

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96116567

※申請日期：96.05.10

※IPC 分類：B24B³⁷/₅ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

研磨方法及研磨裝置

POLISHING METHOD AND POLISHING APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本東京精密股份有限公司

TOKYO SEIMITSU CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 長澤 英二 Eiji NAGASAWA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都三鷹市下連雀 9 丁目 7 番 1 號

9-7-1, Shimorenjaku, Mitaka-shi, TOKYO, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

藤田隆 Takashi FUJITA

國 籍：(中文/英文) 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. JAPAN 日本 2006/09/15 特願 2006-251785

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬技術領域】

本發明係有關研磨方法及研磨裝置者，特別是有關化學機械研磨加工（CMP：Chemical Mechanical Polishing）中的研磨方法及研磨裝置者。

【先前技術】

半導體裝置或電子零件等之晶圓係於製造的過程中會經過切削、研磨等之各種工程。近年來，隨著半導體技術的發展，使得半導體積體電路之設計規則的微細化、多層配線化進步，又、在圖謀成本降低上也逐漸進行晶圓的大口徑化。為此，如同以往，在既形成有圖案的層上依其原樣來形成下一層圖案之情況，會因前一層的凹凸而使得下一層變得難以形成良好的圖案而容易產生缺陷等。

於是，係實施將既形成有圖案的層之表面平坦化並在之後形成下一層的圖案之平坦化製程。在此平坦化製程中大多是採用CMP。而CMP方式的晶圓研磨為，利用研磨頭保持晶圓且以既定的壓力對旋轉該晶圓的研磨墊壓上，並藉由對研磨墊與晶圓之間供給屬研磨劑和化學藥品之混合物的研漿(slurry)而被進行的。

在此CMP的研磨中，被供給到研磨墊上的研漿是左右晶圓研磨形狀的很大要因，為了將晶圓均一地

研磨，是有必要將研漿對研磨墊上作均一地供給。

又，當對研磨墊表面供給過量的研漿時，則在量產運用上會增大研磨成本，故亦必需以少量且有效率的方式將研漿朝研磨墊上作均一供給。

再者，研磨墊的表面上通常形成有溝。而該溝通常是用來對研磨墊的全面進行研漿分配者，以往，為了朝此研磨墊表面進行有效率的研漿分配，例如，將複數個溝形成放射狀且在研磨墊的外周部分將各溝的深度作成較淺者係屬習知（例如，參照專利文獻 1）。

然而，研漿並不是在溝內，而是被搬運到研磨墊的表面部分才開始對晶圓的研磨有所幫助。因此，如何有效率地將研漿供給到研磨墊全面的表面部分係變得很重要。

對此，可知有例如以下的裝置者：作成藉研漿移送管將研漿朝研磨墊上導入的研漿供給裝置；作成能藉可動式的手臂來變更研漿供給位置的晶圓研磨裝置；或是將研漿進行霧狀噴射並設置有可將研漿朝研磨面擴散的擠壓器之研磨裝置等等（例如，參照專利文獻 2、3 或 4）。

【專利文獻 1】日本專利特開 2005-177934 號公報（第 4 頁，圖 1）。

【專利文獻 2】日本專利特開 2004-63888 號公報
(第 4 頁, 圖 3)。

【專利文獻 3】日本專利特開平 11-70464 號公報
(第 4 頁, 圖 2)。

【專利文獻 4】日本專利特開平 10-296618 號公報
(第 4 頁, 圖 9)。

【發明內容】

於專利文獻 1 所記載的先前技術中形成有一種溝的構成, 其係用以使研漿可快速遍及研磨墊全體、且一方面使研磨墊上的溝內可事先保持大量研漿等兩種情況可兼顧者。然而, 於研磨墊上設置放射狀的溝之情況, 當該研磨墊進行旋轉時, 研磨墊上的研漿容易被排出到外部。因此, 成為有必要重新供給大量的研漿, 結果係造成必需供給大量的研漿之事態發生。

其結果, 依然會產生所謂的研漿成本變高的問題。

而於專利文獻 2~4 所記載的先前技術中, 在任一情況、研漿都是在晶圓與研磨墊之間、抑或在研磨墊與擠壓器之間被攤開而對研磨墊的全面進行分配供給。以此種供給方法而言, 研漿係成為透過形成在研磨墊上的溝而被供給, 而研漿的擴散方式係會依研磨墊之轉數或研磨墊和晶圓間之壓力、溝的配置排列等因素而變化。因此, 難以將研漿確實地朝

向研磨墊的全面作均一供給。

又，在研磨墊上的溝中，在研漿擴散於研磨墊全面之際，雖然有爬上研磨墊的表面並貢獻於研磨的研漿，但是也有是一部分的研漿在尚未對研磨有所幫助之下就按其原樣從研磨墊朝外部排出而造成無端地消耗研漿的情況。

再者，在將依研磨所生成的研磨屑及含有研磨墊屑的研磨副產物從研磨墊上的溝朝向外部排出之際，因為使新的研漿內混入有研磨副產物，所以造成因既混入的研磨副產物而擦傷晶圓。這樣的問題雖可藉由供給大量研漿而被減少，但是研漿使用量變得非常多而產生極大的成本。

而且，以 CMP 方式的晶圓研磨而言，為了防止因研磨墊的堵塞所造成的研磨率降低，定期地修銳 (dressing) 研磨墊係設定為必要的不可欠缺之工程。研磨墊的修銳係指破壞研磨墊的表面且一邊削薄表面一邊進行研磨。而將此研磨墊削薄的量係以一次研磨 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 左右，在要進行 1000 片左右的研磨當中，研磨墊表面係成為被削了 $200 \sim 500 \mu\text{m}$ 左右。此時，溝的部分並未被削到。因為溝的深度頂多也是 $700 \mu\text{m}$ 左右，所以會發生在研磨墊使用初期是深的溝在屆滿研磨墊使用期限時會形成溝的剖面積減半等之現象。依此，使用初期與長期使用後，會在研漿的擴散方式上產生差異，而對晶圓的研磨

品質造成影響。

如同前述般，於 CMP 方式的晶圓研磨中，在結束一定的研磨後必然會產生既助益過研磨的研漿或研磨副產物。其研磨副產物係在既助益過研磨之後落入研磨墊的溝內。而既落入研磨墊的溝內之研磨副產物僅透過溝而朝向研磨墊外被排出。

在研磨副產物持續滯留於研磨墊的表面之情況，因為會成為產生擦傷等的原因，所以研磨副產物係以會落入研磨墊的溝，而既落入溝內的研磨副產物不會再度登上研磨墊的表面之情況下被排除者為宜。

但是，在是透過溝來供給新的研漿之前述各專利文獻等所記載的先前技術中，係發生既落入溝內的研磨副產物與新供給的研漿混合的情形。新供給的研漿乃透過溝而被分配，並依於研磨墊內保持研漿的構成而從溝溢出並朝研磨墊表面供給。

在此情況，係形成不僅僅是被新供給的研漿、連同既落入研磨墊溝內的研磨副產物也是朝向研磨墊的表面被再度供給。研磨副產物雖然含有會對晶圓的表面造成損傷的凝集物等物，但是該等係會再度作用於晶圓表面，結果對晶圓表面造成擦傷。

如此、連已幫助過研磨的研磨副產物也會被再度朝研磨墊表面這樣的機構係依原理所產生，本質上使擦傷產生的要素一直都會被殘留在研磨墊表面。又，亦是在混雜著含有一部分舊的研磨副產物之研漿的

狀態下被不斷地供給，所以有時其研漿所具有的化學特性未必能發揮最大限度。

如此，在研磨副產物的排除性作成良好時因為會降低研漿在研磨墊上之保持能力，所以變成必需不斷地供給新的研漿，造成研漿之消耗量變多而提高成本。

另一方面，在不同於上述而是作成可在研磨墊上保持研漿的溝之構成的情況，係形成使既落入溝內的研磨副產物再度連同新的研漿一起返回研磨墊表面。因此，與在晶圓的表面形成擦傷的事態息息相關，而無法進行穩定且無擦傷的研磨。因此，要在研磨墊的溝確保研漿的分配性、且另一方面要排除研磨副產物之所謂的確保二個機能，在原理上是有困難的狀況。

於是，係衍生出用以解決可確保均一的研磨形狀、同時能減低起因於既助益過研磨的研漿所含的研磨副產物所造成的擦傷，並將研漿的消耗抑制在最小限度以實現在量產作業時之低成本化的技術課題，而本發明係以解決此課題為目的。

本發明係為達成上述目的而提案者，申請專利範圍第 1 項所記載的發明為提供一種研磨方法，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為，具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研

漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣之複數個溝，將研漿一邊塗布於研磨墊表面一邊供給研漿，並使既助益過研磨的研漿落入前述研磨墊的溝並排出。

依據此構成，構件的前端係配置成接觸或接近於研磨墊表面，而研漿朝向研磨墊的研磨面之供給，係藉由使該研漿沿著前述構件流下而被執行。而就算流下之研漿的量少也是可藉由作用於研磨墊的研磨面與構件之間的界面張力而在研磨墊上均一地擴散，且藉由該構件與研磨墊之相對移動而朝該研磨墊的研磨面均一且薄薄地供給。這樣一來，係透過構件而朝向研磨墊的研磨面不斷地供給新鮮的研漿。晶圓係在不斷被薄薄地供給有新鮮研漿的研磨面上藉由該晶圓與研磨墊之相對運動而被研磨。接著，既助益該研磨的研漿係藉晶圓和研磨面之相對運動而落入複數個溝內。藉由該複數個溝係各自從研磨墊的表面部中央連通到端緣部，使得既落入該溝內之既助益過研磨的研漿從端緣部側而朝研磨墊外被排出。

申請專利範圍第 2 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中垂設於上述研磨墊表面上的構件係由複數個線狀或刷狀、毛狀的構件所構成。

依據此構成，研漿係藉由在複數個線狀或刷狀、毛狀構件之間作用的界面張力所產生的毛細管現象而均一地流至研磨墊表面，並在該研磨墊表面上被均一且薄薄地塗抹開。

申請專利範圍第 3 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中上述複數個溝，係被形成為由直線狀體或圓弧狀體所成的放射狀、或格子狀當中任一者。

依據此構成，藉由將複數個溝形成為放射狀或格子狀，可獲得從研磨墊的表面部中央連通到端緣部的各溝。接著，藉晶圓和研磨墊的研磨面之相對運動而使既助益過研磨的研漿及於研磨之際所產生的研磨副產物有效率地落入各溝內。

申請專利範圍第 4 項所記載的發明為提供一種研磨方法，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為、具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣的複數個溝，且具有在進行研磨處理期間，沿著前述各溝供給純水而由前述端緣部側朝研磨墊外除去研磨副產物之工程。

