或一鹼性水溶液。

複合物粒子的形狀並無特殊限制，然而較佳者為圓形。平均粒徑大小（相當於圓形大小）較佳者為 0.03-100 μm ，更佳者為 0.05-20 μm ，特佳為 0.05-1.0 μm 。如果平均粒徑小於 0.03 μm ，則粒子將會太小而無法提供所需用途如電子材料，磁性材料，光學材料，研磨材料及其類似者的特性；然而若平均粒徑超過 100 μm ，則水溶液或其他含複合物粒子之分散液的有效期限將會明顯地縮短。複合物粒子的平均粒徑可使用與測量聚合物粒子相同的儀器量測。

複合物粒子可作為研磨材料，研磨材料可只含有複合物粒子本身，或可加入一酸、鹼、氧化劑及/或介面活性劑。

含複合物粒子與水之水溶性分散液可被應用於許多不同的目的。如果必要，此水溶性分散液也可包含其他合適的成份譬如酸、氧化劑及其類似者，且可作為磁碟的研磨材料及其類似者。此水溶性分散液中複合物粒子的含量較佳者為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (23.)

0.001-70 wt%，含量更佳者為 0.01-50 %，特佳者為 0.1-20 %。如果複合物粒子含量低於 0.001 %，則其用途如電子材料，磁性材料，光學材料，研磨材料及其類似者所需之效益將無法獲致；然而如果含量超過 70 %，則含複合物粒子之水溶性分散液的有效期限將會明顯地縮短。水溶性分散液的介質可單獨為水，或是結合含有機溶劑如醇類的混合式介質，只要聚合物粒子不會被溶解。

複合物粒子可有效地用於製造半導體元件的化學機械研磨法，特別是晶圓表面的研磨，複合物粒子可與水混合為一水溶性分散液，而用於製造半導體元件(晶圓及其類似者)的研磨材料。除了水溶性分散液之外，複合物粒子亦可使用適當而不致溶解聚合物粒子的有機溶劑介質配製成 CMP slurry，譬如醇類分散液。在 CMP slurry 的情形中，複合物粒子的含量較佳者為 0.001-70 wt%，複合物粒子的含量更佳者為 0.01-50 %，特佳者為 0.1-20 %。如果含量低於 0.001 %，則其所需之研磨效益將無法獲致；然而如果含量超過 70 %，則含複合物粒子之 CMP slurry 的有效期限將會明顯地縮短。

依據本發明，如果需要除了界面活性劑外，水溶性分散液或 CMP slurry 也可加入其他不同的添加物(例如，氧化劑，螯合劑，有機酸，界面活性劑，pH 調整劑及其類似者)。這樣的添加可以提高研磨速率，穩定氧化劑，提供聚合物粒子的分散更均勻，且可調節因為研磨不同硬度薄膜時所造成研磨速率的差異，如同對二種或二種以上工作薄膜的研磨。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

氫氧化鉀或氫氧化銨的添加可用于絕緣層的研磨，加入鎢、鋁、銅及其類似者可用于金屬薄膜的研磨。其組成（特別是 CMP slurry）亦可依一適當重量比加入另一組成（特別是 CMP slurry）。

（氧化劑）

氧化劑的使用並無特殊限制只要其為水溶性，較佳者乃依據晶圓工作薄膜金屬層之電化學性質如參考 Pourbaix 圖表，選擇適當的氧化劑。

此特定之氧化劑可為有機過氧化物，如雙氧水，過氧醋酸，過氧苯酸，第三級-丁基雙氧水及其類似者，過錳酸化合物如過錳酸鉀及其類似者；重鉻酸化合物如重鉻酸鉀及其類似者；鹵酸化合物如碘酸鉀及其類似者；過鹵酸化合物如過氯酸及其類似者；過渡金屬鹽類如鐵氰化鉀及其類似者；高硫酸化合物如高硫酸銨及其類似者；多價電子金屬鹽類如硝酸鐵，硝酸銻銨及其類似者；以及雜聚酸如矽鎢酸，磷鎢酸，矽鉬酸，磷鉬酸及其類似者，也可二種或二種以上結合使用。經由該氧化劑的加入可能可極大地提高金屬層研磨的研磨速率，特別是晶圓的工作薄膜。

氧化劑含量相對於 100 份重量的水溶性分散液組成可為 0.1-15 份，較佳者為 0.3-10 份，特佳者為 0.5-8 份。如果含量小於 0.1 份時，水溶性分散液組成的研磨速率將無法足夠增加；另一方面，若含量為 15 份時，研磨速率即可獲得足夠的改善，因此並無必要添加大於 15 份重量之氧化劑。

螯合劑的選用並無特殊限制，只要當晶圓表面工作薄膜

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25.)

為金屬時，其可形成金屬螯合物。當金屬為銅時，特佳者為一含有氮原子的化合物。

例證可為三唑 (triazole)，引朵類 (indole)，苯并咪唑 (benzimidazole)，苯基疊氮 (benzotriazole)，苯惡唑-苯基疊氮 (benzoxazole-benzotriazole)，奎林 (quinoline)，奎林酸 (quinolinic acid)，奎罈林 (quinoxaline)，苯并奎林 (benzoquinoline)，benzoxidine，氨水 (ammonia)，乙二胺 (ethylenediamine)，三乙醇胺 (triethanolamine)，甘胺酸 (glycine)，丙胺酸 (alanine)，亮胺酸 (leucine)，穀胺醯胺 (glutamine)，穀胺酸 (glutamic acid)，白胺酸 (tryptophan)，5-胺基-1H-四唑 (5-amino-1H-tetrazole)，7-羥基-5-甲基-1,3,4-三唑引朵并 (7-hydroxy-5-methyl-1,3,4-triazaindolazine)，苯并鳥胺 (benzoguanamine)，柳醛圪 (salicylaloxime)，腺嘌呤 (adenine)，鳥嘌呤 (guanine)，呋井 (phthalazine)，5-甲基-1H-苯基疊氮 (5-methyl-1H-benzotriazole)，4-胺基--1,2,4-三唑及其類似者。

經由這些螯合劑的適當添加，可能可增加晶圓金屬層研磨的研磨速率，也因而提昇其平坦化特性。螯合劑亦可結合二種或二種以上使用，螯合劑的添加量相對於 100 份的水溶性分散液組成可為 0.01-5 份，較佳者為 0.02-2 份，且特佳者為 0.04-1 份。

“有機酸”可進一步增進研磨速率。有機酸可為對甲苯磺酸，十二烷基苯磺酸，異戊二烷基苯磺酸，葡萄糖酸，乳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

五、發明說明(26.)

