



(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 202444865 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：113112055 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 29 日

(51)Int. Cl. : C09K3/14 (2006.01) C09G1/02 (2006.01)
B24B37/00 (2012.01) H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2023/03/30 日本 2023-056598

(71)申請人：日商福吉米股份有限公司 (日本) FUJIMI INCORPORATED (JP)
日本

(72)發明人：古本有加里 KOMOTO, YUKARI (JP)；百田 惇史 MOMOTA, SATOSHI (JP)；市
坪大輝 ICHITSUBO, TAIKI (JP)；土屋公亮 TSUCHIYA, KOHSUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 63 頁

(54)名稱
研磨用組成物

(57)摘要

本發明提供可改善研磨後之表面粗糙度之研磨用組成物。本發明提供用於研磨由矽材料所成之表面的研磨用組成物。上述研磨用組成物含有研磨粒及水溶性高分子，上述研磨粒含有有機粒子。於數個態樣中，上述有機粒子可為選自丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、苯乙烯/丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、環氧樹脂、聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯胍胺樹脂、聚醚砜樹脂及聚四氟乙烯樹脂中之 1 種或 2 種以上的粒子。



【發明摘要】

【中文發明名稱】

研磨用組成物

【中文】

本發明提供可改善研磨後之表面粗糙度之研磨用組成物。本發明提供用於研磨由矽材料所成之表面的研磨用組成物。上述研磨用組成物含有研磨粒及水溶性高分子，上述研磨粒含有有機粒子。於數個態樣中，上述有機粒子可為選自丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、苯乙烯/丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、環氧樹脂、聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯胍胺樹脂、聚醚砜樹脂及聚四氟乙烯樹脂中之1種或2種以上的粒子。

【指定代表圖】 無
【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

研磨用組成物

【技術領域】

【0001】本發明有關研磨用組成物。本申請案係基於2023年3月30日申請之日本專利申請案2023-56598號而主張優先權，該申請案全部內容併入本說明書中供參考。

【先前技術】

【0002】對於金屬或半金屬、非金屬、其氧化物等之材料表面進行使用研磨用組成物之精密研磨。例如作為半導體裝置之構成要素等使用之矽晶圓之表面一般係經過粗研磨步驟(lapping step)與拋光步驟(精密研磨步驟)而修飾成高品質之鏡面。上述拋光步驟典型上包含預拋光步驟(預研磨步驟)與精加工拋光步驟(最終研磨步驟)。作為研磨矽晶圓等之半導體基板等其他基板之用途中使用之研磨用組成物之相關技術文獻舉例為專利文獻1。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本專利第6446590號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】如上述之矽晶圓等之半導體基板等其他基板之研磨中，以往，基於提高加工力之目的，利用具有機械研磨作用之研磨粒。特別是於矽晶圓之研磨中，作為施加適當加工力而可實現具有良好品質之研磨面的研磨粒，一般係選擇二氧化矽粒子等之無機粒子加以利用。另一方面，為了回應最近對高品質研磨面之要求，若能提供可進一步減低研磨後之表面粗糙度等之進一步改善研磨面品質之研磨用組成物將為有利。

【0005】因此，本發明之目的在於提供可改善研磨後之表面粗糙度的研磨用組成物。

[用以解決課題之手段]

【0006】根據本說明書，提供一種用於研磨由矽材料所成的表面之研磨用組成物。上述研磨用組成物包含研磨粒及水溶性高分子，上述研磨粒包含有機粒子。有機粒子與二氧化矽粒子等之無機粒子相比，有硬度低而軟之傾向。根據含有此等有機粒子作為研磨粒，進而組合具有研磨面保護作用之水溶性高分子而使用之研磨用組成物，在研磨由矽材料所成之表面時，容易使研磨面的表面粗糙度減低(改善)。又於由矽材料所成之表面的研磨中，研磨面的表面粗糙度減低可藉由研磨面之霧度減低而評價。因此，根據上述構成之研磨用組成物，在研磨由矽材料所成之表面時，亦可說是容易實現研磨面之霧度減低。

【0007】於數個態樣中，上述有機粒子可為選自丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、苯乙烯/丙烯酸樹脂、尼龍樹脂等之聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、環氧樹脂、聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯胍胺樹脂、聚醚砜樹脂及聚四氟乙烯樹脂中之1種或2種以上的粒子。依據含有該有機粒子作為研磨粒之構成，可較佳地實現本文揭示之技術所得之效果。

【0008】於數個態樣中，上述有機粒子之平均粒徑未達 $5\mu\text{m}$ 。若使用未達上述上限值之有機粒子，容易提高研磨用組成物中之研磨粒分散性。

【0009】於數個態樣中，上述研磨用組成物中，作為上述水溶性高分子含有乙烯醇系聚合物。於含有該水溶性高分子與作為研磨粒之有機粒子之構成中，可較佳地實現本發明之效果。

【0010】於數個態樣中，上述水溶性高分子之含量，相對於上述研磨粒100重量份，為0.5重量份以上10重量份以下。

【0011】於數個態樣中，上述研磨用組成物進而包含鹼性化合物。依據該研磨用組成物，藉由鹼性化合物之化學研磨作用，有對研磨對象物效率良好地研磨之傾向。

【0012】於數個態樣中，上述研磨用組成物進而包含界面活性劑。依據該構成，有更改善研磨後之表面品質的傾向。較佳一態樣中，上述界面活性劑為陰離子性界面活性劑。

【0013】本文揭示之研磨用組成物，可為濃縮液。本文揭示之研磨用組成物可以濃縮液進行製造、配送、保存。

【0014】於數個態樣中，本發明提供一種研磨方法，其包含使用上述研磨用組成物，研磨由矽材料所成之表面。依據上述研磨方法，可維持研磨速率，同時可實現高品質之表面。

【實施方式】

【0015】以下，說明本發明之較佳實施形態。又，本說明書中特別提及之事項以外之情況之實施本發明必要之情況係熟悉該技術者基於該領域中之以往技術能以設計事項而掌握者。本發明可基於本說明書中揭示之內容與該領域中之技術知識而實施。

【0016】本說明書中所謂「有機粒子」係含有有機物之粒子。於數個較佳態樣中，上述有機粒子係含有有機物作為主成分之粒子。此處本說明書中所謂「主成分」係超過全體之50重量%的成分。上述有機粒子對於25℃的水之溶解度可為5g/100mL以下。上述有機物可為含碳之聚合物(典型上為樹脂)。

【0017】

<研磨粒>

本文揭示之研磨用組成物之特徵係作為研磨粒含有有機粒子。藉由於研磨用組成物中含有研磨粒，可基於因含

有研磨粒之機械研磨作用而提高研磨速率。藉由使用有機粒子作為研磨粒而降低表面粗糙度之理由未特別限制，但認為如下。有機粒子與二氧化矽粒子等之無機粒子相比，有硬度較低而較軟的傾向。藉由使用此等有機粒子作為研磨粒，認為在研磨中使研磨面與研磨粒接觸時可減低對於研磨面造成的損傷，且可容易減低研磨後之表面粗糙度。

【0018】有機粒子較佳為由含有碳之聚合物(典型上為樹脂)作為主成分之構成。作為構成有機粒子之材料可為熱塑性樹脂，亦可為熱硬化性樹脂。

作為熱塑性樹脂，舉例為通用樹脂；工程樹脂；等。作為上述通用樹脂舉例為聚乙烯、聚丙烯等之聚烯烴樹脂；聚乙烯/乙酸乙烯酯樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚甲基丙烯酸、聚丙烯酸等之丙烯酸樹脂；苯乙烯樹脂；苯乙烯/丙烯酸樹脂；聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)等之飽和聚酯樹脂；氯化乙烯樹脂；等。上述工程樹脂可為通用工程樹脂，亦可為超級工程樹脂。作為通用工程樹脂舉例為尼龍樹脂等之聚醯胺樹脂；聚縮醛樹脂；聚碳酸酯樹脂；等。作為超級工程樹脂舉例為聚四氟乙烯(PTFE)樹脂等之氟樹脂；聚砒樹脂；聚醚砒(PES)樹脂；熱塑性聚醯亞胺樹脂；等。

作為熱硬化性樹脂，舉例為酚樹脂；三聚氰胺樹脂；胺基樹脂；環氧樹脂；尿素樹脂；不飽和聚酯樹脂；聚胺基甲酸酯樹脂；熱硬化性聚醯亞胺樹脂；苯胍胺樹脂；等。

【0019】作為構成有機粒子之材料可為加成聚合系樹脂，可為縮合聚合系樹脂，亦可為其他潤滑性樹脂。作為加成聚合系樹脂舉例為丙烯酸樹脂；苯乙烯樹脂；苯乙烯/丙烯酸樹脂；等。作為縮合聚合系樹脂舉例為尼龍樹脂等之聚醯胺樹脂；聚醯亞胺樹脂；環氧樹脂；聚酯樹脂；聚胺基甲酸酯樹脂；酚樹脂；三聚氰胺樹脂；苯胍胺樹脂；聚醚砜樹脂；等。作為其他潤滑性樹脂舉例為聚四氟乙烯樹脂等。

【0020】作為有機粒子，可單獨使用由該等材料所成之粒子中之1種，亦可組合2種以上使用。於數個態樣中，作為有機粒子，較佳使用含有(甲基)丙烯酸酯作為單體成分之丙烯酸樹脂。

【0021】有機粒子可為帶電荷之粒子，亦可為不帶電荷之粒子。作為有機粒子，陰離子性、陽離子性、非離子性、兩性之任何粒子均可使用。亦可於有機粒子表面導入選自陰離子系、陽離子系、兩性系及非離子系官能基之至少1種官能基。作為陰離子系官能基舉例為例如羧酸型、磺酸型、硫酸酯型、磷酸酯型等，作為陽離子系官能基舉例為例如胺鹽型、4級銨鹽型等。作為兩性系官能基舉例為例如烷醇醯胺型、羧基甜菜鹼型及甘胺酸型等，作為非離子系官能基舉例為例如醚型、酯型等。

【0022】於數個態樣中，構成有機粒子之材料為陰離子系丙烯酸樹脂或陽離子系丙烯酸樹脂。且其他數個態樣中，構成有機粒子之材料為陰離子系苯乙烯/丙烯酸樹

脂。

【0023】又，作為構成有機粒子的材料之樹脂，可為將主劑與硬化劑混合並反應之交聯物的樹脂(交聯樹脂)及非交聯樹脂(非交聯樹脂)之任一樹脂。作為主劑，使用上述樹脂(例如丙烯酸樹脂)。作為硬化劑未特別限制，但可使用例如環氧化合物、異氰酸酯化合物、烷基醚化三聚氰胺樹脂等。於數個態樣中，構成有機粒子之材料為交聯丙烯酸樹脂或非交聯丙烯酸樹脂。且其他數個態樣中，構成有機粒子之材料為交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂或非交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂。

【0024】有機粒子可使用利用已知方法調製者，或可自各種製造商取得之市售品中選擇粒徑、形狀、性能等適合作為用於研磨基板等之研磨對象物(典型上為矽晶圓)之研磨粒者而使用。例如，丙烯酸樹脂粒子可自日本塗料公司、DIC公司、AICA工業公司等取得之市售品中選擇使用。苯乙烯樹脂粒子可自日本塗料公司等取得之市售品中選擇使用。苯乙烯/丙烯酸樹脂粒子可自日本觸媒公司、日本塗料公司等取得之市售品中選擇使用。尼龍樹脂粒子可自東麗公司等取得之市售品中選擇使用。環氧樹脂粒子可自東麗公司等取得之市售品中選擇使用。飽和聚酯樹脂粒子可自UNITIKA公司、積水化成品工業公司等取得之市售品中選擇使用。聚胺基甲酸酯樹脂粒子可自AICA工業公司等取得之市售品中選擇使用。酚樹脂粒子可自AIR WATER公司、Sumitomo Bakelite公司等取得之市售品中選

