

發明專利說明書

200416102

(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： 92133347

※ 申請日期： 921127

※IPC 分類： B24B 37/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

研磨墊及半導體裝置之製造方法

貳、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 東洋紡績股份有限公司 / TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA
2. 東洋橡膠工業股份有限公司 / TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 津村準二 / TSUMURA, JYUNJI
2. 片岡善雄 / KATAOKA, YOSHIO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國大阪府大阪市北區堂島濱 2 丁目 2 番 8 號
2-8, DOJIMAHAMA 2-CHOME, KITA-KU, OSAKA, 530-8230 JAPAN
2. 日本國大阪府大阪市西區江戶堀 1 丁目 17 番 18 號
17-18, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, 550-8661 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 6 人)

姓名：(中文/英文)

1. 中森雅彥 / NAKAMORI, MASAHIKO
2. 下村哲生 / SHIMOMURA, TETSUO
3. 山田孝敏 / YAMADA, TAKATOSHI
4. 小川一幸 / OGAWA, KAZUYUKI
5. 數野淳 / KAZUNO, ATSUSHI
6. 渡邊公浩 / WATANABE, KIMIHIRO

住居所地址：(中文/英文)

- 1.~3. 日本國滋賀縣大津市堅田二丁目 1 番 1 號
1-1, KATATA 2-CHOME, OHTSU-SHI, SHIGA, 520-0292 JAPAN
- 4.~6. 日本國大阪府大阪市西區江戶堀 1 丁目 17 番 18 號
17-18, EDOBORI 1-CHOME, NISHI-KU, OSAKA-SHI, OSAKA, 550-8661 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2002.11.27； 特願 2002-343199
2. 日本； 2003.01.06； 特願 2003-000331
3. 日本； 2003.02.06； 特願 2003-029477
4. 日本； 2003.03.11； 特願 2003-064653
- 5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種藉由化學機械磨光(CMP)使晶圓
5 表面之凹凸平坦化時所使用之研磨墊，更詳而言之，本發明係有關於一種利用光學方法檢測研磨狀況等具有窗孔之研磨墊及使用該研磨墊之半導體裝置之製造方法。

【先前技術】

背景技術

10 於製造半導體裝置時，係進行於晶圓表面形成導電性膜且藉由微影成像、蝕刻等形成配線層之程序，或於配線層上形成層間絕緣膜之程序等。藉由該等程序，於晶圓表面會產生由金屬等導電體或絕緣體所構成之凹凸。近年來，以半導體積體電路之高密度化為目的而進行配線之微
15 細化或多層配線化，使晶圓表面之凹凸平坦化之技術隨之變得重要。

使晶圓表面之凹凸平坦化之方法一般係採用CMP法。CMP係於將晶圓之被研磨面按壓於研磨墊之研磨面狀態下，使用分散有磨料之漿體狀研磨劑(以下稱作漿體)來研磨
20 之技術。

舉例言之，CMP中一般所使用之研磨裝置係如第1圖所示，包含有：研磨定盤2，係用以支持研磨墊1者；支持台(磨光頭)5，係用以支持被研磨對象物(晶圓)4者；襯底材料，係用以進行晶圓之均一加壓者；及研磨劑之供給機構。舉

例言之，研磨墊1係藉由雙面膠來黏貼而安裝於研磨定盤2。研磨定盤2與支持台5係配置為分別受支持之研磨墊1與被研磨對象物4為相對，且分別具有旋轉軸6、7。又，於支持台5設有用以將被研磨對象物4按壓於研磨墊1之加壓機構。

在進行此種CMP時會有晶圓表面平坦度之判定問題，即，必須檢測到達所希望之表面特性或平面狀態之時間點。以往，有關氧化膜之膜厚或研磨速度等方面係定期地處理測試晶圓，且在確認結果後對成為製品之晶圓進行研磨處理。

然而，該方法將會浪費處理測試晶圓之時間與成本，又，在完全未預先施行加工之測試晶圓與製品晶圓中，依CMP特有之負荷效應，研磨結果將會不同，當實際加工製品晶圓時，將難以正確預測加工結果。

故，近來為了解決前述問題，於CMP處理時，要求一種可於當下檢測出能得到所希望之表面特性或厚度之時間點之方法。此種檢測可使用各種方法，目前所揭示之檢測方法可列舉如下：

- (1)檢測晶圓與墊之間之摩擦係數來作為晶圓保持頭或定盤旋轉力矩之變化之檢測法(美國專利第5069002號說明書)；
- (2)檢測殘留於晶圓上之絕緣膜厚度之靜電容法(美國專利第5081421號說明書)；
- (3)於旋轉定盤內裝入利用雷射光之膜厚監測器機構之光學方法(日本專利公開公報特開平9-7985號公報、特開平9-