酸，檸檬酸，酒石酸，蘋果酸，乙醇酸，丙二酸，甲酸，草酸，琥珀酸，反丁烯二酸，順丁烯二酸以及苯二甲酸。在這些之中，較佳者為葡萄糖酸，乳酸，檸檬酸，酒石酸，蘋果酸，乙醇酸，丙二酸，甲酸，草酸，琥珀酸，反丁烯二酸，順丁烯二酸以及苯二甲酸。在這些之中，特佳者為酒石酸，蘋果酸，琥珀酸及苯二甲酸。這些有機酸可單獨使用也可二種或二種以上共用。無機酸可為硝酸，鹽酸，及硫酸且這些無機酸可單獨使用也可二種或二種以上共用。有機酸與無機酸亦可混合使用。這些酸的含量相對於 100 份重量的水溶性分散液組成可為 0.1-10 份重量，特別為 1-8 份重量。酸含量的較佳範圍為 0.1-10 份重量，如此可給予水溶性分散液組成優良的分散性與足夠的穩定性，以及最小的腐蝕與升高的研磨速率。

依據本發明，從研磨效率的觀點來看，較佳者為組成中不添加任何界面活性劑，然而可加入一界面活性劑使粒子在水溶性分散液組成中分散更均勻，特別對於聚合物粒子。從研磨效率的觀點來看，較佳者為只存在少量之界面活性劑，較佳者界面活性劑含量不超過 0.15 重量百分比，更佳者為不超過 0.1 重量百分比，更甚者為不超過 0.05 重量百分比，特佳者為不超過 0.01 重量百分比。界面活性劑被用在含聚合物粒子之水溶性分散液的製造流程中且其停留於聚合物粒子或水或水性介質中成為一雜質；然而使用較低之含量可給與含聚合物粒子之水溶性分散液擁有較優之抗熱性，抗靜電性，不褪色性及其類似性質。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (27.)

水溶性分散液或 CMP slurry 所含之界面活性劑相對於 100 份聚合物粒子之重量，以不超過 0.05 份重量為宜，且較佳者為不高於 0.03 份重量，更佳者為不高於 0.01 份重量，特佳者為不高於 0.025 份重量。這樣的組成將有更好的抗熱性，抗靜電性，不褪色性及其類似性質。

因此藉由限制界面活性劑含量至一微小量，可能在獲致優良分散性粒子的同時亦可保持研磨效率，如此一來，較快速的磨光可以達成且不會在研磨表面造成刮傷。

界面活性劑可選用陽離子型界面活性劑，陰離子型界面活性劑，非離子型界面活性劑。陽離子型界面活性劑，可為脂肪胺，脂肪銨鹽及其類似者。陰離子型界面活性劑可為羧酸鹽如脂肪酸肥皂，烷基醚羧酸鹽及其類似者；磺酸鹽如烷基苯磺酸鹽，烷基奈磺酸鹽， α -烯烴磺酸鹽及其類似者；硫酸酯鹽如高醇硫酸酯鹽，烷基醚硫酸酯鹽，聚氧乙烯烷基苯基醚及其類似者；磷酸酯鹽如烷基磷酸酯鹽及其類似者。非離子型界面活性劑可為醚類如聚氧乙烯烷基醚；醚酯類如甘油酯的聚氧乙烯醚；以及酯類如聚乙二醇脂肪酸酯類，甘油酯，sorbitan 酯及其類似者。

依據本發明，添加一鹼金屬氧化物，氨水，無機鹼金屬鹽類，無機酸或有機酸以調整 pH 值可以提高水溶性分散液組成的分散性及穩定性。特佳者為氨水，無機鹼金屬鹽類，無機酸。

鹼金屬氧化物可為氫氧化鈉，氫氧化鉀，氫氧化銣，氫氧化銻及其類似者，其中特佳者為氫氧化鈉與氫氧化鉀鈉。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(28.)

無機酸可為硝酸，硫酸，磷酸及其類似者。有機酸可為甲酸，醋酸，草酸，丙二酸，琥珀酸，苯甲酸及其類似者。常用者為硝酸與硫酸。水溶性分散液組成之 pH 值的調整可以提高其分散性且同時提高研磨速率，較佳者適當 pH 值的決定應考量工作表面之電化學性質，如聚合物粒子的分散性與穩定性以及研磨速率。

依據本發明，需使用化學機械磨光法的工作薄膜可為在製造半導體元件如超大型積體電路及其類似者的過程中生成于晶圓上之二氧化矽薄膜，非晶型矽薄膜，多晶系矽薄膜，單晶矽薄膜，氮化矽薄膜，純鎢薄膜，純鋁薄膜，純銅薄膜，或鎢、鋁或銅與另一金屬的合金薄膜。工作薄膜也可以是金屬鈦、鈦之氧化物或氮化物薄膜。

當晶圓上工作薄膜的研磨表面是金屬時，可在水溶性分散液組成中加入氧化劑來大大地提高研磨速率。氧化劑的使用可依據工作表面之電化學性質如參考 Pourbaix 圖表作適當的選擇。

在晶圓上工作薄膜進行化學機械磨光時所用的水溶性分散液中，聚合物粒子的較佳選擇可依工作薄膜之硬度而定。例如，在以低硬度的鋁或其類似者製成之工作薄膜中，較佳者為使用含有較低硬度之聚合物粒子的水溶性分散液。另一方面，在高硬度的工作薄膜如鎢的情形下，則必需使用較高硬度具有高度交連之聚合物粒子的水溶性分散液。

本發明中以水溶性分散液組成進行晶圓上工作薄膜的化學機械磨光可以配合商業化的化學機械磨光設備（如

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (29.)

Lapmaster SFT Corp.之型號”LGP510”或”LGP552”)來完成，此技術已被用於傳統上以金屬氧化物為研磨粒子的方法中。

在研磨之後較佳者為去除留在研磨表面的殘餘聚合物粒子。粒子的去除可以常見的清洗方法完成，也可在氧氣環境下高溫加熱將聚合物粒子燃燒後去除。燃燒的特殊方法可為氧電漿暴露法或以電漿作灰燼處理，其中在電漿下流方向予以供給氧之自由基，如此可輕易將殘餘聚合物粒子從研磨表面去除。

針對晶圓工作薄膜的研磨，因其一金屬薄膜和一低介電常數絕緣薄膜的組合，若使用一般的無機粒子如二氧化矽或氧化鋁將造成低強度、低介電常數絕緣薄膜的磨耗加速，而該絕緣薄膜是不應被磨耗的，因此會產生許多的刮傷。因此，採用本發明之水溶性分散液組成的程序可降低研磨速率，也因而避免刮傷，此為該水溶性分散液組成的特質之一。

本發明的製造程序是一種使用上述特定之 CMP slurry 製造半導體元件的程序。此處”半導體元件”為廣義的解釋，其包括研磨後之晶圓，或承載晶圓的各種不同元件（含器械），及由該種晶圓製造附有托盤（架設托盤用之元件）之各式元件（含器械）。

[發明之具體例]

本發明現將以實例進一步詳細解釋。

(1) 聚合物粒子之水溶性分散液的製備

合成實例 1（二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液的製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(30.)