擇使用。苯胍胺樹脂粒子可自日本觸媒公司等取得之市售品中選擇使用。PES樹脂粒子可自日本材料技研公司等取得之市售品中選擇使用。PTFE樹脂粒子可自TECHNOCHEMICAL公司等取得之市售品中選擇使用。該等研磨粒可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0025】有機粒子之平均粒徑未特別限制。基於研磨用組成物中之粒子分散性等之觀點，有機粒子之平均粒徑較佳未達 $5\mu\text{m}$ (例如 $1\mu\text{m}$ 以下)，更佳為 500nm 以下，又更佳為 400nm 以下。基於獲得更低霧度表面之觀點，數個態樣中，有機粒子之平均粒徑可為 300nm 以下，可為 200nm 以下，可為 180nm 以下，可為 165nm 以下，可為 150nm 以下。基於研磨速率等之觀點，有機粒子之平均粒徑較佳為 15nm 以上，更佳為 20nm 以上，又更佳為 50nm 以上，可為 75nm 以上。

【0026】有機粒子之平均粒徑的測定方法未特別限制，可根據粒徑使用適當已知方法。作為有機粒子之平均粒徑，例如可採用雷射繞射散射法測定之粒度分佈中的中值徑。且，使用市售之有機粒子時，作為有機粒子之平均粒徑，可採用製造商公稱值(目錄值)。

【0027】數個態樣中，有機粒子可使用分散體、乳液、粉末等形態。基於研磨用組成物中之粒子分散性之觀點，本文揭示之技術的較佳一態樣中，作為有機粒子可使用水分散體形態者。

【0028】本文揭示之研磨用組成物中，在不顯著妨礙

發明效果之範圍內，亦可含有有機粒子以外之粒子(以下亦稱為「非有機粒子」)作為研磨粒。作為非有機粒子之例舉例為無機粒子。作為無機粒子之具體例舉例為二氧化矽粒子、氧化鋁粒子、氧化鈾粒子、氧化鉻粒子、二氧化鈦粒子、氧化鋯粒子、氧化鎂粒子、二氧化錳粒子、氧化鋅粒子、氧化鐵粒子等之氧化物粒子；氮化矽粒子、氮化硼粒子等之氮化物粒子；碳化矽粒子、碳化硼粒子等之碳化物粒子；金剛石粒子；碳酸鈣或碳酸鋇等之碳酸鹽等。此等非有機粒子可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。數個態樣中，可使用二氧化矽粒子(典型上為膠體二氧化矽)作為非有機粒子。

【0029】數個較佳態樣中，組合使用有機粒子與無機粒子作為研磨粒。藉由組合使用有機粒子與無機粒子，與僅使用無機粒子之情況相比，研磨後的表面粗糙度可經減低。且，組合使用有機粒子與無機粒子時，與僅使用有機粒子之情況相比，有研磨後之缺陷更容易減低之傾向。併用有機粒子與無機粒子時，作為無機粒子可較佳使用自本文揭示無機粒子之具體例中選擇之1種或2種以上。數個態樣中，作為無機粒子較佳為由金屬或半金屬之氧化物所成之粒子，特佳為二氧化矽粒子。

【0030】作為二氧化矽粒子之具體例舉例為膠體二氧化矽、發煙二氧化矽、沉降二氧化矽等。二氧化矽粒子可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。由於研磨後容易獲得表面品質優異之研磨面，故特佳使用膠體二氧化矽作為

無機粒子。作為膠體二氧化矽，可較佳地採用例如藉由離子交換法以水玻璃(矽酸鈉)作為原料所製作之膠體二氧化矽，或藉由醇鹽法膠體二氧化矽(由烷氧基矽烷之水解縮合反應而製造之膠體二氧化矽)。作為無機粒子之膠體二氧化矽可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0031】構成二氧化矽粒子之二氧化矽之真比重較佳為1.5以上，更佳為1.6以上，更佳為1.7以上。二氧化矽之真比重上限未特別限制，但典型上為2.3以下，例如為2.2以下。作為二氧化矽粒子之真比重，可採用以乙醇作為置換液之液體置換法所得之測定值。

【0032】與有機粒子一起使用之無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)的平均一次粒徑未特別限制，但基於研磨速率等之觀點，較佳為5nm以上，更佳為10nm以上。基於獲得更高研磨效果(例如減低霧度、去除缺陷等之效果)之觀點，上述平均一次粒徑較佳為15nm以上，更佳為20nm以上(例如超過20nm)。又，基於防止刮傷等之觀點，上述無機粒子之平均一次粒徑較佳為100nm以下，更佳為50nm以下，又更佳為45nm以下。基於容易獲得更低霧度表面之觀點，於數個態樣中，上述無機粒子之平均一次粒徑可為43nm以下，可為未達40nm，可為未達38nm，可為未達35nm，可為未達32nm，可為未達30nm。

【0033】又，本說明書中所謂無機粒子之平均一次粒徑係指自藉由BET法測定之比表面積(BET值)，由平均一

次粒徑 (nm) = $6000 / (\text{真密度 (g/cm}^3) \times \text{BET值 (m}^2/\text{g)})$ 之式算出之粒徑 (BET 粒徑)。上述比表面積例如可使用 Micromeritics 公司製之表面積測定裝置商品名「Flow Sorb II 2300」測定。

【0034】與有機粒子一起使用之無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)之平均二次粒徑未特別限制，可自例如 15nm ~ 300nm 左右之範圍內適當選擇。基於提高研磨速率之觀點，上述平均二次粒徑較佳為 30nm 以上，更佳為 35nm 以上。於數個態樣中，上述平均二次粒徑可為例如 40nm 以上，可為 42nm 以上，較佳為 44nm 以上。且，上述平均二次粒徑通常為 250nm 以下較為有利，較佳為 200nm 以下，更佳為 150nm 以下。於數個態樣中，上述平均二次粒徑為 120nm 以下，更佳為 100nm 以下，又更佳為 70nm 以下，例如可為 60nm 以下，可為 50nm 以下。

【0035】又，本說明書中所用之無機粒子的平均二次粒徑係指藉由動態光散射法測定之粒徑(體積平均粒徑)。上述平均二次粒徑例如可使用日機裝公司製之製品名「Nanotrack UPA-UT151」的動態光散射法測定。

【0036】無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)之形狀(外形)可為球狀，亦可為非球狀。作為成為非球狀之粒子的具體例舉例為花生形狀(即花生殼形狀)、繭形形狀、金平糖形狀、橄欖球形狀等。例如，可較佳採用粒子多數為花生形狀或繭形形狀之二氧化矽粒

子。

【0037】雖未特別限制，但無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)之長徑/短徑比的平均值(平均長寬比)原則上為1.0以上，較佳為1.05以上，更佳為1.1以上，可為1.2以上。藉由增大平均長寬比，可實現更高的研磨速率。且，無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)之平均長寬比，基於減低刮傷等之觀點，較佳為3.0以下，更佳為2.0以下，又更佳為1.5以下，可為1.4以下。

【0038】無機粒子(典型上為二氧化矽粒子，較佳為膠體二氧化矽)的形狀(外形)及平均長寬比例如可藉由電子顯微鏡觀察而掌握。作為掌握平均長寬比之具體順序，例如使用掃描式電子顯微鏡(SEM)，針對可辨識獨立粒子之形狀之特定個數(例如200個)的無機粒子，描繪外切於各個粒子圖像之最小長方形。接著，針對對各粒子圖像描繪之長方形，以其長邊之長度(長徑之值)除以短邊之長度(短徑之值)作為長徑/短徑比(長寬比)算出。藉由將上述特定個數之粒子之長寬比予以算術平均，可求得平均長寬比。

【0039】組合使用有機粒子與無機粒子時，有機粒子與無機粒子之含量比未特別限制。基於減低表面粗糙度(霧度減低)之觀點，無機粒子之含量 W_{INO} 相對於有機粒子之含量 W_o 的重量比(W_{INO}/W_o)例如可為99以下，可為75以下，可為50以下，可為30以下，可為15以下，可為10以下，可為7.0以下，可為5.0以下，可為4.0以下，可為3.5

以下。基於減少缺陷之觀點，無機粒子之含量 W_{INO} 相對於有機粒子之含量 W_O 的重量比 (W_{INO}/W_O) 可為例如 0.03 以上，可為 0.05 以上，可為 0.1 以上，較佳為 0.5 以上，更佳為 1.0 以上 (例如超過 1)，可為 1.25 以上，可為 1.5 以上，可為 1.75 以上，可為 2.0 以上，可為 2.25 以上，可為 2.5 以上，可為 2.75 以上。

【0040】組合使用有機粒子與無機粒子時，基於減低表面粗糙度 (霧度減低) 之觀點，有機粒子於研磨粒總量中所佔之比例可為例如 1 重量 % 以上，可為 3 重量 % 以上，較佳為 5 重量 % 以上，更佳為 10 重量 % 以上，可為 15 重量 % 以上，可為 20 重量 % 以上，可為 22 重量 % 以上。基於減低缺陷之觀點，有機粒子於研磨粒總量中所佔之比例可為例如 97 重量 % 以下，可為 90 重量 % 以下，可為 80 重量 % 以下，可為 70 重量 % 以下，可為 60 重量 % 以下，可為 50 重量 % 以下，可為 40 重量 % 以下，可為 30 重量 % 以下。

【0041】組合使用有機粒子與無機粒子時，基於減低表面粗糙度 (霧度減低) 之觀點，有機粒子之平均粒徑與無機粒子之平均一次粒徑可滿足特定關係。無機粒子之平均一次粒徑相對於有機粒子之平均粒徑的比可為例如 0.002 以上，可為 0.005 以上，可為 0.01 以上。無機粒子之平均一次粒徑相對於有機粒子之平均粒徑的比可為例如 1 以下，可為 0.8 以下，可為 0.6 以下，可為 0.5 以下。

【0042】組合使用有機粒子與無機粒子時，基於減低表面粗糙度 (霧度減低) 之觀點，有機粒子之個數濃度與無

機粒子之個數濃度可滿足特定關係。研磨用組成物中，無機粒子之個數(個數濃度) N_{ip} [個/L]相對於有機粒子之個數(個數濃度) N_{rp} [個/L]之比，亦即 N_{ip}/N_{rp} 可為例如 1.0×10^{-5} 以上，可為 1.0×10^{-3} 以上，可為 1.0×10^{-1} 以上，可為 1.0×10 以上，可為 5.0×10 以上。 N_{ip}/N_{rp} 可為例如 5.1×10^9 以下，可為 1.0×10^8 以下，可為 1.0×10^6 以下，可為 1.0×10^4 以下，可為 1.0×10^3 以下。

上述「 N_{ip}/N_{rp} 」中，所謂「 N_{ip} 」係將研磨用組成物中無機粒子的個數濃度以「個/L」為單位表示時的數值部分，所謂「 N_{rp} 」係將研磨用組成物中有機粒子的個數濃度以「個/L」為單位表示時之數值部分， N_{ip} 及 N_{rp} 均為無次元數。

【0043】上述無機粒子之個數濃度係由無機粒子之個數濃度(個/L)=研磨用組成物中無機粒子的濃度(g/L)/無機粒子每1個的重量(g/個)的式算出。此處，無機粒子每1個的重量係由無機粒子每1個的重量(g/個)=($4/3$) $\times \pi \times$ (無機粒子之半徑(m))³ $\times$ 無機粒子的密度(g/m³)的式算出。上述有機粒子之個數濃度亦可同樣算出。作為上述無機粒子之半徑，係使用上述無機粒子之平均一次粒徑之1/2的值。作為上述有機粒子之半徑，係使用上述有機粒子之平均粒徑之1/2的值。