36072號公報)；

(4)解析得自安裝於頭部或轉軸之振動或加速感測器之頻譜之振動解析方法；

(5)內建於頭部內之差動變壓器之應用檢測法；

5 (6)利用紅外線放射溫度計來計測晶圓與研磨墊間之摩擦熱或漿體與被研磨對象物間之反應熱之方法(美國專利第5196353號說明書)；

(7)藉由測定超音波之傳播時間來測定被研磨對象物之厚度之方法(特開昭55-106769號公報、特開平7-135190號公報)；

10 (8)計測晶圓表面金屬膜片阻力之方法(美國專利第5559428號說明書)。

目前大多使用方法(1)，然而，若從測定精度或於非接觸測定中之空間解析能力觀點來看則以方法(3)為主流。

15 具體而言，方法(3)之光學檢測方法係使光束通過窗孔(透光領域)並越過研磨墊而照射於晶圓上，且監測因該反射而產生之干涉信號，藉此檢測研磨終點之方法(第12圖)。

目前，一般利用白色光來作為光束，而該白色光係使用具有靠近600nm之波長光之He-Ne雷射光或於380~
20 800nm具有波長光之鹵素燈。

此種方法係藉由監測晶圓表面層之厚度變化並得知表面凹凸之近似深度來決定終點，且在此種厚度之變化與凹凸之深度相等時結束CMP處理。又，亦揭示有各種有關利用此種光學方法來檢測之研磨終點檢測法及該方法所使用

之研磨墊。

目前有一種研磨墊，該研磨墊係至少一部分具有為固體且均質且可透射從190nm至3500nm之波長光之透明聚合物片(特表平11-512977號公報)。又，另有一種插入階狀透明塞之研磨墊(特開平9-7985號公報)，尚有一種具有與磨光面為同一面之透明塞之研磨墊(特開平10-83977號公報)。更有一種研磨墊，該研磨墊係透光性構件具有非水溶性基材與分散於該非水溶性基材中之水溶性粒子，且400~800nm之光線透射率為0.1%以上者(特開2002-324769號公報、特開2002-324770號公報)。前述任一者皆作為終點檢測用之窗孔使用。

如前所述，光束係利用使用He-Ne雷射光或鹵素燈之白色光等，使用白色光時，優點是可使各種波長光碰觸到晶圓上，且可得到多數晶圓表面之輪廓。使用該白色光作為光束時，必須於廣波長範圍內提高檢測精度。又，今後於半導體製造之高集積化、超小型化時，可預料到的是積體電路之配線寬度會愈來愈小，此時，必須有高精度之光學終點檢測，然而，習知終點檢測用之窗孔卻未具有於廣波長範圍中可充分滿足之精度。

第1本發明之目的係提供一種研磨墊及使用該研磨墊之半導體裝置之製造方法，該研磨墊可於進行研磨之狀態下進行高精度之光學終點檢測，藉此，可具有優異之研磨特性(表面均一性等)。

第2本發明之目的係提供一種研磨墊，該研磨墊可於進

行研磨之狀態下進行高精度之光學終點檢測，特別是適合運用在使用He—Ne雷射光或具有600~700nm附近之發送波長之半導體雷射之研磨裝置中，藉此，可具有優異之研磨特性(表面均一性等)。又，目的係提供一種可輕易且廉價地製造之研磨墊，及使用該研磨墊之半導體裝置之製造方法。

另一方面，前述專利文獻中所揭示之窗孔(透光領域)係於如第2、3圖所示之研磨墊之圓周方向為長形之物或圓形之物，然而，若為如前述形狀之窗孔，則於晶圓研磨時窗孔僅集中、接觸晶圓之某一部分，因此產生於窗孔接觸之部分與未接觸之部分研磨不均一之問題，且亦只能得到僅窗孔接觸之有限部分之研磨輪廓。

第3本發明之目的係提供一種研磨墊及使用該研磨墊之半導體裝置之製造方法，該研磨墊可於進行研磨之狀態下進行高精度之光學終點檢測並具有優異之研磨特性(特別是面內均一性)，且可得到廣範圍之晶圓研磨輪廓。

【發明內容】

發明之揭示

發明人有鑑於前述現狀，反覆銳意研究之結果，發現藉由使用具有一特定透光率之透光領域來作為研磨墊用透光領域，可解決前述問題。

即，第1本發明係有關於一種研磨墊，其係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域於波長400~700nm之全領域中之透光率為50%以上。

前述透光領域宜為以下式表示之於波長400~700nm中之透光率之變化率為50%以下者。

$$\text{變化率(\%)} = \left\{ \frac{\text{於400~700nm中之最大透光率} - \text{於400~700nm中之最小透光率}}{\text{於400~700nm中之最大透光率}} \right\} \times 100$$

一般而言，通過研磨墊之透光領域之光強度衰減愈少，則愈可提高研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度，因此，所使用測定光之波長中之透光率程度係決定研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度，故變得重要。

10 第1本發明之透光領域係於短波長側之透光率衰減小，且可於廣波長範圍內高度維持檢測精度。

第1本發明之研磨墊中使用之透光領域係於波長400~700nm之全領域中之透光率為50%以上，較佳者為70%以上。若透光率小於50%，則研磨中因漿體層之影響或修整痕量之影響等，通過透光領域之光強度之衰減增加，且研
15 磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度降低。

又，透光領域以上式表示於波長400~700nm中之透光率之變化率宜為30%以下。若透光率之變化率大於50%，則通過於短波長側之透光領域之光強度之衰減增加，且干涉
20 光之振幅縮小，因此有研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度降低之傾向。

