



(21)申請案號：113121613

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 12 日

(51)Int. Cl. :

B24B37/26 (2012.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2023/06/12 日本 2023-096439

(71)申請人：日商可樂麗股份有限公司 (日本) KURARAY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：砂山梓紗 SUNAYAMA, AZUSA (JP)

(74)代理人：賴碧宏；蔡淑美

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：9 共 52 頁

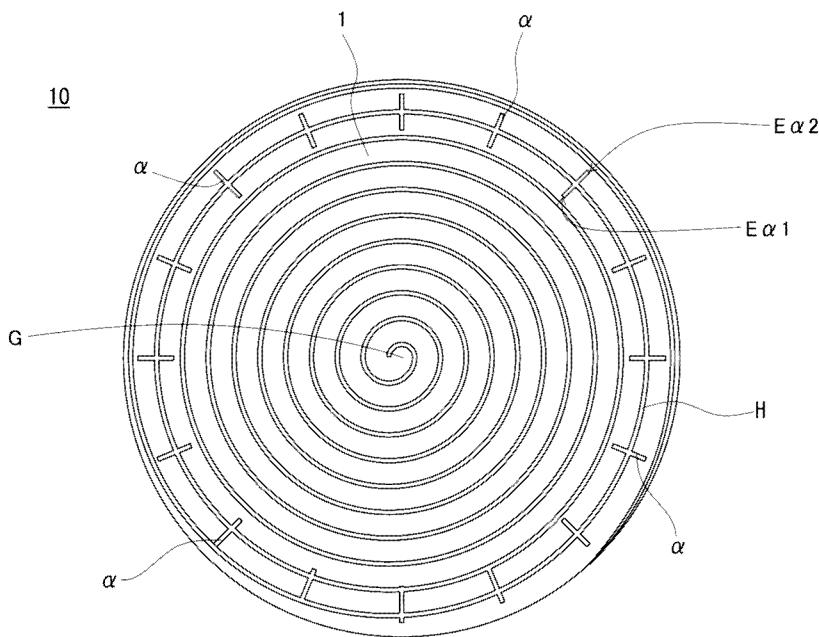
(54)名稱

研磨墊、研磨方法及半導體之製造方法

(57)摘要

關於一種研磨墊及使用該研磨墊之研磨方法，該研磨墊係包含具有圓形的研磨面之研磨層之研磨墊，其中前述研磨層具備 1 個以上的溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比該第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於前述研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從前述第一端部 $E\alpha 1$ 朝向前述第二端部 $E\alpha 2$ 延伸，前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 70.0~99.0% 的範圍之區域(1)內，前述溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與前述研磨層的外周連接。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

1:研磨層

10:研磨墊

α :溝槽 α

H:螺旋狀溝槽

$E\alpha 1$:溝槽 α 的第一端部

$E\alpha 2$:溝槽 α 的第二端部

G:研磨面的中心

【發明摘要】

【中文發明名稱】

研磨墊、研磨方法及半導體之製造方法

【中文】

關於一種研磨墊及使用該研磨墊之研磨方法，該研磨墊係包含具有圓形的研磨面之研磨層之研磨墊，其中前述研磨層具備 1 個以上的溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比該第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於前述研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從前述第一端部 $E\alpha 1$ 朝向前述第二端部 $E\alpha 2$ 延伸，前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 70.0~99.0% 的範圍之區域(1)內，前述溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與前述研磨層的外周連接。

【指定代表圖】

圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

1: 研磨層

10: 研磨墊

α : 溝槽 α

H: 螺旋狀溝槽

$E\alpha 1$: 溝槽 α 的第一端部

$E\alpha 2$: 溝槽 α 的第二端部

G: 研磨面的中心

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

研磨墊、研磨方法及半導體之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於研磨墊、研磨方法及半導體之製造方法。

【先前技術】

【0002】以往，為了對玻璃等進行鏡面加工、或在半導體裝置的製造步驟中對絕緣膜、金屬膜等的凹凸平坦化，已有使用一邊在研磨墊的研磨面滴加研磨漿料(以下亦簡稱為「漿料」)一邊將被研磨材料推壓至研磨墊而進行研磨之化學機械研磨(CMP)，該玻璃係：半導體、矽晶圓等的基板材料；硬碟、液晶顯示器、透鏡等的材料。

【0003】以使漿料沒有遺漏地保持在研磨面上、或使研磨碎屑排出、或防止被研磨材料的吸附所致之損壞作為目的，而在CMP用的研磨墊中，形成例如螺旋狀溝槽、同心圓狀溝層、格子狀溝槽、放射溝槽等溝槽。

【0004】例如，專利文獻1揭示一種研磨墊，其係包含具有圓形的研磨面之研磨層之研磨墊，其中前述研磨面具備從前述研磨面的中心到相對於半徑而言為0~10%的範圍之中央區域、與從前述研磨面的中心到相對於半徑而言為90~100%的範圍之周圍區域；前述研磨層具備被配設於從前述中央區域到前述周圍區域整體之至少1條螺旋狀溝槽或被配置成同心圓狀之複數個環狀

溝槽構成之同心圓狀溝槽；進一步具備從前述中央區域朝向周圍區域延伸之至少 2 條線段狀溝槽構成之放射溝槽；前述螺旋狀溝槽的中心、前述同心圓狀溝槽的中心、及前述放射溝槽的中心存在於前述中央區域；前述線段狀溝槽具有相對於前述研磨面的半徑而言為 30~65% 的比例的平均長度，且在從前述放射溝槽的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 5~10% 的距離的區域具有第 1 端部，在從前述放射溝槽的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 35~70% 的距離的區域具有第 2 端部；對於前述線段狀溝槽的長度方向垂直之方向的剖面之剖面面積的平均亦即剖面面積 $Sa(mm^2)$ 與對於前述螺旋狀溝槽或前述同心圓狀溝槽的切線方向垂直之方向的剖面之剖面面積的平均亦即剖面面積 $Sb(mm^2)$ 係滿足 $0.1 \leq Sb/Sa < 1.0$ 。

【0005】又，例如專利文獻 2 揭示一種研磨墊，其包含研磨層，前述研磨層包含至少 2 個同心圓狀溝槽；將最內側的同心圓狀溝槽定義為第一同心圓、最外側的同心圓狀溝槽定義為第二同心圓，而將研磨層的中心到第一同心圓的最內側之距離設為 $W1$ 、第二同心圓的最外側與研磨層的邊緣部之距離設為 $W3$ 、研磨層的半徑設為 R 時，第一研磨區域為第一同心圓的內側區域，第二研磨區域為第一同心圓與第二同心圓之間的距離 $W2=R-W1-W3$ 的區域，第三研磨區域為第二同心圓與研磨層的邊緣部之間的距離 $W3$ 的區域；前述第三研磨區域進一步包含第三溝槽，前述第三溝槽的外側端與研磨

層的邊緣部連接，前述第三溝槽的內側端設置於前述第二研磨區域的內部。

【0006】再者，專利文獻 3 中揭示一種研磨墊，其係表面具有複數個溝槽之 CMP 用的研磨墊，其具有以旋轉墊的旋轉軸作為軸之同心的墊圓(圓狀溝槽)，前述複數個溝槽係與第一墊圓實質上正交，隨著前述複數個溝槽從墊的中心延伸至墊的外側，前述複數個溝槽的半徑方向成分的偏差係實質上比圓周方向的偏差大。

先前技術文獻

專利文獻

【0007】

專利文獻 1：國際公開第 2023/013576 號

專利文獻 2：中國專利申請公開 112809550 號

專利文獻 3：國際公開第 2006/093670 號

【發明內容】

發明所欲解決之課題

【0008】在 CMP 方面，要求一種實現更高的研磨速度及研磨精度之研磨墊。然而，根據本發明人等的探討，兼顧高研磨速度與被研磨材料的外緣附近的區域(以下亦稱為「外緣區域」)的高研磨均勻性，是困難的。

【0009】本發明係有鑑於上述以往的問題而完成者，課題在於提供一種用以在 CMP 方面可得到高研磨速度且實現被研磨材料的外緣區域中之優異研磨均勻性之研磨墊、使用該研磨墊之研磨方法及使用該研磨方法之半導體之製造方法。

用以解決課題之方法

【0010】本發明人等著眼於使研磨區域中之漿料分布的均勻性提升，發現到研磨層具備特定的溝槽之研磨墊可解決上述課題，而完成本發明。

本發明係關於下述[1]至[15]。

[1]一種研磨墊，其係包含具有圓形的研磨面之研磨層之研磨墊，其中

前述研磨層具備 1 個以上的溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比該第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於前述研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從前述第一端部 $E\alpha 1$ 朝向前述第二端部 $E\alpha 2$ 延伸，

前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 70.0~99.0%的範圍之區域(1)內，

前述溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與前述研磨層的外周連接。

[2]如上述[1]記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 70.0~95.0%的區域。

[3]如上述[1]或[2]記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言為 85.0~99.9%的區域。

[4]如上述[1]至[3]中任一項記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 的條數為 2~36 條。