依據此構成，構件的前端係配置成接觸或接近於研磨墊表面，而研漿朝向研磨墊的研磨面之供給，係

藉由使該研漿沿著前述構件流下而被執行。就算流下之研漿的量少也是可藉由作用於研磨墊的研磨面與構件之間的界面張力而在研磨墊上均一地擴散，且藉由該構件與研磨墊之相對移動而朝該研磨墊的研磨面均一且薄薄地供給。這樣一來，係透過構件而朝向研磨墊的研磨面不斷地供給新鮮的研漿。晶圓係在不斷被薄薄地供給有新鮮研漿的研磨面上藉由該晶圓與研磨墊之相對運動而被研磨。接著，在該研磨之際所產生的研磨屑、及含有研磨墊屑等的研磨副產物係藉晶圓和研磨面之相對運動而落入複數個溝內。藉由該複數個溝是各自從研磨墊的表面部中央連通到端緣部，且於前述研磨處理期間沿著該各溝體供給純水，使得積存於該溝內的研磨副產物從端緣部側朝研磨墊外有效率地除去。

申請專利範圍第 5 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中具有在上述研磨處理期間沿著前述各溝供給純水之機構、同時具有一邊使研磨墊旋轉一邊從研磨墊中央部朝向研磨墊外周部將研磨副產物除去之工程。

依據此構成，藉由於研磨處理期間、使研磨墊一邊旋轉一邊沿著各溝供給純水，使離心力亦作用而使積存於各溝內的研磨副產物從端緣部側朝研磨墊外有效率地除去。

申請專利範圍第 6 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中上述複數個溝內，係各自被施作撥水處理。

依據此構成，藉由各溝內面之撥水作用，在研磨處理期間沿著各溝進行供給純水時，可更加提高積存於該溝內的研磨副產物之除去性。

申請專利範圍第 7 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中、在除去前述研磨副產物的工程中，係具有一用以供給高壓水的噴嘴被安裝於手臂，而藉由手臂旋動可使自噴嘴噴出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部的機構，而除去前述研磨副產物的工程為：使上述研磨墊一邊旋轉一邊沿著上述各溝供給純水並從上述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程；以及在對研磨面供給研漿並與晶圓相對運動而進行研磨的機構中，具有使構件垂設於研磨墊表面上使之與該研磨墊表面接觸或接近，且沿著其構件供給前述研漿而對前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面具有從表面部中央連通到端緣的複數個溝，以在研磨處理期間沿著前述各溝供給純水並從前述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程。

依據此構成，在研磨處理期間從手臂上所安裝的噴嘴放出高壓水並由研磨墊表面的中央部作用到外周部，且藉由前述手臂旋動，使得積存於溝內的研磨副產物從端緣部側朝研磨墊外極有效率地除去。

申請專利範圍第 8 項所記載的發明為提供一種研磨方法，其中用以將上述研漿塗布於研磨墊表面的機構，係具有從研磨墊中央部到端緣部在半徑方向延伸、且藉由研磨墊旋轉，從研磨墊中央部到端緣部同時地塗布研漿的機構。

依據此構成，對研磨墊表面塗布研漿的構件係建構成從研磨墊的中央部到端緣部而延伸於半徑方向、且藉由研磨墊旋轉，沿著前述構件流下來的研漿係從研磨墊表面的中央部到端緣部、並在該研磨墊表面的全面上被均一且薄薄地塗抹開。

申請專利範圍第 9 項所記載的發明為提供一種研磨裝置，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其具有以刷或毛狀構件所構成，使研漿沿著其流下並將研漿塗布於研磨墊表面的研漿供給機構，且具有在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面之研磨墊淋洗機構。

依據此構成，研漿係藉由與刷或毛狀構件之間作用

的界面張力所產生的毛細管現象而均一地流至研磨墊表面。而就算是流下之研漿的量少也是可藉由作用於研磨墊的研磨面與構件之間的界面張力而在研磨墊上均一地擴散，且藉由該構件與研磨墊之相對移動而朝該研磨墊的研磨面均一且薄薄地供給。這樣一來，係透過構件而朝向研磨墊的研磨面不斷地供給新鮮的研漿。晶圓係在不斷被薄薄地供給有新鮮研漿的研磨面上並藉由該晶圓與研磨墊之相對運動而被研磨。接著，既助益過研磨的研漿及研磨之際所生成的研磨副產物，係藉晶圓和研磨墊的研磨面之相對運動而落入研磨墊上之各溝內。藉由在前述研磨處理期間利用研磨墊淋洗機構洗淨研磨墊表面，使得落入溝內之前述既助益過研磨的研漿及研磨副產物從端緣部側朝向研磨墊外被除去。

申請專利範圍第 10 項所記載的發明為提供一種研磨裝置，其中、在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面的機構係包含、具有供給高壓水的噴嘴被安裝在手臂上，且藉由手臂之旋動，可使自噴嘴噴出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部為止的機構。

依據此構成，在研磨處理期間，從手臂上所安裝的噴嘴放出高壓水而從研磨墊表面的中央部作用到外周部，且藉由前述手臂旋動，落入溝內之既助益過

研磨的研漿及研磨副產物係自端緣部側朝向研磨墊外被有效率地除去。

申請專利範圍第 11 項所記載的發明為提供一種研磨裝置，其中用以供給上述研漿的構件，係由複數個線狀構件、形成有溝的板狀構件、或將絲狀構件捆成束的刷狀構件當中任一所形成。

依據此構成，研漿係藉由與複數個線狀構件、形成有溝的板狀構件，或刷狀構件之間作用的界面張力所產生的毛細管現象而沿著供給研漿的構件均一地流下到研磨墊的研磨面，並在該研磨面上被均一且薄薄地塗抹開。

申請專利範圍第 12 項所記載的發明為提供一種研磨裝置，其中、用以供給上述研漿的構件為，從上述研磨墊的中央部朝向周邊部並配置於前述研磨墊之半徑方向。

依據此構成，可使供給研漿的構件寬廣地接近或接觸於研磨墊的研磨面之全面。依此，可將研漿均一且薄薄地供給至研磨墊的研磨面之全面。

申請專利範圍第 13 項所記載的發明為提供一種研磨裝置，其中用以供給上述研漿的構件，係建構成其前端部不與上述各溝的底部接觸。

依據此構成，可防止對擔任將既助益過研磨的研漿及研磨副產物朝向研磨墊外排出的角色之各溝供給新鮮的研漿。又，可抑制積存於溝內之既助益過研磨的研漿及研磨副產物爬上研磨墊的研磨面。

申請專利範圍第 1 項所記載的發明係作成使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣之複數個溝，將研漿一邊塗布於研磨墊表面一邊供給研漿，並使既助益過研磨的研漿落入前述研磨墊的溝並排出，所以藉由使研漿沿著構件流下以朝向研磨墊的研磨面進行供給，即便是少量的研漿也可藉由在研磨墊的研磨面與構件之間作用的界面張力而在研磨面上均一且薄薄地擴散。

因此，可在不斷被均一且薄薄供給有新鮮研漿的研磨面上進行晶圓研磨。又，既助益過研磨的研漿係可藉晶圓和研磨面之相對運動而落入從研磨墊表面部的中央連通到端緣部的複數個溝內並排出於研磨墊外。此結果為，可確保均一的研磨形狀、同時能減低起因於既助益過研磨的研漿所含的研磨副產物所造成的擦傷，更具有所謂能將研漿的消耗抑制在最小限度並實現在量產作業時之低成本化的優點。

申請專利範圍第 2 項所記載的發明，因為垂設於上述研磨墊表面上的構件係由複數個線狀或刷狀、毛狀的構件所構成，所以具有研漿會因毛細管現象沿著構件均一地流至研磨墊表面，而該研漿會均一且薄薄地擴散於研磨墊表面之優點。

申請專利範圍第 3 項所記載的發明為，上述複數個溝係形成為由直線狀體或圓弧狀體所成的放射狀、或是格子狀任一，因而可形成各自從研磨墊的表面部中央連通到端緣部之複數個溝，且具有所謂可將既助益過研磨的研漿及在研磨之際產生的研磨副產物藉由晶圓與研磨墊的研磨面之相對運動而有效率地落入各溝內之優點。

申請專利範圍第 4 項所記載的發明，因為具有具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣的複數個溝，且具有在進行研磨處理期間，沿著前述各溝供給純水而由前述端緣部側朝研磨墊外除去研磨副產物之工程，所以藉由使研漿沿著構件流下以朝向研磨墊的研磨面進行供給，就算研漿的量少也是

可藉由作用於研磨墊的研磨面與構件之間的界面張力而在該研磨墊上被均一且薄薄地塗抹開。因此，可在不斷被均一且薄薄供給有新鮮研漿的研磨面上進行晶圓研磨。又，在研磨之際所產生的研磨副產物，係藉晶圓和研磨面之相對運動而落入從研磨墊表面部的中央連通到端緣部之複數個溝內，並藉由於研磨處理期間沿著該各溝供給純水，而可從端緣部側朝研磨墊外進行有效率地除去。此結果為，可確保均一的研磨形狀且降低起因於該研磨副產物的擦傷，更具有可將研漿的消耗抑制在最小限度俾實現在量產作業時之低成本化的優點。

在此，有關將研磨副產物有效率地排出於研磨墊外的方法方面，似乎以往就提案了幾個方法。但是，在此不僅是排出而已，亦須將供給納入考慮。原本係意味著只有在兼備供給研漿並一邊保持研漿一邊幫助研磨，而且作成良好排出性的二個要素之下才能使保持研磨品質並抑制擦傷的發生。但是，在先前技術僅特定提升排出性的機構中、完全沒有考量到有關在之後新的研漿供給的問題，而未能有效率地執行研漿供給。結果係無端地排出大量的研漿。又，無端地供給大量的研漿、最後會招致研漿中所含之異物粒子的混入比例增加之副作用，最後的結果就成為完全不是用以圖謀減低擦傷之機構。只有藉由設定在具有新鮮的研漿供給而其研漿係在未透

過溝之情形被供給到研磨墊全面並實現有效的研漿供給，且完成必要最小限度的研漿供給之下，才可將高品質的研漿進行穩定地供給。而作成在研漿未與舊的研漿混合之下可不斷地進行單向通行以提升位在溝內的研磨副產物之排出性。

申請專利範圍第 5 項所記載的發明，因為含有具有在上述研磨處理期間沿著前述各溝供給純水之機構、同時具有一邊使研磨墊旋轉一邊從研磨墊中央部朝向研磨墊外周部將研磨副產物除去之工程，故藉由於研磨處理期間、使研磨墊一邊旋轉一邊沿著各溝供給純水，離心力亦會作用而具有可使積存於各溝內的研磨副產物從端緣部側朝研磨墊外有效率地除去之優點。

申請專利範圍第 6 項所記載的發明為，上述複數個溝內係各自被施予撥水處理，故依各溝內面的撥水作用，係具有所謂在研磨處理期間沿著各溝進行純水供給，可更加提升積存於該溝內的研磨副產物之除去性的優點。

申請專利範圍第 7 項所記載的發明為，在除去前述研磨副產物的工程中，係具有一用以供給高壓水的噴嘴被安裝於手臂，而藉由手臂旋動可使自噴嘴噴

出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部的機構，而除去前述研磨副產物的工程為：使上述研磨墊一邊旋轉一邊沿著上述各溝供給純水並從上述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程；以及在對研磨面供給研漿並與晶圓相對運動而進行研磨的機構中，具有使構件垂設於研磨墊表面上使之與該研磨墊表面接觸或接近，且沿著其構件供給前述研漿而對前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面具有從表面部中央連通到端緣的複數個溝，以在研磨處理期間沿著前述各溝供給純水並從前述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程，故在研磨處理期間，從噴嘴放出高壓水而從研磨墊表面的中央部作用到外周部，再藉由旋動安裝有該噴嘴的手臂，而具有使得積存於溝內的研磨副產物可從端緣部側朝向研磨墊外極有效率地除去之優點。