前述透光領域於波長400nm中之透光率宜為70%以上。若於波長400nm中之透光率為70%以上，則可進一步提高研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度。

又，前述透光領域於波長500~700nm之全領域中之透光率宜為90%以上，且以95%以上尤佳。若透光率為90%以上，則可極度地提高研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度。

5 又，前述透光領域係以於波長500~700nm中之各透光率之差為5%以內者為佳，更為理想的是3%以內。若於各波長之透光率之差為5%以內，則在分光解析晶圓之膜厚時，可朝晶圓照射一定之入射光，且可算出正確之反射率，因此，可提高檢測精度。

10 第2本發明係有關於一種研磨墊，其係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域之厚度係0.5~4mm，且前述透光領域於波長600~700nm之全領域中之透光率為80%以上。

如前所述，由於一般使用之研磨裝置係使用雷射，且該雷射包含具有600~700nm附近之發送波長之檢測光，因此，若於該波長領域之透光率為80%以上，則可得到高反射光，且可提昇膜厚檢測精度。若透光率小於80%，則反射光會縮小且膜厚檢測精度有降低之傾向。

第2本發明中，透光領域於波長600~700nm之全領域中之透光率宜為90%以上。

另，前述第1及第2本發明中之透光領域之透光率係透光領域之厚度為1mm時之值，或是換算為1mm之厚度時之值。一般而言，透光率係利用Lambert-Beer之法則而依照透光領域之厚度變化。由於厚度愈大則透光率愈低，因此

算出固定厚度時之透光率。

第3本發明係有關於一種研磨墊，其係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域係設置於研磨墊之中心部與周端部之間，且直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之3倍以上。

如前所述，藉由使透光領域構成為直徑方向之長度(D)相較於研磨墊圓周方向之長度(L)為3倍以上，於晶圓研磨時透光領域不會僅集中、接觸晶圓之某一部分而可均一地接觸晶圓之全面，因此，可均一地研磨晶圓，且可提昇研磨特性。又，研磨時藉由於具有透光領域之範圍內使雷射干涉計朝直徑方位適度移動，可得到廣範圍之晶圓研磨輪廓，因此可準確且簡易地判斷研磨處理之終點。

在此，所謂直徑方向之長度(D)係指通過透光領域之重心，且連結研磨墊之中心與周端部之直線與透光領域重疊之部分之長度。又，所謂圓周方向之長度(L)係指通過透光領域之重心，且與連結研磨墊之中心與周端部之直線正交之直線與透光領域構成最大重疊之部分之長度。

於第3本發明中，透光領域係設置於研磨墊之中心部與周端部之間。一般而言，由於晶圓之直徑小於研磨墊之半徑，因此若將透光領域設置於研磨墊之中心部與周端部之間，則可充分得到廣範圍之晶圓研磨輪廓，且若將透光領域構成比研磨墊之半徑長或者與直徑相等之長度，則會使研磨領域減少且研磨效率降低，因此較不理想。

又，於第3本發明中，若透光領域之直徑方向長度(D)

小於圓周方向長度(L)之3倍，則直徑方向之長度不足且光束可照射至晶圓上之部分僅限於一定範圍，因此，晶圓之膜厚檢測不足，且若充分增加直徑方向之長度，結果圓周方向之長度(L)亦會變長且研磨領域減少，因此研磨效率有降低之傾向。

又，於第3本發明中，若由可簡易地製造之觀點來看，則透光領域之形狀宜為長方形。

於第3本發明中，前述透光領域之直徑方向長度(D)宜為被研磨體直徑之 $1/4 \sim 1/2$ 倍。若小於 $1/4$ 倍，則由於光束可照射至被研磨體(晶圓等)之部分僅限於一定範圍，因此，晶圓之膜厚檢測不足，或有研磨不均一之傾向。另一方面，若大於 $1/2$ 倍，則由於研磨領域減少，因此研磨效率有降低之傾向。另，研磨墊中至少有1個透光領域即可，亦可設置2個以上。

又，前述透光領域之厚度誤差宜為 $100\mu\text{m}$ 以下。

於第1～第3本發明中，研磨領域及透光領域之形成材料宜為聚胺基甲酸酯樹脂。又，為研磨領域形成材料之聚胺基甲酸酯樹脂與為透光領域形成材料之聚胺基甲酸酯樹脂宜為含有相同種類之有機異氰酸酯、多元醇及鏈延伸劑者。藉由以相同種類之材料構成研磨領域與透光領域，於進行研磨墊之修整處理時可將修整量構成相同程度，藉此，於研磨墊全面可得到高平坦性。另一方面，未藉由相同種類之材料構成時，由於修整量不同，因此有損害研磨墊平坦性之傾向，此時，宜將研磨領域與透光領域之硬度

或修整量調整為相同程度。

於第1～第3本發明中，前述透光領域之形成材料宜為無發泡體。若為無發泡體，則可抑制光散射，因此可檢測正確之反射率，且可提高研磨之光學終點檢測精度。

5 又，於前述透光領域之研磨側表面宜不具有用以保持、更新研磨液之凹凸結構。若透光領域之研磨側表面具有巨觀之表面凹凸，則含有磨料等添加劑之漿體滯留於凹部中，且產生光之散射、吸收，對檢測精度有造成影響之傾向。再者，透光領域之其他面側表面亦以不具有巨觀之
10 表面凹凸為佳，若具有巨觀之表面凹凸，則容易產生光散射，且有對檢測精度造成影響之虞。