[5]如上述[1]至[4]中任一項記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 為直線狀。

[6]如上述[1]至[5]中任一項記載之研磨墊，其中前述研磨層進一步具備基準凹部 β ，

前述基準凹部 β 為螺旋狀、環狀或者格子狀的基準溝槽 $\beta 1$ 、或由複數個孔構成之基準孔 $\beta 2$ 。

[7]如上述[6]記載之研磨墊，其中前述研磨層具備前述基準溝槽 $\beta 1$ ，前述溝槽 α 與前述基準溝槽 $\beta 1$ 在至少 1 點交叉。

[8]如上述[6]或[7]記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 具有相對於前述基準溝槽 $\beta 1$ 的深度而言為 0.5~2.5 倍的深度。

[9]如上述[1]至[8]中任一項記載之研磨墊，其中前述研磨層進一步具備 1 個以上的溝槽 γ ，該溝槽 γ 為具有第一端部 $E\gamma 1$ 與比該第一端部 $E\gamma 1$ 還更位於前述研磨面的外周側之第二端部 $E\gamma 2$ 之溝槽，且從前述第一端部 $E\gamma 1$ 朝向前述第二端部 $E\gamma 2$ 延伸，

前述溝槽 γ 的第一端部 $E\gamma 1$ 存在於從前述研磨面的中心到相對於前述研磨面的半徑而言小於 70.0%的範圍之區域(2)內。

[10]如上述[9]記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 比前述溝槽 γ 的第二端部 $E\gamma 2$ 還更存在於前述研磨面的外周側。

[11]如上述[10]記載之研磨墊，其中前述研磨面的中心到前述溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 之距離 A 與前述研磨

面的中心到前述溝槽 γ 的第二端部 $E_{\gamma 2}$ 之距離 B 之差〔距離 A -距離 B 〕相對於前述研磨面的半徑而言為 8.0~50.0%。

[12]如上述[9]至[11]中任一項記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 的長度相對於前述溝槽 γ 的長度而言為 5.0~100.0%。

[13]如上述[9]至[12]中任一項記載之研磨墊，其中前述溝槽 α 或前述溝槽 γ 的至少一者為直線狀。

[14]一種研磨方法，其係使用如上述[1]至[13]中任一項記載之研磨墊來研磨被研磨材料之研磨方法，其中前述溝槽 α 配置於包圍前述被研磨材料之固定環的下方。

[15]一種半導體之製造方法，其包含藉由如上述[14]記載之研磨方法來研磨半導體材料之步驟。

發明的效果

【0011】根據本發明，能夠提供一種用以在 CMP 方面可得到高研磨速度且實現被研磨材料的外緣區域中之優異研磨均勻性之研磨墊、使用該研磨墊之研磨方法及使用該研磨方法之半導體之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0012】

[圖 1]為研磨墊 10 的平面示意圖，其為本發明的研磨墊的一實施形態。

[圖 2]為平面示意圖，用以說明研磨墊 10 的研磨面的區域。

[圖 3]為剖面示意圖，表示對於溝槽的長度方向垂直之方向的剖面的形狀。

[圖 4]為剖面示意圖，表示對於溝槽的長度方向垂直之方向的剖面的形狀。

[圖 5]為研磨墊 20 的平面示意圖，其為本發明的研磨墊的一實施形態。

[圖 6]為平面示意圖，用以說明研磨墊 20 的研磨面的區域。

[圖 7]為研磨墊 10 的厚度方向的剖面示意圖。

[圖 8]為用以說明 CMP 之說明圖。

[圖 9]圖 9(a)為表示 CMP 中之研磨頭的位置之平面示意圖，圖 9(b)為研磨頭及研磨層的剖面示意圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0013】以下，依據本發明的實施形態的一例進行說明。但是，以下所示之實施態樣為用以將本發明的技術思想具體化之例示，本發明並不限定於以下的記載。

任意選擇本說明書中之記載事項而成之態樣或任意組合本說明書中之記載事項而成之態樣亦包含在本發明中。

本說明書中，視為較佳的規定能夠加以任意選擇，視為較佳的規定彼此的組合可以說是更佳的。

本說明書中，「XX~YY」的記載意指「XX 以上 YY 以下」。

本說明書中，針對較佳的數值範圍(例如含量等的範圍)所階段性地記載之下限值及上限值能夠各自獨立地加以組合。例如，亦能夠從「較佳為 10~90，更佳為 30~60」之記載，將「較佳的下限值(10)」與「更佳的上限值(60)」加以組合而設為「10~60」。

【0014】

[研磨墊]

以下，針對本實施形態的研磨墊，參照圖式進行說明。

圖 1 為用以說明研磨墊 10 之平面示意圖，其為本實施形態的研磨墊的一例。

研磨墊 10 中，研磨層 1 的研磨面為圓形。

研磨層 1 具備 16 條溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從第一端部 $E\alpha 1$ 朝向第二端部 $E\alpha 2$ 延伸。

研磨層 1 進一步具備 1 條螺旋狀溝槽 H，該螺旋狀溝槽以研磨面的中心 G 作為螺旋中心。

16 條溝槽 α 為直線狀，以研磨面的中心 G 作為放射中心，在研磨面的外周方向以等間隔形成為放射狀。

研磨墊 10 中，未形成溝槽 α 及螺旋狀溝槽 H 之部分，會成為與被研磨材料的被研磨面接觸而進行研磨之地面區域。

【0015】圖 2 為說明圖，用以說明研磨墊 10 的研磨面中之區域。

研磨墊 10 中，從研磨面的中心 G 到相對於研磨面的半徑 R 而言為 $70.0\sim 99.0\%$ 的範圍之以斜線表示之區域為區域 (1)。

此外，所謂從研磨面的中心 G 到相對於研磨面的半徑 R 而言為 70.0% 以上之區域，就是距離研磨面的中心之距離為 $R\times 70.0\%$ 以上之區域，所謂從研磨面的中心 G 到相對於研磨面的半徑 R 而言為 99.0% 以下的區域，就是距離研磨面的中心之距離為 $R\times 99.0\%$ 以下之區域。

16 條溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 及第二端部 $E\alpha 2$ 存在於區域 (1) 內，第二端部 $E\alpha 2$ 並未與研磨層 1 的外周連接。

【0016】以下，針對本實施形態的研磨墊所具備之研磨層，詳細地進行說明。

【0017】

<研磨層>

本實施形態的研磨墊所具備之研磨層係如上述般具備 1 個以上的溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比該第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於前述研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從前述第一端部 $E\alpha 1$ 朝向前述第二端部 $E\alpha 2$ 延伸。

【0018】

(溝槽 α)

本實施形態的研磨墊中，溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從上述研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 $70.0\sim 99.0\%$ 的範圍之區域 (1) 內。

藉由溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於區域(1)內，研磨區域中之漿料的排出性不會過度變高，能夠在維持良好的研磨速度之狀態下，提升研磨區域的漿料的流動性，使外緣區域的研磨均勻性提升。

溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在之區域並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 70.0~95.0% 的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 75.0~94.0% 的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 80.0~93.0% 的範圍。

若溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在之區域為上述範圍，則有容易得到更為良好的研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。

【0019】本實施形態的研磨墊中，溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與研磨層的外周連接。

藉由溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與研磨層的外周連接，研磨區域中之漿料的排出性不會過度變高，能夠在維持良好的研磨速度之狀態下，提升研磨區域的漿料的流動性，使外緣區域的研磨均勻性提升。

溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 存在之區域並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 85.0~99.9% 的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 86.0~99.5% 的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 94.0~99.0% 的範圍。

若溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 存在之區域為上述範圍，則有容易得到更為良好的研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。

【0020】溝槽 α 的長度並未特別限定，但較佳為 9~100mm，更佳為 20~80mm，進一步較佳為 25~70mm。

若溝槽 α 的長度為上述下限值以上，則漿料對於研磨區域之供給性及排出性變得良好，有容易得到更為良好的外緣區域的研磨均勻性之傾向。又，若溝槽 α 的長度為上述上限值以下，則漿料的排出性不會過度變高，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

此外，本說明書中，所謂溝槽的「長度」就是意指從一側的端部到另一側的端部之沿著該溝槽的最長軸線之長度。

【0021】研磨層所具備之溝槽 α 的條數為 1 條以上，較佳為 2~36 條，更佳為 4~26 條，進一步較佳為 6~20 條。

若溝槽 α 的條數為上述下限值以上，則漿料對於研磨區域之供給性及排出性變得良好，有容易得到更為良好的外緣區域的研磨均勻性之傾向。又，若溝槽 α 的條數為上述上限值以下，則漿料的排出性不會過度變高，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

【0022】溝槽 α 從外緣區域的研磨均勻性的觀點來看，較佳為以研磨面的中心作為放射中心，形成為放射狀，更佳為以研磨面的中心作為放射中心，在研磨面的外周方向以等間隔形成為放射狀。

【0023】溝槽 α 的形狀可為直線狀，亦可為曲線狀。就曲線狀而言，可列舉例如：圓弧狀。又，研磨層亦可具備直線狀的溝槽 α 與曲線狀的溝槽 α 兩者。此等之中，從容易抑制研磨區域中之漿料的液體聚積之觀點來看，溝槽 α 較佳為直線狀。

此外，本說明書中，所謂溝槽的形狀，就是意指俯視研磨層時的形狀。

【0024】溝槽 α 的剖面形狀，例如可為：長方形、正方形、梯形、倒梯形等四角形；三角形(V字狀)、半圓形、半長圓形等。此等之中，從加工性及漿料的流動性的觀點來看，較佳為四角形。