申請專利範圍第 8 項所記載的發明，其中、用以將上述研漿塗布於研磨墊表面的機構，係具有從研磨墊中央部到端緣部在半徑方向延伸、且藉由研磨墊旋轉，從研磨墊中央部到端緣部同時地塗布研漿的機構，所以把要用以對研磨墊表面塗布研漿的構件建構成從研磨墊中央部到端緣部而在半徑方向延伸，且具有藉由使研磨墊旋轉，使得研漿從研磨墊

表面的中央部到端緣部且在該研磨墊表面之全面上被均一且薄薄地塗抹開之優點。

申請專利範圍第 9 項所記載的發明，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為、具有以刷或毛狀構件所構成，使研漿沿著其流下並將研漿塗布於研磨墊表面的研漿供給機構，且具有在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面之研磨墊淋洗機構，所以藉由使研漿沿著構件流下以朝向研磨墊的研磨面進行供給，就算研漿的量少也是可藉由作用於研磨墊的研磨面與構件之間的界面張力而在該研磨墊上被均一且薄薄地塗抹開。因此，可在不斷被均一且薄薄供給有新鮮研漿的研磨面上進行晶圓研磨。又，既助益過研磨的研漿及研磨副產物，係藉晶圓和研磨面之相對運動而落入研磨墊上之各溝內，且依於研磨處理期間利用研磨墊淋洗機構進行研磨墊表面洗淨，而可從端緣部側朝向研磨墊外除去。此結果為，可確保均一的研磨形狀且降低起因於研磨副產物的擦傷，更具有可將研漿的消耗抑制在最小限度俾實現在量產作業時之低成本化的優點。

申請專利範圍第 10 項所記載的發明，因為在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面的機構係包含、具有供給高壓水的噴嘴被安裝在手臂上，且藉由手臂之旋

動，可使自噴嘴噴出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部為止的機構，所以在研磨處理期間，從噴嘴放出高壓水而自研磨墊表面的中央部作用到外周部，再藉由使安裝著該噴嘴的手臂旋動，具有可將既落入溝內之既助益過研磨的研漿及研磨副產物從端緣部側朝研磨墊外極有效率地除去之優點。

申請專利範圍第 11 項所記載的發明，因為用以供給上述研漿的構件，係由複數個線狀構件、形成有溝的板狀構件、或將絲狀構件捆成束的刷狀構件當中任一所形成，所以具有研漿依毛細管現象沿著構件均一地流至研磨墊的研磨面，且該研漿在該研磨面上被均一且薄薄地塗抹開之優點。

申請專利範圍第 12 項所記載的發明，因為用以供給上述研漿的構件，係從上述研磨墊的中央部朝向周邊部並配置於前述研磨墊之半徑方向，所以可使供給研漿的構件與研磨墊的研磨面之全面進行廣面積的接近或接觸。此結果為，具有所謂可將研漿均一且薄薄地供給至研磨墊的研磨面之全面的優點。

申請專利範圍第 13 項所記載的發明，因為用以供給上述研漿的構件係建構成其前端部不與上述各溝

的底部接觸，所以可防止對擔任將既助益過研磨的研漿及研磨副產物朝向研磨墊外排出的角色之各溝內供給新鮮的研漿，同時具有所謂的可抑制積存於溝內的既助益過研磨的研漿及研磨副產物爬到研磨面上的優點。

【實施方式】

發明最佳實施形態

本發明為了達成所謂的可確保均一之研磨形狀、同時將含有研磨副產物之既助益過研磨的研漿有效率地朝研磨墊外除去、且減低起因於該研磨副產物之刮痕，進而將研漿的消耗抑制到最小限度俾實現針對量產作業時的低成本化之目的，係藉由如下的研磨方法來實現。亦即、將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為，具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，而要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣之複數個溝，且具有在研磨處理期間、沿著前述各溝供給純水並從前述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程。

以下，依據圖面來詳述本發明之較佳實施例。圖 1 係研磨裝置之全體構成圖，圖 2 係表示研磨手段之

構成的斜視圖，圖 3 係研磨墊溝之平面圖，(a) 係由直線狀溝體所成之放射狀的研磨墊溝，(b) 係由圓弧狀溝體所成之放射狀的研磨墊溝，(c) 係格子狀的研磨墊溝，圖 4 係用以洗淨研磨墊溝之溝洗淨用噴嘴的斜視圖，圖 5 係溝洗淨用高壓水噴嘴之斜視圖。

首先，由化學機械研磨裝置的構成來說明本實施例所涉及的研磨方法及研磨裝置。圖 1 中的化學機械研磨裝置 1 主要是由晶圓收納部 2、搬運手段 3、屬研磨部的複數個研磨手段 4、4、4、洗淨 乾燥手段 5、膜厚測定手段 18、以及未圖示的裝置控制部所構成。

前述晶圓收納部 2 係由製品用晶圓收納部 2A、虛晶圓收納部 2B、第 1 監控晶圓收納部 2C 及第 2 監控晶圓收納部 2D 所成，各收納部收納有既儲存於匣體 6 的晶圓 W。製品用晶圓收納部 2A 係並設有 2 個。又、第 1 監控晶圓收納部 2C 係使用匣體 6 的下段，而相同的匣體 6 之上段係成為第 2 監控晶圓收納部 2D。

前述搬運手段 3 係由索引用機器人 7 和輸送用機器人 8 以及搬運單元 9A、9B 所構成。索引用機器人 7 具備有 2 支旋動自如且彎曲自如的手臂，且設置成沿著圖 1 的 Y 箭頭方向移動自如。

該索引用機器人 7 係從被載置於前述各晶圓收納

部的匣體 6 取出屬研磨對象的晶圓 W 並搬運至晶圓待機位置 10、11，同時由前述洗淨 乾燥手段 5 接取既結束洗淨的晶圓 W 並儲存於匣體 6。

前述輸送用機器人 8 係具備彎曲自如且旋動自如的裝載用手臂 8A 及卸載用手臂 8B，並設置成可沿著圖 1 的 X 箭頭方向移動自如。前述裝載用手臂 8A 係被運用在搬運研磨前的晶圓 W，而利用配置在其前端部之未圖示的研磨墊從晶圓待機位置 10、11 接取研磨前的晶圓 W，再朝前述搬運單元 9A、9B 搬運。

一方面，前述卸載用手臂 8B 係被運用在研磨後之晶圓 W 的搬運，而利用配置在其前端部之未圖示的研磨墊從前述搬運單元 9A、9B 接取研磨後的晶圓 W，再朝向前述洗淨 乾燥手段 5 搬運。

該洗淨 乾燥手段 5 係洗淨既結束研磨的晶圓 W。此洗淨 乾燥手段 5 具備洗淨裝置 5A 及乾燥裝置 5B。洗淨裝置 5A 具有 3 個洗淨槽，被運用在鹼洗(alkali washing)、酸洗(acid cleaning)以及淋洗(rinse)。被研磨手段 4、4、4 所研磨的晶圓 W 係利用輸送用機器人 8 朝洗淨 乾燥手段 5 搬運，並在利用此洗淨 乾燥手段 5 的洗淨裝置 5A 進行酸洗、鹼洗及淋洗之後，再以乾燥裝置 5B 進行乾燥。被乾燥後的晶圓 W 係利用搬運手段 3 的索引用機器人 7 從乾燥裝置 5B 被取出並儲存在既設定於晶圓收納部 2 的匣體 6 之既定位置。

前述搬運單元 9A、9B 皆設置成可沿著圖 1 的 Y 箭頭方向移動自如，且各自在接取位置 SA、SB 和轉送位置 TA、TB 之間移動。在接取位置 SA、SB，從前述輸送用機器人 8 的裝載用手臂 8A 接取研磨對象的晶圓 W，並移動至轉送位置 TA、TB 再轉送到晶圓保持頭 12A、12B。又在轉送位置 TA、TB 接取研磨後的晶圓 W，並移動至接取位置 SA、SB，再轉送到前述輸送用機器人 8 的卸載用手臂 8B。

該搬運單元 9A、9B 係各自具有 2 個承台，此 2 個承台分別使用在研磨前的晶圓 W 及研磨後的晶圓 W。前述洗淨 乾燥手段 5 的鄰近處設置有卸載匣體 13，是被運用在將研磨後的晶圓 W 暫時儲存的情況。例如，在前述洗淨 乾燥手段 5 中止運轉當中，研磨後的晶圓 W 被搬運至前述輸送用機器人 8 並暫時被儲存。

前述研磨手段 4、4、4 係執行晶圓 W 的研磨，具備有：平台(platen)14A、14B、14C、研磨頭 12A、12B、和作成研漿供給機構之研漿供給手段 15A、15B、15C 以及載具洗淨單元 16A、16B。該載具洗淨單元 16A、16B 係各自配置於搬運單元 9A、9B 之既定的轉送位置 TA、TB，用以對結束研磨後之研磨頭 12A、12B 中的未圖示之載具進行洗淨。

平台 14A、14B、14C 係形成圓盤狀且 3 台並列地作配置。各平台 14A、14B、14C 的上面乃如後同述

般地，各自黏貼研磨墊，而該研磨墊上會被供給來自研漿供給手段 15A、15B、15C 的研漿。

前述 3 台的平台 14A、14B、14C 當中，左右的平台 14A、14B 被用在第 1 研磨對象膜（例如 Cu 膜）的研磨，而中央的平台 14C 被運用在第 2 研磨對象膜（例如 Ta 膜）的研磨上。於兩者的研磨中，所要供給之研漿的種類、研磨頭 12A、12B 之轉數或平台 14A、14B、14C 之轉數、及研磨頭 12A、12B 之按壓力或研磨墊之材質等係會被變更。

該 3 台的平台 14A、14B、14C 附近各自設置有修銳裝置 17A、17B、17C。該修銳裝置 17A、17B、17C 係具備旋動自如的手臂，藉由被設置在此手臂前端部之修整器(dresser)而將平台 14A、14B、14C 上的研磨墊進行修銳。

前述研磨頭 12A、12B 被設置有 2 台，且各自沿著圖 1 的 X 箭頭方向而設置成可移動自如。

如圖 2 所示般，研磨手段 4 為，在平台 14A 的上面黏貼有研磨墊 19。於平台 14A 的下部，在馬達 M 之未圖示的輸出軸連結有旋轉軸 20，而平台 14A 係依馬達 M 之驅動而朝向 A 箭頭方向旋轉。

研磨頭 12A 的下部具備引導環 21、保持環 22 等，內部設置有將晶圓 W 吸附固定用的未圖示之載具。該研磨頭 12A 係依未圖示的移動機構而朝 B 箭頭方向移動，而將被吸附固定的晶圓 W 朝研磨墊 19 推壓。

圖 3 之 (a)、(b)、(c) 係表示研磨墊溝，其形成於該研磨墊 19 的表面部，用以讓研磨之際所產生的研磨屑、和將含有研磨墊屑等之研磨副產物連同既助益過研磨的研漿一起落入而將之除去。該研磨墊溝係以由複數個直線狀溝體 23a 所成的放射狀之研磨墊溝 23A (圖 3 (a))、由複數個圓弧狀溝體 23b 所成的放射狀之研磨墊溝 23B (同圖 (b))、或者是由複數個直線狀溝體 23c 所成的格子狀之研磨墊溝 23C (同圖 (c)) 當中任一所構成。