於第1～第3本發明中，前述研磨領域之形成材料宜為微細發泡體。

又，於第1～第3本發明中，於前述研磨領域之研磨側
15 表面宜設有溝。

又，前述微細發泡體之平均氣泡徑宜為70 μm 以下，且以50 μm 以下尤佳。若平均氣泡徑為70 μm 以下，則可平面性(平坦性)良好。

又，前述微細發泡體之比重宜為0.5～1.0 g/cm^3 ，且以
20 0.7～0.9 g/cm^3 為佳。若比重小於0.5 g/cm^3 ，則研磨領域之表面強度降低且被研磨對象物之可平面性降低，又，若大於1.0 g/cm^3 ，則研磨領域表面之微細氣泡數減少且可平面性良好，然而，研磨速度卻有縮小之傾向。

又，前述微細發泡體之硬度係以於亞斯卡(ASKER)D

硬度中為45~65度者為佳，較為理想的是45~60度。若亞斯卡D硬度小於45度，則被研磨對象物之可平面性降低，若大於65度，則雖然可平面性良好，然而，被研磨對象物之一致性(均一性)卻有降低之傾向。

- 5 又，前述微細發泡體之壓縮率宜為0.5~5.0%，較為理想的是0.5~3.0%。若壓縮率位於前述範圍內，則可充分兼顧可平面性與一致性。另，壓縮率係利用下式所算出之值。

$$\text{壓縮率(\%)} = \{(T1 - T2)/T1\} \times 100$$

T1：微細發泡體保持60秒鐘從無負荷狀態至
10 30KPa(300g/cm²)之應力之負荷時之微細發泡體厚度

T2：保持60秒鐘從T1狀態至180KPa(1800g/cm²)之應力之負荷時之微細發泡體厚度

- 15 又，前述微細發泡體之壓縮復原率宜為50~100%，較為理想的是60~100%。若小於50%，則研磨中隨著反覆荷重作用於研磨領域，研磨領域之厚度會顯現巨大變化，且研磨特性之安定性有降低之傾向。另，壓縮復原率係利用下式所算出之值。

$$\text{壓縮復原率(\%)} = \{(T3 - T2)/(T1 - T2)\} \times 100$$

T1：微細發泡體保持60秒鐘從無負荷狀態至
20 30KPa(300g/cm²)之應力之負荷時之微細發泡體厚度

T2：保持60秒鐘從T1狀態至180KPa(1800g/cm²)之應力之負荷時之微細發泡體厚度

T3：從T2狀態至無負荷狀態中保持60秒，然後保持60秒鐘30KPa(300g/cm²)之應力之負荷時之微細發泡體厚度

又，前述微細發泡體之 40°C 、 1Hz 之儲存模數宜為 200MPa 以上，且以 250MPa 以上尤佳。若儲存模數小於 200MPa ，則研磨領域之表面強度降低，且被研磨對象物之可平面性有降低之傾向。另，所謂儲存模數係指動黏彈性測定裝置中使用拉伸試驗用工模並加上正弦波振動而對微細發泡體所測定之彈性係數。

又，第1～第3本發明係有關於一種半導體裝置之製造方法，其係包含有使用前述研磨墊研磨半導體晶圓表面之程序。

10 圖式簡單說明

第1圖係顯示習知CMP研磨中使用之研磨裝置之一例之概略構造圖。

第2圖係顯示習知具有透光領域之研磨墊之一例之概略圖。

15 第3圖係顯示習知具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

第4圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之一例之概略圖。

第5圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

20 第6圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

第7圖係顯示本發明研磨墊之一例之概略截面圖。

第8圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

第9圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

第10圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

第11圖係顯示比較例3之研磨墊之概略圖。

第12圖係顯示具有本發明終點檢測裝置之CMP研磨裝置之一例之概略構造圖。

【實施方式】

發明之較佳實施形態

第1～第3本發明之研磨墊具有研磨領域及透光領域。

第1本發明中研磨墊之透光領域形成材料係只要於波長400～700nm之全領域中之透光率為50%以上，則無特殊之限制。

第2本發明中研磨墊之透光領域形成材料係只要於波長600～700nm之全領域中之透光率為80%以上，則無特殊之限制。

第3本發明中研磨墊之透光領域形成材料雖無特殊之限制，然而，宜為於測定波長領域(一般為400～700nm)中透光率為10%以上者。若透光率小於10%，則因研磨中所供給之漿體或修整痕量等之影響，反射光會縮小且膜厚檢測精度會降低，或有無法檢測之傾向。

此種透光領域之形成材料可列舉如：聚胺基甲酸酯樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂、鹵素系樹脂(聚氯乙烯、聚四氯乙烯、聚偏氯乙烯)、聚苯乙烯、烯烴系樹脂(聚乙烯、聚丙烯等)、環氧樹脂及感光性樹脂等。該等材料可單獨使用，亦可併用2種以上。另，宜使