【0044】本文揭示之技術於實質上僅使用有機粒子作為研磨粒之態樣仍可較佳地實施。基於此觀點，有機粒子於研磨粒總量中所佔之比例宜為90重量%以上，較佳為95

重量%以上，更佳為98重量%以上(例如99~100重量%)。

【0045】

<水溶性高分子>

本文揭示之研磨用組成物包含水溶性高分子。水溶性高分子可發揮保護研磨對象表面及提高研磨後之研磨對象表面之潤濕性等的角色。藉由於研磨用組成物中含有水溶性高分子，可改善研磨後之表面品質(例如霧度)。根據本文揭示之技術，以含有作為研磨粒之有機粒子與水溶性高分子之組成，可更佳地改善研磨後的表面粗糙度。於數個態樣中，作為水溶性高分子舉例為於分子中包含羥基、羧基、醯氧基、磺基、醯胺構造、醯亞胺構造、4級銨構造、雜環構造、乙烯基構造等之化合物。作為水溶性高分子可使用例如纖維素衍生物、澱粉衍生物、含有氧伸烷基單位之聚合物、聚乙烯醇系聚合物、含有氮原子之聚合物等。水溶性高分子可為源自天然物之聚合物，亦可為合成聚合物。作為水溶性高分子，可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0046】於數個態樣中，使用源自天然物之聚合物作為水溶性高分子。作為源自天然物之聚合物舉例為纖維素衍生物及澱粉衍生物。源自天然物之聚合物可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0047】於數個態樣中，使用纖維素衍生物作為水溶性高分子。此處，纖維素衍生物係含有 β -葡萄糖單位作為主要重複單位的聚合物。作為纖維素衍生物之具體例舉例

為羥乙基纖維素(HEC)、羥丙基纖維素、羥乙基甲基纖維素、羥丙基甲基纖維素、甲基纖維素、乙基纖維素、乙基羥乙基纖維素、羧甲基纖維素等。其中較佳為HEC。作為纖維素衍生物，可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0048】於數個態樣中，使用澱粉衍生物作為水溶性高分子。澱粉衍生物係含有 α -葡萄糖單位作為主要重複單位的聚合物，舉例為例如 α 化澱粉、支鏈澱粉、羧甲基澱粉、環糊精等。作為澱粉衍生物，可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0049】於數個較佳態樣中，使用合成聚合物作為水溶性高分子。此處揭示之技術所得的效果在使用合成聚合物作為水溶性高分子的態樣中可較佳地發揮。合成聚合物可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0050】於數個態樣中，使用含有氧伸烷基單位之聚合物作為水溶性高分子。作為含有氧伸烷基單位之聚合物可例示聚環氧乙烷(PEO)、環氧乙烷(EO)與環氧丙烷(PO)或環氧丁烷(BO)之嵌段共聚物、EO與PO或BO的無規共聚物等。其中，較佳為EO與PO的嵌段共聚物或EO與PO的無規共聚物。EO與PO的嵌段共聚物可為包含PEO嵌段與聚環氧丙烷(PPO)嵌段之二嵌段共聚物或三嵌段共聚物等。上述三嵌段共聚物之例中，包含PEO-PPO-PEO型三嵌段共聚物及PPO-PEO-PPO型三嵌段共聚物。通常更佳為PEO-PPO-PEO型三嵌段共聚物。

【0051】又，本說明書中所用之共聚物，於未特別指

明之情況，係意指包含無規共聚物、交替共聚物、嵌段共聚物、接枝共聚物等之各種共聚物。

【0052】EO與PO之嵌段共聚物或無規共聚物中，構成該共聚物之EO與PO的莫耳比(EO/PO)，基於於水中之溶解性或洗淨性等之觀點，較佳大於1，更佳為2以上，又更佳為3以上(例如5以上)。

【0053】於數個較佳態樣中，使用聚乙烯醇系聚合物作為水溶性高分子。根據含有聚乙烯醇系聚合物的組成，可維持研磨後之表面品質，同時容易改善研磨速率。所謂聚乙烯醇系聚合物係指含有乙烯醇單位(以下亦稱為「VA單位」)作為重複單位之聚合物。聚乙烯醇系聚合物可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。聚乙烯醇系聚合物可僅含有VA單位作為重複單位，亦可除了VA單位之外又含有VA單位以外的重複單位(以下亦稱為「非VA單位」)。聚乙烯醇系聚合物可為含有VA單位與非VA單位之無規共聚物，亦可為嵌段共聚物，亦可為交替共聚物或接枝共聚物。聚乙烯醇系聚合物可僅含有1種非VA單位，亦可含有2種以上之非VA單位。

【0054】上述聚乙烯醇系聚合物可為未經改質之聚乙烯醇(非改質PVA)，亦可為改質聚乙烯醇(改質PVA)。此處所謂非改質PVA係指實質上不含有聚乙酸乙烯酯藉由水解(皂化)而產生之乙酸乙烯酯經乙烯基聚合之構造的重複單位($-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OCOCH}_3)-$)及VA單位以外之重複單位的聚乙烯醇系聚合物。上述非改質PVA之皂化度可為例如60%

以上，基於水溶性之觀點，可為70%以上，可為80%以上，可為90%以上。

【0055】聚乙醇系聚合物可為包含VA單位與具有選自氧伸烷基、羧基、(二)羧酸基、(二)羧酸酯基、苯基、萘基、磺基、胺基、羥基、醯胺基、醯亞胺基、腈基、醚基、酯基及該等之鹽中之至少1種構造之非VA單位的聚合物。且作為聚乙醇系聚合物中可包含之非VA單位例如可為源自後述之N-乙烯基型單體或N-(甲基)丙烯醯基型單體的重複單位、源自乙烯的重複單位、源自烷基乙烯基醚的重複單位、源自碳原子數3以上之單羧酸的乙烯基酯的重複單位、源自(二)丙酮化合物的重複單位等，但不限於該等。作為上述N-乙烯基型單體的一較佳例舉例為N-乙烯基吡咯烷酮。作為上述N-(甲基)丙烯醯基型單體的一較佳例舉例為N-(甲基)丙烯醯嗎啉。上述烷基乙烯基醚可為例如丙基乙烯基醚、丁基乙烯基醚、2-乙基己基乙烯基醚等之具有碳原子數1以上10以下之烷基的乙烯基醚。上述碳原子數3以上之單羧酸的乙烯基酯可為例如丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、戊酸乙烯酯、己酸乙烯酯等之碳原子數3以上7以下之單羧酸的乙烯基酯。作為上述(二)丙酮化合物之較佳例舉例為二丙酮(甲基)丙烯醯胺、乙醯基丙酮。又本說明書中所謂「(甲基)丙烯酸」係指包含丙烯酸及甲基丙烯酸之意義。同樣，「(甲基)丙烯醯基」係指包含丙烯醯基及甲基丙烯醯基之意義。

【0056】又，於數個較佳態樣中，使用縮醛化聚乙醇

醇系聚合物作為聚乙烯醇系聚合物。作為縮醛聚乙烯醇系聚合物舉例為例如聚乙烯醇系聚合物所含之VA單位的一部分經縮醛化之聚合物。上述聚乙烯醇系聚合物所含之VA單位的一部分經縮醛化之改質聚乙烯醇系聚合物(縮醛化PVA(Ac-PVA))可藉由將聚乙烯醇系聚合物之羥基的一部分與醛化合物或酮化合物反應進行縮醛化而獲得。典型上，縮醛化聚乙烯醇系聚合物係藉由聚乙烯醇系聚合物與醛化合物之縮醛化反應而獲得。於數個較佳態樣中，上述醛化合物之碳原子數為1~7，更佳為2~7。

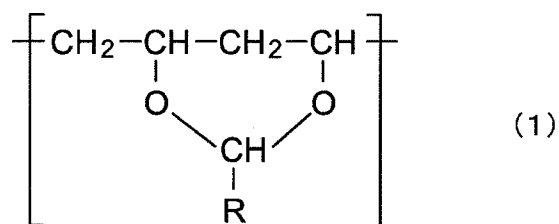
【0057】作為上述醛化合物舉例為例如甲醛；乙醛、丙醛、正丁醛、異丁醛、第三丁醛、己醛等之直鏈或分支烷基醛類；如環己烷甲醛、苯甲醛等之脂環式或芳香族醛類。該等可單獨使用1種，亦可併用2種以上。且，除甲醛以外，一個以上之氫原子亦可經鹵素等取代。其中，基於對於水的溶解性高而容易發生縮醛化反應之方面，較佳為直鏈或分支烷基醛類，其中更佳為乙醛、正丙醛、正丁醛，正戊醛。

【0058】作為醛化合物，除上述以外，亦可使用2-乙基己醛、壬醛、癸醛等之碳原子數8以上之醛化合物。

【0059】縮醛化聚乙烯醇系聚合物包含以下述化學式： $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-$ 表示之構造部分的VA單位與以下述通式(1)表示之經縮醛化之構造單位(以下亦簡稱「VAC單位」)。

【0060】

[化1]



(式(1)中，R為氫原子或直鏈或分支烷基，該烷基可經官能基取代)。

【0061】於數個較佳態樣中，上述式(1)中的R為氫原子或碳原子數1~6之直鏈或分支烷基。R可為該等中之1種，亦可組合2種以上。基於提高霧度減低性能之觀點，R較佳為碳原子數1~6之直鏈或分支烷基鏈。

【0062】基於提高霧度減低性能之觀點，縮醛化聚乙烯醇系聚合物之縮醛化度可為1莫耳%以上，可為5莫耳%以上，較佳為10莫耳%以上，更佳為15莫耳%以上，又更佳為20莫耳%以上，特佳為25莫耳%以上(例如27莫耳%以上)。基於提高親水性之觀點，縮醛化聚乙烯醇系聚合物之縮醛化度較佳未達60莫耳%，進而為50莫耳%以下，更佳為40莫耳%以下，特佳為35莫耳%以下(例如33莫耳%以下)。又本說明書中所用之「縮醛化度」係指構成縮醛化聚乙烯醇系聚合物的全部重複單位中所佔之經縮醛化之構造單位(VAC單位)的比例。

【0063】又，作為聚乙烯醇系聚合物，亦可使用導入有4級銨構造等之陽離子性基之陽離子改質聚乙烯醇。作為上述陽離子改質聚乙烯醇舉例為例如經導入有源自二烯

丙基二烷基銨鹽、N-(甲基)丙烯醯胺基烷基-N,N,N-三烷基銨鹽等之具有陽離子性基之單體的陽離子性基者。又，作為改質乙烯醇系聚合物，可為非VA單位具有由化學式： $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CR}^1(\text{OR}^4)-\text{CR}^2(\text{OR}^5)-\text{R}^3)-$ 表示之構造部分者。此處 $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ 分別獨立表示氫原子或有機基， R^4 及 R^5 分別獨立表示氫原子或 $\text{R}^6-\text{CO}-$ (式中， R^6 表示烷基)。例如，上述化學式中之 $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ 中的至少1個為有機基時，該有機基可為碳原子數1以上8以下之直鏈或分支烷基等。且，上述化學式中之 R^6 可為碳原子數1以上8以下之直鏈或分支烷基。

【0064】於數個態樣中，作為上述聚乙烯醇系聚合物，係使用於側鏈具有1,2-二醇構造之改質聚乙烯醇系聚合物。例如，作為上述聚乙烯醇系聚合物之例舉例為包含上述 $\text{R}^1 \sim \text{R}^5$ 為氫原子之非VA單位的聚合物(丁烯二醇-乙烯醇共聚物(BVOH))。

【0065】構成聚乙烯醇系聚合物之全部重複單位的莫耳數中所佔之VA單位之莫耳數比例可為例如5%以上，可為10%以上，可為20%以上，可為30%以上。雖未特別限制，但於數個態樣中，上述VA單位之莫耳數比例可為50%以上，可為65%以上，可為75%以上，可為80%以上，可為90%以上(例如95%以上或98%以上)。構成聚乙烯醇系聚合物之重複單位亦可實質上100%為VA單位。此處，所謂「實質上100%」意指至少刻意使聚乙烯醇系聚合物中不含非VA單位，典型上全部重複單位之莫耳數所佔之非VA

單位的莫耳數的比例未達2%(例如未達1%)，且包含0%之情況。於其他數個態樣中，構成聚乙烯醇系聚合物之全部重複單位的莫耳數中所佔之VA單位之莫耳數比例可為例如下。