研磨墊溝 23A 中的各直線狀溝體 23a 係從研磨墊 19A 的中心部連通到端緣部 19a，研磨墊溝 23B 中的各圓弧狀溝體 23b 係從研磨墊 19B 的中心部連通到端緣部 19b，又、研磨墊溝 23C 中的各直線狀溝體 23c 係從研磨墊 19C 的表面部連通到端緣部 19c。

前述直線狀溝體 23a、23c 及圓弧狀溝體 23b 之各內面係藉鐵弗龍 (登錄商標) 等之撥水構件而各自被施予撥水處理。

藉由研磨墊溝 23A、23B 各自被形成放射狀，而研磨墊溝 23C 形成格子狀，使得在研磨之際產生的研磨副產物及含有該研磨副產物之既助益過研磨的研漿可藉晶圓 W 和研磨墊 19A、19B、19C 的相對運動而有效率地落入各直線狀溝體 23a、23c 內及各圓弧狀溝體 23b 內。

又，複數個直線狀溝體 23a、複數個圓弧狀溝體 23b

及複數個直線狀構體 23c 係各自從研磨墊 19A、19B、19C 的中心部或是表面部而連通到端緣部 19a、19b、19c，又、藉由各溝體內面被施予撥水處理，以於研磨處理期間，在一邊旋轉研磨墊 19A、19B、19C 且一邊沿著該各溝體 23a、23b、23c 進行純水等之供給時，使得積存於該溝體 23a、23b、23c 內的研磨副產物及含有該研磨副產物的既助益過研磨的研漿可自前述端緣部 19a、19b、19c 側朝研磨墊 19A、19B、19C 外有效率地除去。

如圖 4 所示般，在該研磨墊 19A（或 19B、19C）之適宜的上方處設置有溝洗淨用噴嘴 24，用以於進行研磨處理期間，在自各溝體 23a（或 23b、23c）將研磨副產物連同既助益過研磨的研漿一起除去之際可順著各溝體 23a 供給純水。從該溝洗淨用噴嘴 24 高壓噴射純水而使研磨副產物連同既助益過研磨的研漿一起從端緣部 19a 側朝研磨墊 19A 外被除去。

圖 5 係表示溝洗淨用高壓水噴嘴 25，其係用以使研磨副產物連同既助益過研磨的研漿一起自各溝體 23a 朝向研磨墊 19A 外更有效率地被除去。該溝洗淨用高壓水噴嘴 25 建構成，用以供給高壓水的噴嘴本體 25a 被安裝於手臂 25b，而藉由此手臂 25b 的旋動，使得自噴嘴本體 25a 噴出的高壓水會從研磨墊 19A 的中央部作用到端緣部 19b。

前述研漿供給手段 15A 乃如圖 6 所示那樣，係以

朝呈水平地形成於研漿供給管 26 側面的狹縫 26a 相接的方式設置研漿供給構件 15a。而且，該研漿供給構件 15a 係於研磨墊 19 的半徑方向，從中心部朝向周邊部而設置。

研漿供給手段 15A 係可藉由未圖示的移動機構而移動（延伸）於 C 箭頭方向或 D 箭頭方向，用以計測研漿供給管 26 的水平度之傾斜感測器 27 係設置於研漿供給管 26 的一端部。

該研漿供給管 26 係利用管狀構件來形成，且以能與研磨墊 19 呈平行的方式於側面形成有狹縫 26a，其一端被封止而從開放的另一端被使用於研磨的研漿 S 係從未圖示的研漿槽藉未圖示的泵進行供給。

朝研漿供給管 26 供給的研漿 S 乃如圖 6 所示般，被貯留於研漿供給管 26 的內部，而在超過一定量的時間點從狹縫 26a 流出並沿研漿供給構件 15a 流下而朝向研磨墊 19 的研磨面供給。

該研漿供給構件 15a 係由複數個線狀構件、表面形成有溝的板狀構件、將絲狀構件捆成束並作成板狀的刷狀構件、抑或毛狀的構件當中任一所形成。

該研漿供給構件 15a 與研磨墊 19 的研磨面接近的距離為，其前端還不會形成研漿 S 的液滴之距離，抑或與研磨墊 19 的研磨面接觸，但是其前端部係被設置成不與前述各溝體 23a、23b、23c 的底部接觸。其原因在於，要防止對擔任將研磨副產物和既助益

過研磨的研漿一起朝研磨墊 19 外排出的角色之各溝體 23a、23b、23c 內供給新鮮研漿 S 的緣故。

該研漿供給構件 15a 對研磨墊 19 接近到前端未被形成研漿 S 之液滴的距離之際的具體距離係能利用以下那樣的方法來作計算。現在舉例來說，假設要從外徑 5mm 的圓管落下之水滴。以溫度是 20 度時，水的表面張力為 72.8mN/m。設外徑是 5mm 時，外周長約為 15.7mm。因為 72.8mN/m 的表面張力要作用在 15.7mm 的長度上，所以相對於重力，要支撐 1 個水滴的應力係要 1.14mN。在此，重力加速度為 9.8m/s^2 ，故被支撐之水滴的重量係成為 0.117g。由於體積相當於 117mm^3 所以算出半徑約為 3mm。因此，從外徑 5mm 的圓管滴下的水滴之外徑成為 6mm。

依此，從外徑 5mm 之圓管下面截至液滴的下面為止，水滴的半徑係成為 3mm 到 4mm 左右。在水的情況，本實施例中所謂的接近之距離，係意味著在與研磨墊 19 相距 3mm 至 4mm 左右的位置以內。而在其他研漿的情況也是同樣，也可藉由求取表面張力而從支撐液滴的半徑來求得使之接近之距離。

研漿供給構件 15a 係對研磨墊 19 進行如上述之設置，而被從位在該研漿供給構件 15a 之上部的研漿供給管 26 進行均一供給的研漿 S，係藉由在複數個線狀構件、板狀構件或刷狀構件與流體間作用的界面張力所產生的毛細管現象等之效果而均一地沿研

漿供給構件 15a 流下。而流下的研漿 S 即便是少量也可藉由作用於研磨墊 19 的研磨面與研漿供給構件 15a 之間的界面張力而朝向研磨墊 19 上均一地擴散，且藉由該研磨墊 19 的旋轉和研漿供給構件 15a 之移動而被朝向研磨墊 19 的研磨面均一地供給。

又，研漿供給構件 15a 之前端與形成在研磨墊 19 上之前述各溝體 23a、23b、23c 的底部間，因為是成為比起研漿 S 依表面張力形成液滴之際的該液滴大小還寬的間隔，故未對各溝體 23a、23b、23c 的底部直接供給研漿 S，該研漿 S 僅對研磨墊 19 的研磨面進行有效率的供給。

使用於研漿供給構件 15a 之板狀構件或刷狀構件係由聚醯胺、聚乙烯、聚縮醛、聚酯等之高分子樹脂素材所形成且具有可撓性。依此，被接觸到研磨墊 19 之研漿供給構件 15a 係因應接觸於研磨墊 19 的力量而變形以推壓研磨墊 19 的表面。

如圖 7 所示般，於研漿供給手段 15A 的附近設置有洗淨裝置 28，用以在研磨結束後，洗淨研漿供給構件 15a 上的研漿 S。該洗淨裝置 28 係一邊往 G 箭頭方向移動一邊從噴嘴 28a 以高壓方式朝向研漿供給構件 15a 噴射純水。依此，在研磨之後、殘留於研漿供給構件 15a 上的研漿 S 係被洗淨而從研漿供給構件 15a 上被除去，故不會有在研漿供給構件 15a 上乾燥並固著的情事發生。

研磨手段 4 係建構成如上那樣，將由研磨頭 12A 所保持的晶圓 W 壓於平台 14A 上的研磨墊 19，並使平台 14A 和研磨頭 12A 各自一邊旋轉一邊利用研漿供給手段 15A 朝研磨墊 19 上供給研漿 S，藉此以化學機械研磨方式研磨晶圓 W。而另側的研磨頭 12B、平台 14B、14C 及研漿供給手段 15B、15C 亦為同樣構成。

此外，研漿供給手段係如同圖 8 所示之研漿供給手段 15D 那樣，也可以是將研漿供給管 26、研漿供給構件 15d 各自進行並列配置複數個。而被進行複數個配置之研漿供給構件 15d、15d，因為是各自個別地一邊朝 C 箭頭、D 箭頭方向、抑或 E 箭頭、F 箭頭方向移動一邊執行研漿 S 的供給，所以被供給研漿 S 的領域係會增加，因而可更確實地朝向研磨墊 19 的研磨面全體均一地供給研漿 S。

又，研漿供給構件並不僅局限於複數個線狀構件、形成有溝的板狀構件、或是由絲狀構件所成的刷狀構件，即便是將微細的管狀構件捆成束者、或折疊薄的板狀構件而成的蛇腹狀的構件也可適宜地利用。

其次，茲說明利用上述構成的化學機械研磨裝置之晶圓研磨方法。圖 9、圖 10 係表示在進行研磨之際的研漿供給構件 15a 前端部之剖面圖。

在研磨一開始之後，被圖 2 所示之研磨頭 12A 所

吸附固定的晶圓 W 係為，藉研磨頭 12A 朝 B 箭頭方向移動而被推壓於朝向 A 箭頭方向旋轉的研磨墊 19。

研漿供給手段 15A 係為，朝向 D 箭頭方向移動並使研漿供給構件 15a 前端部朝向研磨墊 19 接近或接觸，同時朝向藉傾斜感測器 27 而保持與研磨墊 19 平行的研漿供給管 26 運送研漿 S，再由狹縫 26a 朝研漿供給構件 15a 的上部均一地供給研漿 S。而既朝向該研漿供給構件 15a 上部被均一地供給之研漿 S 係沿研漿供給構件 15a 繼續流下去。

此時，如圖 9 所示般，在研漿供給構件 15a 的前端部相對於研磨墊 19 係接近成僅距離 d 的情況，其中研漿 S 還未依該研漿 S 的表面張力形成液滴，而沿著研漿供給構件 15a 流下來的研漿 S 係在還未形成液滴的情況下藉作用於研磨墊 19 和研漿供給構件 15a 之間的界面張力而被均一且薄薄地塗抹於研磨墊 19 的研磨面。

又，如圖 10 所示般，即使是在研漿供給構件 15a 的前端部與研磨墊 19 接觸的情況，流至研磨墊 19 的研漿 S 還是藉作用在研磨墊 19 和研漿供給構件 15a 之間的界面張力而被均一且薄薄地塗抹於研磨墊 19 的研磨面。