備)

將 3353 克的離子交換水及 7.4 克 15% 之陰離子型界面活性劑水溶液(商品名稱 "MON-7", Sanyo Chemical Industries Co. Ltd. 的產品)裝于一體積 7 公升的 4 頸錐形瓶之後,攪拌該混合物 10 分鐘,再加入 343 克 32% 之圓形苯乙烯聚合物水溶液(平均粒徑: $0.15\ \mu\text{m}$),繼續攪拌 5 分鐘,同時以氮氣通入錐形瓶,然後將該錐形瓶浸入於水浴中,待溫度達 80°C 時加入 110 克 2% 的過硫酸鈉水溶液。

接著,將預先混合液於 3 小時的期間連續地加入上述錐形瓶溶液中,該預先混合液含有 344 克的離子交換水,147 克 15% 之 MON-7, 35 克 25% 之非離子型界面活性劑水溶液(商品名稱 "E920", Kao Co. Ltd. 的產品)以及 1100 克二乙烯苯。之後讓錐形瓶的內含物於 80°C 反應 2 小時,再加入 55 克甲基丙烯酸,550 克的離子交換水及 55 克 1% 的過硫酸鈉水溶液,繼續於溫度 80°C 下反應 2 小時,待降至室溫後,將溶液過濾以去除聚集物而得到二苯乙烯聚合物粒子的水溶性分散液。水溶性分散液所含之固含量為 19.8%, 聚合物粒子之平均粒徑為 $0.33\ \mu\text{m}$ 。

合成實例 2 (另一含二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液的製備)

同合成實例 1 的方法可製造一含有二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液,除了將合成實例 1 中之甲基丙烯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (31.)

酸以 55 克之丙烯酸取代。分散液之固含量 19.7%，聚合物粒子之平均粒徑為 0.31 μm 。

合成實例 3 (苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之水溶性分散液的製備)

將 5078 克的離子交換水，112 克 1%之陰離子型界面活性劑水溶液 (商品名稱 "Emaru AD-25R", Kao Co. Ltd.的產品)，119 克苯乙烯及 21 克甲基丙烯酸裝于一體積 7 公升的 4 頸錐形瓶之後，攪拌該混合物 5 分鐘同時以氮氣通入錐形瓶，然後將該錐形瓶浸入於水浴中，待溫度達 75°C 時加入 140 克 5%的過硫酸銨水溶液。

待反應於溫度 75°C 下反應 1 小時後，將混合物 1232 克之苯乙烯及 28 克之甲基丙烯酸，於 4 小時的期間連續地加入上述錐形瓶溶液中，繼續於溫度 75°C 下反應 3 小時，之後待反應混合液降至室溫，可得到苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之一水溶性分散液。此水溶性分散液之固含量為 20%，聚合物粒子之平均粒徑為 0.19 μm 。

合成實例 4 (含氮基於粒子表面之聚合物粒子水溶性分散液的製備)

將 1800 克的蒸餾水，0.04 克之陽離子型乳化劑 (商品名稱 "Coatamine 24P", Kao Co. Ltd.的產品)，40 甲基丙烯酸甲酯及 8 克之偶氮基聚合反應起始劑 (商品名稱 "V50", Wako Junyaku Co. Ltd.) 裝于一 2 公升的 4 頸聚合反應錐形瓶之後，加熱該混合物至 70°C 同時以氮氣通入於反應系統中，然後於 3 小時的期間連續地加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (32.)

入 160 克之甲基丙烯酸甲酯於上述溶液中，繼續於溫度 80°C 下聚合反應 3 小時，之後待反應混合液降至室溫，將溶液過濾以去除聚集物而得到含氨基於粒子表面之甲基丙烯酸甲酯聚合物粒子水溶性分散液，此水溶性分散液之總固含量為 10.2%，該圓形聚合物粒子之平均粒徑為 0.20 μm 。

(2) 含複合物粒子之水溶性分散液的生成

實例 1A

將合成實例 1 製得之二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液加熱，濃縮及冷卻直到固含量達 40% 為止，之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 15%，攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備二乙烯苯聚合物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。將 533 克此水/2-丙醇混合分散液裝于一體積 2 公升的 3 頸錐形瓶中，浸入於 60°C 的水浴中並攪拌，然後於 2 小時的期間連續地加入 11 克之矽甲烷耦合劑 γ -環氧丙醇基丙基三甲氧基矽甲烷（此處後縮寫為“GPTS”），繼續於溫度 60°C 下反應 3 小時，之後待反應混合液降至室溫。

於 2 小時的期間連續地加入 200 克之乙氧基鋁，繼續進行反應 2 小時，接著，載入 1000 克的離子交換水並攪拌 1 小時，再加入 50 克 1% 的氫氧化鉀水溶液，連續攪拌 1 小時後待反應混合液降至室溫。將 2-丙醇移除後可獲致固含量為 12% 之複合物粒子水溶性分散液，該複合物粒子之平均粒徑為 0.42 μm 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (33.)

實例 2A

同實例 1A 的方法可製造一固含量為 11%之複合物粒子水溶性分散液，除了將實例 1A 中之氫氧化鉀水溶液以 10%之氨水取代。複合物粒子之平均粒徑為 0.42 μm 。

實例 3A

將合成實例 1 製得之二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液加熱，濃縮及冷卻直到固含量達 40%為止，之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 24%，攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備二乙烯苯聚合物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。將 170 克此水/2-丙醇混合分散液裝于一體積 300 毫升的 3 頸錐形瓶中，浸入於 60°C 的水浴中並攪拌，然後於 2 小時的期間連續地加入 10 克之 GPTS，繼續於溫度 60°C 下反應 3 小時，之後待反應混合液降至室溫。

接著，將 36 克 GPTS-鍵結聚合物粒子（固含量：22%）之水/2-丙醇混合分散液裝于另一體積 300 毫升的錐形瓶中，加入 39 克的 2-丙醇，將此混合液浸入於 45°C 的水浴中並攪拌，之後於 2 小時的期間連續地加入 79 克之乙氧基鋁，繼續進行反應 2 小時，待反應完全後冷卻。取 150 克的反應溶液一滴一滴連續地加入於 3 公升 0.01%的氫氧化鉀水溶液，之後將 2-丙醇移除後可獲致固含量為 8%之複合物粒子水溶性分散液，該複合物粒子之平均粒徑為 0.42 μm 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(34.)