用研磨領域中使用之形成材料或與研磨領域之物性類似之材料，特別是宜為可抑制因研磨中之修整痕量所造成透光領域之光散射之耐磨損性高之聚胺基甲酸酯樹脂。

5 前述聚胺基甲酸酯樹脂係由有機異氰酸酯、多元醇及鏈延伸劑所構成。

有機異氰酸酯可列舉如：2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、2,2'-二苯甲烷二異氰酸酯、2,4'-二苯甲烷二異氰酸酯、4,4'-二苯甲烷二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、p-伸苯二異氰酸酯、m-伸苯二異氰酸酯、p-10 一苯二甲二異氰酸酯、m-一苯二甲二異氰酸酯、六亞甲二異氰酸酯、1,4-環己烷二異氰酸酯、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯等。該等有機異氰酸酯可單獨使用，亦可併用2種以上。

有機異氰酸酯除了前述二異氰酸酯化合物外，亦可使
15 用3官能以上之多官能聚異氰酸酯化合物。多官能異氰酸酯化合物係市售之反模組-N(拜耳公司製)或商品名杜拉聶特〔デュラネート〕(旭化成工業公司製)之一系列二異氰酸酯加成物化合物。該等3官能以上之聚異氰酸酯化合物若單獨使用，則於預聚合物合成時容易凝膠化，因此，宜添加
20 於二異氰酸酯化合物中使用。

多元醇可列舉如：聚四亞甲基醚乙二醇所代表之聚醚多元醇；聚丁烯己二酸酯所代表之聚酯多元醇；聚己內酯多元醇；以如聚己內酯之聚酯乙二醇與碳酸亞烴酯之反應物等為例之聚酯聚碳酸酯多元醇；使碳酸次乙酯與多元醇

反應，接著將所得到之反應混合物與有機二羧酸反應之聚酯聚碳酸酯多元醇；及藉由聚羥基化合物與芳基碳酸酯間之酯置換反應而得之聚碳酸酯多元醇等。該等多元醇可單獨使用，亦可併用2種以上。

- 5 又，多元醇除了前述多元醇外，亦可併用乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、一縮二乙二醇、二縮三乙二醇、1,4-雙(2-羥乙氧基)苯等低分子量多元醇。
- 10 鏈延伸劑可列舉如：乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、一縮二乙二醇、二縮三
- 15 乙二醇、1,4-雙(2-羥乙氧基)苯等低分子量多元醇類，或以2,4-甲苯二胺、2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基-2,4-甲苯二胺、4,4'-二-sec-丁基-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯甲烷、3,3'-二氯-4,4'-二胺基二苯甲烷、2,2',3,3'-四氯-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯甲烷、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-亞甲基-雙-鄰胺苯甲酸甲酯、
- 20 4,4'-亞甲基-雙-鄰胺苯甲酸、4,4'-二胺甲苯、N,N'-二-sec-丁基-p-苯二胺、4,4'-亞甲基-雙(3-氯-2,6-二乙胺)、3,3'-二氯-4,4'-二胺基-5,5'-二乙基二苯甲烷、1,2-雙(2-胺苯基硫)乙烷、三甲二醇-二-p-胺基苯甲酸酯、3,5-雙(甲硫基)-2,4-甲苯二胺等為例之聚

胺類。該等鏈延伸劑可單獨使用，混合2種以上亦無妨。然而，由於聚胺類本身會著色，或者使用該等聚胺類所構成之樹脂亦常有著色之情形，因此，宜於不會損害物性或透光性之範圍內摻合。又，若使用具有芳香族烴基之化合物，則會有於短波長側之透光率降低之傾向，因此特別是以不使用此種化合物為佳，但亦可於不會損害所要求之透光性之範圍內摻合。

於前述聚胺基甲酸酯樹脂中之有機異氰酸酯、多元醇及鏈延伸劑之比可依照各自之分子量或由這些所製造之透光領域之期望物性等適當地加以變更。透光領域為了得到前述特性，有機異氰酸酯之異氰酸酯基數相對於多元醇與鏈延伸劑之合計官能基(羥基+胺基)數宜為0.95~1.15，且以0.99~1.10尤佳。

前述聚胺基甲酸酯樹脂可應用熔融法、溶液法等公知胺基甲酸酯化技術來製造，然而，若考慮成本、作業環境等時，則宜藉由熔融法來製造。

前述聚胺基甲酸酯樹脂之聚合順序可採用預聚合物法、一次形成法中之任一者，然而，通常為預先由有機異氰酸酯與多元醇合成異氰酸酯末端預聚合物，並且使鏈延伸劑與其反應之預聚合物法。另，目前市售有由有機異氰酸酯與多元醇所製造之異氰酸酯末端預聚合物，若為適合本發明者，則亦可利用預聚合物法而用來聚合本發明中使用之聚胺基甲酸酯。

透光領域之製作方法並無特殊之限制，可依照公知方

法來製作，例如，可採用：使用帶鋸式或鉋式之切片機將藉由前述方法製造之聚胺基甲酸酯樹脂塊作成預定厚度之方法；使樹脂流入具有預定厚度之模孔之模具並使其硬化之方法；使用塗布技術或片成形技術之方法等。另，透光