【0066】聚乙烯醇系聚合物中VA單位之含量(重量基準之含量)可為例如下5重量%以上，可為10重量%以上，可為20重量%以上，可為30重量%以上。雖未特別限制，但於數個態樣中，上述VA單位之含量可為50重量%以上(例如超過50重量%)，可為70重量%以上，可為80重量%以上(例如90重量%以上，或95重量%以上，或98重量%以上)。構成聚乙烯醇系聚合物之重複單位亦可實質上100重量%為VA單位。此處，所謂「實質上100重量%」意指至少刻意不含非VA單位作為構成聚乙烯醇系聚合物之重複單位，典型上聚乙烯醇系聚合物中非VA單位之含量未達2重量%(例如未達1重量%)。於其他數個態樣中，聚乙烯醇系聚合物之VA單位含量可為例如下95重量%以下，可為90重量%以下，可為80重量%以下，可為70重量%以下。

【0067】聚乙烯醇系聚合物於同一分子內可包含VA單位含量不同之複數聚合物鏈。此處所謂聚合物鏈係指構成一分子之聚合物的一部分之部分(鏈段)。例如聚乙烯醇系聚合物於同一分子內可具有VA單位之含量高於50重量%的聚合物鏈A與VA單位含量低於50重量%(即非VA單位含量多於50重量%)之聚合物鏈B。

【0068】聚合物鏈A可僅包含VA單位作為重複單位，亦可除了VA單位以外還包含非VA單位。聚合物鏈A中VA單位之含量可為60重量%以上，可為70重量%以上，可為80重量%以上，可為90重量%以上。於數個態樣中，聚合物鏈A中之VA單位含量可為95重量%以上，可為98重量%以上。構成聚合物鏈A之重複單位亦可實質上100重量%為VA單位。

【0069】聚合物鏈B可僅包含非VA單位作為重複單位，亦可除了非VA單位以外還包含VA單位。聚合物鏈B中非VA單位含量可為60重量%以上，可為70重量%以上，可為80重量%以上，可為90重量%以上。於數個態樣中，聚合物鏈B中非VA單位之含量可為95重量%以上，可為98重量%以上。構成聚合物鏈B之重複單位亦可實質上100重量%為非VA單位。

【0070】作為於同一分子中含有聚合物鏈A與聚合物鏈B之聚乙烯醇系聚合物之例，舉例為包含該等聚合物鏈之嵌段共聚物或接枝共聚物。上述接枝共聚物可為於聚合物鏈A(主鏈)接枝聚合物鏈B(側鏈)之構造的接枝共聚物，亦可為於聚合物鏈B(主鏈)接枝聚合物鏈A(側鏈)之構造的接枝共聚物。於數個態樣中，可使用於聚合物鏈A接枝聚合物鏈B之構造的改質聚乙烯醇系聚合物。

【0071】作為聚合物鏈B之例舉例為以源自N-乙烯基型單體之重複單位作為主重複單位之聚合物鏈；以源自N-(甲基)丙烯醯基型單體之重複單位作為主重複單位之聚合

物鏈；以源自富馬酸、馬來酸、馬來酸酐等之二羧酸乙烯酯之重複單位作為主重複單位之聚合物鏈；以源自苯乙烯、乙烯基萘等之芳香族乙烯基單體之重複單位作為主重複單位之聚合物鏈；以氧伸烷基單位為主重複單位之聚合物鏈；等。又本說明書所謂主重複單位，若未特別指明，則指含有超過50重量%之重複單位。

【0072】作為聚合物鏈B之一較佳例舉例為以N-乙烯基型單體為主重複單位之聚合物鏈，亦即N-乙烯基系聚合物鏈。N-乙烯基系聚合物鏈中源自N-乙烯基型單體之重複單位含量典型上超過50重量%，可為70重量%以上，可為85重量%以上，可為95重量%以上。聚合物鏈B亦可實質上全部為源自N-乙烯基型單體之重複單位。

【0073】本說明書中，N-乙烯基型單體之例包含具有含氮之雜環(例如內醯胺環)之單體及N-乙烯基鏈狀醯胺。作為N-乙烯基內醯胺型單體之具體例舉例為N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基哌啶酮、N-乙烯基嗎啉酮、N-乙烯基己內醯胺、N-乙烯基-1,3-噁嗪-2-酮、N-乙烯基-3,5-嗎啉二酮等。作為N-乙烯基鏈狀醯胺之具體例舉例為N-乙烯基乙醯胺、N-乙烯基丙醯胺、N-乙烯基丁醯胺等。聚合物鏈B可為例如其重複單位之超過50重量%(例如70重量%以上，或85重量%以上，或95重量%以上)為N-乙烯基吡咯烷酮單位之N-乙烯基系聚合物鏈。構成聚合物鏈B之重複單位可實質上全部為N-乙烯基吡咯烷酮單位。

【0074】作為聚合物鏈B之其他例舉例為以源自N-(甲

基)丙烯醯基型單體之重複單位作為主重複單位之聚合物鏈，亦即N-(甲基)丙烯醯基系聚合物鏈。N-(甲基)丙烯醯基系聚合物鏈中源自N-(甲基)丙烯醯基型單體之重複單位含量典型上超過50重量%，可為70重量%以上，可為85重量%以上，可為95重量%以上。聚合物鏈B亦可實質上全部為源自N-(甲基)丙烯醯基型單體之重複單位。

【0075】本說明書中，N-(甲基)丙烯醯基型單體之例包含具有N-(甲基)丙烯醯基之鏈狀醯胺及具有N-(甲基)丙烯醯基之環狀醯胺。作為具有N-(甲基)丙烯醯基之鏈狀醯胺之例舉例為(甲基)丙烯醯胺；N-甲基(甲基)丙烯醯胺、N-乙基(甲基)丙烯醯胺、N-丙基(甲基)丙烯醯胺、N-異丙基(甲基)丙烯醯胺、N-正丁基(甲基)丙烯醯胺等之N-烷基(甲基)丙烯醯胺；N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二丙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二異丙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二(正丁基)(甲基)丙烯醯胺等之N,N-二烷基(甲基)丙烯醯胺；N-羥乙基(甲基)丙烯醯胺等之N-羥基烷基(甲基)丙烯醯胺；等。作為具有N-(甲基)丙烯醯基之環狀醯胺之例舉例為N-(甲基)丙烯醯基嗎啉、N-(甲基)丙烯醯吡咯烷等。

【0076】作為聚合物鏈B之其他例舉例為含有氧伸烷基單位作為主重複單位之聚合物鏈，亦即氧伸烷基系聚合物鏈。氧伸烷基單位於氧伸烷基系聚合物鏈中之含量典型上超過50重量%，可為70重量%以上，可為85重量%以上，可為95重量%以上。聚合物鏈B中所含之重複單位亦

可實質上全部為氧伸烷基單位。

【0077】作為氧伸烷基單位之例舉例為氧伸乙基單位、氧伸丙基單位、氧伸丁基單位等。此等氧伸烷基單位各可為源自對應之環氧烷的重複單位。氧伸烷基系聚合物鏈所含之氧伸烷基單位可為1種，亦可為2種以上。例如，可為組合含有氧伸乙基單位與氧伸丙基單位之氧伸烷基系聚合物鏈。於含有2種以上氧伸烷基單位之氧伸烷基系聚合物鏈中，該等氧伸烷基單位可為對應之環氧烷的無規共聚物，可為嵌段共聚物，可為交替共聚物或接枝共聚物。

【0078】作為聚合物鏈B之進而其他例，舉例為含有源自烷基乙烯基醚(例如具有碳原子數1以上10以下之烷基的乙烯基醚)之重複單位之聚合物鏈、含有源自單羧酸乙烯基酯(例如碳原子數3以上之單羧酸的乙烯基酯)之重複單位之聚合物鏈、導入有陽離子性基(例如具有4級銨構造之陽離子性基)之聚合物鏈等。

【0079】本文揭示之技術中作為水溶性高分子之聚乙醇系聚合物較佳為含有VA單位及非VA單位之共聚物的改質聚乙醇。且作為水溶性高分子之聚乙醇系聚合物的皂化度通常為50莫耳%以上，較佳為65莫耳%以上，更佳為70莫耳%以上，例如75莫耳%以上。又原則上，聚乙醇系聚合物之皂化度為100莫耳%以下。

【0080】於數個較佳態樣中，使用含氮原子之聚合物作為水溶性高分子。根據含有含氮原子之聚合物的研磨用組成物，容易獲得高品質之研磨面。含氮原子之聚合物之

非限定例包含含 N-乙 烯基型單體單位的聚合物；含 N-(甲 基)丙 烯 醯 基 型 單 體 單 位 的 聚 合 物 ； 等 。 含 氮 原 子 之 聚 合 物 可 單 獨 使 用 1 種 ， 亦 可 組 合 2 種 以 上 使 用 。

【0081】於數個態樣中，使用 N-乙 烯基型聚合物作為 水溶性高分子(含氮原子之聚合物)。N-乙 烯基型聚合物之 例包含含有源自具有含氮雜環(例如內醯胺環)之單體的重 複單位之聚合物。此種聚合物之例包含 N-乙 烯基內醯胺型 單體之均聚物及共聚物(例如 N-乙 烯基內醯胺型單體之共 聚合比例超過 50 重量 % 之共聚物)、N-乙 烯基鏈狀醯胺之均 聚物及共聚物(例如 N-乙 烯基鏈狀醯胺之共聚合比例超過 50 重量 % 之共聚物)等。

【0082】作為 N-乙 烯基內醯胺型單體(亦即一分子內 具有內醯胺構造與 N-乙 烯基之化合物)的具體例舉例為 N- 乙 烯基吡咯烷酮(VP)、N-乙 烯基哌啶酮、N-乙 烯基嗎啉 酮、N-乙 烯基己內醯胺(VC)、N-乙 烯基-1,3-噁嗪-2-酮、 N-乙 烯基-3,5-嗎啉二酮等。作為包含 N-乙 烯基內醯胺型單 體單位之聚合物的具體例舉例為聚乙 烯基吡咯烷酮、聚乙 烯基己內醯胺、VP 與 VC 之無規共聚物、VP 及 VC 中之一者 或兩者與其他乙 烯基單體(例如丙烯酸系單體、乙 烯基酯 系單體等)之無規共聚物、包含含有 VP 及 VC 之一者或兩者 的聚合物鏈之嵌段共聚物、交替共聚物或接枝共聚物等。

作為 N-乙 烯基鏈狀醯胺之具體例舉例為 N-乙 烯基乙 醯 胺、N-乙 烯基丙 醯胺、N-乙 烯基丁 醯胺等。

【0083】於數個態樣中，可較佳使用 N-(甲 基)丙 烯 醯

基型聚合物作為水溶性高分子(含氮原子之聚合物)。本文揭示之技術所得的效果在包含N-(甲基)丙烯醯基型聚合物之組成中可更佳地實現。N-(甲基)丙烯醯基型聚合物之例包含N-(甲基)丙烯醯基型單體之均聚物及共聚物(典型上為N-(甲基)丙烯醯基型單體的共聚合比例超過50重量%之共聚物)。N-(甲基)丙烯醯基型單體之例包含具有N-(甲基)丙烯醯基之鏈狀醯胺及具有N-(甲基)丙烯醯基之環狀醯胺。

【0084】作為具有N-(甲基)丙烯醯基之鏈狀醯胺之例舉例為(甲基)丙烯醯胺；N-甲基(甲基)丙烯醯胺、N-乙基(甲基)丙烯醯胺、N-丙基(甲基)丙烯醯胺、N-異丙基(甲基)丙烯醯胺、N-正丁基(甲基)丙烯醯胺等之N-烷基(甲基)丙烯醯胺；N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二丙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二異丙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二(正丁基)(甲基)丙烯醯胺等之N,N-二烷基(甲基)丙烯醯胺；等。含有以具有N-(甲基)丙烯醯基之鏈狀醯胺作為單體單位的聚合物之例舉例為N-異丙基丙烯醯胺之均聚物及N-異丙基丙烯醯胺之共聚物(例如N-異丙基丙烯醯胺之共聚合比例超過50重量%之共聚物)。