實例 4A

將合成實例 2 製得之二乙烯苯聚合物粒子之水溶性分散液加熱，濃縮及冷卻直到固含量達 37% 為止，之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 15%，攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備二乙烯苯聚合物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。

接著，同實例 1A 的方法也可製造一固含量為 12% 之複合物粒子水溶性分散液，除了將用於實例 1A 中合成實例 1 所得之二乙烯苯聚合物粒子之水/2-丙醇混合分散液以上述之水/2-丙醇混合分散液取代，並且將矽甲烷耦合劑 GPTS 改換成 9 克的 N-β(氨基乙基) γ-氨基丙基三甲氧基矽甲烷。此複合物粒子之平均粒徑為 0.48 μm。

實例 5A

將合成實例 3 製得之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物粒子之水溶性分散液加熱，濃縮及冷卻直到固含量達 36% 為止，之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 15%，攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。

接著，同實例 1A 的方法也可製造一固含量為 10% 之複合物粒子水溶性分散液，除了將用於實例 1A 中合成實例 1 所得之二乙烯苯聚合物粒子之水/2-丙醇混合分散液以上述之水/2-丙醇混合分散液取代，並使用 10 克 GPTS，100 克乙氧基鋁以及 5 克 10% 氨水取代氫氧化鉀水溶液。此複合物粒子之平均粒徑為 0.25 μm。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35.)

實例 6A

將合成實例 3 製得之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之水溶性分散液加熱，濃縮及冷卻直到固含量達 40% 為止，之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 15%，攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。

接著，將 535 克之水/2-丙醇混合分散液裝于一體積 2 公升的 3 頸錐形瓶中，將此混合液浸入於 60°C 的水浴中並攪拌，之後於 2 小時的期間連續地加入 11 克 GPTS，於 60°C 繼續進行反應 3 小時。接著於 2 小時的期間連續地加入 100 克乙氧基鋁及 120 克 30% 含氯相二氧化矽之 2-丙醇分散液，繼續進行反應 2 小時。之後再添加 50 克 1% 氫氧化鉀水溶液，並持續攪拌 1 小時，然後載入 1000 克離子交換水，待反應混合物冷卻至室溫。將 2-丙醇移除後可獲致固含量為 9% 之複合物粒子水溶性分散液，該複合物粒子之平均粒徑為 0.24 μm 。

實例 7A

同實例 1A 的方法可製造一固含量為 10% 之複合物粒子水溶性分散液，除了將用於實例 1A 中合成實例 1 所得之二乙烯苯聚合物粒子的水溶性分散液以合成實例 3 之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子水溶性分散液取代，並以丙氧基鋁取代乙氧基鋁。此複合物粒子之平均粒徑為 0.21 μm 。

實例 8A

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (36.)

將合成實例 3 製得之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子 (固含量: 20%) 421 克裝于一體積 2 公升的 3 頸錐形瓶中, 浸入於 60°C 的水浴中並攪拌, 然後於 2 小時的期間連續地加入 10 克之 GPTS, 繼續於溫度 60°C 下反應 3 小時。接著, 於 2 小時的期間連續地加入 15 克之第三丁氧基鋅, 並持續攪拌 1 小時, 然後載入 1000 克離子交換水, 待反應混合物冷卻至室溫。將 2-丙醇移除後可獲致固含量為 10% 之複合物粒子水溶性分散液, 該複合物粒子之平均粒徑為 0.22 μm 。

實例 9A

將合成實例 3 製得之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之水溶性分散液加熱, 濃縮及冷卻直到固含量達 39% 為止, 之後添加 2-丙醇加以稀釋至固含量為 15%, 攪拌該混合物 10 分鐘以作為製備苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子之一水/2-丙醇混合分散液。

接著, 同實例 1A 的方法也可製造一固含量為 9% 之複合物粒子水溶性分散液, 除了將用於實例 1A 中合成實例 1 所得之二乙烯苯聚合物粒子之水/2-丙醇混合分散液以上述之水/2-丙醇混合分散液取代, 且不添加 GPTS。此複合物粒子之平均粒徑為 0.23 μm 。

實例 10A

同實例 8A 的方法可製造一固含量為 10% 之複合物粒子水溶性分散液, 除了不添加 GPTS。此複合物粒子之平均粒徑為 0.21 μm 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

五、發明說明 (37.)

(3) CMP slurry 的製備及磁碟片的磨光

測試實例 1A-10A，比較測試實例 1A，2A

將實例 1A 至 10A 中所製造的複合物粒子水溶性分散液以水稀釋至濃度為 5 wt%，再於每一稀釋液中添加濃度 5% 的硝酸鋁作為研磨促進劑，而得到 CMP slurry (研磨材料)。

基於比較之需，另配置相同組成之 CMP slurry 但是多添加 5 重量百分比的膠體二氧化矽 (商品名稱 "Snowtex 20"，Nissan Chemical Industries Co. Ltd. 的產品) 或煙霧狀二氧化矽 (商品名稱 "Aerosil #90"，Nihon Aerosil Co. Ltd. 的產品)。

這些 CMP slurry 於下列條件下被用於磁碟片的磨光，並且評估研磨速率及刮傷的情況。

<研磨條件>

碟片：鍍-磷無電電鍍之 3.5-吋鋁磁碟片 (已先經過一道磨光步驟)，

磨光設備：Lapmaster SFT CO., LTD 之型號 "LM-15C"

研磨墊：商品名稱："Polytex DG"，Rodel Corp. (美國)

工作負載：70 g/cm²

圓盤轉速：50 rpm

研磨材料供給速率：15 ml/min

研磨時間：10 分鐘

<評估方法>

研磨速率：研磨速率由下列公式計算出，其依據磁碟因

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38.)

研磨造成重量的減少。

$$\text{研磨速率 (nm/min)} = [(W/d)/S] \times 10^7$$

W = 因研磨每分鐘磁碟重量減少量。

D = 鎳-磷無電極電鍍密度

S = 研磨表面積

研磨刮傷數目：磨光後之磁碟經清洗、乾燥後置於暗室中的一角，以目視觀察刮傷的存在。

評估的結果列於表 1。

從表 1 的結果可看出，當測試實例 1A 至 10A 中之 CMP slurry 被用於磁碟磨光時，研磨速率高並且不產生研磨刮傷。但是當使用膠體二氧化矽（比較測試實例 1A）或煙霧狀二氧化矽（比較測試實例 2A）時，則研磨速率較為略低並且出現許多研磨刮傷。

(2) 含複合物粒子之水溶性分散液的生成

實例 1B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：12%），使用相同於實例 1A 之方法生成，唯一不同處乃使用四乙基正矽酸鹽（此處後縮寫為“TEOS”）取代實例 1A 中的乙氧基鋁（使用合成實例 1 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.43 μm 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (39.)

表 1

測試實例/比較測試實例	聚合物粒子	粒徑(mm) (μ /min)	研磨速率 ($\text{\AA}/\text{min}$)	刮傷數目的情況
測試實例1A	實例1A	0.42	1850	無研磨刮傷
測試實例2A	實例2A	0.42	1970	無研磨刮傷
測試實例3A	實例3A	0.42	2530	無研磨刮傷
測試實例4A	實例4A	0.48	4100	無研磨刮傷
測試實例5A	實例5A	0.25	1920	無研磨刮傷
測試實例6A	實例6A	0.24	2700	無研磨刮傷
測試實例7A	實例7A	0.21	2200	無研磨刮傷
測試實例8A	實例8A	0.22	2400	輕微的研磨刮傷
測試實例9A	實例9A	0.23	2150	無研磨刮傷
測試實例10A	實例10A	0.21	2510	無研磨刮傷
比較測試實例				
1A	膠體二氧化矽		1280	為數眾多的的研磨刮傷
2A	煙霧狀二氧化矽		1450	為數眾多的的研磨刮傷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(40.)