此外，本說明書中，所謂溝槽的剖面形狀，就是意指對於溝槽的長度方向垂直之方向的剖面的形狀。

【0025】圖 3(a)~(c)中顯示將溝槽在對於長度方向垂直之方向切斷時的剖面示意圖。

為了抑制研磨中的毛邊的產生，溝槽 α 較佳為具有溝槽以朝向開口成為倒錐形的方式傾斜之剖面形狀。具體而言較佳為：如圖 3(b)所示，具有以形成位於研磨面之四角形溝槽之 2 個角呈規定的角度 S 傾斜的方式倒角而成之錐形部之所謂 Y 字狀；或如圖 3(c)所示，以斜邊相對於形成底角之 2 個角而言呈規定的角度 S 傾斜的方式形成之倒梯形的剖面。本實施形態中，上述 Y 字狀的溝槽包含在「四角形」的概念中。

上述傾斜的角度 S 並未特別限定，但較佳為 20 度以上且小於 90 度，更佳為 25~80 度，進一步較佳為 30~75 度。

上述形成於溝槽壁之傾斜可形成於溝槽的兩側的溝槽壁，亦可僅形成於單側的溝槽壁。傾斜形成於溝槽的兩側的溝槽壁時，上述傾斜角度 S 可互相相同，亦可不同。作為溝槽的兩側的溝槽壁角度不同者的組合的一例，可列舉： $90^\circ/60^\circ$ 、 $80^\circ/60^\circ$ 、 $80^\circ/50^\circ$ 、 $70^\circ/50^\circ$ 、 $70^\circ/40^\circ$ 、 $60^\circ/40^\circ$ 、 $60^\circ/30^\circ$ 等。溝槽的兩側的溝槽壁存在於研磨墊的內周側與外周側時，研磨墊的內周側的溝槽壁的角度可比外周側的溝槽壁的角度大，研磨墊的內周側的溝槽壁的角度亦可比外周側的溝槽壁的角度小。又，溝槽的兩側的溝槽壁存在於研磨墊的旋轉方向側與其相對側時，旋轉方向側的溝槽壁的角度可比其相對側的溝槽壁的角度大，旋轉方向側的溝槽壁的角度亦可比其相對側的溝槽壁的角度小。

若傾斜的角度為上述範圍，則變得容易抑制研磨中在溝槽的角部容易產生之毛邊的產生，變得容易抑制研磨速度的降低、研磨均勻性的降低等。

【0026】溝槽 α 的溝槽寬度並未特別限定，但較佳為 $0.1\sim 10\text{mm}$ ，更佳為 $0.13\sim 5\text{mm}$ ，進一步較佳為 $0.15\sim 3\text{mm}$ 。

若溝槽 α 的溝槽寬度為上述範圍，則溝槽 α 與地面區域的面積之平衡變得良好，有容易得到更為良好的研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。

此處，本說明書中，所謂溝槽寬度，就是意指圖3(a)的 W 所示之將溝槽在對於長度方向垂直之方向切斷時的剖面形狀之寬度的長度。但是，因應溝槽的剖面形狀，溝槽寬度係如下般定義。

當剖面形狀為長方形或正方形的情況，定義為在研磨面之寬度。又，當為梯形或倒梯形的情況下，定義為下底的平均的寬度。又，當形成如 Y 字狀般倒角而成之錐形部的情況下，定義為在研磨面之假設未形成錐形部時的溝槽剖面的寬度。又，當為三角形、半圓形、半長圓形的情況下，定義為深度的 1/2 的位置的寬度。

【0027】溝槽 α 的深度並未特別限定，但較佳為 0.3~3.0mm，更佳為 0.5~2.5mm，進一步較佳為 0.8~2.0mm。

若溝槽 α 的深度為上述下限值以上，則可抑制溝槽 α 中之漿料的液體聚積，有容易得到更為良好的外緣區域的研磨均勻性之傾向。又，若溝槽 α 的深度為上述上限值以下，則能夠使研磨面的磨耗所致之影響變小，有即使在持續研磨墊的使用之情況下仍容易良好地維持研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。

此外，本說明書中，所謂溝槽的深度，就是意指溝槽的最深部的深度的平均值。

【0028】

(基準凹部 β)

研磨層較佳為進一步具備基準凹部 β 。

就基準凹部 β 而言，較佳為螺旋狀、環狀或者格子狀的基準溝槽 $\beta 1$ 、或由複數個孔構成之基準孔 $\beta 2$ 。

【0029】圖 1 的研磨墊 10 中，從與研磨層 1 的研磨面的中心 G 對齊之螺旋中心起，形成有具有大約均等的溝槽間距 P 之旋轉數 10 的螺旋狀溝槽 H，作為基準凹部

β 的一態樣。此外，溝槽間距均等的螺旋亦被稱為阿基米德螺旋。

【0030】從使漿料沒有遺漏地佈滿研磨區域之觀點來看，基準凹部 β 較佳為形成於從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 5.0% 以下的區域至 90.0% 以上的區域，更佳為形成於從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.5% 以下的區域至 95.0% 以上的區域，進一步較佳為形成於從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.0% 以下的區域至 100.0%。

【0031】

(基準溝槽 $\beta 1$)

基準溝槽 $\beta 1$ 為螺旋狀溝槽、環狀溝槽或格子狀溝槽，此等之中，從研磨速度及外緣區域的研磨均勻性的觀點來看，較佳為螺旋狀溝槽、環狀溝槽。就環狀溝槽而言，較佳為同心圓狀溝槽。

當基準溝槽 $\beta 1$ 為螺旋狀溝槽的情況，螺旋狀溝槽的起點的位置並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 5.0% 以下的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.5% 以下的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.0% 以下的範圍，螺旋狀溝槽的終點的位置較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 90.0% 以上的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 95.0% 以上的範圍，進一步較佳為到達研磨層的外周。

當基準凹部 β 為同心圓狀溝槽的情況，距離研磨面的中心最近的環狀溝槽所通過之區域並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 5.0% 以下的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.5% 以下的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 4.0% 以下的範圍，距離研磨面的中心最遠的環狀溝槽所通過之區域較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 90.0% 以上的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 95.0% 以上的範圍。

【0032】基準溝槽 $\beta 1$ 的剖面形狀並未特別限定，可列舉與溝槽 α 的剖面形狀相同的形狀。此等之中，從加工性、漿料的保持性及供給穩定性的觀點來看，較佳為四角形。

從與溝槽 α 的情況相同的觀點來看，基準溝槽 $\beta 1$ 的剖面形狀亦較佳為具有溝槽以朝向開口成為倒錐形的方式傾斜之剖面。傾斜之剖面的較佳態樣與溝槽 α 的情況相同。

【0033】基準溝槽 $\beta 1$ 的溝槽寬度並未特別限定，但較佳為 0.1~4mm，更佳為 0.13~2mm，進一步較佳為 0.15~1mm。

若基準溝槽 $\beta 1$ 的溝槽寬度為上述範圍，則基準溝槽 $\beta 1$ 與地面區域的面積之平衡變得良好，有容易得到更為良好的研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。

【0034】基準溝槽 $\beta 1$ 的深度並未特別限定，但較佳為 $0.2 \sim 3.0 \text{ mm}$ ，更佳為 $0.4 \sim 2.5 \text{ mm}$ ，進一步較佳為 $0.8 \sim 2.0 \text{ mm}$ 。

若基準溝槽 $\beta 1$ 的深度為上述上限值以下，則有對於研磨區域的漿料的供給性及研磨墊的耐變形性容易變得更為良好之傾向。又，若基準溝槽 $\beta 1$ 的深度為上述下限值以下，則研磨區域中之漿料的保持量變得充分，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

【0035】研磨層具有基準溝槽 $\beta 1$ 時，溝槽 α 的深度並未特別限定，但相對於基準溝槽 $\beta 1$ 的深度而言較佳為 $0.5 \sim 2.5$ 倍，更佳為 $0.7 \sim 1.8$ 倍，進一步較佳為 $0.9 \sim 1.4$ 倍。

若溝槽 α 的深度相對於基準溝槽 $\beta 1$ 的深度而言為上述下限值以上，則能夠使研磨面的磨耗所致之影響變小，有即使在持續研磨墊的使用之情況下仍容易良好地維持研磨速度及外緣區域的研磨均勻性之傾向。又，若溝槽 α 的深度相對於基準溝槽 $\beta 1$ 的深度而言為上述上限值以下，則可抑制溝槽 α 中之漿料的液體聚積，有容易得到更為良好的外緣區域的研磨均勻性之傾向。

【0036】作為基準溝槽 $\beta 1$ 的螺旋狀溝槽、同心圓狀溝槽或格子狀溝槽中，與相鄰之溝槽的間隔，即溝槽間距 P ，並未特別限定，但較佳為 $1 \sim 15 \text{ mm}$ ，更佳為 $1.5 \sim 12 \text{ mm}$ ，進一步較佳為 $2 \sim 10 \text{ mm}$ 。

若溝槽間距 P 為上述下限值以上，則對於研磨區域的漿料的供給量變得充分，有容易得到更為良好的研磨

速度之傾向。又，若溝槽間距 P 為上述上限值以下，則基準溝槽 $\beta 1$ 與地面區域的面積之平衡變得良好，有容易得到更為良好的研磨速度及研磨均勻性之傾向。