在此狀態、藉由研漿供給手段 15A 朝向圖 2 所示的 C 箭頭方向移動，研漿 S 係伴隨著研磨墊 19 之旋

轉而朝向研磨墊 19 的研磨面全面被均一且薄薄供給。因而就算是少量的研漿 S，研漿 S 還是會被均一且薄薄地塗抹於研磨墊 19 的研磨面上。

這樣一來，係透過研漿供給構件 15a 而朝向研磨墊 19 的研磨面不斷地供給新鮮的研漿 S。晶圓 W 係在不斷被薄薄地供給有新鮮研漿 S 的研磨墊 19 之研磨面上藉該晶圓 W 與研磨墊 19 各自旋轉之兩者的相對運動而被進行化學機械研磨。接著，在該研磨之際所產生的研磨屑、及含有研磨墊屑等之研磨副產物，係連同既助益過研磨的研漿一起，且藉晶圓 W 和研磨墊 19 的研磨面之相對運動而落入複數個前述各溝體 23a、23b、23c 內。

此外、再加上因為研漿供給構件 15a 具有可撓性，故藉由調整接觸的力量來刷磨研磨墊 19 的研磨面，以進行把會滯留在研磨墊 19 的表面之研磨墊屑、粗大的磨粒、或研磨屑等之研磨殘留物予以除去。

此結果為，係於晶圓 W 之被研磨面不會產生擦傷等問題之下進行低成本且高精度的晶圓 W 之研磨。另側的研磨頭 12B、平台 14B、14C 及研漿供給手段 15B、15C 也會同樣地作用。

又，如同圖 11 所示般，從研漿供給管 26A 的研漿供給口 26B 使研漿 S 僅流至研漿供給構件 15a 的上面而朝向研磨墊 19 上供給，同時在利用研漿供給部材 15a 的下面側將研磨殘留物 CO 進行除去之後，新

的研漿 S 係藉研漿供給構件 15a 而對既修銳的研磨墊 19 的表面進行均一地供給。

再者，如同圖 12 所示般、藉由在研漿供給構件 15a 的前端部設置用以修銳研磨墊 19 的研磨墊修整器 29，使得研磨墊 19 被修銳，且從研漿供給管 26A 之研漿供給口 26B 僅對研漿供給構件 15a 的上面供給新的研漿 S，新的研漿 S 係藉研漿供給構件 15a 而對既修銳的研磨墊 19 之新的面進行均一地供給。

藉由此等，研漿 S 的供給和研磨墊 19 之清掃、以及修銳係被同時進行，而在被供給之研漿 S 不會有研磨殘留物混入之下，始終以既修銳後的研磨墊 19 之新的面執行研磨，所以處理量(throughput)被提升且同時可執行不會讓晶圓 W 之被研磨面產生刮痕等情況之高精度的研磨。此外，在研磨墊修整器 29 被設置於研漿供給構件 15a 的前端部之情況，圖 1 所示的修銳裝置 17A、17B、17C 係變得不需要。

而且，於研磨處理期間，在一邊旋轉研磨墊 19 一邊沿著前述各溝體 23a、23b、23c 而從前述溝洗淨用噴嘴 24 或溝洗淨用高壓水噴嘴 25 以高壓噴射純水時，藉由前述各溝體 23a、23b、23c 是從研磨墊 19 的中心部或表面部連通到端緣部、且各溝體 23a、23b、23c 的內面係被施予撥水處理，而使得積存於該溝體 23a、23b、23c 內的研磨副產物係連同既助益過研磨的研漿一起由前述端緣部側朝向研磨墊 19

外被有效率地除去。

其次，使用圖 13 之 (a)、(b) 來敘述本發明所涉及之依晶圓研磨方法的晶圓 W 之研磨結果 (同圖 (a))、以及作為比較例之利用以往的晶圓研磨方法的晶圓 W 之研磨結果 (同圖 (b))。

研磨裝置係使用了株式會社東京精密所製作量產的 CMP 裝置 (商品名：ChaMP322)。

研磨條件如下。

晶圓壓力

3psi

保持器壓力

1psi

研磨墊轉數

80rpm

載具轉數

80rpm

研漿供給率

100ml/min

研磨墊

IC1400-pad D30.3 (nittahaas 公司製)

研磨時間

60 秒

氣流量

49L/min

研漿

熏矽 (fumed silica) 研漿

SS25 (1:1 水稀釋) (CABOT 公司製)

晶圓

具有氧化膜之 12 吋晶圓 (PETOS on si)

修銳方法

In-situ dressing

修銳力

4kgf (4 吋修整器：三菱 materials 公司製)

修整搖動周期

1 次/10 秒

修整器轉數

88rpm

在先前技術中的研漿供給手段係建構成，將 PFA 管配置於研磨墊上部。該 PFA 管的直徑 6mm，並在距離研磨墊中心 50mm 的場所將研漿滴下。

而在本發明的研漿供給手段中，係在距離研磨墊中心 90mm 的部分到 330mm 的部分，使研漿供給構件接觸研磨墊。該研漿供給構件係由直徑 0.1mm 至 0.2mm 的尼龍纖維所製成，而大約是將 1000 條到 2000 條排列形成於研漿供給管的長邊方向（研磨墊之半徑方向）。

在研磨墊貼附於平台之後，供給純水並進行 30 分鐘的修銳作業之後，利用以往的構成並在上述條件

下將研漿供給率設為 300ml/min，將研漿滴下位置設在距離研磨墊中心 90mm 的位置並對 25 片晶圓進行研磨。在研磨之後，確認晶圓之研磨率是否為既定研磨率 2800A/min 以上，以調整研磨墊的狀態。

在此狀態下利用以往的構成且依本發明的方法進行晶圓的研磨。因為各自的研磨是於研漿供給手段進行交換後連續地進行，所以研磨墊之狀態、晶圓的推壓條件等是同等的，只有研漿供給手段不同。

研磨結果顯示在圖 13 (b) 的以往的構成之情況，因為僅在距離研磨墊中心 50mm 的一點進行研漿的供給，故以 100ml/min 的少量研漿而言，研漿完全沒有朝向晶圓全面轉入。那是因為研漿是經由被形成於研磨墊表面上的溝而被供給，由於沒有足夠的研漿溢出研磨墊的溝，可以說那就是被攤開於溝內的研漿不會爬上研磨墊表面的原因。就因為這樣，係造成整體上發生研漿不足的情形，結果、研磨率係變低為 1794A/min。又，研磨形狀亦因晶圓中心部速率慢的 (center slow) 狀態，研磨之面內均一性也惡化成 7.6%。36/41

相對地，以研磨結果顯示於圖 13 (a) 的本發明中之晶圓研磨方法而言，研磨率非常高為 2897A/min，研磨之面內均一性亦良好為 2.9%。其原因在於，研漿沿著研漿供給部材流下且僅對研磨墊的表面部分而非對研磨墊上所形成的溝作選擇性地供給，且被

供給之研漿大部分是貢獻在研磨上的緣故。

從以上可知，在本發明中即便是極少量的研漿，亦具有朝研磨墊表面進行均一供給的能力，且能保持高研磨率。又，在達成研磨之面內均一性亦具效果。由此可知，係能將研漿的消耗抑制在最小限度並實現針對量產作業時的低成本化。

如同上述般，在本實施例所涉及的研磨方法及研磨裝置中，係可使研磨之際所產生的研磨副產物連同既助益過研磨的研漿一起、且藉晶圓 W 和研磨墊 19 各自旋轉之兩者的相對運動而有效率地落入各溝體 23a、23b、23c 內。

複數個溝體 23a、23b、23c 係擔任將研磨副產物和既助益過研磨的研漿一起朝向研磨墊 19 外排出的角色，且係各自從研磨墊 19 的表面部連通到端緣部，又、藉由溝體內面被施予撥水處理，並於研磨處理期間一邊使研磨墊 19 旋轉一邊沿著該各溝體 23a、23b、23c，從溝洗淨用噴嘴 24 或溝洗淨用高壓水噴嘴 25 噴射高壓純水，可使積存於該溝體 23a、23b、23c 內的研磨副產物連同既助益過研磨的研漿而一起從端緣部側朝向研磨墊 19 外被有效率地除去。

藉由使研漿沿著研漿供給構件 15a 流下以朝向研磨墊 19 中的研磨面進行供給，則就算研漿的量少也是可藉由作用於研磨墊 19 的研磨面與研漿供給構件 15a 之間的界面張力而在研磨墊上被均一且薄薄地

塗抹開。

能以化學機械方式而在不斷被均一且薄薄供給有新鮮研漿的研磨面上進行晶圓 W 之研磨。此結果為，可確保對晶圓 W 均一的研磨形狀且降低起因於研磨副產物的擦傷，更具有可將研漿的消耗抑制在最小限度俾實現在量產作業時之低成本化。

藉由作成使研漿供給構件 15a 的前端部不與各構體 23a、23b、23c 的底部接觸，可防止新鮮的研漿供給到各溝體內，同時可防止積存於溝體內的研磨副產物爬到研磨面上。

此外，此外，本發明可在未逸脫本發明精神之情況下進行各種改變，而且，本發明理所當然可及於該改變者。

產業上可利用價值

如同以上那樣，本發明所涉及的研磨方法及研磨裝置係能以化學機械研磨 (Chemical Mechanical Polishing) 確保晶圓均一的研磨形狀，同時可將含有研磨副產物之既助益過研磨的研漿有效率地朝研磨墊外除去並減低起因於研磨副產物的擦傷，再者，是最適合於將研漿的消耗抑制到最小限度並實現在量產作業時之低成本化的晶圓之研磨方法及研磨裝置。

【圖式簡單說明】

圖式係用以表示本發明之實施例所涉及的研磨方法及研磨裝置。

【圖 1】係適用本實施例之研磨裝置的全體構成圖。

【圖 2】係表示研磨手段之構成的斜視圖。

【圖 3】係研磨墊溝之平面圖，(a)係由直線狀溝體所成的放射狀之研磨墊溝，(b)係由圓弧狀溝體所成的放射狀之研磨墊溝，(c)係格子狀的研磨墊溝。

【圖 4】係表示用以洗淨研磨墊溝之溝洗淨用噴嘴的斜視圖。

【圖 5】係表示具備旋動機構的溝洗淨用高壓水噴嘴之斜視圖。

【圖 6】係研漿供給構件和研漿供給管之側剖面圖。

【圖 7】係用以洗淨研漿供給構件之洗淨裝置的側面圖。

【圖 8】係表示具備複數個研漿供給構件的研磨手段之構成的斜視圖。

【圖 9】係在進行研磨時的研漿供給構件 15a 接近研磨墊之剖面圖。

【圖 10】係在進行研磨時的研漿供給構件 15a 接近研磨墊之剖面圖。

【圖 11】係進行研磨墊之清掃的研漿供給構件之側面圖。

【圖 12】係執行研磨墊之修銳的研漿供給構件之側視圖。

【圖 13】係表示研磨結果的圖表，(a)是本實施例之研磨結果，(b)是比較例的研磨結果。

【主要元件符號說明】

- 1.....化學機械研磨裝置
- 2.....晶圓收納部
- 2A.....製品用晶圓收納部
- 2B.....虛晶圓收納部
- 2C.....第1監控晶圓收納部
- 2D.....第2監控晶圓收納部
- 3.....搬運手段
- 4.....研磨手段
- 5.....洗淨 乾燥手段
- 5A、28.....洗淨裝置
- 5B.....乾燥裝置
- 6.....匣體
- 7.....索引用機器人
- 8.....輸送用機器人
- 8A.....裝載用手臂
- 8B.....卸載用手臂