5 領域有氣泡時，會因光散射而使反射光之衰減增加，且研磨終點之檢測精度或膜厚之測定精度有降低之傾向。因此，為了除去此種氣泡，在混合前述材料前，藉由減壓至10Torr以下，可充分地除去材料中所含有之氣體而較為理想。又，於混合後之攪拌程序中，為了不摻雜氣泡，於一

10 般使用之攪拌翼式混合器時，宜以旋轉數100rpm以下來攪拌。又，攪拌程序中亦宜於減壓下進行。再者，自轉公轉式混合機係即使於高旋轉下亦不易摻雜氣泡，因此，使用該混合機進行攪拌、脫泡亦為理想之方法。

於第1及第2本發明中，透光領域之形狀或大小並無特殊之限制，然而，宜構成為與研磨領域之開口部相同之形狀、相同程度之大小。

15

另一方面，於第3本發明中，若透光領域構成為直徑方向之長度(D)相較於研磨墊之圓周方向長度(L)為3倍以上之形狀則無特殊之限制，具體而言，可舉第4~6圖中所揭示

20 之形狀為例。

又，於第1及第3本發明中，透光領域之厚度並無特殊之限制，然而，宜為與研磨領域之厚度相同之厚度或小於該厚度者。透光領域比研磨領域厚時，會有研磨中因突出之部分而損傷被研磨對象物，或被研磨對象物(晶圓)自支持

台(磨光頭)脫落之虞。

另一方面，於第2本發明中，透光領域之厚度為0.5~4mm，較為理想的是0.6~3.5mm，此係由於透光領域宜為與研磨領域之厚度相同之厚度或小於該厚度者。透光領域比研磨領域厚時，會有研磨中因突出之部分而損傷被研磨對象物之虞。另一方面，若過薄時，則由於耐久性不足或漿體容易滯留，因此有檢測感度降低之傾向。

又，於第1~第3本發明中，透光領域之厚度誤差宜為100 μ m以下，且以50 μ m以下為佳，尤以30 μ m以下為佳。厚度誤差大於100 μ m時，會構成具有大幅起伏者，且產生對被研磨對象物之接觸狀態相異之部分，因此會有對研磨特性(面內均一性或平坦化特性等)造成影響之傾向。特別是透光領域為無發泡體且研磨領域為微細發泡體時，由於透光領域之硬度比研磨領域之硬度高非常多，因此，相較於研磨領域之厚度誤差，透光領域之厚度誤差對研磨特性所造成之影響有增加之傾向。

抑制厚度誤差之方法可列舉如將構成預定厚度之片表面進行磨光之方法。磨光宜使用粒度等相異之研磨片階段地進行。另，將透光領域磨光時，表面粗度愈小愈好。表面粗度大時，由於入射光會在透光領域表面亂反射，因此透光率會降低，且檢測精度有降低之傾向。

研磨領域之形成材料若為一般使用作為研磨層之材料則無特殊之限制，然而，於本發明中宜使用微細發泡體。藉由構成微細發泡體，位於表面之氣泡部分可保持漿體，

且可增加研磨速度。

研磨領域之形成材料可列舉如：聚胺基甲酸酯樹脂、
 聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂、鹵
 素系樹脂(聚氯乙烯、聚四氯乙烯、聚偏氯乙烯)、聚苯乙烯、
 5 烯烴系樹脂(聚乙烯、聚丙烯等)、環氧樹脂及感光性樹脂
 等。該等材料可單獨使用，亦可併用2種以上。另，研磨領
 域之形成材料可為與透光領域相同之組成，亦可為相異之
 組成，然而，宜使用與用在透光領域之形成材料相同種類
 之材料。

10 聚胺基甲酸酯樹脂係具有優異之耐磨損性，且可藉由
 變更原料組成而輕易地得到具有所期望之物性之聚合物，
 因此作為研磨領域之形成材料為特別理想之材料。

前述聚胺基甲酸酯樹脂係由有機異氰酸酯、多元醇及
 鏈延伸劑所構成。

15 所使用之有機異氰酸酯並無特殊之限制，例如，可列
 舉如前述有機異氰酸酯。

所使用之多元醇並無特殊之限制，例如，可列舉如前
 述多元醇。另，該等多元醇之數量平均分子量並無特殊之
 限制，然而，若由所得到之聚胺基甲酸酯之彈性特性等觀
 20 點來看，則以500~2000為佳，且以500~1500尤佳。若數
 量平均分子量小於500，則使用該多元醇之聚胺基甲酸酯未
 具有充分之彈性特性而變成易脆之聚合物，因此，由該聚
 胺基甲酸酯製造之研磨墊會變得過硬，且成為被研磨對象
 物之研磨面刮傷之原因。又，由於變得容易磨損，因此由

研磨墊之使用壽命之觀點來看亦較不理想。另一方面，若數量平均分子量大於2000，則使用該多元醇之聚胺基甲酸酯會變軟，因此，由該聚胺基甲酸酯製造之研磨墊會有平坦化特性差之傾向。