實例 2B

一複合物粒子之水溶性分散液其固含量為 11%，使用相同於實例 1B 之方法生成，唯一不同處乃不添加實例 1B 中的氫氧化鉀水溶液。此複合物粒子之平均粒徑為 0.45 μm 。

實例 3B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：8%），使用相同於實例 3A 之方法生成，唯一不同處乃使用 TEOS 取代實例 3A 中的乙氧基鋁（使用合成實例 1 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.43 μm 。

實例 4B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：12%），使用相同於實例 4A 之方法生成。此複合物粒子之平均粒徑為 0.43 μm 。

實例 5B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：10%），使用相同於實例 5A 之方法生成，唯一不同處乃使用 TEOS 取代實例 5A 中的乙氧基鋁（使用合成實例 3 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.26 μm 。

實例 6B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：9%），使用相同於實例 6A 之方法生成，唯一不同處乃使用 TEOS 取代實例 6A 中的乙氧基鋁（使用合成實例 3 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.24 μm 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(41.)

實例 7B

一複合物粒子之水溶性分散液其固含量為 11%，使用相同於實例 1B 之方法生成，除了將用於實例 1B 中合成實例 1 之二乙烯苯聚合物粒子水溶性分散液以合成實例 3 之苯乙烯-甲基丙烯酸共聚合物粒子取代，並以 160 克之甲基三甲氧基矽甲烷（此處後縮寫為“MTMS”）取代 200 克的 TEOS。此複合物粒子之平均粒徑為 0.22 μm 。

實例 8B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：11%），使用相同於實例 8A 之方法生成，唯一不同處乃使用 TEOS 取代實例 8A 中的第三丁氧基鋁（使用合成實例 3 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.19 μm 。

實例 9B

一複合物粒子之水溶性分散液（固含量：9%），使用相同於實例 9A 之方法生成（使用合成實例 3 中之聚合物粒子）。此複合物粒子之平均粒徑為 0.25 μm 。

實例 10B

一複合物粒子之水溶性分散液其固含量為 10%，使用相同於實例 8B 之方法生成，唯一不同處乃不添加 GPTS。此複合物粒子之平均粒徑為 0.20 μm 。

實例 11B

於一 2 公升的 4 頸聚合反應錐形瓶中，加入 1000 克從合成實例 4 所得之水溶性分散液，10 克 MTMS，20 克 TEOS 及 500 克 0.014 μm 已稀釋為固含量 10%之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (42.)

膠體二氧化矽(Snowtex O, Nissan Chemical Industries Co. Ltd.的產品), 在 pH 3、40°C 下攪拌 2 小時讓 MTMS 及 TEOS 水解, 之後將 pH 值提高至 8 並繼續於 40°C 下攪拌混合物 2 小時進行縮合反應。此生成一固含量為 10.1%的複合物粒子水溶性分散液。此複合物粒子之粒徑為 0.23 μm 。

(5) CMP slurry 的製備及其化學機械磨光效應的評估 測試實例 1B-5B

使用一孔徑 5 μm 的過濾材除去實例 1B, 3B, 5B, 6B 及 9B 中所得之水溶性分散液的聚集物及其類似者, 然後緩慢地加入離子交換水及 1%氫氧化鉀水溶液以調節固含量至 5%同時 pH 值等於 10.5, 而得到 CMP slurry。這些 CMP slurry 被用來研磨二氧化矽薄膜-塗佈的 8 吋晶圓。

研磨機採用由 Lapmaster SFT Ltd 製造具有 500 mm 直徑研磨盤之設備(型號 "LM-15C"), 研磨墊為 Rodel Nitta Corp.製造(產品號碼 "IC1000")裝載於研磨盤上, 研磨時間為 3 分鐘。研磨條件為工作負載 350 g/cm², 研磨頭轉速 50 rpm, 圓盤轉速 50 rpm 以及研磨材料供給速率 200 cc/sec。研磨後將磁碟清洗及乾燥, 並評估研磨速率及刮傷情形。

研磨速率由下列公式計算出。

研磨速率 (埃/min) = (研磨前二氧化矽薄膜厚度 - 研磨後二氧化矽薄膜厚度) / 研磨時間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (43.)

二氧化矽薄膜厚度的量測乃使用 SENTECH Corp. 型號"FTP500-5"的干涉薄膜厚度探針。

刮傷情形則以一微分干涉顯微鏡 (differential interferometer microscope) 觀察研磨表面確認。其結果列於表 2。

測試實例 6B-10B

使用一孔徑 $5\mu\text{m}$ 的過濾材除去實例 2B, 4B, 7B, 8B 及 10B 中所得之水溶性分散液的聚集物及其類似者, 然後緩慢地加入離子交換水及濃度 0.1 莫耳/升的硝酸水溶液以調節固含量至 6% 同時 pH 值等於 3.5, 再加入雙氧水及離子交換水於每一溶液中進一步調節固含量至 5% 同時雙氧水濃度等於 5%, 而得到 CMP slurry。

這些 CMP slurry 被用來研磨鎢薄膜-塗佈的晶圓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (44.)

表 2

測試實例/比較測試實例	聚合物粒子	粒徑 (μ /min)	研磨速率 ($\text{\AA}$ /min)	刮傷數目的情況
測試實例1B	實例1B	0.43	1100(二氧化矽)	無
測試實例2B	實例3B	0.43	900(二氧化矽)	無
測試實例3B	實例5B	0.26	1000(二氧化矽)	無
測試實例4B	實例6B	0.24	1200(二氧化矽)	無
測試實例5B	實例9B	0.25	750(二氧化矽)	無
測試實例6B	實例2B	0.45	900(鎢)	無
測試實例7B	實例4B	0.48	900(鎢)	無
測試實例8B	實例7B	0.22	700(鎢)	無
測試實例9B	實例8B	0.19	800(鎢)	無
測試實例10B	實例10B	0.20	600(鎢)	無
測試實例11B	實例11B	0.23	5200(銅)	900 $\text{\AA}$ (淺碟化) 820 $\text{\AA}$ (侵蝕)
測試實例12B	實例11B	0.23	800(鈦) 980(氮化鈦)	無
測試實例13B	實例11B	0.23	3800(鋁)	無
比較測試實例				
1B	測試實例1B (合成實例1之粒子)		100(二氧化矽)	無
2B	測試實例2B (合成實例3之粒子)		(二氧化矽)	無
3B	實例11B(合成實例4之粒子)		900(銅)	1600 $\text{\AA}$ (淺碟化) 1400 $\text{\AA}$ (侵蝕)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45.)