圖 4 中顯示將溝槽在對於長度方向垂直之方向切斷時的剖面示意圖。本說明書中，所謂溝槽間距 P ，就是指以圖 4 的 P 表示之相鄰之各溝槽的間隔。

【0037】作為基準溝槽 $\beta 1$ 的螺旋狀溝槽可為 1 條螺旋狀溝槽，亦可為使複數條螺旋狀溝槽並排而成之由 2 條以上的螺旋狀溝槽構成者。具體而言，螺旋狀溝槽進行並排之溝槽的數量較佳為 1~16 條，進一步較佳為 1~10 條。

【0038】作為基準溝槽 $\beta 1$ 的螺旋狀溝槽或同心圓狀溝槽，從容易得到漿料的均勻的流動性之觀點來看，較佳為其中心與研磨面的中心對齊。另一方面，從較容易抑制因沿著各溝槽過度地研磨而發生之各溝槽的形狀轉印至被研磨材料的被研磨面之觀點來看，亦可不與研磨面的中心對齊而是偏心之螺旋狀溝槽或同心圓狀溝槽。

【0039】研磨層較佳為具備基準溝槽 $\beta 1$ ，且溝槽 α 與基準溝槽 $\beta 1$ 在至少 1 點交叉。

圖 1 所示之研磨墊 10 的研磨層 1 的研磨面中，16 條溝槽 α 各自與螺旋狀溝槽 H 形成交叉部分。

藉由溝槽 α 與基準溝槽 $\beta 1$ 交叉，除了漿料對於研磨區域之供給性及排出性變得良好之外，亦會提升研磨區域中之漿料的流動性，能夠使研磨區域中之漿料分布的均勻性更為提升。

【0040】基準孔 $\beta 2$ ，較佳為例如：在研磨層的俯視中，以圓形、橢圓形、多角形的規定的圖案來予以形成。孔，較佳為不貫穿研磨層而為凹陷之形狀。

構成基準孔 $\beta 2$ 之孔的深度並未特別限定，但小於研磨層的厚度或與研磨層的厚度同等，較佳為 $0.2\sim 5.0\text{mm}$ ，更佳為 $0.3\sim 3.0\text{mm}$ ，進一步較佳為 $0.4\sim 2.5\text{mm}$ 。

【0041】圖 5 為用以說明研磨墊 20 之平面示意圖，其為本實施形態的研磨墊的一例。

研磨墊 20 所具備之研磨層 1 具備與圖 1 所示之研磨墊 10 所具備者相同的溝槽 α 及螺旋狀溝槽 H，並進一步具備 16 條溝槽 γ ，該溝槽 γ 為具有第一端部 $E\gamma 1$ 與比第一端部 $E\gamma 1$ 還更位於研磨面的外周側之第二端部 $E\gamma 2$ 之溝槽，且從第一端部 $E\gamma 1$ 朝向第二端部 $E\gamma 2$ 延伸。

16 條溝槽 γ 為直線狀，以研磨面的中心 G 作為放射中心，在研磨面的外周方向以等間隔形成為放射狀，溝槽 γ 與溝槽 α 各自形成於由研磨面的中心 G 與研磨面的外周連接而成之同一直線上。

【0042】圖 6 中顯示說明圖，用以說明研磨墊 20 的研磨面中之區域。

研磨墊 20 中，從研磨面的中心 G 到相對於半徑而言為 $70.0\sim 99.0\%$ 的範圍之以實線斜線表示之圓形的區域為區域 (1)，從圓形的研磨面的中心 G 到相對於半徑而言小於 70.0% 的範圍之以虛線斜線表示之區域為區域 (2)。

16 條溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 及第二端部 $E_{\gamma 2}$ 存在於區域(2)內。

【 0043 】

(溝槽 γ)

本實施形態的研磨墊中，溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 存在於從上述研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言小於 70.0%的範圍之區域(2)。

藉由溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 存在於區域(2)內，而對於研磨區域的漿料的供給量變得充分，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 存在之區域並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 0.0~20.0%的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 2.0~15.0%的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 3.0~10.0%的範圍。

若溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 存在之區域為上述範圍，則在研磨面滴加之漿料會在適當的時機滲入至溝槽 γ ，有變得容易使漿料均勻地分布於研磨區域之傾向。

此外，研磨層所具備之溝槽 γ 的條數為 2 條以上時，所謂溝槽 γ 的第一端部 $E_{\gamma 1}$ ，就是意指最接近研磨面的中心之溝槽 γ 的端部。

又，所謂第一端部 $E_{\gamma 1}$ 存在之區域為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 0%，就是意指第一端部 $E_{\gamma 1}$ 的位置為研磨面的中心。又，本實施形態中，第

一端部 $E_{\gamma 1}$ 的位置為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 0%時，亦有溝槽 γ 彼此會在研磨面的中心結合之情況。在這樣的情況下，亦不將結合之溝槽 γ 整理並計數為 1 條，而是計數為因應第二端部的數量之條數。

【0044】溝槽 γ 的第二端部 $E_{\gamma 2}$ 存在之區域並未特別限定，但較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 30.0~80.0%的範圍，更佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 40.0~75.0%的範圍，進一步較佳為從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑而言為 45.0~70.0%的範圍。

藉由溝槽 γ 的第二端部 $E_{\gamma 2}$ 存在於上述區域，而滲入至溝槽 γ 之漿料會被適當地送至研磨區域，同時漿料的排出性不會過度變高，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

此外，研磨層所具備之溝槽 γ 的條數為 2 條以上時，所謂溝槽 γ 的第二端部 $E_{\gamma 2}$ ，就是意指距離研磨面的中心最遠之溝槽 γ 的端部。

【0045】溝槽 α 的第一端部 $E_{\alpha 1}$ 較佳為比溝槽 γ 的第二端部 $E_{\gamma 2}$ 還更存在於研磨面的外周側。藉此，研磨區域中之漿料的排出性不會過度變高，有容易在維持良好的研磨速度之狀態下使外緣區域的研磨均勻性提升之傾向。

從相同的觀點來看，研磨面的中心到溝槽 α 的第一端部 $E_{\alpha 1}$ 之距離 A 與研磨面的中心到溝槽 γ 的第二端部

$E\gamma_2$ 之距離 B 的差〔距離 A-距離 B〕並未特別限定，但相對於研磨面的半徑而言為較佳為 8.0~50.0%，更佳為 10.0~45.0%，進一步較佳為 15.0~40.0%。

【0046】研磨層所具備之溝槽 γ 的條數並未特別限定，但較佳為 1 條以上，更佳為 2~36 條，進一步較佳為 4~26 條，更進一步較佳為 6~20 條。

若溝槽 γ 的條數為上述範圍，則漿料的供給性與排出性的平衡優異，因此有研磨區域中之漿料保持力提升之傾向。

研磨層所具備之溝槽 α 的條數與溝槽 γ 的條數可相同，亦可不同。

【0047】溝槽 γ 的形狀可為直線狀，亦可為曲線狀。又，研磨層亦可具備直線狀的溝槽 γ 與曲線狀的溝槽 γ 兩者。此等之中，從容易抑制研磨區域中之漿料的液體聚積之觀點來看，溝槽 γ 較佳為直線狀。

本實施形態的研磨墊具備溝槽 α 及溝槽 γ 時，較佳為溝槽 α 或溝槽 γ 的至少一者為直線狀。

【0048】溝槽 γ 從外緣區域的研磨均勻性的觀點來看，較佳為以研磨面的中心作為放射中心，形成為放射狀，更佳為以研磨面的中心作為放射中心，在研磨面的外周方向以等間隔形成為放射狀。

溝槽 γ 及溝槽 α 以研磨面的中心作為放射中心，形成為放射狀時，溝槽 γ 與溝槽 α 可各自形成於由研磨面的中心與研磨面的外周連接而成之同一直線上，亦可形成於不同直線上，但從溝槽的加工容易性的觀點來看，較佳為形成於同一直線上。

【0049】溝槽 γ 的剖面形狀並未特別限定，可列舉：與溝槽 α 的剖面形狀相同的形狀。此等之中，從加工性、漿料的保持性及供給穩定性的觀點來看，較佳為四角形。

從與溝槽 α 的情況相同的觀點來看，溝槽 γ 的剖面形狀亦較佳為具有溝槽以朝向開口成為倒錐形的方式傾斜之剖面。傾斜之剖面的較佳態樣與溝槽 α 的情況相同。

【0050】溝槽 γ 的溝槽寬度並未特別限定，但較佳為 $0.1\sim 10\text{mm}$ ，更佳為 $0.13\sim 5\text{mm}$ ，進一步較佳為 $0.15\sim 3\text{mm}$ 。

若溝槽 γ 的溝槽寬度為上述範圍，則溝槽 γ 與地面區域的面積之平衡變得良好，有容易得到更為良好的研磨速度及研磨均勻性之傾向。

【0051】溝槽 γ 的深度並未特別限定，但較佳為 $0.2\sim 3.0\text{mm}$ ，更佳為 $0.4\sim 2.5\text{mm}$ ，進一步較佳為 $0.8\sim 2.0\text{mm}$ 。

若溝槽 γ 的深度為上述上限值以下，則有對於研磨區域的漿料的供給性及研磨墊的耐變形性容易變得更为良好之傾向。又，若溝槽 γ 的深度為上述下限值以下，則研磨區域中之漿料的保持量變得充分，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