- 5 又，所使用之多元醇之分子量分布(重量平均分子量/數量平均分子量)宜小於1.9，且以1.7以下尤佳。若使用分子量分布為1.9以上之多元醇，則自該多元醇所得之聚胺基甲酸酯之硬度(彈性係數)之溫度依存性增大，且從該聚胺基甲酸酯製造之研磨墊因溫度所造成之硬度(彈性係數)之差
- 10 會增加。由於研磨墊與被研磨對象物之間產生摩擦熱，因此研磨時之研磨墊溫度改變，故研磨特性會產生差異而較不理想。舉例言之，分子量分布可利用GPC裝置並藉由以標準PPG(聚丙稀多元醇)換算來測定。

- 又，多元醇除了前述高分子量多元醇外，亦可併用乙
- 15 二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、一縮二乙二醇、二縮三乙二醇、1,4-雙(2-羥乙氧基)苯等低分子量多元醇。

- 又，多元醇中高分子量成分與低分子量成分之比可依
- 20 照從該等多元醇製造之研磨領域所要求之特性來決定。

鏈延伸劑可列舉如：以2,4-甲苯二胺、2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基-2,4-甲苯二胺、4,4'-二-sec-丁基-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯甲烷、3,3'-二氯-4,4'-二胺基二苯甲烷、2,6-二氯-p-苯二胺、4,4'-甲撐雙

(2,3-二氯苯胺)、2,2',3,3'-四氯-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯甲烷、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-亞甲基-雙-鄰胺苯甲酸甲酯、4,4'-亞甲基-雙-鄰胺苯甲酸、
 5 4,4'-二胺甲苯、N,N'-二-sec-丁基-p-苯二胺、4,4'-亞甲基-雙(3-氯-2,6-二乙胺)、3,3'-二氯-4,4'-二胺基-5,5'-二乙基二苯甲烷、1,2-雙(2-胺苯基硫)乙烷、三甲二醇-二-p-胺基苯甲酸酯及3,5-雙(甲硫基)-2,4-甲苯二胺等為例之聚胺類，或前述低分子量多元
 10 醇。該等鏈延伸劑可使用1種，亦可併用2種以上。

於前述聚胺基甲酸酯樹脂中之有機異氰酸酯、多元醇及鏈延伸劑之比可依照各自之分子量或由這些所製造之研磨領域之期望物性等作各種變更。為了得到研磨特性優異之研磨領域，有機異氰酸酯之異氰酸酯基數相對於多元醇
 15 與鏈延伸劑之合計官能基(羥基+胺基)數宜為0.95~1.15，且以0.99~1.10尤佳。

前述聚胺基甲酸酯樹脂可藉由與前述所揭示之方法相同之方法來製造。另，依需要亦可於聚胺基甲酸酯樹脂中添加抗氧化劑等之安定劑、界面活性劑、潤滑劑、顏料、
 20 填充劑、去靜電劑、其他之添加劑。

使前述聚胺基甲酸酯樹脂微細發泡之方法並無特殊之限制，舉例言之，可列舉如：添加空心顆粒之方法；藉由機械發泡法及化學發泡法等來使其發泡之方法等。另，亦可併用各種方法，特別是以使用為聚烷基矽氧烷與聚醚之

共聚物且未具有活性羥基之聚矽氧系界面活性劑之機械發泡法為佳。該聚矽氧系界面活性劑可列舉如：SH-192(東連(東レダウコーニングシリコン)製)等適當之化合物。

5 以下說明製造用於研磨領域之獨立氣泡式聚胺基甲酸酯發泡體之方法例。這些聚胺基甲酸酯發泡體之製造方法係具有以下程序。

1)製作異氰酸酯末端預聚合物之氣泡分散液之攪拌程序

於異氰酸酯末端預聚合物中添加聚矽氧系界面活性劑並與非反應性氣體攪拌，且使非反應性氣體以微細氣泡來分散並作成氣泡分散液。異氰酸酯末端預聚合物於常溫下為固體時，預熱至適當溫度且熔融後使用。

2)硬化劑(鏈延伸劑)混合程序

於前述氣泡分散液中添加鏈延伸劑並混合攪拌。

3)硬化程序

15 將混合有鏈延伸劑之異氰酸酯末端預聚合物澆注成型並使其加熱硬化。

用以形成微細氣泡之非反應性氣體宜為非可燃性者，具體而言，可列舉如：氮、氧、二氧化碳、氦或氬等稀有氣體或該等氣體之混合氣體，成本上最為理想的是使用乾燥並已除去水分之空氣。

將非反應性氣體作成微細氣泡狀並分散於含有聚矽氧系界面活性劑之異氰酸酯末端預聚合物之攪拌裝置並無特殊之限制，可使用公知之攪拌裝置，具體而言，可列舉如：高速攪拌器、溶解器、2軸遊星型混合器(行星混合器)等。

攪拌裝置之攪拌翼形狀亦無特殊之限制，然而，若使用發泡器型攪拌翼，則由於可得到微細氣泡，因此較為理想。

另，攪拌程序中作成氣泡分散液之攪拌與混合程序中
5 添加並混合鏈延伸劑之攪拌中，使用不同之攪拌裝置亦為理想之實施態樣，特別是混合程序中之攪拌若非形成氣泡之攪拌亦無妨，且以使用不會捲入大氣泡之攪拌裝置為佳。此種攪拌裝置宜為遊星型混合器。若攪拌程序與混合程序之攪拌裝置使用相同之攪拌裝置亦無妨，且亦可依需要調整攪拌翼之旋轉速度等攪拌條件而加以使用。