研磨時間為 5 分鐘。鎢薄膜厚度的測定乃依據電阻量測，使用 NPS Corp. (型號"Σ10") 的電阻係數計以及電阻係數值 (公告值)。研磨速率及刮傷情形以測試實例 1B-5B 同樣方法評估。其結果列於表 2。

測試實例 11B (銅工作薄膜之化學機械磨光)

將實例 11B 中得到之濃度 5%複合物粒子水溶性分散液結合 0.3%雙氧水，0.1%7-羥基-5-甲基-1,3,4-三唑引朵井 (7-hydroxy-5-methyl-1,3,4-triazaindolazine) 作為平坦化螯合劑以及 0.4%丙二酸作為有機酸，再以氫氧化鉀調節此混合液至 pH 8.5，而得到 CMP slurry。

當一圖樣化之銅膜晶圓 SKW6-2 (SKW Corp.的產品) 在下列條件研磨：研磨墊為 IC1000/SUBA400 (Rodel-Nitta, Corp.的產品)，化學機械研磨設備為 EPO-113 (Ebara Corp.的產品)，供給前述用於化學機械磨光的水溶性分散液，流速為 200 ml/min，下壓力為 300 g/cm²。所得之研磨速率為 5200 埃/min。在 100 微米線寬同一點上淺碟化 (dishing) 為 710 埃；在密度 90% 5 微米間距 (pitch) 範圍內，其侵蝕 (erosion) 為 640 埃，也達滿意程度。

在過研磨 (overpolishing) 50%的情況下，淺碟化於 100 微米線寬上為 900 埃；在密度 90% 6 微米間距範圍內，其侵蝕為 820 埃，因此過研磨極限也達滿意程度。其結果列於表 2。

測試實例 12B (鈹及氮化鈹工作薄膜之化學機械磨光)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (46)

將實例 11B 中得到之複合物粒子水溶性分散液濃度 5% 結合 0.1% 7-羥基-5-甲基-1,3,4-三唑引朵井 (7-hydroxy-5-methyl-1,3,4-triazaindolazine) 作為添加劑，以硝酸調節此混合液至 pH 3.0，而得到 CMP slurry。

當此 CMP slurry 被用來研磨兩片不同測試晶圓，其有 1000 埃之鈿或氮化鈿薄膜，所得之研磨速率分別為 800 埃/min 及 980 埃/min。因為該 CMP slurry 具有優良的選擇率，其顯示出適合用於銅大馬士革 (damascene) 製程的第二階段。其結果列於表 2。

測試實例 13B (鋁工作薄膜之化學機械磨光)

將實例 11B 中得到之複合物粒子水溶性分散液濃度 3% 結合 1% 過硫酸鉀作為添加劑，以硝酸調節此混合液至 pH 8.0，而得到一研磨鋁薄膜之 CMP slurry。

當此 slurry 被用來研磨一測試晶圓，其有 5000 埃之鋁薄膜，所得之研磨速率為 3800 埃/min。因此顯示出此 slurry 也適合用於鋁薄膜。其結果列於表 2。

比較測試實例 1B

將合成實例 1 中所得之分散液以離子交換水及 1% 氫氧化鉀水溶液調節固含量至 5% 同時 pH 值等於 10.5，此 slurry 以相同於測試實例 1 的方法被用來研磨二氧化矽薄膜-塗佈的晶圓，此實例使用的聚合物粒子不是複合物粒子。其結果列於表 2。

比較測試實例 2B

將合成實例 3 中所得之分散液以離子交換水及濃度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(47.)

0.1 莫耳/升硝酸調節固含量至 6%同時 pH 值等於 3.5，再加入雙氧水及離子交換水於該調節完成之溶液中，進一步調節固含量至 5%同時雙氧水濃度等於 5%。以相同於測試實例 2 的方法研磨鎢薄膜-塗佈的晶圓，此實例使用的聚合物粒子不是複合物粒子。其結果列於表 2。

比較測試實例 3B

使用相同於測試實例 11B 之方法並使用測試實例 11B 的 CMP slurry 進行研磨，唯一不同處乃加入 5%合成實例 4 製備的聚合物粒子取代實例 11B 合成的複合物粒子。

結果，所得之研磨速率非常低為 900 埃/min，在 100 微米線寬同一點上淺碟化為 1600 埃；在密度 90% 5 微米間距範圍內，其侵蝕也在一較差水準為 1400 埃。其結果列於表 2。

測試實例 1B-10B 的結果

表 2 的結果顯示測試實例 1B-5B 之研磨速率足夠快速為 750 埃/min，其所研磨之材料為二氧化矽薄膜，即使是測試實例 5B 採用實例 9B 的水溶性分散液，其 TEOS 直接鍵結於聚合物粒子的表面上且不使用 GPTS。在測試實例 6B-10B 中，所研磨之材料為鎢薄膜，其研磨速率足夠快速為 600 埃/min，即使是測試實例 10B 採用實例 10B 的水溶性分散液，其 TEOS 直接鍵結於聚合物粒子的表面上且不使用 GPTS。在所有的測試實例 1B-10B 中完全無刮傷數顯示出該 CMP slurry 具有優良

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (48.)

的研磨效率。

另一方面，雖然於比較測試實例 1B 中並未發現刮傷，但研磨速率卻相當低為 100 埃/min，且於比較測試實例 2B 中研磨完全不可能。淺碟化與侵蝕於比較測試實例 3B 中為不滿意程度。

如測試實例 11B-13B 顯示，其研磨鎢層，鈹層，氮化鈹層及鋁層可獲致優良的研磨速率，測試實例 11B 呈現優良的結果，包括高於比較測試實例 3B 的研磨速率以及較佳的淺碟化與侵蝕。

(6) 低介電常數絕緣薄膜的 CMP 測試

測試實例 1C

① 低介電常數絕緣材料的合成

於一可分離之錐形瓶中，置入 170.7 克甲基三甲氧基矽甲烷，42.7 克四甲氧基矽甲烷，1.0 克二異丙氧基鈦雙乙基乙醯乙酯 (diisopropoxytitanium bisethylacetylacetate) 及 417 克丙二醇一丙醚，攪拌此混合物後加熱至 60°C，將混合溶液 176 克之離子交換水及 206 克之丙二醇一丙醚，於 2 小時的期間同時保持溫度為 60°C，加入上述錐形瓶溶液中，繼續於溫度 60°C 下反應 8 小時，再加入 51 克乙醯丙酮，在 40°C 減壓下移除含甲醇的溶劑 500 克，而得到一含低介電常數絕緣材料的水溶液。

② 塗佈含低介電常數絕緣材料的製作及含低介電常數絕緣材料的薄膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (49.)