溝槽 γ 的深度可為固定，亦可在溝槽的中途變化。

溝槽 γ 的深度變化之點，例如：能以第一端部 $E\gamma 1$ 作為起點，而在該溝槽 γ 的長度的 $2\sim 50\%$ 的區域。

在溝槽 γ 的深度從第二端部 $E_{\gamma 2}$ 朝向第一端部 $E_{\gamma 1}$ 變淺之情況下，有加工精度提升之傾向。

【0052】本實施形態的研磨墊所具備之研磨層，當具備基準溝槽 $\beta 1$ 及溝槽 γ 的情況，基準溝槽 $\beta 1$ 與溝槽 γ 較佳為在至少 1 點交叉。

藉由溝槽 γ 與基準溝槽 $\beta 1$ 交叉，變得容易使滲入至溝槽 γ 之漿料迅速地供給並保持至研磨區域。

圖 5 所示之研磨墊 20 的研磨層 1 的研磨面中，16 條溝槽 γ 各自與螺旋狀溝槽 H 形成交叉部分。

【0053】溝槽 γ 的長度並未特別限定，但較佳為 100~280mm，更佳為 120~250mm，進一步較佳為 150~230mm。

若溝槽 γ 的長度為上述下限值以上，則有對於研磨區域的漿料的供給性容易變得更為良好之傾向。又，若溝槽 γ 的長度為上述上限值以下，則漿料的排出性不會過度變高，有容易得到更為良好的研磨速度之傾向。

【0054】溝槽 α 的長度並未特別限定，但相對於溝槽 γ 的長度而言較佳為 5.0~100.0%，更佳為 8.0~70.0%，進一步較佳為 10.0~65.0%。

若溝槽 α 與溝槽 γ 的長度的關係為上述範圍，則有容易在維持研磨速度之狀態下使外緣區域的研磨均勻性提升之傾向。

【0055】

(研磨層的形狀等)

圓形的研磨面的直徑，能夠採用 CMP 所使用之一般的圓形的研磨墊之研磨面的直徑。例如，圓形的研磨面的直徑較佳為 500~780mm。從而，圓形的研磨面的半徑例如較佳為 250~390mm。

【0056】研磨層的厚度並未特別限定，但較佳為 0.4~5mm，更佳為 0.6~4.5mm，進一步較佳為 1.2~2.5mm。

若研磨層的厚度為上述範圍，則有生產性及操作性提升，同時研磨性能的穩定性提升之傾向。

【0057】研磨層較佳為非發泡結構(非多孔性)。非發泡結構(非多孔性)的研磨層能夠保持高硬度，顯示更為優異的平坦化性，同時在氣孔中漿料中的磨粒不會凝聚、凝結等，因此難以產生刮痕。又，與發泡結構的研磨層相比，由於研磨層的磨耗速度較小，能夠使研磨墊的壽命變長。

【0058】

(研磨層的硬度)

研磨層的 D 硬度並未特別限定，但較佳為 45~90，更佳為 50~88，進一步較佳為 55~87，更進一步較佳為 60~86。

若研磨層的 D 硬度為上述範圍，則有能夠更為提升研磨均勻性之傾向。

D 硬度能夠依據 JIS K 7311：1995 進行測定，更具體而言，能夠藉由實施例中記載的方法進行測定。

【0059】

(研磨層的密度)

研磨層的密度並未特別限定，但較佳為 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 以上，更佳為 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 以上，進一步較佳為 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 以上。若研磨層的密度為上述下限值以上，則有容易得到更為良好的研磨速度及研磨均勻性之傾向。

研磨層的密度的上限值並未特別限定，但從製造容易性等觀點來看，可為 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 以下，亦可為 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

研磨層的密度能夠以相對於外形尺寸(cm^3)之重量(g)的形式求出。

【0060】接著，針對本實施形態的研磨墊所具備之研磨層的形成材料及製造方法進行說明。

【0061】

<研磨層的形成材料>

就研磨層的形成材料而言，能夠使用以往研磨墊的研磨層的製造所使用之合成或天然的高分子材料。

就高分子材料而言，可列舉例如：聚胺基甲酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚丁二烯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、丁醛樹脂、聚苯乙烯、聚氯乙烯、丙烯酸樹脂、環氧樹脂、聚酯、聚醯胺等。此等可單獨使用 1 種亦可組合使用 2 種以上。

此等之中，從容易得到平坦性優異、難以產生刮痕的研磨層之觀點來看，較佳為聚胺基甲酸酯。

以下，針對作為形成研磨層之材料使用之聚胺基甲酸酯，作為代表例詳細地進行說明。

【0062】聚胺基甲酸酯係藉由使包含高分子二醇、有機二異氰酸酯及擴鏈劑之聚胺基甲酸酯原料反應而得。

【0063】就高分子二醇的具體例而言，可列舉：聚乙二醇、聚四亞甲基二醇等聚醚二醇；聚(九亞甲基己二酸酯)二醇、聚(2-甲基-1,8-八亞甲基己二酸酯)二醇、聚(3-甲基-1,5-五亞甲基己二酸酯)二醇等聚酯二醇；聚(六亞甲基碳酸酯)二醇、聚(3-甲基-1,5-五亞甲基碳酸酯)二醇等聚碳酸酯二醇等。此等可單獨使用1種亦可組合使用2種以上。此等之中，較佳為聚醚二醇，更佳為聚四亞甲基二醇。

【0064】就有機二異氰酸酯的具體例而言，可列舉：六亞甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、1,4-雙(異氰酸基甲基)環己烷等脂肪族或脂環式二異氰酸酯；4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4-甲伸苯基二異氰酸酯、2,6-甲伸苯基二異氰酸酯、1,5-伸萘基二異氰酸酯等芳香族二異氰酸酯等。此等可單獨使用1種亦可組合使用2種以上。此等之中，從研磨層的耐磨耗性優異之觀點來看，較佳為芳香族二異氰酸酯，更佳為4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯。

【0065】就擴鏈劑而言，可列舉：分子中具有2個以上的可與異氰酸酯基反應的活性氫原子之分子量350以下的低分子化合物。

就擴鏈劑的具體例而言，可列舉：乙二醇、二乙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二

醇、1,5-戊二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,4-雙(β -羥基乙氧基)苯、1,9-壬二醇、順-2-丁烯-1,4-二醇、螺甘油等二醇類；乙二胺、四亞甲基二胺、六亞甲基二胺、九亞甲基二胺、聯胺、間苯二甲胺、異佛酮二胺、哌啶等二胺類等。此等可單獨使用 1 種亦可組合使用 2 種以上。此等之中，較佳為選自 1,4-丁二醇、順-2-丁烯-1,4-二醇、1,5-戊二醇及 1,9-壬二醇中之至少 1 種。

【0066】聚胺基甲酸酯原料的各成分的摻合比例係考慮應賦予至研磨層之特性等而適當調整，例如相對於 1 莫耳的高分子二醇及擴鏈劑所含之活性氫原子，摻合之有機二異氰酸酯所含之異氰酸酯基的量較佳為 0.95~1.3 莫耳，更佳為 0.96~1.1 莫耳，進一步較佳為 0.97~1.05 莫耳。

若上述摻合比為上述下限值以上，則有聚胺基甲酸酯的機械強度及耐磨耗性提升之傾向。又，若上述摻合比為上述上限值以下，則有聚胺基甲酸酯的生產性及保存穩定性提升之傾向。

【0067】聚胺基甲酸酯從可得到具有高硬度之平坦化性優異的研磨層之觀點來看，較佳為熱塑性聚胺基甲酸酯。此外，所謂熱塑性，就是意指可藉由擠出成形、射出成形、壓延成形、3D 列印機成形等加熱步驟進行熔融而成形的特性。

熱塑性聚胺基甲酸酯，例如可藉由使用上述聚胺基甲酸酯原料，藉由使用周知的預聚物法或一次法之胺基

甲酸酯化反應進行聚合而得。更具體而言，熱塑性聚胺基甲酸酯之製造方法較佳為藉由在實質上不存在溶劑下一邊將聚胺基甲酸酯原料熔融混合一邊熔融聚合來進行製造之方法，從生產性的觀點來看，更佳為藉由使用多軸螺桿型擠出機一邊將聚胺基甲酸酯原料熔融混合一邊連續熔融聚合來進行製造之方法。

【0068】

<研磨層之製造方法>

研磨層例如能夠藉由將在上述之高分子材料中因應需要摻合研磨層用的添加劑等而得到之高分子材料組成物薄片化之方法來進行製造。

高分子材料組成物中之高分子材料的含量並未特別限定，但較佳為 50 質量%以上，更佳為 80 質量%以上，進一步較佳為 90 質量%以上，更進一步較佳為 99 質量%以上。

【0069】就將高分子材料組成物薄片化之方法而言，可列舉例如：將高分子材料組成物藉由安裝了 T 字模具之單螺桿擠出機、雙螺桿擠出機等擠出機進行熔融擠出而薄片化之方法。又，亦可將高分子材料組成物成形為塊狀，將該塊狀的成形體切片而薄片化。

【0070】將藉由上述方法薄片化之高分子材料組成物，利用研削等調整為期望的厚度，並藉由裁斷、衝孔、切削等成形為期望的形狀，藉此得到研磨層用薄片。然後，藉由將研磨層用薄片的一面設為研磨面，並在該研磨面設置上述之各種溝槽，可得到本實施形態的研磨墊所使用之研磨層。