- 9A、9B.....搬運單元
- 12A、12B.....晶圓保持頭(研磨頭)
- 14A、14B、14C.....平台
- 15A、15B、15C.....研漿供給手段
- 15a.....構件(研漿供給構件)
- 16A、16B.....載具洗淨單元
- 17A、17B、17C.....修銳裝置
- 18.....膜厚測定手段
- 19、19A、19B、19C.....研磨墊
- 19a、19b、19c.....端緣部
- 20.....旋轉軸
- 23a.....直線狀溝體
- 23A、23B、23C.....研磨墊溝
- 23b.....圓弧狀溝體
- 23c.....直線狀溝體
- 24.....溝洗淨用噴嘴
- 25.....溝洗淨用高壓水噴嘴
- 26.....研漿供給管
- 26a.....狹縫
- 27.....傾斜感測器
- S.....研漿 W.....晶圓
- SA、SB.....接取位置
- 10、11.....晶圓待機位置
- TA、TB.....轉送位置

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種研磨方法及研磨裝置，其係可確保均一的研磨形狀且將含有研磨副產物之既助益過研磨的研漿(slurry)朝向研磨墊外有效率地除去以降低起因於該研磨副產物的擦傷，更可將研漿的消耗抑制在最小限度俾實現在量產作業時之低成本化。

本發明為達成上述目的，係提供一種研磨方法，係包含使構件 15a 垂設於研磨墊 19 上以接觸或接近於該研磨墊 19 表面，且具有沿著其構件 15a 供給研漿並在研磨墊 19 表面塗布研漿的機構，而要進行研磨的研磨墊 19 之表面係具有從表面部的中央連通到端緣之複數個溝，並具有於研磨處理期間沿著各溝供給純水並從端緣部側朝研磨墊 19 外除去研磨副產物的工程。

六、英文發明摘要：

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An object of the present invention is to provide a polishing method and a polishing apparatus that can secure an even polished shape and can remove slurry that has contributed to polishing and contains polishing by-product to the outside of a pad efficiently to reduce scratches due to the polishing by-product, and can suppress consumption of slurry to the minimum to realize cost reduction during running for mass production.

In order to achieve the above object, the present invention provides a polishing method where a mechanism that suspends a member 15a on a pad 19 surface to bring the member in contact with or cause the member to approach the pad 19 surface and supplies the slurry along the member 15a to apply the slurry to the pad 19 surface is provided, a surface of the pad 19 applied for polishing has a plurality of grooves communicating from a central portion of a surface portion of the pad to an edge portion thereof, and a step of supplying pure water along the respective grooves during a polishing processing to remove polishing by-product from the edge portion to the outside of the pad 19 is provided.

十、申請專利範圍：

1.一種研磨方法，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為：

具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣之複數個溝，將研漿一邊塗布於研磨墊表面一邊供給研漿，並使既助益過研磨的研漿落入前述研磨墊的溝並排出。

2.如申請專利範圍第1項所記載之研磨方法，其中垂設於上述研磨墊表面上的構件係由複數個線狀或刷狀、毛狀的構件所構成。

3.如申請專利範圍第1項所記載之研磨方法，其中上述複數個溝，係被形成為由直線狀體或圓弧狀體所成的放射狀、或格子狀當中任一者。

4.一種研磨方法，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為：

具有使構件垂設於研磨墊表面上而與該研磨墊表面接觸或接近，並沿著其構件供給前述研漿以於前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面係具有從表面部的中央連通到端緣的複數個溝，且具有在進行研磨處理期間，沿著前述各溝供給純水而由前述端緣部側朝研磨墊外除

去研磨副產物之工程。

5.如申請專利範圍第4項所記載之研磨方法，其中具有在上述研磨處理期間沿著前述各溝供給純水之機構、同時具有一邊使研磨墊旋轉一邊從研磨墊中央部朝向研磨墊外周部將研磨副產物除去之工程。

6.如申請專利範圍第4項所記載之研磨方法，其中上述複數個溝內，係各自被施作撥水處理。

7.如申請專利範圍第4項所記載之研磨方法，其中在除去前述研磨副產物的工程中，係具有一用以供給高壓水的噴嘴被安裝於手臂，而藉由手臂旋動可使自噴嘴噴出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部的機構，而除去前述研磨副產物的工程為：使上述研磨墊一邊旋轉一邊沿著上述各溝供給純水並從上述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程；以及

在對研磨面供給研漿並與晶圓相對運動而進行研磨的機構中，具有使構件垂設於研磨墊表面上使之與該研磨墊表面接觸或接近，且沿著其構件供給前述研漿而對前述研磨墊表面塗布前述研漿的機構，要進行研磨的前述研磨墊之表面具有從表面部中央連通到端緣的複數個溝，以在研磨處理期間沿著前述各溝供給純水並從前述端緣部側朝研磨墊外將研磨副產物除去的工程。

8.如申請專利範圍第7項所記載之研磨方法，其中

用以將上述研漿塗布於研磨墊表面的機構，係具有從研磨墊中央部到端緣部在半徑方向延伸、且藉由研磨墊旋轉，從研磨墊中央部到端緣部同時地塗布研漿的機構。

9.一種研磨裝置，係將研漿供給至研磨面並與晶圓相對地運動而進行研磨，其特徵為：

具有以刷或毛狀構件所構成，使研漿沿著其流下並將研漿塗布於研磨墊表面的研漿供給機構，且具有在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面之研磨墊淋洗機構。

10.如申請專利範圍第9項所記載之研磨裝置，其中

在研磨處理期間用以洗淨研磨墊表面的機構係包含、具有供給高壓水的噴嘴被安裝在手臂上，且藉由手臂之旋動，可使自噴嘴噴出的高壓水從研磨墊中央部作用到研磨墊外周部為止的機構。