將上述①所得之水溶性分散液以旋轉塗佈機塗佈於 8 吋矽晶圓表面，轉速為 2500 rpm，塗佈時間 31 秒。使用加熱板加熱塗佈水溶性分散液之晶圓 5 分鐘至 80°C 以移除有機溶劑。然後晶圓於加熱板上進一步加熱 5 分鐘至 200°C，之後將晶圓置於 450°C 氮氣環境下之烘箱內繼續加熱 60 分鐘，以硬化晶圓表面的塗佈而形成一薄膜。

③薄膜介電常數的評估

鋁金屬以蒸氣沉積在上述②的薄膜上，在頻率 1 MHz 量測介電常數為一低值 2.65。介電常數的量測乃使用 Yokokawa-Hewlett 製造的 HP1645B 電極及 HP4284A Precision LCR 計。

④CMP 測試

使用相同於測試實例 1B 之方法並使用測試實例 11B 的 CMP slurry 進行上述②之低介電常數絕緣材料薄膜的研磨，依據測試實例 1 計算研磨速率並且評估刮傷情形。結果顯示研磨速率低為 50 埃/min，足夠符合需求，研磨表面的刮傷數目低而不超過 30，達滿意程度。

測試實例 2C

使用與測試實例 1C 相同的方法進行測試，除了以 Allied Signal Corp. 的產品 "FLARE" (介電常數：大約 2.7) 取代用于測試實例 1C 中之低介電常數絕緣材料，結果顯示研磨速率為 55 埃/min，且研磨表面的刮傷數目不超過 30。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (50.)

測試實例 3C

使用與測試實例 2C 相同的方法進行測試，除了以 Dow Chemical Corp. 的產品"BCB" (介電常數：大約 2.7) 取代 Allied Signal Corp. 的產品"FLARE"，結果顯示研磨速率為 65 埃/min，且研磨表面的刮傷數目不超過 30。

比較測試實例 1C

基於比較之需，以與測試實例 1C 相同的方法進行評估，唯一不同乃使用燒結法製造之二氧化矽取代複合物粒子，結果顯示研磨速率較高為 1200 埃/min，且在整個研磨表面產生超過 100 個刮傷數。

測試實例 1C-3C 的效應

當金屬薄膜結合低介電常數絕緣薄膜作為晶圓工作薄膜被以二氧化矽研磨時 (比較測試實例 1C)，不希望被研磨之低強度、低介電常數絕緣薄膜的研磨速率偏高，且產生許多的刮傷。另一方面，當使用本發明之 CMP slurry 時 (測試實例 1C-3C)，其研磨速率足夠低如所需求，且研磨表面的刮傷數目也低而不超過 30，達滿意程度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械磨光之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序)

本發明係提供一具有足夠強度及硬度與優良抗熱性之複合物粒子，該複合物粒子之生產程序為，一含複合物粒子之水溶性分散液，一適合於製造半導體元件之 CMP 泥，以及一使用該 CMP 泥製造半導體元件之程序。複合物粒子之製備係由鍵結一矽甲烷偶合劑及其類似物於二乙烯苯於聚合物粒子，然後與一特殊金屬烷氧化物、膠體金屬化合物及膠體二氧化矽一起反應而形成一金屬化合物片斷及其類似物，其至少在聚合物粒子內部及表面上其中之一，具有一含金屬氧烷鍵片斷或金屬氧化物粒子片斷。此金屬化合物片斷及其類似物亦可不使用矽甲烷偶合劑而生成。此含金屬氧烷

英文發明摘要 (發明之名稱： Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device)

The present invention provides composite particles with sufficient strength and hardness and excellent heat resistance, a production process thereof, an aqueous dispersion containing the composite particles, a CMP slurry which is suitable for manufacture of semiconductor devices, and a process for manufacture of semiconductor devices that employs it. The composite particles are prepared by bonding a silane coupling agent and the like, to divinylbenzene polymer particles and then reacting a specific metal alkoxide, colloidal metal oxide and colloidal silica therewith to form a metal compound section and the like, consisting of a metalloxane

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械磨光之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序）

鍵片斷或金屬氧化物粒子片斷及其類似物，較佳係為透過一矽甲烷偶合劑及其類似物以化學鍵結及/或非化學鍵結方式、或以直接方式與聚合物粒子鍵結，但其亦可不產生鍵結而被隔離。含有這些粒子之 CMP 泥相當有利地用於各式半導體元件之製造，且特別用於晶圓表面之磨光。

英文發明摘要（發明之名稱：Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device）

bond-containing section or metal oxide particle section on at least one of the interior and surface of the polymer particles. The metal compound section, and the like can also be formed without using a silane coupling agent. The metalloxane bond-containing section, metal oxide particle section and the like, are preferably bonded by chemical bonding and/or non-chemical bonding to the polymer particles via a silane coupling agent and the like, or directly, but they may also be sequestered without bonding. CMP slurries containing these particles can be advantageously utilized for manufacture of various semiconductor devices, and particularly for polishing of wafer surfaces.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

92.3.28

公告本

I286151

申請日期	89.1.18
案 號	89100698
類 別	08J3/05, 08G 83/00, 09G 1/02, 09K3/14, H01L4/02

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	複合物粒子及其生產程序、水溶性分散液、用於化學機械研磨之水溶性分散液之組成，以及用於製造半導體元件之程序
	英 文	Composite Particles and Production Process Thereof, Aqueous Dispersion, Aqueous Dispersion Composition for Chemical Mechanical Polishing, and Process for Manufacture of Semiconductor Device
二、發明 創作人	姓 名	一、矢野 博之 YANO HIROYUKI 日 本 JAPAN
	國 籍	日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田 8 番地 株式會社東芝 橫濱事業所 c/o KABUSHIKI KAISYA TOSHIBA, Yokohama Business Center, 8, Shinsugita, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, JAPAN
三、申請人	住、居所	二、南幅 學 MINAMIHABA GAKU 日 本 JAPAN 日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田 8 番地 株式會社東芝 橫濱事業所 c/o KABUSHIKI KAISYA TOSHIBA, Yokohama Business Center, 8, Shinsugita, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, JAPAN
	姓 名 (名稱)	一、日商東芝股份有限公司 KABUSHIKI KAISYA TOSHIBA 株式會社 東芝
三、申請人	國 籍	日 本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國神奈川縣川崎市幸區堀川町 72 番地 72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, JAPAN
三、申請人	代 表 人 姓 名	西室泰三

裝

訂

線

96. 6. 13

年 月 日

修正
補充

六、申請專利範圍

第 89100678 號專利案申請專利範圍修正本

1. 一種複合物粒子之生產方法，其特徵為，部份的矽甲烷耦合劑與聚合物粒子共價鍵結，所述之聚合物粒子係由 (a) 不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及 (b) 聚醯胺粒子、(c) 聚酯粒子、(d) 聚碳酸鹽粒子及 (e) 聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1) 共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2) 共價鍵結下列②中之一化合物與該矽甲烷耦合劑的另一部份，而間接於該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而以上述 1 莫耳之官能基為依據，該矽甲烷耦合劑總數為 0.1-50 莫耳，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋯方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子的芳香基；M 為鋁、矽或鋯；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至 (z-1) 的一整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當 (z-n) 等於 2 或大於 2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