【0085】作為具有N-(甲基)丙烯醯基之環狀醯胺之例舉例為N-丙烯醯基嗎啉、N-丙烯醯基硫代嗎啉、N-丙烯醯基哌啶、N-丙烯醯基吡咯烷、N-甲基丙烯醯基嗎啉、N-甲基丙烯醯基哌啶、N-甲基丙烯醯基吡咯烷等。作為含有具有N-(甲基)丙烯醯基之環狀醯胺作為單體單位的聚合物之例舉

例為丙烯醯嗎啉系聚合物(PACMO)。作為丙烯醯基嗎啉系聚合物之典型例舉例為N-丙烯醯基嗎啉(ACMO)之均聚物及ACMO之共聚物(例如ACMO之共聚合比例超過50重量%之共聚物)。丙烯醯基嗎啉系聚合物中，ACMO單位之莫耳數於全部重複單位之莫耳數中所佔之比例通常為50%以上，且宜為80%以上(例如90%以上，典型上為95%以上)。水溶性高分子亦可全部重複單位實質上由ACMO單位構成。

【0086】本文揭示之技術中，水溶性高分子之重量平均分子量(Mw)未特別限制。水溶性高分子之Mw例如可為約 200×10^4 以下，且約 150×10^4 以下為適當，且基於洗淨性等之觀點，較佳為約 100×10^4 以下，且可為約 50×10^4 以下。又，基於研磨表面之保護性之觀點，水溶性高分子之Mw較佳為 0.5×10^4 以上。於數個態樣中，上述Mw為 1.0×10^4 以上為適當，可為 2×10^4 以上，例如可為 5×10^4 以上。

【0087】本文揭示之技術中，較佳的水溶性高分子化合物之分子量範圍可根據使用的聚合物種類而異。例如，纖維素衍生物及澱粉衍生物之Mw可分別為約 200×10^4 以下，為 150×10^4 以下為適當。上述Mw可為約 100×10^4 以下，可為約 50×10^4 以下(例如約 30×10^4 以下)。且，基於研磨表面之保護性之觀點，上述Mw適宜為約 0.5×10^4 以上，較佳為約 1.0×10^4 以上，更佳為約 3.0×10^4 以上，又更佳為約 10×10^4 以上，可為約 20×10^4 以上。

【0088】又例如聚乙烯醇系聚合物之Mw可為 100×10^4

以下， 60×10^4 以下為適當。基於濃縮效率等之觀點，上述 M_w 可為 30×10^4 以下，較佳為 20×10^4 以下，例如可為 10×10^4 以下，可為 8×10^4 以下，可為 5×10^4 以下，可為 3×10^4 以下。若聚乙烯醇系聚合物之 M_w 變小，則有聚乙烯醇系聚合物之分散安定性提高之傾向。又，基於較佳地保護研磨表面而維持或提高表面品質之觀點， M_w 較佳為 0.5×10^4 以上。隨著聚乙烯醇系聚合物之 M_w 增大，有研磨對象物之保護及潤濕性提高之效果提高之傾向。基於此等觀點，於數個態樣中， M_w 適宜為 0.6×10^4 以上，較佳為 0.8×10^4 以上。

【0089】且例如含氮原子之聚合物(例如N-(甲基)丙烯酸酯基型聚合物，較佳為PACMO)之 M_w 可為 100×10^4 以下， 70×10^4 以下為適宜。基於濃縮效率等之觀點，上述 M_w 可為 60×10^4 以下，亦可為 50×10^4 以下。又，基於維持或提高表面品質之觀點， M_w 可為例如 1.0×10^4 以上，可為 10×10^4 以上。於數個態樣中， M_w 為 20×10^4 以上為適當，較佳為 30×10^4 以上，例如可為 40×10^4 以上。

且例如含氧伸烷基單位之聚合物的 M_w 可為 10×10^4 以下，可為 5×10^4 以下，可為 3×10^4 以下，可為 2×10^4 以下。上述 M_w 可為 0.5×10^4 以上，可為 1×10^4 以上，可為 1.2×10^4 以上，可為 1.5×10^4 以上。

【0090】作為水溶性高分子之 M_w ，可採用基於水系之凝膠滲透層析法(GPC)之值(水系，聚環氧乙烷換算)算出之分子量。作為GPC測定裝置，可使用TOSOH股份有限公司製之機種名「HLC-8320GPC」。測定例如可於下述條

件進行。關於後述實施例，亦採用同樣方法。

[GPC測定條件]

樣品濃度：0.1重量%

管柱：TSKgel GMPW_{XL}

檢測器：示差折射計

溶離液：100mM硝酸鈉水溶液

流速：1mL/min

測定溫度：40℃

樣品注入量：200μL

【0091】基於凝集物減低及洗淨性提高等之觀點，可較佳採用非離子性聚合物作為水溶性高分子。又，基於化學構造及純度控制容易性之觀點，可較佳地採用合成聚合物作為水溶性高分子。例如，本文揭示之技術係以包含合成聚合物作為水溶性高分子的態樣實施時，研磨用組成物可實質上不使用源自天然物的聚合物作為水溶性高分子。此處，所謂實質上不使用意指源自天然物之聚合物的使用量相對於水溶性高分子之合計含量100重量份，典型上為3重量份以下，較佳為1重量份以下，且包含0重量份或檢測界限以下。

【0092】雖未特別限定，但於數個態樣中，研磨用組成物中水溶性高分子之含量(包含2種以上水溶性高分子時為該等之合計量)，相對於研磨粒(典型上為有機粒子)100重量份，例如可為0.01重量份以上，基於霧度減低等之觀點，宜為0.1重量份以上，較佳0.5重量份以上，更佳為1重

量份以上，可為1.5重量份以上，可為2重量份以上，可為3重量份以上，可為3.5重量份以上。水溶性高分子之含量，相對於研磨粒100重量份，可為例如50重量份以下，可為30重量份以下。基於研磨用組成物之分散安定性等之觀點，於數個態樣中，水溶性高分子之含量，相對於研磨粒100重量份，適宜為15重量份以下，較佳為10重量份以下，更佳為5重量份以下，可為未達3重量份，可為2.5重量份以下，可為2重量份以下。藉由將水溶性高分子之使用量自上述範圍內適當設定，可發揮研磨後之高霧度改善效果。

【0093】

<鹼性化合物>

於數個態樣中，研磨用組成物較佳含有鹼性化合物。本說明書中所謂鹼性化合物係指具有溶解於水中而使水溶液的pH上升之功能的化合物。藉由於研磨用組成物中含有鹼性化合物，可藉由其化學研磨作用(鹼蝕刻)而可效率良好地研磨研磨對象物。作為鹼性化合物，可使用含氮之有機或無機鹼性化合物、含磷之鹼性化合物、鹼金屬之氫氧化物、鹼土類金屬之氫氧化物、各種碳酸鹽或碳酸氫鹽等。作為含氮鹼性化合物之例舉例為4級銨化合物、氨、胺(較佳為水溶性胺)等。作為含磷之鹼性化合物之例舉例為4級磷化合物。此等鹼性化合物可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0094】作為鹼金屬之氫氧化物之具體例舉例為氫氧

化鉀、氫氧化鈉等。作為碳酸鹽或碳酸氫鹽之具體例舉例為碳酸氫銨、碳酸銨、碳酸氫鉀、碳酸鉀、碳酸氫鈉、碳酸鈉等。作為胺之具體例舉例為甲胺、二甲胺、三甲胺、乙胺、二乙胺、三乙胺、乙二胺、單乙醇胺、N-(β-胺基乙基)乙醇胺、六亞甲基二胺、二仲乙基三胺、三仲乙基四胺、無水哌嗪、哌嗪六水合物、1-(2-胺基乙基)哌嗪、N-甲基哌嗪、胍、咪唑或三唑等之唑類等。作為4級磷化合物之具體例舉例為氫氧化四甲基磷、氫氧化四乙基磷等之氫氧化4級磷。

【0095】作為4級銨化合物，可使用四烷基銨鹽、羥基烷基三烷基銨鹽等之4級銨鹽(典型上為強鹼基)。該4級銨鹽中之陰離子成分可為例如OH⁻、F⁻、Cl⁻、Br⁻、I⁻、ClO₄⁻、BH₄⁻等。作為上述4級銨化合物之例舉例為陰離子為OH⁻的4級銨鹽，亦即氫氧化4級銨。作為氫氧化4級銨之具體例舉例為氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化四戊基銨及氫氧化四己基銨等之氫氧化四烷基銨；氫氧化2-羥乙基三甲基銨(亦稱為膽鹼)等之氫氧化羥基烷基三烷基銨；等。

【0096】該等鹼性化合物中，例如可較佳地使用選自鹼金屬之氫氧化物、氫氧化4級銨及氨之至少1種鹼性化合物。其中，更佳為氫氧化四烷基銨(例如氫氧化四甲基銨)及氨更佳，特佳為氨。

【0097】
<界面活性劑>

於數個態樣中，研磨用組成物較佳包含至少1種界面活性劑。藉由於研磨用組成物中含有界面活性劑，可減低研磨面之霧度。根據本文揭示之技術，以包含上述水溶性高分子與界面活性劑之組成，可更為改善研磨面的品質。作為界面活性劑，可使用陰離子性、陽離子性、非離子性、兩性之任一者。通常可較佳地採用陰離子性或非離子性界面活性劑。基於低起泡性及pH調整容易性之觀點，更佳為非離子性之界面活性劑。例如可舉例為聚乙二醇、聚丙二醇、聚四亞甲基二醇等之氧伸烷基聚合物；聚氧伸乙基烷基醚、聚氧伸乙基烷基苯基醚、聚氧伸乙基烷基胺、聚氧伸乙基脂肪酸酯、聚氧伸乙基甘油醚脂肪酸酯、聚氧伸乙基山梨糖醇酐脂肪酸酯等之聚氧伸烷基衍生物(例如聚氧伸烷基加成物)；複數種氧伸烷基之共聚物(例如二嵌段型共聚物、三嵌段型共聚物、無規型共聚物、交替共聚物)；等之非離子性界面活性劑。界面活性劑可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0098】作為非離子性界面活性劑的具體例，舉例為環氧乙烷(EO)與環氧丙烷(PO)之嵌段共聚物(二嵌段型共聚物，PEO(聚環氧乙烷)-PPO(聚環氧丙烷)-PEO型三嵌段體、PPO-PEO-PPO型三嵌段共聚物等)、EO與PO之無規共聚物、聚氧伸乙基二醇、聚氧伸乙基丙醚、聚氧伸乙基丁醚、聚氧伸乙基戊醚、聚氧伸乙基己醚、聚氧伸乙基辛醚、聚氧伸乙基-2-乙基己醚、聚氧伸乙基壬醚、聚氧伸乙基癸醚、聚氧伸乙基異癸醚、聚氧伸乙基十三烷醚、聚

氧伸乙基月桂醚、聚氧伸乙基鯨蠟醚、聚氧伸乙基硬脂醚、聚氧伸乙基異硬脂醚、聚氧伸乙基油醚、聚氧伸乙基苯醚、聚氧伸乙基辛基苯醚、聚氧伸乙基壬基苯醚、聚氧伸乙基十二烷基苯醚、聚氧伸乙基苯乙烯化苯醚、聚氧伸乙基月桂胺、聚氧伸乙基硬脂胺、聚氧伸乙基油胺、聚氧伸乙基單月桂酸酯、聚氧伸乙基單硬脂酸酯、聚氧伸乙基二硬脂酸酯、聚氧伸乙基單油酸酯、聚氧伸乙基二油酸酯、單月桂酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、單棕櫚酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、單硬脂酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、單油酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、三油酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、四油酸聚氧伸乙基山梨糖醇酐、聚氧伸乙基蓖麻油、聚氧伸乙基硬化蓖麻油等。其中作為較佳之界面活性劑舉例為EO與PO之嵌段共聚物(尤其是PEO-PPO-PEO型之三嵌段共聚物)、EO與PO之無規共聚物及聚氧伸乙基烷基醚(例如聚氧伸乙基癸醚)。作為聚氧伸乙基烷基醚，可較佳地採用EO加成莫耳數為1~10左右(例如3~8左右)者。