【0071】就溝槽的形成方法而言，可列舉例如：將研磨層用薄片的一面切削加工而形成溝槽之方法；藉由將經加熱之模具、金屬線等衝壓(スタンプ)並接觸至研磨層用薄片的一面之轉印加工使高分子熔融或揮發而形成溝槽之方法；藉由將研磨層用薄片的一面雷射加工使高分子分解或揮發而形成溝槽之方法；使用事先形成有用以形成溝槽之凸部之模具，將具備具有溝槽之研磨面之研磨層用薄片成形之方法等。此等之中，從生產性優異之觀點來看，較佳為進行切削加工之方法或進行轉印加工之方法，從加工精度優異之觀點來看，更佳為進行切削加工之方法。

【0072】如上述般進行而製造之研磨層，可直接作成單層的研磨墊使用，亦可作成具有2層以上積層結構之研磨墊使用，該2層以上積層結構係將緩衝層、支撐體層等其他層積層在研磨層的研磨面的相反面而成。

當研磨墊具有積層結構的情況，可將緩衝層、支撐體層等隔著黏著劑、接著劑等而積層在研磨層的研磨面的相反面。

【0073】圖7為厚度方向的剖面的部分剖面示意圖，用以說明研磨墊10的層構成。

研磨墊10具有在研磨層1的研磨面F的相反面隔著接著層6而接著有緩衝層7之積層結構。

【0074】

<緩衝層>

研磨墊從使面內整體中之研磨均勻性提升之觀點來看，亦可具有緩衝層。

緩衝層較佳為具有比研磨層的硬度低的硬度之層。當緩衝層的硬度比研磨層的硬度低的情況，硬質的研磨層會追隨被研磨面的局部的凹凸，緩衝層會追隨被研磨材料整體的翹曲、起伏，因此能夠進行整體平坦性(晶圓基板的大的週期性的凹凸減少之狀態)與局部平坦性(局部的凹凸減少之狀態)的平衡優異的研磨。

【0075】就作為緩衝層使用之材料而言，可列舉例如：使聚胺基甲酸酯含浸於不織布而成之複合體(例如「Suba400」(Nitta Haas 股份有限公司製))；天然橡膠、腈橡膠、聚丁二烯橡膠、矽氧橡膠等橡膠；聚酯系熱塑性彈性體、聚醯胺系熱塑性彈性體、氟系熱塑性彈性體等熱塑性彈性體；發泡塑膠；聚胺基甲酸酯等。

此等之中，從作為緩衝層容易得到較佳的柔軟性之觀點來看，較佳為具有發泡結構之聚胺基甲酸酯。

【0076】緩衝層的厚度並未特別限定，但較佳為0.5~5mm。若緩衝層的厚度為上述下限值以上，則對於被研磨面整體的翹曲、起伏等之追隨效果會變得充分，有整體平坦性變得更為良好之傾向。又，若緩衝層的厚度為上述上限值以下，則研磨墊整體會具有適當的硬度，有研磨穩定性變得更為良好之傾向。

【0077】本實施形態的研磨墊之適合的厚度，在本實施形態的研磨墊不具有緩衝層之情況下，與上述之研磨層的適合的厚度相同。又，本實施形態的研磨墊的厚

度，在本實施形態的研磨墊具有緩衝層之情況下，較佳為 1~10mm。

【0078】

[研磨方法]

本實施形態的研磨方法為一種研磨方法，其係使用本實施形態的研磨墊來研磨被研磨材料之研磨方法，前述溝槽 α 配置於包圍前述被研磨材料之固定環的下方。

針對使用本實施形態的研磨墊進行 CMP 時的實施形態進行說明。

【0079】圖 8 中顯示 CMP 裝置 100 的概略圖。

CMP 裝置 100 具備圓形的旋轉定盤 101、漿料供給噴嘴 102、保持被研磨材料之研磨頭 103、和墊修整器 (パッドコンディショナー)104，研磨墊 10 係藉由雙面黏著片等而貼附於旋轉定盤 101 的表面。

【0080】CMP 裝置 100 中，旋轉定盤 101 係藉由圖中省略的馬達而朝例如箭號所示之方向(順時針方向)旋轉。又，研磨頭 103 係一邊將被研磨材料 50 的被研磨面壓接至研磨墊 10 的研磨面一邊藉由圖中省略的馬達而朝例如箭號所示之方向(順時針方向)旋轉。

墊修整器 104 係朝例如箭號所示之方向(順時針方向)旋轉。當墊修整器 104 的直徑比被研磨材料 50 的直徑小的情況下，為了使研磨墊的與被研磨材料接觸之區域整體成為適合研磨之粗糙度，會使墊修整器 104 朝旋轉定盤 101 的半徑方向搖動。

【0081】在使用未使用的研磨墊時，通常在被研磨材料的研磨前，會進行用以將研磨墊的研磨面細緻地變粗糙而形成適合研磨的粗糙度之被稱為磨合(ブ레이크イン)之整修(コンディショニング)。具體而言是一邊將水流至固定於旋轉定盤 101 而旋轉之研磨墊 10 的表面，一邊推壓 CMP 用的墊修整器 104，進行研磨墊 10 的表面的整修。就墊修整器而言，例如使用：將鑽石粒子藉由鍍電鍍等而固定於載體表面之墊修整器。

【0082】本實施形態的研磨方法中，本實施形態的研磨墊所具有之溝槽 α 係配置於固定環的下方。藉此，因固定環的內側中之漿料的供給性及排出性變得良好，研磨區域中之漿料的分布的均勻性提高，而致使外緣區域的研磨均勻性變得更為良好。

【0083】圖 9(a)中顯示研磨墊 20 及研磨頭 103 的平面示意圖，圖 9(b)中顯示圖 9(a)的 I-I'剖面中之剖面示意圖。

如圖 9(b)所示，研磨頭 103 包含例如：頭本體 105、包圍被研磨材料 50 的外周之固定環 106、按壓被研磨材料 50 的上表面之彈性體膜 107、和被該彈性體膜 107、固定環 106 與頭本體 105 包圍之氣室 108 等。

固定環 106 發揮包含被研磨材料 50 的外周，防止被研磨材料 50 的飛出，同時按壓研磨墊 20 的研磨面，使研磨被研磨材料 50 之研磨墊 20 的研磨面平坦化之作用。

【0084】如圖 9(b)所示，配置於固定環 106 的下方之溝槽 α 係其第一端部 $E\alpha 1$ 存在於固定環 106 的內側的區域，溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 存在於固定環 106 的外側的區域。

藉由溝槽 α 與固定環具有上述的位置關係，而固定環的內側中之漿料的供給性及排出性變得良好，有外緣區域的研磨均勻性變得更為良好之傾向。

從將溝槽 α 與固定環的位置關係如上述般設定之觀點來看，溝槽 α 的長度較佳為比固定環 106 的寬度 W_r (內周面與外周面之間的徑向距離)長。

【0085】又，如圖 9(b)的剖面示意圖所示，研磨層具備溝槽 γ 時，溝槽 γ 較佳為配置於固定環 106 的下方，配置於固定環 106 的下方之溝槽 γ 更佳為其第一端部 $E\gamma 1$ 存在於固定環 106 的外側的區域，溝槽 γ 的第二端部 $E\gamma 2$ 存在於固定環的內側的區域。

藉由溝槽 γ 與固定環具有上述的位置關係，而固定環的內側中之漿料的供給性及排出性變得良好，有外緣區域的研磨均勻性變得更為良好之傾向。

從如上述般設定溝槽 γ 與固定環的位置關係之觀點來看，溝槽 γ 的長度較佳為比固定環 106 的寬度 W_r (內周面與外周面之間的徑向距離)長。

【0086】磨合結束後，開始被研磨材料的被研磨面的研磨。研磨中，從漿料供給噴嘴將漿料供給至旋轉之研磨墊的表面。

漿料含有例如：水、油等液狀介質；二氧化矽、氧化鋁、氧化鈾、氧化鋯、碳化矽等研磨劑；鹼、酸、界面活性劑、氧化劑、還原劑、螯合劑等。又，進行 CMP 時，亦可因應需要與漿料一起併用潤滑油、冷卻劑等。

【0087】然後，將被固定於研磨頭而旋轉之被研磨物，推壓至漿料沒有遺漏地佈滿研磨層的研磨面之研磨墊。然後，可持續研磨處理，直到得到規定的平坦度。成品品質，會因為調整研磨時作用之按壓力、旋轉定盤與夾具的相對運動的速度，而受到影響。

【0088】研磨條件並未特別限定，為了有效率地進行研磨，旋轉定盤與夾具各自的旋轉速度較佳為 300rpm 以下的低旋轉，對於被研磨物施加之壓力，為了在研磨後不產生損傷，較佳為設為 150kPa 以下。進行研磨之期間，較佳為對於研磨面藉由泵等而連續地供給漿料。漿料的供給量並未特別限定，但較佳為以研磨面始終被漿料覆蓋的方式供給。