11.如申請專利範圍第9項所記載之研磨裝置，其中

用以供給上述研漿的構件，係由複數個線狀構件、形成有溝的板狀構件、或將絲狀構件捆成束的刷狀構件當中任一所形成。

12.如申請專利範圍第9項所記載之研磨裝置，其中

用以供給上述研漿的構件，係從上述研磨墊的中央部朝向周邊部並配置於前述研磨墊之半徑方向。

13.如申請專利範圍第9項所記載之研磨裝置，其中
用以供給上述研漿的構件，係建構成其前端部不
與上述各溝的底部接觸。

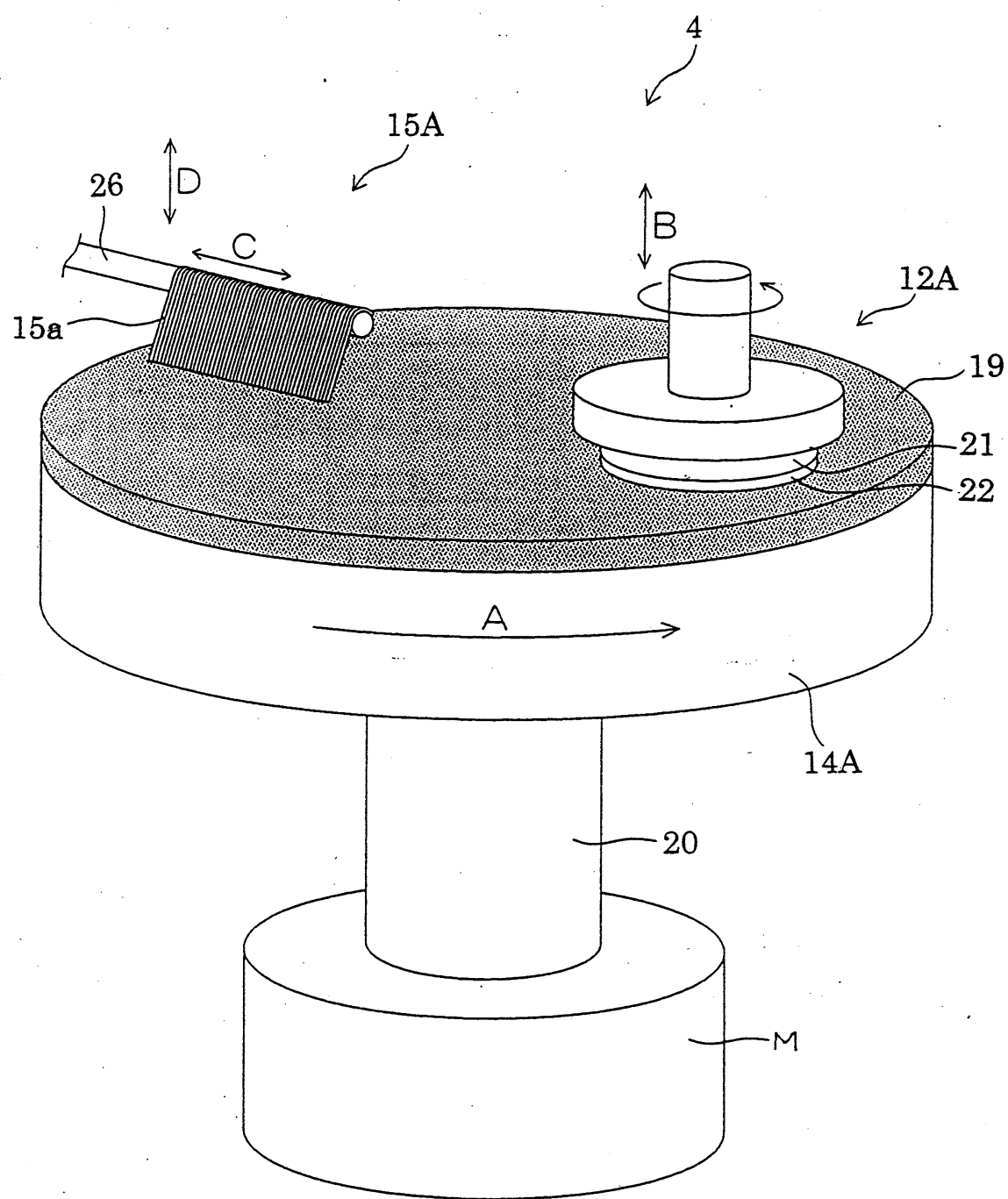


圖 2

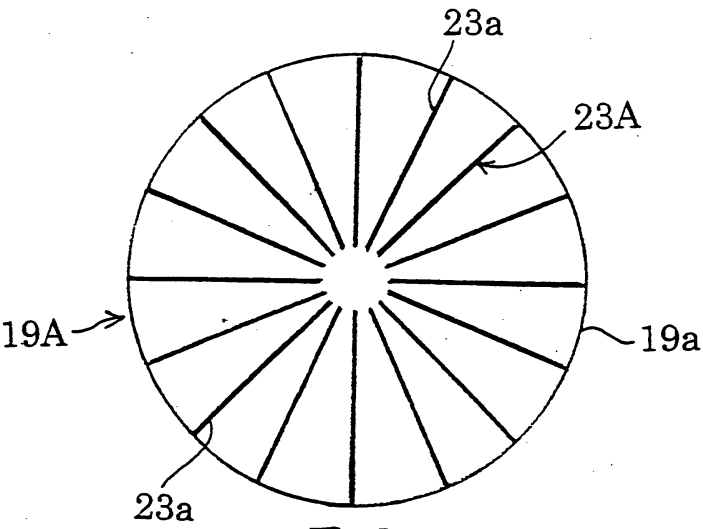


圖 3a

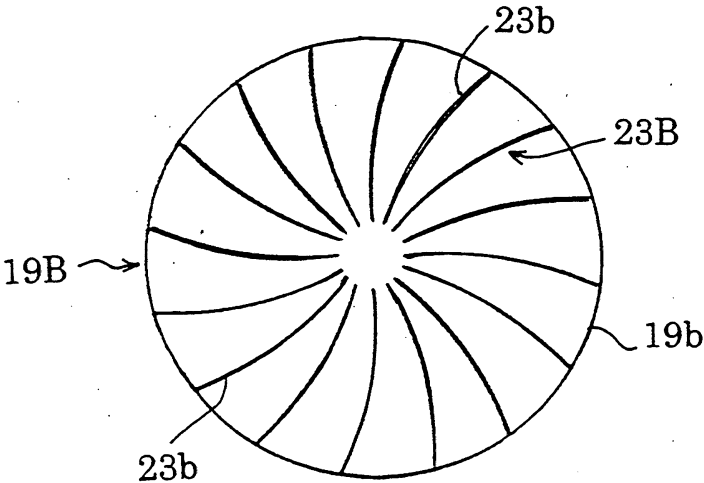


圖 3b

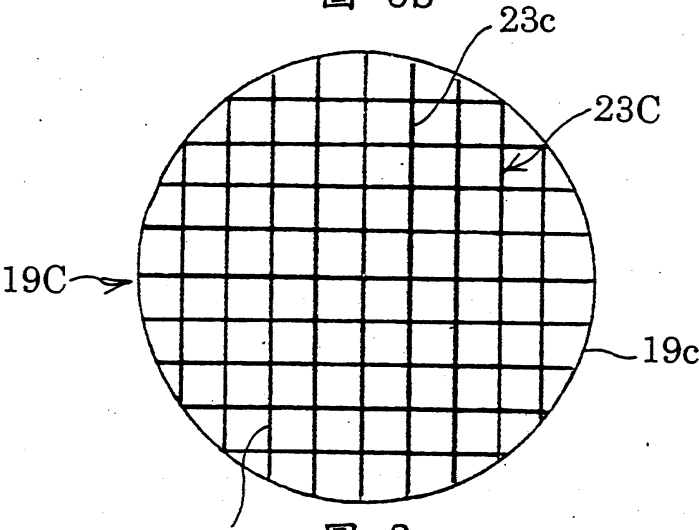


圖 3c

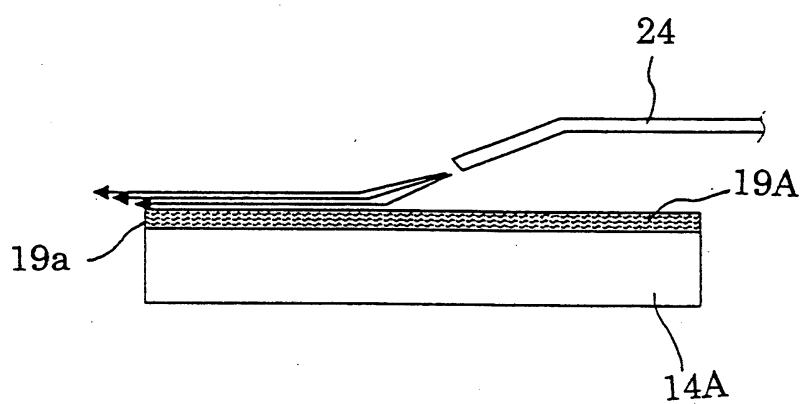


圖 4

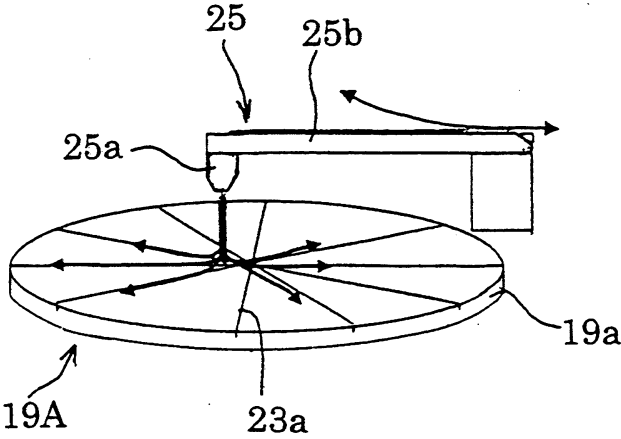


圖 5

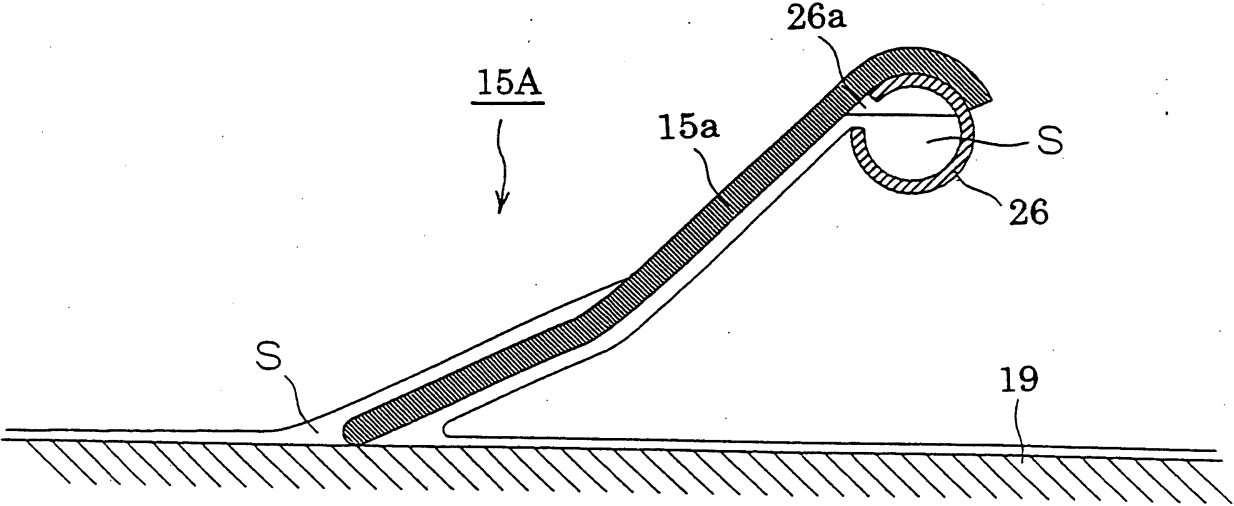


圖 6

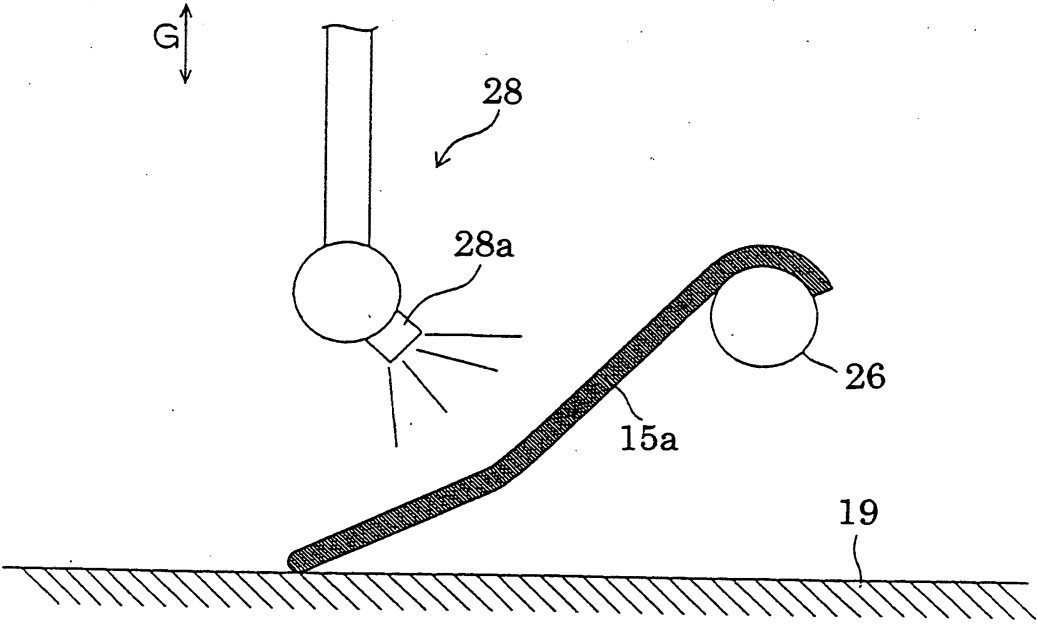


圖 7

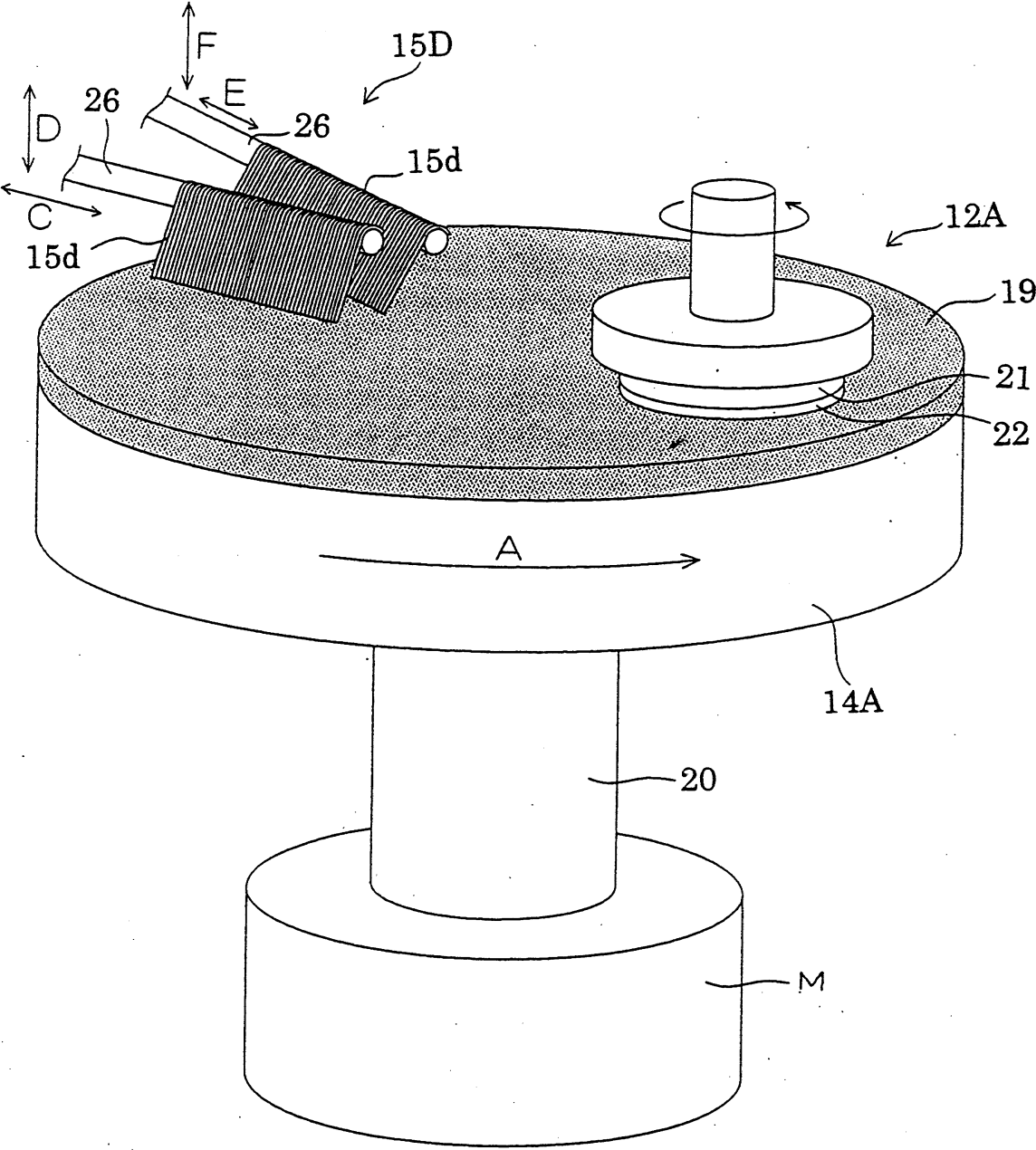


圖 8

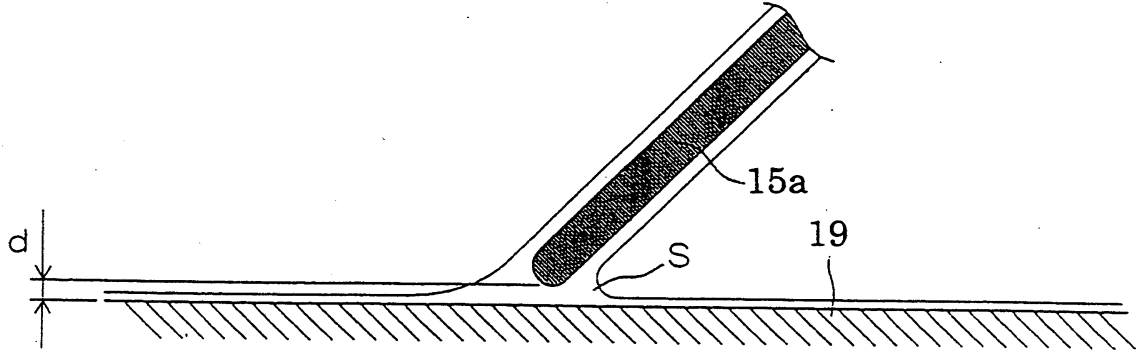


圖 9

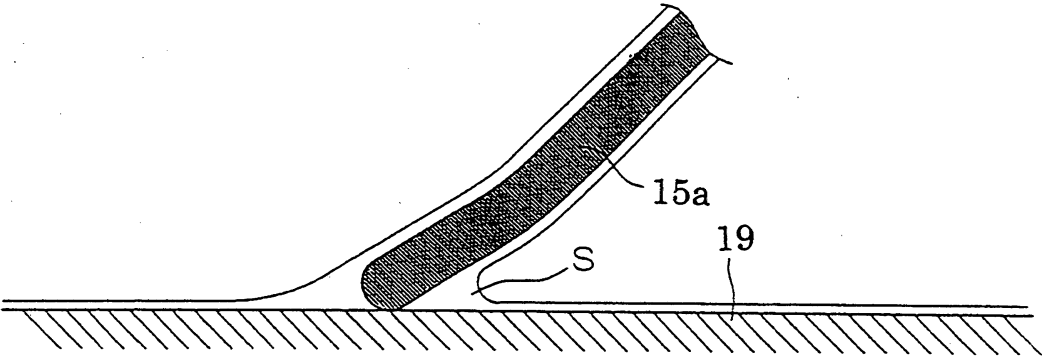


圖 10

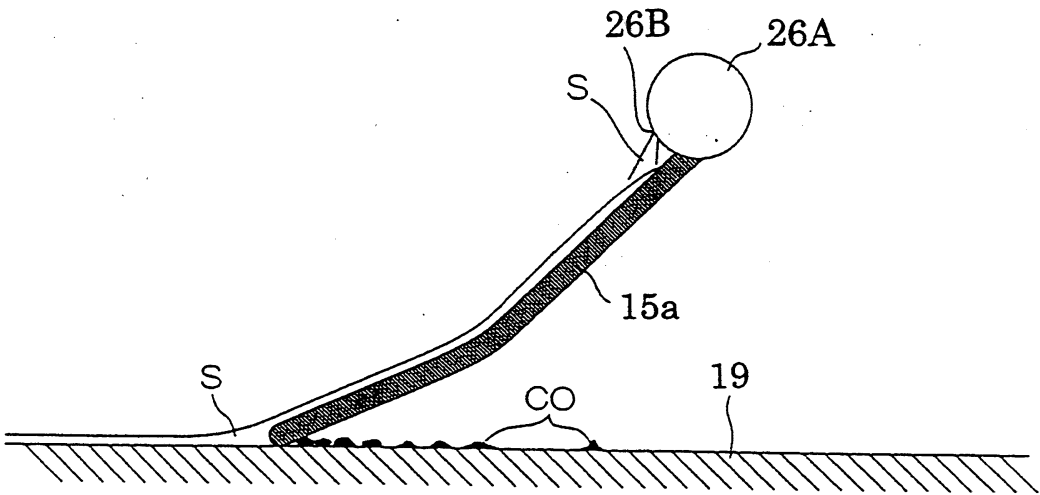