【0099】於數個態樣中，較佳使用非離子性界面活性劑。藉由使用非離子性界面活性劑，有進一步提高霧度減低性能之傾向。

【0100】界面活性劑之分子量例如為未達5000，基於過濾性及洗淨性等之觀點，較佳為4500以下，例如可未達4000。且界面活性劑之分子量，基於界面活性能等之觀點，通常為200以上較為適當，基於霧度減低效果等之觀點，較佳為250以上(例如300以上)。界面活性劑之分子量

之更佳範圍亦可根據該界面活性劑種類而異。例如使用聚氧伸乙基烷醚作為界面活性劑時，其分子量較佳為例如未達2000，更佳為1900以下(例如未達1800)，又更佳為1500以下，可為1000以下(例如500以下)。且例如使用EO與PO之嵌段共聚物作為界面活性劑時，其重量平均分子量可為例如500以上，可為1000以上，進而可為1500以上、2000以上，進而為2500以上。上述重量平均分子量之上限可為例如未達5000，較佳為4500以下，例如未達4000，可為未達3800，可為未達3500。

【0101】作為界面活性劑之分子量，可採用由化學式算出之分子量，或者可為藉由GPC求出之重量平均分子量之值(水系，聚乙二醇換算)。關於GPC之測定條件，可以採用與上述水溶性高分子相同的測定條件。例如，在聚氧伸乙基烷基醚之情況，較佳採用由化學式算出之分子量，在EO與PO之嵌段共聚物之情況，較佳採用藉由上述GPC求出之重量平均分子量。

【0102】雖未特別限制，但於研磨用組成物包含界面活性劑之態樣中，界面活性劑之含量，基於洗淨性等之觀點，通常相對於研磨粒(典型上為有機粒子)100重量份，設為20重量份以下為適當，較佳為10重量份以下，更佳為6重量份以下(例如3重量份以下)。基於更良好地發揮界面活性劑之使用效果之觀點，相對於研磨粒100重量份之界面活性劑含量為0.001重量份以上為適當，較佳為0.01重量份以上，更佳為0.1重量份以上，亦可為0.5重量份以上。

【0103】

<螯合劑>

本文揭示之研磨用組成物可含有螯合劑。一般螯合劑藉由捕捉研磨用組成物中之金屬雜質成分形成錯合物而抑制金屬污染，有助於減低源自金屬污染之缺陷。

【0104】作為螯合劑之例舉例為例如胺基羧酸系螯合劑及有機膦酸系螯合劑。作為胺基羧酸系螯合劑之具體例舉例為例如丙胺酸、甘胺酸、乙二胺四乙酸、乙二胺四乙酸鈉、氨基三乙酸、氨基三乙酸鈉、氨基三乙酸銨、羥乙基乙二胺三乙酸、羥乙二胺三乙酸鈉、二伸乙基三胺五乙酸、二伸乙基三胺五乙酸鈉、三伸乙基四胺六乙酸鈉、三伸乙基四胺六乙酸鈉及反式-1,2-環己烷二胺四乙酸。作為有機膦酸系螯合劑之具體例舉例為例如2-胺基乙基膦酸、1-羥基亞乙基-1,1-二膦酸、胺基三(亞甲基膦酸)、乙二胺四(亞甲基膦酸)、二伸乙基三胺五(亞甲基膦酸)、乙烷-1,1-二膦酸、乙烷-1,1,2-三膦酸、乙烷-1-羥基-1,1-二膦酸、乙烷-1-羥基-1,1,2-三膦酸、乙烷-1,2-二羧基-1,2-二膦酸、甲烷羥基膦酸、2-膦醯基丁烷-1,2-二羧酸、膦醯基丁烷三羧酸(PBTC)、氨基三(亞甲基膦酸)(NTMP)及 α -甲基膦醯基琥珀酸。該等螯合劑中，較佳為乙二胺四乙酸、二伸乙基三胺五乙酸、三伸乙基四胺六乙酸、伸乙基二胺四(亞甲基膦酸)、二伸乙基三胺五(亞甲基膦酸)、反式-1,2-環己烷二胺四乙酸，更佳為乙二胺四(亞甲基膦酸)、三伸乙基四胺六乙酸、反式-1,2-環己烷二胺四乙酸。螯合劑可

單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。

【0105】雖未特別限制，但於數個態樣中，研磨用組成物中螯合劑之含量，相對於研磨粒(典型上為有機粒子)100重量份，可為例如0.01重量份以上，且基於減低源自金屬污染之缺陷等之觀點，設為0.1重量份以上為適當，較佳為0.5重量份以上，更佳為1重量份以上，可為2重量份以上。且，相對於研磨粒100重量份之螯合劑含量可為例如20重量份以下，可為10重量份以下。基於研磨用組成物之分散安定性等之觀點，於數個態樣中，相對於研磨粒100重量份之螯合劑含量適宜為7重量份以下，較佳5重量份以下，更佳為3重量份以下，例如2.5重量份以下。藉由自上述範圍內適當設定螯合劑之使用量，可獲得高表面品質。

【0106】

<水>

本文揭示之研磨用組成物典型上包含水。作為研磨用組成物中可包含的水可較佳地使用離子交換水(去離子水)、純水、超純水、蒸餾水等。所使用的水為了極力避免阻礙研磨用組成物含有之其他成分之作用，較佳例如過渡金屬離子之合計含量為100ppb以下。例如藉由以離子交換樹脂去除雜質離子、以過濾器去除異物、蒸餾等之操作可提高水純度。又本文揭示之研磨用組成物根據需要可進而含有可與水均一混合之有機溶劑(低級醇、低級酮等)。較佳研磨用組成物中所含的溶劑之90體積%以上為水，更

佳95體積%以上(例如99~100體積%)為水。

【0107】

<其他成分>

本文揭示之研磨用組成物，於不顯著妨礙本發明效果之範圍，可根據需要進而含有例如有機酸、有機酸鹽、無機酸、無機酸鹽、防腐劑、防黴劑等之研磨用組成物(例如矽晶圓之精加工拋光步驟所用之研磨用組成物)中可使用之習知添加劑。

【0108】 有機酸及其鹽、以及無機酸及其鹽可單獨使用1種，亦可組合2種以上使用。作為有機酸之例舉例為甲酸、乙酸、丙酸等之脂肪酸、苯甲酸、苯二甲酸等之芳香族羧酸、依康酸、檸檬酸、草酸、酒石酸、蘋果酸、馬來酸、富馬酸、琥珀酸、乙醇酸、丙二酸、葡萄糖酸、乳酸、甲烷磺酸等之有機磺酸等。作為有機酸鹽之例舉例為有機酸之鹼金屬鹽(鈉鹽、鉀鹽等)及銨鹽等。作為無機酸之例舉例為鹽酸、磷酸、硫酸、磷酸、硝酸、次磷酸、硼酸、碳酸等。作為無機酸鹽之例舉例為無機酸之鹼金屬鹽(鈉鹽、鉀鹽等)及銨鹽。

【0109】 本文揭示之研磨用組成物較佳實質上不含氧化劑。研磨用組成物中若包含氧化劑，則因對基板(例如矽晶圓)供給該研磨用組成物而使該基板表面氧化生成氧化膜，藉此可能使研磨速率降低之故。作為本文所稱之氧化劑之具體例，舉例為過氧化氫(H_2O_2)、過硫酸鈉、過硫酸銨、二氯異氰尿酸鈉等。又，所謂研磨用組成物實質上

不含氧化劑係指至少不刻意含有氧化劑。因此，不可避免地含有源自原料或製法等之微量(例如研磨用組成物中氧化劑之莫耳濃度為0.001莫耳/L以下，較佳為0.0005莫耳/L以下，更佳為0.0001莫耳/L以下，又更佳為0.00005莫耳/L以下，特佳為0.00001莫耳/L以下)之氧化劑之研磨用組成物，可包含於本文所說之實質上不含氧化劑之研磨用組成物的概念中。

【0110】

<pH>

本文揭示之研磨用組成物之pH未特別限制，可對應於基板等採用適當pH。於數個態樣中，研磨用組成物之pH為8.0以上為適當，較佳為8.5以上，更佳為9.0以上。研磨用組成物之pH若變高，則有研磨速率提高之傾向。研磨用組成物之pH通常為12.0以下為適當，較佳為11.0以下，更佳為10.8以下，又更佳為10.5以下。

【0111】又，本文揭示之技術中，研磨用組成物之pH可藉由使用pH計(例如堀場製作所製之玻璃電極式氫離子濃度指示計(型號F-72))，使用標準緩衝液(鄰苯二甲酸鹽pH緩衝液pH:4.01(25℃)，中性磷酸鹽pH緩衝液pH:6.86(25℃)，碳酸鹽pH緩衝液pH:10.01(25℃))進行3點校正後，將玻璃電極放入測定對象之組成物中，測定經過2分鐘以上而安定後之值而可加以掌握。

【0112】

<研磨液>

本文揭示之研磨用組成物典型上係以包含該研磨用組成物之研磨液之形態供給於基板表面，用於該基板之研磨。上述研磨液可為例如將本文揭示之任一研磨用組成物稀釋(典型上以水稀釋)而調製者。或者該研磨用組成物亦可直接作為研磨液使用。作為包含本文揭示之研磨用組成物之研磨液之其他例，舉例為調整該組成物之pH而成之研磨液。

【0113】研磨液中之研磨粒(典型上為有機粒子)之含量未特別限定，可為例如0.005重量%以上，較佳為0.01重量%以上，更佳為0.03重量%以上，又更佳為0.06重量%以上。藉由增大研磨粒含量，可實現更高研磨速率。上述含量為10重量%以下係適當，較佳為7重量%以下，更佳為5重量%以下，又更佳為2重量%以下，例如可為1重量%以下，可為0.5重量%以下，可為0.4重量%以下。藉此可容易實現表面品質之維持。

【0114】雖未特別限制，但於數個態樣中，研磨液中水溶性高分子(於包含2種以上水溶性高分子時，為其合計含量)之含量，基於表面品質提高等之觀點，為例如0.0001重量%以上，通常為0.0005重量%以上為適當，較佳為0.001重量%以上，例如，可為0.002重量%以上，可為0.0025重量%以上。上述水溶性高分子含量之上限未特別限制，例如可為0.05重量%以下。基於濃縮液階段之安定性、研磨速率、洗淨性等之觀點，於數個態樣中，水溶性高分子之含量較佳為0.03重量%以下，更佳為0.015重量%

以下，又更佳為0.01重量%以下。本文揭示之研磨液亦可在例如水溶性高分子的含量為0.008重量%以下、0.006重量%以下、0.004重量%以下或0.003重量%以下的態樣實施。

【0115】研磨液中之鹼性化合物含量未特別限定。基於提高研磨速率等之觀點，通常上述含量設為0.0005重量%以上為適當，較佳為0.001重量%以上，更佳為0.003重量%以上。且基於表面品質提高(例如霧度減低)等之觀點，上述含量設為未達0.1重量%為適當，較佳未達0.05重量%，更佳未達0.03重量%(例如未達0.025重量%，進而未達0.01重量%)。

【0116】包含界面活性劑時，研磨液中之界面活性劑含量(包含2種以上界面活性劑時為該等之合計含量)，只要不顯著阻礙本發明效果，則未特別限制。通常，上述界面活性劑之含量，基於洗淨性等之觀點，可為例如0.00001重量%以上。基於減低霧度等之觀點，較佳含量為0.0002重量%以上，更佳為0.0003重量%以上，又更佳為0.0005重量%以上。且，基於研磨速率等之觀點，上述含量較佳設為0.1重量%以下，更佳為0.01重量%以下，又更佳為0.005重量%以下(例如0.002重量%以下)。