【0089】然後，藉由流水好好地清洗研磨結束後的被研磨物之後，較佳為使用旋轉乾燥機等將附著於被研磨物之水滴拂去使其乾燥。如此一來，藉由利用漿料研磨被研磨面，能夠在被研磨面整面得到平滑的面。此外，上述的 CMP 能夠適合使用於矽晶圓等各種半導體材料等的研磨。

【0090】本實施形態的研磨方法適宜使用於各種半導體裝置、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)等製程中之研磨。

就被研磨材料而言，可列舉例如：矽、碳化矽、氮化鎵、砷化鎵、氧化鋅、藍寶石、鍺、鑽石等半導體基材；形成於半導體基材上之氧化矽膜、氮化矽膜、低 k 膜等絕緣膜、銅、鋁、鎢等配線材料；玻璃、水晶、光學基材、硬碟等。此等之中，本實施形態的研磨墊，適宜使用於研磨形成於半導體基材上之絕緣膜、配線材料等之用途。

【0091】

[半導體之製造方法]

本實施形態的半導體之製造方法係包含藉由本實施形態的研磨方法來研磨半導體材料之半導體之製造方法。

本實施形態的研磨方法的說明係如前述。

本實施形態的半導體之製造方法中，就藉由本實施形態的研磨方法進行研磨之半導體材料而言，可列舉：「本實施形態的研磨方法」的項目中說明之半導體基材、形成於半導體基材上之絕緣膜、配線材料等。

藉由本實施形態的研磨方法研磨之半導體材料，能夠在之後進行清洗，並藉由周知的半導體製程而加工成半導體。

[實施例]

【0092】以下，藉由實施例進一步具體地說明本發明。此外，本發明的範圍完全未被此等實施例所限定。

【0093】

[製造例 1]

將數量平均分子量 850 的聚四亞甲基二醇[簡稱：PTMG]、數量平均分子量 600 的聚乙二醇[簡稱：PEG]、1,4-丁二醇[簡稱：BD]、及 4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯[簡稱：MDI]，以 PTMG：PEG：BD：MDI 的質量比成為如 24.6：11.6：13.8：50.0 般的比例進行摻合，藉由定量泵而連續地供給至以同軸旋轉之雙螺桿擠出機，以將熱塑性聚胺基甲酸酯連續熔融聚合。然後，將經聚合之熱塑性聚胺基甲酸酯的熔融物在水中連續地擠出成股線狀後，藉由造粒機切碎以得到丸粒。將該丸粒在 70℃除濕乾燥 20 小時後，供給至單螺桿擠出機，從 T 字模具擠出，成形為薄片。然後，將得到之薄片的表面進行研削以作成厚度 2.0mm 的均勻薄片後，切出成直徑 740mm 的圓形，藉此得到為非發泡體之研磨層用薄片。依據 JIS K 7311：1995，藉由測定溫度 25℃的條件所測定出之研磨層用薄片的 D 硬度為 62。

【0094】

[研磨墊的製造]

實施例 1~20、比較例 1~4

在為製造例 1 所得到之研磨層用薄片的一面之研磨面，藉由切削加工，形成具有表 1 中記載的形狀的圖案之溝槽。

實施例 1~6、9~20 及比較例 1~4 中，全部的溝槽 γ 之端部的位置係如表 1 中記載的第一端部 $E_{\gamma 1}$ 的位置及第二端部 $E_{\gamma 2}$ 的位置。

實施例 7 中，8 條溝槽 γ 之中 1 條溝槽 γ 的第一端部的位置在 0%，7 條溝槽 γ 的端部的第一端部的位置在 5.2%，且 8 條溝槽 γ 的第二端部的位置全部在 51.6%。

實施例 8 中，有 8 條溝槽 γ ，第一端部的位置在 0% 之溝槽 γ 與第一端部的位置在 5.2% 之溝槽 γ 呈交替地排列，且 8 條溝槽的第二端部的位置全部在 51.6%。

此外，實施例 1~20、比較例 1~4 中，溝槽 α 與溝槽 γ 皆以研磨面的中心作為放射中心，在研磨面的外周方向以成為等間隔的方式形成為放射狀。

當溝槽 γ 與溝槽 α 為直線狀的情況，形成於由研磨面的中心與研磨面的外周連接而成之同一直線上。

又，圓弧狀的溝槽 γ 及溝槽 α 係形成於由研磨面的中心與研磨面的外周連接而成之同一圓弧上。

接著，藉由雙面黏著片將緩衝層貼合至研磨層的相對於研磨面之背面以製作複層型的研磨墊。就緩衝層而言，使用 Inoac Corporation 股份有限公司製「PORON 48」，其為厚度 0.8mm 的發泡聚胺基甲酸酯製薄片。

【0095】各例中形成之溝槽的溝槽寬度係依據剖面的 200 倍的掃描型電子顯微鏡 (SEM) 影像進行測定。具體而言，在 18 個位置沒有遺漏地拍攝各研磨層的溝槽的剖面，並計測各影像的溝槽的寬度，求出該等的平均值。又，基準溝槽 $\beta 1$ 的溝槽間距 P 係使用刻度放大鏡，從研磨面的與矽晶圓接觸之區域沒有遺漏地分別選擇 8 個位置，將選擇出的 8 個位置進行測定，並將其平均設為溝槽間距 P 。又，各溝槽的深度係使用中村製作

所股份有限公司製深度計「E-DP2J」，從與矽晶圓接觸之區域沒有遺漏地分別選擇 8 個位置，在選擇出的 8 個位置進行測定，並將其測定值進行平均而求出。

【0096】

[評價]

藉由以下的評價方法評價各例所得到之研磨墊的研磨特性。

【0097】

(研磨速度的評價方法)

將各例所得到之研磨墊，安裝於荏原製作所股份有限公司製的研磨裝置「FREX-300」。然後，準備將 Resonac 股份有限公司製的漿料「HS-8005」稀釋成 10 倍而調整好之漿料，在平台轉速 100rpm、頭轉速 99rpm、研磨壓力 30.0kPa 的條件下，一邊以 200mL/分鐘的速度將漿料供給至研磨墊的研磨面一邊將表面具有膜厚 2,000nm 的氧化矽膜之直徑 12 吋的矽晶圓進行研磨 60 秒鐘。

此外，當使用具有溝槽 α 之研磨墊的情況，在下述狀態下進行研磨：溝槽 α 成為安裝於研磨頭之固定環的下方，且溝槽 α 的中心側的端部(第一端部 $E\alpha 1$)存在於固定環的內側的區域，溝槽 α 的外周側的端部(第二端部 $E\alpha 2$)存在於固定環的外側的區域。

相同地，當使用具有溝槽 γ 之研磨墊的情況，在下述狀態下進行研磨：溝槽 γ 成為安裝於研磨頭之固定環的下方，且溝槽 γ 的中心側的端部(第一端部 $E\gamma 1$)存在

於固定環的外側的區域，溝槽 γ 的外周側的端部(第二端部 $E\gamma 2$)存在於固定環的內側的區域。

然後，使用墊修整器(A.L.M.T. Corp.製的鑽石修整器(ダイヤモンドドレッサー)(鑽石目號#100塊狀(ブロッキー)，器具直徑19cm))，於修整器轉速70rpm、研磨墊轉速100rpm、修整器荷重20N的條件下一邊以150mL/分鐘的速度流通純水一邊將研磨墊的表面進行整修30秒鐘。然後，再度進行其他矽晶圓的研磨，再進行整修30秒鐘。然後，於60秒鐘的研磨後，進行研磨墊的整修30秒鐘。然後，再度進行其他矽晶圓的研磨，再進行整修30秒鐘。如此地進行，而進行了10片矽晶圓的研磨。

對於第10片研磨之矽晶圓的研磨前及研磨後的氧化矽膜的膜厚在晶圓面內測定各49點，求出各點之研磨速度(nm/min)。具體而言，將49點的研磨速度的平均值設為研磨速度。

【0098】

(研磨均勻性的評價方法)

於上述研磨速度的評價方法中記載的條件下，對於研磨層的溝槽 α (但是當不具有溝槽 α 而具有基準溝槽 $\beta 1$ 時為基準溝槽 $\beta 1$) 的溝槽深度減少了50%時經研磨之矽晶圓的研磨前及研磨後的氧化矽膜的膜厚，在晶圓面內(邊緣剔除3mm)測定87點，求出各點之研磨速度(nm/min)。然後，算出87點之研磨速度的平均值及標準差 1σ ，從其平均值及標準差 1σ 求出變動係數(單位：%)。變動係數越小，表示研磨均勻性越優異。

【 0099 】

(外緣區域的研磨均勻性的評價方法)

於上述研磨速度的評價方法中記載的條件下，對於研磨層的溝槽 α (但是當不具有溝槽 α 而具有基準溝槽 $\beta 1$ 時為基準溝槽 $\beta 1$) 的溝槽深度減少了 50% 時經研磨之矽晶圓的研磨前及研磨後的氧化矽膜的膜厚，在距離晶圓外側 10mm 部分的外緣區域測定 20 點，求出各點之研磨速度 (nm/min)。然後，算出 20 點之研磨速度的平均值及標準差 1σ ，從其平均值及標準差 1σ 求出變動係數 (單位：%)。變動係數越小，表示外緣區域的研磨均勻性越優異。

【 0100 】 [表 1]