時，每一個 R' 可以相同或不同；

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋯、膠體氧化鈾及膠體二氧化矽之其中之一。

2. 一種複合物粒子之生產方法，其特徵為，至少以下述兩者之一 (1) 共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之化合物，而 (2) 共價鍵結下列②中之化合物與聚合物粒子，所述之聚合物粒子係由 (a) 不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及 (b) 聚醯胺粒子、(c) 聚酯粒子、(d) 聚碳酸鹽粒子及 (e) 聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，而直接在該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋯方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或鋯；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至 (z-1) 之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當 (z-n) 等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋇、膠體氧化銻及膠體二氧化矽的其中之一。

3. 一種複合物粒子，其特徵為，部份的矽甲烷耦合劑與聚合物粒子共價鍵結，所述之聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1)共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2)共價鍵結下列②中之一化合物與該矽甲烷耦合劑的另一部份，而間接於該聚合物粒子上形成至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而以上述1莫耳之官能基為依據，該矽甲烷耦合劑總數為0.1-50莫耳，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋇方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中R為具有1-8個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R'為具有1-5個碳原子之烷基或具有2-6個碳原子之醯基或具有6-9個碳原子之芳香基；M為鋁、矽或鋇；z為M之價電子數；此外，n為從0至(z-1)之整數，且當n等於2或大於2時，每

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

一個 R 可以相同或不同；當 $(z-n)$ 等於 2 或大於 2 時，
每一個 R' 可以相同或不同；

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋯、膠體
氧化銻及膠體二氧化矽之其中之一。

4. 一種複合物粒子，其特徵為，至少以下述兩者之一 (1)
共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之化合物，而(2)
共價鍵結下列②中之化合物與聚合物粒子，所述之聚合
物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和
腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少
一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒
子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及
(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、
環氧基及羧基之官能基，而直接在該聚合物粒子上形成
至少一金屬化合物片斷及二氧化矽粒子片斷，而在二氧
化矽、氧化鋁或氧化鋯方面，以聚合物粒子為依據，該
化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8
個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl
group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基
(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子的烷基
或具有 2-6 個碳原子的醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香
基；M 為鋁、矽或鋯；z 為 M 之價電子數；此外，n
為從 0 至 $(z-1)$ 之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每
一個 R 可以相同或不同；

六、申請專利範圍

當(z-n)等於2或大於2時，每一個R'可以相同或不同；

②至少為膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋇、膠體氧化鈾及膠體二氧化矽的其中之一。

5. 一種用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其特徵為，含有水及複合物粒子0.001至70個重量百分比，該複合物粒子由部份矽甲烷耦合劑與聚合物粒子共價鍵結獲得，所述之聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一：(1)共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2)共價鍵結下列②中之一化合物與該矽甲烷耦合劑之另一部份，而間接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷，而以上述1莫耳之官能基為依據，該矽甲烷耦合劑總數為0.1-50莫耳，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋇方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中R為具有1-8個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R'為具有1-5個碳原子的烷基或具有2-6個碳原子的醯基或具有6-9個碳原子的芳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

香基；M 為鋁、矽或鋇；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同；

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋇及膠體氧化銻之其中之一。

6. 一種用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其特徵為，含有水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比，該複合物粒子由至少以下述兩者之一獲得(1)共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之化合物；(2)共價鍵結下列②中之化合物與聚合物粒子，所述之聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，而直接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋇方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基

六、申請專利範圍

或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或銦；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R'可以相同或不同；

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦及膠體氧化銦之其中之一。

7. 根據申請專利範圍第 5 項或第 6 項中任一項所述之用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其更進一步地含有一氧化劑及/或一螯合劑。
8. 根據申請專利範圍第 7 項所述之用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其中，該氧化劑為一過硫酸鹽或雙氧水，而該螯合劑為含氮元素之化合物。
9. 根據申請專利範圍第 7 項所述之用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其更進一步地含有一有機酸。
10. 根據申請專利範圍第 9 項所述之用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物，其中，該有機酸至少為葡萄糖酸、乳酸、檸檬酸、酒石酸、蘋果酸、乙醇酸、丙二酸、甲酸、草酸、琥珀酸、反丁烯二酸、順丁烯二酸以及苯二甲酸之其中之一。
11. 一種製造半導體元件之化學機械研磨之方法，其特徵為，使用一含有水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比用於化學機械研磨之水溶性分散液組成物製造半導體元件，該複合物粒子由部份的矽甲烷耦合劑與聚合物粒

六、申請專利範圍

子共價鍵結獲得，所述之聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，然後至少以下述兩者之一(1)共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2)共價鍵結下列②中之一化合物與該矽甲烷耦合劑之另一部份，而間接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷，而以上述 1 莫耳之官能基為依據，該矽甲烷耦合劑總數為 0.1-50 莫耳，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋇方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基之烴基(an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或鋇；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，每一個 R' 可以相同或不同；

②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠

六、申請專利範圍

體氧化鋁及膠體氧化銻之其中之一。

12. 一種製造半導體元件之化學機械研磨之方法，其特徵為，使用一含水及複合物粒子 0.001 至 70 個重量百分比，用於化學機械研磨之水溶性分散組成物製造半導體元件，該複合物粒子由至少以下述兩者之一獲得：(1) 共價鍵結或共價鍵結並聚縮合下列①中之一化合物；(2) 共價鍵結下列②中之一化合物與聚合物粒子，所述之聚合物粒子係由(a)不飽和芳香單體、不飽和酯單體、不飽和腈單體、丙烯酸酯單體及甲基丙烯酸酯單體中選出至少一個單體經聚合反應後所得之聚合物組成的聚合物粒子、及(b)聚醯胺粒子、(c)聚酯粒子、(d)聚碳酸鹽粒子及(e)聚烯烴粒子組別中選出之聚合物粒子，且具有羥基、環氧基及羧基之官能基，而直接在該聚合物粒子上形成至少一矽化合物片斷及金屬化合物片斷，而在二氧化矽、氧化鋁或氧化鋁方面，以聚合物粒子為依據，該化合物所使用之重量比例為 0.001-100；

①一化合物其通式表示為 $R_nM(OR')_{z-n}$ (其中 R 為具有 1-8 個碳原子之單一價電子有機基之烴基 (an alkyl group)、苯基(a phenyl)、乙烯基(a vinyl)或氧丙環丙基(a glycidopropyl group)，R' 為具有 1-5 個碳原子之烷基或具有 2-6 個碳原子之醯基或具有 6-9 個碳原子之芳香基；M 為鋁、矽或鋁；z 為 M 之價電子數；此外，n 為從 0 至(z-1)之整數，且當 n 等於 2 或大於 2 時，每一個 R 可以相同或不同；當(z-n)等於 2 或大於 2 時，

六、申請專利範圍

每一個 R' 可以相同或不同；

- ②至少為膠體二氧化矽、膠體氧化鋁、膠體氧化鈦、膠體氧化鋇及膠體氧化銻的其中之一。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線