【0117】於研磨用組成物中含有螯合劑之態樣中，研磨液中螯合劑含量未特別限制。基於提高表面品質等之觀點，研磨液中螯合劑含量可為例如0.0001重量%以上，通常設為0.0005重量%以上為適當，較佳0.001重量%以上，

可為0.0015重量%以上，可為0.002重量%以上。上述螯合劑含量之上限未特別限制，可為例如0.1重量%以下。基於濃縮液階段之安定性、研磨速率、洗淨性等之觀點，於數個態樣中，螯合劑之含量較佳為0.05重量%以下，更佳為0.01重量%以下，又更佳為0.008重量%以下，可為0.006重量%以下。

【0118】

<濃縮液>

本文揭示之研磨用組成物於供給至基板之前可為經濃縮形態(亦即研磨液之濃縮液形態)。如此經濃縮之形態的研磨用組成物基於製造、配送、保存等時之便利性及成本降低等之觀點為有利。濃縮倍率未特別限定，例如以體積換算可為2倍～100倍左右，通常為5倍～50倍左右(例如10倍～40倍左右)為適當。此等濃縮液可以於期望之時點予以稀釋而調製研磨液(作用漿料)，並將該研磨液供給至基板之態樣使用。上述稀釋可藉由例如於上述濃縮液中添加水並混合而進行。

【0119】將研磨用組成物(亦即濃縮液)稀釋而用於研磨時，上述濃縮液中之研磨粒含量可為例如25重量%以下。基於研磨用組成物的分散安定性及過濾性等之觀點，通常上述含量較佳為20重量%以下，更佳為15重量%以下。於數個態樣中，研磨粒含量可為10重量%以下，亦可為5重量%以下。又，基於製造、配送、保存等時之便利性及成本減低等之觀點，濃縮液中研磨粒含量可為例如

0.1重量%以上，較佳為0.5重量%以上，更佳為0.7重量%以上，又更佳為1重量%以上。

【0120】於數個態樣中，上述濃縮液中水溶性高分子之合計含量可為例如為3重量%以下。基於研磨用組成物之過濾性及洗淨性等之觀點，通常上述含量較佳為1重量%以下，更佳為0.5重量%以下。且，基於製造、配送、保存等時之便利性、及成本減低等之觀點，上述含量通常為0.001重量%以上為適當，較佳為0.005重量%以上，更佳為0.01重量%以上。

【0121】於數個態樣中，上述濃縮液中鹼性化合物之含量可為例如未達15重量%。基於保存安定性等之觀點，通常上述含量較佳為0.7重量%以下，更佳為0.4重量%以下。且，基於製造、配送、保存等時之便利性、及成本減低等之觀點，濃縮液中之鹼性化合物含量可為例如0.005重量%以上，較佳為0.01重量%以上，更佳為0.02重量%以上，又更佳為0.05重量%以上。

【0122】在研磨用組成物中包含界面活性劑之態樣中，上述濃縮液中之界面活性劑含量可為例如0.25重量%以下，較佳為0.15重量%以下，更佳為0.1重量%以下，可為0.05重量%以下，可為0.025重量%以下。且，上述濃縮液中之界面活性劑含量可為例如0.0001重量%以上，較佳為0.001重量%以上，更佳為0.005重量%以上，又更佳為0.01重量%以上。

【0123】在研磨用組成物中包含螯合劑之態樣中，上

述濃縮液中之螯合劑含量可為例如為3重量%以下。基於研磨用組成物之過濾性及洗淨性等之觀點，通常上述含量較佳為1重量%以下，更佳為0.5重量%以下。且，基於製造、配送、保存等時之便利性及成本減低等之觀點，上述含量通常為0.01重量%以上，較佳為0.05重量%以上，更佳為0.1重量%以上。

【0124】

<研磨用組成物之調製>

本文揭示之技術中使用之研磨用組成物可為一劑型，亦可為以二劑型為代表之多劑型。例如亦可構成為將包含研磨用組成物之構成成分中之至少研磨粒的A部分與包含其餘成分之至少一部分的B部分予以混合，將該等根據需要於適當時點予以混合及稀釋而調製研磨液。

【0125】研磨用組成物之調製方法並未特別限定。例如使用翼式攪拌機、超音波分散機、均質混合機等之習知混合裝置，將構成研磨用組成物之各成分混合即可。混合該等成分之態樣並未特別限定，可為例如全部成分一次混合，亦可以適當設定之順序混合。

【0126】

<用途>

本文揭示之研磨用組成物可適用於基板的研磨。基板的材質可為矽材料。基板的形狀未特別限制。本文揭示之研磨用組成物可適用於例如研磨板狀或多面體狀等之具有平面之基板，或研磨基板的端部(例如晶圓邊緣之研磨)。

【0127】本文揭示之研磨用組成物可使用於由矽材料所成之表面的研磨(典型上為矽晶圓之研磨)。作為矽材料之具體例舉例為矽單晶、非晶矽及多晶矽等。本文揭示之研磨用組成物可特別較佳地使用於由矽單晶所成之表面的研磨(例如為矽晶圓之研磨)。

【0128】本文揭示之研磨用組成物可較佳地適用於基板(例如矽晶圓)之拋光步驟。基板於藉由本文揭示之研磨用組成物之拋光步驟之前，亦可實施粗研磨及蝕刻等之比拋光步驟更上游步驟中可適用於基板的一般處理。

【0129】由於本文揭示之研磨用組成物係使用有機粒子作為研磨粒，因此研磨後之表面品質可改善至較高水準。因此，本文揭示之研磨用組成物可有效地用於基板(例如矽晶圓)之精加工步驟或緊接其前之拋光步驟中，且特佳使用於精加工拋光步驟。本文中，所謂精加工拋光步驟係指目的物之製造製程中的最後拋光步驟(即該步驟之後不再進行進一步的拋光)。本文揭示之研磨用組成物亦可使用於比精加工拋光更上游的拋光步驟(係指於粗研磨步驟與最終研磨步驟之間的預研磨步驟。典型上包含至少1次拋光步驟，進而可包含2次、3次…等之拋光步驟)，例如使用於緊接於精加工拋光之前進行的拋光步驟。

【0130】本文揭示之研磨用組成物可有效地使用於例如藉由上游步驟而調製為表面粗糙度 $0.01\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 之表面狀態之矽晶圓的拋光(典型上為精加工拋光或緊接其前之拋光)。特佳使用於精加工拋光。基板之表面粗糙度 R_a

可使用例如 Schmitt Measurement System Inc. 公司製之雷射掃描式表面粗糙度計「TMS-3000WRC」測定。

【0131】

<研磨>

本文揭示之研磨用組成物可以例如包含下述操作之態樣，使用於基板之研磨。以下，針對使用本文揭示之研磨用組成物對作為基板之矽晶圓進行研磨之方法之較佳一態樣加以說明。

亦即準備包含本文揭示之任一研磨用組成物之研磨液。準備上述研磨液時，可包含對研磨用組成物加以濃度調整(例如稀釋)、pH調整等之操作而調製研磨液。或者研磨用組成物可直接作為研磨液使用。

【0132】其次將該研磨液供給至基板，藉由常用方法研磨。例如進行矽晶圓之精加工研磨時，典型上將經過粗研磨步驟之矽晶圓安裝於一般研磨裝置，通過該研磨裝置之研磨墊對上述矽晶圓之研磨對象面供給研磨液。典型上邊連續供給上述研磨液，邊將研磨墊壓抵於矽晶圓之研磨對象面並使兩者相對移動(例如旋轉移動)。經過該研磨步驟，結束基板之研磨。

【0133】上述研磨步驟中使用之研磨墊未特別限定。例如可使用發泡聚胺基甲酸酯型、不織布型、麂皮型等之研磨墊。各研磨墊可包含研磨粒，亦可不含研磨粒。通常較佳使用不包含研磨粒之研磨墊。

【0134】使用本文揭示之研磨用組成物被研磨之基板

典型上經洗淨。洗淨可使用適當洗淨液進行。所使用之洗淨液未特別限定，例如可使用半導體等領域中一般的SC-1洗淨液(氫氧化銨(NH_4OH)與過氧化氫(H_2O_2)與水(H_2O)之混合液)、SC-2洗淨液(HCl 與 H_2O_2 與 H_2O 之混合液)、臭氧水洗淨液、氫氟酸洗淨液等。洗淨液之溫度可為例如室溫(典型上約 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$)以上至約 90°C 左右之範圍。

【0135】如上述，本文揭示之技術可包含提供：一種研磨物之製造方法(例如矽晶圓之製造方法)，其包含利用上述任一研磨方法之拋光步驟(較佳為精加工)；以及藉由該方法製造之研磨物(例如矽晶圓)。

【0136】本說明書所揭示之事項中，包含以下者

[1] 一種研磨用組成物，其係用於研磨由矽材料所成之表面的研磨用組成物，且

含有研磨粒及水溶性高分子，

前述研磨粒含有有機粒子。

[2] 如上述[1]之研磨用組成物，其中前述有機粒子係選自丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、苯乙烯/丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、環氧樹脂、聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯胍胺樹脂、聚醚砜樹脂及聚四氟乙烯樹脂中之1種或2種以上的粒子。

[3] 如上述[1]或[2]之研磨用組成物，其中前述有機粒子之平均粒徑未達 $5\mu\text{m}$ 。

[4] 如上述[1]至[3]中任一項之研磨用組成物，其中前述研磨粒進而含有無機粒子。

[5] 如上述[4]之研磨用組成物，其中前述無機粒子含有膠體二氧化矽。

[6] 如上述[4]或[5]之研磨用組成物，其中前述無機粒子之含量相對於前述有機粒子之含量的重量比為0.03以上99以下。

[7] 如上述[1]至[6]中任一項之研磨用組成物，其中作為前述水溶性高分子含有乙烯醇系聚合物。

[8] 如上述[1]至[7]中任一項之研磨用組成物，其中前述水溶性高分子之含量，相對於前述研磨粒100重量份，為0.5重量份以上10重量份以下。

[9] 如上述[1]至[8]中任一項之研磨用組成物，其中進而包含鹼性化合物。

[10] 如上述[1]至[9]中任一項之研磨用組成物，其中進而包含界面活性劑。

[11] 一種如上述[1]至[10]中任一項之研磨用組成物的濃縮液。

[12] 一種研磨方法，其包含使用如上述[1]至[11]中任一項之研磨用組成物，研磨由矽材料所成之表面。

[實施例]

【0137】 以下說明與本發明有關之數個實施例，但本發明並非意圖限定於該實施例者。又，以下說明中「份」及「%」只要未特別指明則係重量基準。

【0138】

<<試驗例 1>>

<研磨用組成物之調製>

(實施例 1～6)

混合研磨粒、鹼性化合物、水溶性高分子、界面活性劑及去離子水，調製各例之研磨用組成物的濃縮液。作為研磨粒使用具有表 1 之「研磨粒」欄中所示之材質與粒徑(平均粒徑)之有機粒子。作為鹼性化合物使用氨。作為水溶性高分子使用 M_w 約 9700 之縮醛化聚乙烯醇 (Ac-PVA；縮醛化度 24 莫耳%)。作為界面活性劑使用環氧乙烷加成莫耳數 5 的聚氧伸乙基癸醚 (C10EO5)。所得研磨用組成物的濃縮液以去離子水稀釋至體積比 40 倍，藉此獲得研磨粒濃度為 0.080%，鹼性化合物濃度為 0.005%，水溶性高分子濃度為 0.003%，界面活性劑濃度為 0.0006% 之各例的研磨用組成物。

【0139】

(比較例 1)