		實施例																				比較例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4		
溝槽 α	第一端部 Ea1 的位置(%)*1	83.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	80.0	90.0	86.6	85.0	96.0	75.0	78.0	79.0	87.0	93.0	83.0	71.0	72.0	無溝槽 α		50.0	60.0	
	第二端部 Ea2 的位置(%)*1	95.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	90.0	99.0	99.7	98.0	99.0	88.0	93.0	86.0	98.0	96.0	95.0	95.0	100.0			65.0	90.0	
	形狀	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	圓弧	直線	直線	直線	圓弧	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線			直線	直線	
	剖面形狀	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	Y 字	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形			長方形	長方形	
	溝槽寬度(mm)	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5		0.5		0.5	0.3
	深度(mm)	1.5	1.5	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.3	1.5	1.2	2.8	1.6	1.6	1.8	1.3	1.3			1.2	1.2	
	條數	16	8	8	8	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	6	16	8	8	32	16	16			8	16	
有無與基準溝槽 β1 的交叉		有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	無	有	有	有	有	有	有	有		有	有		
基準溝槽 β1	形狀	同心圓	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	同心圓	螺旋	同心圓	螺旋	格子	螺旋	同心圓	螺旋	螺旋	螺旋	螺旋	同心圓	同心圓	
	有基準溝槽 β1 形成之區域的從研磨面的中心到相對於研磨面的半徑之比例(%)	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	100.0	100.0	100.0	99.0	70.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	98.0	
	剖面形狀	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	長方形	Y 字	Y 字	長方形	長方形		
	溝槽間距 P(mm)	6.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0	7.5	7.5	7.5	6.0	7.0	6.0	6.0	10.0	4.5	3.0	6.0	7.0	7.0	6.0	3.0		
	溝槽寬度(mm)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	0.3		
	深度(mm)	1.5	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1	1.0	1.5	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0		
溝槽 γ	第一端部 Ey1 的位置(%)*1	5.2	5.2	5.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	無溝槽 γ	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	3.9	5.2		
	第二端部 Ey2 的位置(%)*1	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	52.5	51.6	51.6	51.6	51.6		68.4	61.9	61.9	51.6	51.6	38.7	51.6			
	形狀	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	圓弧	直線	直線		直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線		
	剖面形狀	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	Y 字	Y 字	Y 字	長方形	長方形		倒梯形	V 字	長方形	長方形	長方形	長方形	Y 字	長方形	長方形	
	溝槽寬度(mm)	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3		0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3		
	深度(mm)	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5	1.1	1.2	1.5		1.2	1.2	1.2	1.5	1.3	1.5	1.3	1.2		
	條數	16	8	8	8	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	6		16	8	32	16	16	8	8	16		
	有無與基準溝槽 β1 的交叉	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		有	有	有	有	有	有	有	有		
溝槽 α 的深度相對於基準溝槽 β1 的深度之比		1.0	1.2	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	0.8	2.3	1.2	1.3	1.5	1.0	1.0	-	1.0	1.2		
溝槽 α 的第一端部 Ea1 與溝槽 γ 的第二端部 Ey2 的距離(%)*2		31.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	28.4	38.4	34.1	33.4	44.4	23.4	26.4	27.4	-	24.6	21.1	9.1	20.4	-	11.3	8.4		
溝槽 α 的長度相對於溝槽 γ 的長度之比率(%)		25.9	21.6	21.6	21.6	19.4	19.4	19.4	19.4	21.6	19.4	27.7	28.0	6.5	28.0	32.3	15.1	-	4.7	21.2	42.3	60.3	-	43.1	64.7		
評價結果	研磨速度(mm/min)	1250	1200	1153	1149	1191	1179	1179	1179	1180	1173	1179	1182	1135	1020	1168	1138	1150	1142	1015	1005	953	990	970	965		
	研磨均勻性(%)	1.5	1.8	3.0	3.2	2.1	2.3	2.3	2.3	1.4	1.9	1.8	1.7	3.5	3.0	2.8	2.3	2.0	3.4	3.0	3.5	5.8	4.3	6.2	5.0		
	外緣區域的研磨均勻性(%)	1.8	1.9	3.5	3.8	2.5	3.0	3.0	3.0	1.6	2.0	2.1	1.8	3.8	3.5	3.2	2.6	2.1	3.8	3.4	3.9	7.1	6.2	9.5	8.2		

* 1：以相對於研磨面的半徑之比率來表示距離研磨面的中心之距離。
* 2：意指研磨面的中心到溝槽 α 的第一端部 Ea1 之距離 A 與研磨面的中心到溝槽 γ 的第二端部 Ey2 之距離 B 的差〔距離 A-距離 B〕。

【0101】從表 1 的結果可明確得知，本實施形態的實施例 1~20 的研磨墊係高度兼顧研磨速度與外緣區域的研磨均勻性。另一方面，比較例 1~4 的研磨墊則係研磨速度與外緣區域的研磨均勻性中之至少任一者較差。

【符號說明】

【0102】

1:研磨層

6:接著層

7:緩衝層

10,20:研磨墊

50:被研磨材料

60:漿料

100:CMP 裝置

101:旋轉定盤

102:漿料供給噴嘴

103:研磨頭

104:墊修整器

105:頭本體

106:固定環

107:彈性體膜

108:氣室

α :溝槽 α

γ :溝槽 γ

H:螺旋狀溝槽

E α 1:溝槽 α 的第一端部

$E_{\alpha 2}$: 溝槽 α 的第二端部

$E_{\gamma 1}$: 溝槽 γ 的第一端部

$E_{\gamma 2}$: 溝槽 γ 的第二端部

F: 研磨面

G: 研磨面的中心

P: 間距

R: 研磨面的半徑

S: 角度

W: 溝槽寬度

W_r : 固定環的寬度

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種研磨墊，其係包含具有圓形的研磨面之研磨層之研磨墊，其中

該研磨層具備 1 個以上的溝槽 α ，該溝槽 α 為具有第一端部 $E\alpha 1$ 與比該第一端部 $E\alpha 1$ 還更位於該研磨面的外周側之第二端部 $E\alpha 2$ 之溝槽，且從該第一端部 $E\alpha 1$ 朝向該第二端部 $E\alpha 2$ 延伸，

該溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從該研磨面的中心到相對於該研磨面的半徑而言為 70.0~99.0% 的範圍之區域(1)內，

該溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 並未與該研磨層的外周連接。

【請求項 2】如請求項 1 之研磨墊，其中該溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 存在於從該研磨面的中心到相對於該研磨面的半徑而言為 70.0~95.0% 的區域。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之研磨墊，其中該溝槽 α 的第二端部 $E\alpha 2$ 存在於從該研磨面的中心到相對於該研磨面的半徑而言為 85.0~99.9% 的區域。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之研磨墊，其中該溝槽 α 的條數為 2~36 條。

【請求項 5】如請求項 1 至 4 中任一項之研磨墊，其中該溝槽 α 為直線狀。

【請求項 6】如請求項 1 至 5 中任一項之研磨墊，其中該研磨層進一步具備基準凹部 β ，

該基準凹部 β 為螺旋狀、環狀或者格子狀的基準溝槽 $\beta 1$ 、或由複數個孔構成之基準孔 $\beta 2$ 。

【請求項 7】如請求項 6 之研磨墊，其中該研磨層具備該基準溝槽 $\beta 1$ ，該溝槽 α 與該基準溝槽 $\beta 1$ 在至少 1 點交叉。

【請求項 8】如請求項 6 或 7 之研磨墊，其中該溝槽 α 具有相對於該基準溝槽 $\beta 1$ 的深度而言為 0.5~2.5 倍的深度。

【請求項 9】如請求項 1 至 8 中任一項之研磨墊，其中該研磨層進一步具備 1 個以上的溝槽 γ ，該溝槽 γ 為具有第一端部 $E\gamma 1$ 與比該第一端部 $E\gamma 1$ 還更位於該研磨面的外周側之第二端部 $E\gamma 2$ 之溝槽，且從該第一端部 $E\gamma 1$ 朝向該第二端部 $E\gamma 2$ 延伸，

該溝槽 γ 的第一端部 $E\gamma 1$ 存在於從該研磨面的中心到相對於該研磨面的半徑而言小於 70.0% 的範圍之區域 (2) 內。

【請求項 10】如請求項 9 之研磨墊，其中該溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 比該溝槽 γ 的第二端部 $E\gamma 2$ 還更存在於該研磨面的外周側。

【請求項 11】如請求項 10 之研磨墊，其中該研磨面的中心到該溝槽 α 的第一端部 $E\alpha 1$ 之距離 A 與該研磨面的中心到該溝槽 γ 的第二端部 $E\gamma 2$ 之距離 B 的差〔距離 A - 距離 B〕相對於該研磨面的半徑而言為 8.0~50.0%。

【請求項 12】如請求項 9 至 11 中任一項之研磨墊，其中該溝槽 α 的長度相對於該溝槽 γ 的長度而言為 5.0~100.0%。

【請求項 13】如請求項 9 至 12 中任一項之研磨墊，其中該溝槽 α 或該溝槽 γ 的至少一者為直線狀。

【請求項 14】一種研磨方法，其係使用如請求項 1 至 13 中任一項之研磨墊來研磨被研磨材料之研磨方法，其中該溝槽 α 配置於包圍該被研磨材料之固定環的下方。

【請求項 15】一種半導體之製造方法，其包含藉由如請求項 14 之研磨方法來研磨半導體材料之步驟。