圖 11

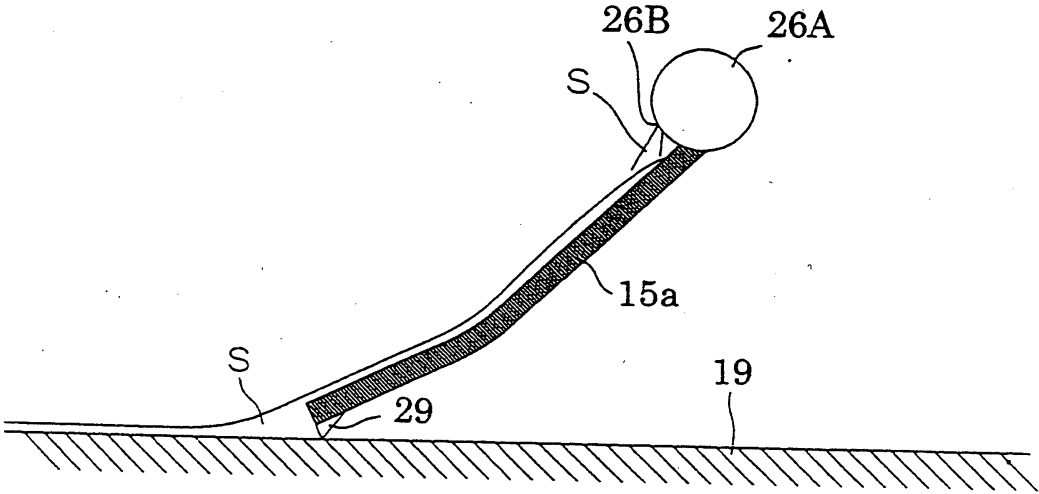


圖 12

依據本發明之研磨結果

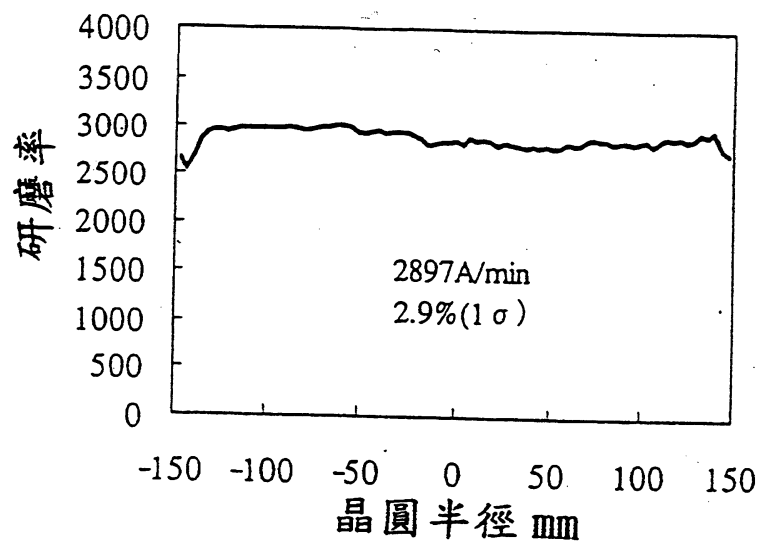


圖 13a

依據傳統組態之研磨結果

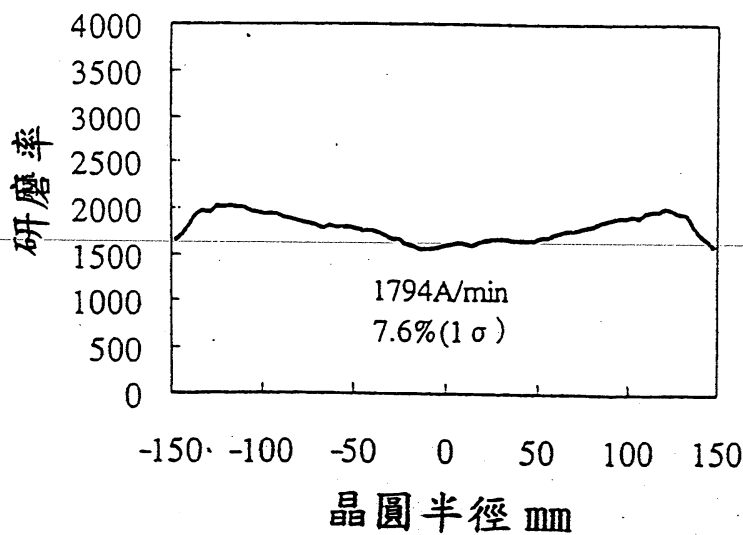


圖 13b

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1.....化學機械研磨裝置 | 2.....晶圓收納部 |
| 2A.....製品用晶圓收納部 | |
| 2B.....虛晶圓收納部 | |
| 2C.....第1監控晶圓收納部 | |
| 2D.....第2監控晶圓收納部 | |
| 3.....搬運手段 | 4.....研磨手段 |
| 5.....洗淨乾燥手段 | 5A.....洗淨裝置 |
| 5B.....乾燥裝置 | 6.....匣體 |
| 7.....索引用機器人 | 8.....輸送用機器人 |
| 8A.....裝載用手臂 | 8B.....卸載用手臂 |
| 9A、9B.....搬運單元 | 10、11...晶圓待機位置 |
| 12A、12B.....晶圓保持頭(研磨頭) | |
| 14A、14B、14C.....平台 | |
| 15A、15B、15C.....研漿供給手段 | |
| 16A、16B.....載具洗淨單元 | |
| 17A、17B、17C.....修銳裝置 | |
| 27.....傾斜感測器 | W.....晶圓 |
| SA、SB...接取位置 | TA、TB...轉送位置 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：