除了作為研磨粒，代替有機粒子，而使用平均一次粒徑為 25nm 的膠體二氧化矽以外，與實施例 1 同樣，調製本例之研磨用組成物。

【0140】本文，比較例 1 之膠體二氧化矽的平均一次粒徑係自藉由 BET 法測定之比表面積 (BET 值)，由平均一次粒徑 (nm) = $6000 / (\text{真密度 (g/cm}^3) \times \text{BET 值 (m}^2/\text{g)})$ 之式算出之粒徑 (BET 粒徑)。上述比表面積係使用 Micromeritics 公司製之表面積測定裝置，商品名「Flow Sorb II 2300」測

定。

【0141】

(比較例2)

除了未使用水溶性高分子以外，與實施例3同樣調製本例之研磨用組成物。

【0142】 各例之構成概述示於表1。又表1中之實施例1～6及比較例2之研磨粒(有機粒子)的粒徑為製造商的公稱值(目錄值)。又實施例1中使用的研磨粒為陰離子系非交聯丙烯酸樹脂粒子。實施例2所用之研磨粒為陰離子系非交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂粒子。實施例3所用之研磨粒為陰離子系非交聯丙烯酸樹脂粒子。實施例4所用之研磨粒為陽離子系非交聯丙烯酸樹脂粒子。實施例5所用之研磨粒為陰離子系交聯丙烯酸樹脂粒子。實施例6所用之研磨粒為陰離子系交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂粒子。比較例2所用之研磨粒為陰離子系非交聯丙烯酸樹脂粒子。上述有機粒子係使用水分散體形態者。

【0143】

[矽晶圓之研磨]

作為基板，準備如下之矽晶圓：將已結束粗研磨及蝕刻之直徑300mm的市售矽單晶晶圓(傳導型：P型，結晶方位：<100>，無COP (Crystal Originated Particle：結晶缺陷))藉由下述研磨條件1進行第1階段預研磨(以下稱為「1次預研磨」)，其次藉由下述研磨條件2進行第2階段預研磨(以下稱為「2次預研磨」)。1次預研磨係使用於去離子

水中含有研磨粒(平均一次粒徑為35nm之膠體二氧化矽)0.6%及氫氧化四甲基銨(TMAH)0.08%之研磨液進行。且，2次預研磨係使用於去離子水中含有研磨粒(平均一次粒徑為25nm的膠體二氧化矽)0.08%、氨0.005%、Mw約9700之縮醛化聚乙烯醇(Ac-PVA；縮醛化度24莫耳%)0.003%及環氧乙烷加成莫耳數5的聚氧伸乙基癸醚(C10EO5)0.0006%之研磨液進行。

【0144】

[研磨條件1(1次預研磨)]

研磨裝置：岡本工作機械製作所製之單片型研磨裝置，型號「PNX-332B」

研磨荷重：20kPa

壓盤之旋轉速度：20rpm

壓頭(載具)之旋轉速度：20rpm

研磨墊：NITTA DUPON公司製，製品名「SUBA400」

研磨液之供給速率：1.0L/min

研磨液溫度：20℃

壓盤冷卻水之溫度：20℃

研磨時間：2分鐘

【0145】

[研磨條件2(2次預研磨)]

研磨裝置：岡本工作機械製作所製之單片型研磨裝置，型號「PNX-332B」

研磨荷重：16kPa

壓盤之旋轉速度：52rpm

壓頭(載具)之旋轉速度：50rpm

研磨墊：FUJIBO愛媛公司製，製品名「POLYPAS275NX」

研磨液之供給速率：1.5L/min

研磨液溫度：20℃

壓盤冷卻水之溫度：20℃

研磨時間：2分鐘

【0146】將上述調製之各例的研磨用組成物作為研磨液使用，對經1次、2次預研磨後之矽晶圓按下述研磨條件3進行精加工研磨。

【0147】

[研磨條件3(精加工研磨)]

研磨裝置：岡本工作機械製作所製之單片型研磨裝置，型號「PNX-332B」

研磨荷重：20kPa

壓盤之旋轉速度：52rpm

壓頭(載具)之旋轉速度：50rpm

研磨墊：FUJIBO愛媛公司製，製品名「POLYPAS27NX」

研磨液之供給速率：1.5L/min

研磨液溫度：20℃

壓盤冷卻水之溫度：20℃

研磨時間：2分鐘

【0148】研磨後之矽晶圓自研磨裝置卸除。使用單片式晶圓洗淨裝置將卸除的矽晶圓洗淨。首先以臭氧水洗淨

液洗淨矽晶圓 60 秒後，以 SC-1 洗淨液與刷子洗淨 110 秒。其次以臭氧水洗淨液洗淨矽晶圓 20 秒，以氫氟酸洗淨液洗淨 15 秒。將該臭氧水洗淨與氫氟酸洗淨設為 1 組合計對矽晶圓進行 3 組洗淨。洗淨後之矽晶圓以臭氧水洗淨液進一步洗淨 20 秒。隨後，將矽晶圓乾燥。

【 0149】

(霧度測定)

對洗淨後之矽晶圓表面，使用 KLA Tencor 公司製之晶圓檢查裝置商品名「 Surfscan SP5 」，以 DW20 模式測定霧度 (ppm)。將所得之霧度結果轉換為以比較例 1 中之霧度值設為 100% 之相對值。所得結果示於表 1 之「相對霧度值」欄中。霧度值越小，表示霧度改善效果越高，表面粗糙度減低效果越高。

【 0150】

(缺陷測定)

針對洗淨後之矽晶圓表面，使用 KLA Tencor 公司製之晶圓檢查裝置商品名「 Surfscan SP5 」，以 DCO 模式測定缺陷數 (個)。

【 0151】

[表 1]

	研磨粒			鹼性化合物		水溶性高分子		界面活性劑		相對霧度值 [%]
	材質	粒徑 [μm]	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	
實施例 1	丙烯酸樹脂	0.080	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	89
實施例 2	苯乙烯/丙烯酸樹脂	0.080	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	96
實施例 3	丙烯酸樹脂	0.100	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	92
實施例 4	丙烯酸樹脂	0.100	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	96
實施例 5	丙烯酸樹脂	0.100	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	94
實施例 6	苯乙烯/丙烯酸樹脂	0.150	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	82
比較例 1	膠體二氧化矽	0.025	0.080	氮	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	100
比較例 2	丙烯酸樹脂	0.100	0.080	氮	0.005	—	—	C10EO5	0.0006	超過200

【0152】如表1所示，使用含有有機粒子與水溶性高分子之研磨用組成物之實施例1～6，與使用含有膠體二氧化矽代替有機粒子之研磨用組成物的比較例1相比，確定研磨後的霧度減低，研磨後之表面粗糙度減低(改善)。且使用不含水溶性高分子之研磨用組成物的比較例2，與同時使用丙烯酸樹脂粒子與水溶性高分子之研磨用組成物的實施例3相比，確認霧度減低效果低。

【0153】

<<試驗例2>>

<研磨用組成物之調製>

(實施例7及8)

混合作為研磨粒之有機粒子與無機粒子、鹼性化合物、水溶性高分子、界面活性劑及去離子水，調製實施例7及8之研磨用組成物的濃縮液。作為有機粒子使用具有表2之「研磨粒1」欄中所示之材質與粒徑(平均粒徑)之有機粒子。作為無機粒子使用平均粒徑為25nm之膠體二氧化矽。作為鹼性化合物使用氨。作為水溶性高分子使用Mw約9700之縮醛化聚乙烯醇(Ac-PVA；縮醛化度24莫耳%)。作為界面活性劑使用環氧乙烷加成莫耳數5的聚氧伸乙基癸醚(C10EO5)。所得研磨用組成物的濃縮液以去離子水稀釋至體積比40倍，藉此獲得有機粒子濃度為0.020%，無機粒子濃度為0.060%，鹼性化合物濃度為0.005%，水溶性高分子濃度為0.003%，界面活性劑濃度為0.0006%之各例的研磨用組成物。

【0154】此處，實施例7及8之有機粒子之粒徑係製造商之公稱值(目錄值)。且實施例7及8之膠體二氧化矽的平均一次粒徑係自與試驗例1之比較例1同樣方法測定之比表面積(BET值)算出之粒徑(BET粒徑)。實施例7所用之有機粒子為陰離子系非交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂粒子。且實施例8所用之有機粒子為陰離子系交聯苯乙烯/丙烯酸樹脂粒子。上述有機粒子係使用水分散體形態者。

【0155】以與試驗例1同樣方法研磨之1次及2次預研磨後之矽晶圓，使用上述調製之實施例7及8的研磨用組成物作為研磨液，在與試驗例1之研磨條件3相同條件下進行精加工研磨，經研磨後之矽晶圓洗淨、乾燥。

【0156】

(霧度測定)

對洗淨後之矽晶圓表面，使用KLA Tencor公司製之晶圓檢查裝置商品名「Surfscan SP5」，以DW20模式測定霧度(ppm)。將所得之霧度結果轉換為以試驗例1之比較例1中之霧度值設為100%之相對值。所得結果與比較例1之結果一起示於表2之「相對霧度值」欄中。霧度值越小，表示霧度改善效果越高，表面粗糙度減低效果越高。

【0157】

(缺陷測定)

針對洗淨後之矽晶圓表面，使用KLA Tencor公司製之晶圓檢查裝置商品名「Surfscan SP5」，以DCO模式測定缺陷數(個)。

【 0158】

[表2]

	研磨粒1			研磨粒2		鹼性化合物		水溶性高分子		界面活性劑		相對霧度 值 [%]
	材質	粒徑 [μm]	含量 [wt%]	材質	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	種類	含量 [wt%]	
實施例7	苯乙烯/丙烯酸樹脂	0.080	0.020	膠體二氧化矽	0.060	氨	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	98
實施例8	苯乙烯/丙烯酸樹脂	0.150	0.020	膠體二氧化矽	0.060	氨	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	83
比較例1	膠體二氧化矽	0.025	0.080	—	—	氨	0.005	Ac-PVA	0.003	C10EO5	0.0006	100

【0159】如表2所示，併用有機粒子及無機粒子作為研磨粒之實施例7及8，與僅使用無機粒子之比較例1相比，確認研磨後之霧度降低，研磨後之表面粗糙度減低(改善)。且，儘管表中未顯示，但併用有機粒子及無機粒子作為研磨粒之實施例7及8，與僅使用有機粒子作為研磨粒之試驗例1之各實施例(例如實施例6)相比，確認缺陷數大幅減低(例如約50%以下)。

【0160】以上雖詳細說明本發明之具體例，但該等不過為例示，並非限定申請專利範圍。申請專利範圍中記載之技術包含將以上例示之具體例進行各種變化、變更者。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種研磨用組成物，其係用於研磨由矽材料所成之表面的研磨用組成物，且
含有研磨粒及水溶性高分子，
前述研磨粒含有有機粒子。

【請求項2】如請求項1之研磨用組成物，其中前述有機粒子係選自丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、苯乙烯/丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、環氧樹脂、聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯胍胺樹脂、聚醚砜樹脂及聚四氟乙烯樹脂中之1種或2種以上的粒子。

【請求項3】如請求項1或2之研磨用組成物，其中前述有機粒子之平均粒徑未達 $5\mu\text{m}$ 。

【請求項4】如請求項1或2之研磨用組成物，其中前述研磨粒進而含有無機粒子。

【請求項5】如請求項4之研磨用組成物，其中前述無機粒子含有膠體二氧化矽。

【請求項6】如請求項1或2之研磨用組成物，其中作為前述水溶性高分子含有乙烯醇系聚合物。

【請求項7】如請求項1或2之研磨用組成物，其中前述水溶性高分子之含量，相對於前述研磨粒100重量份，為0.5重量份以上10重量份以下。

【請求項8】如請求項1或2之研磨用組成物，其中進而包含鹼性化合物。

【請求項9】如請求項1或2之研磨用組成物，其中進而包含界面活性劑。

【請求項10】一種如請求項1或2之研磨用組成物的濃縮液。

【請求項11】一種研磨方法，其包含使用如請求項1或2之研磨用組成物，研磨由矽材料所成之表面。