10 前述聚胺基甲酸酯微細發泡體之製造方法中，將使氣泡分散液流入模具並反應至不會流動為止之發泡體進行加熱、後固化者可有效提昇發泡體之物理特性，因此非常適合。又，亦可構成使氣泡分散液流入模具後立刻放入加熱烘爐中進行後固化之條件，由於在此種條件下熱亦不會立刻傳送至反應成分，因此氣泡徑不會變大。若硬化反應於
15 大氣壓力下進行，則由於氣泡形狀安定，因此較為理想。

於前述聚胺基甲酸酯樹脂之製造中，亦可使用第三胺、有機錫等公知之促進聚胺基甲酸酯反應之觸媒。觸媒之種類、添加量係於混合程序後考慮流入預定形狀之模具
20 之流動時間後再加以選擇。

前述聚胺基甲酸酯發泡體之製造可為計量各成分後投入容器中並進行攪拌之分批作業方式，又，亦可為於攪拌裝置中連續供給各成分與非反應性氣體後進行攪拌，並送出氣泡分散液且製造成形品之連續生產方式。

構成研磨層之研磨領域係將依前述製作之聚胺基甲酸酯發泡體裁切為預定尺寸來製造。

於第1～第3本發明中，由微細發泡體所構成之研磨領域宜於與被研磨對象物接觸之研磨側表面設置用以保持、更新漿體之溝。由於該研磨領域係藉由微細發泡體來形成，因此於研磨表面具有許多開口，且具有保持漿體之作用，為了更有效率地進行漿體之保持性與漿體之更新，亦為了防止因與被研磨對象物間之吸附所造成之被研磨對象物之破壞，宜於研磨側表面具有溝。溝只要是保持、更新漿體之表面形狀，則無特殊之限制，舉例言之，可列舉如：XY格子溝、同心圓狀溝、貫通孔、未貫通孔、多角柱、圓柱、螺旋狀溝、偏心圓狀溝、放射狀溝及前述溝之組合。又，前述溝一般為具有規則性者，然而，為了構成具有理想之漿體保持性、更新性，亦可在每一範圍改變溝間距、溝寬度、溝深度等。

前述溝之形成方法並無特殊之限制，舉例言之，可列舉如：使用如預定尺寸之切削刀之工模並進行機械切削之方法；使樹脂流入具有預定表面形狀之模具並使其硬化之方法；以具有預定表面形狀之加壓板加壓樹脂來形成之方法；利用微影成像來形成之方法；利用印刷法來形成之方法；及藉由使用二氧化碳雷射等雷射光來形成之方法等。

研磨領域之厚度並無特殊之限制為0.8～2.0mm。製作前述厚度之研磨領域之方法可列舉如：使用帶鋸式或鉋式之切片機將前述微細發泡體塊作成預定厚度之方法；使樹

脂流入具有預定厚度之模孔之模具並使其硬化之方法；及使用塗布技術或片成形技術之方法等。

又，研磨領域之厚度誤差宜為 $100\mu\text{m}$ 以下，特別是以 $50\mu\text{m}$ 以下為佳。厚度誤差大於 $100\mu\text{m}$ 時，研磨領域會構成具有大幅起伏者，且產生對被研磨對象物之接觸狀態相異之部分，因此會有對研磨特性造成不良影響之傾向。又，為了消除研磨領域之厚度誤差，一般而言，係於研磨初期利用使鑽石磨料電沈積或熔合之修整器修整研磨領域表面，然而，若大於前述範圍，則修整時間會增長且生產效率降低。又，抑制厚度誤差之方法亦包含將構成預定厚度之研磨領域表面進行磨光之方法。磨光時宜藉由粒度等相異之研磨片階段地進行。

具有研磨領域及透光領域之研磨墊之製作方法並無特殊之限制，可考慮各種方法，以下說明具體例。另，下述具體例中揭示有關設置有緩衝層之研磨墊，但亦可為未設置緩衝層之研磨墊。

首先，第1例係如第7圖所示，黏合開口為預定大小之研磨領域9與雙面膠10，並於雙面膠10之下方黏合為配合研磨領域9之開口部而開口為預定大小之緩衝層11，其次，將具有脫模紙13之雙面膠12黏合於緩衝層11，且將透光領域8嵌入研磨領域9之開口部並黏合之方法。

第2具體例係如第8圖所示，黏合開口為預定大小之研磨領域9與雙面膠10，並於雙面膠10之下方黏合緩衝層11，然後，為了配合研磨領域9之開口部，將雙面膠10及緩衝層

11開口為預定大小，其次，將具有脫模紙13之雙面膠12黏合於緩衝層11，且將透光領域8嵌入研磨領域9之開口部並黏合之方法。

第3具體例係如第9圖所示，黏合開口為預定大小之研磨領域9與雙面膠10，並於雙面膠10之下方黏合緩衝層11，其次，將具有脫模紙13之雙面膠12黏合於緩衝層11之相對面，然後，為了配合研磨領域9之開口部，從雙面膠10至脫模紙13皆開口為預定大小，又，將透光領域8嵌入研磨領域9之開口部並黏合之方法。另，此時，由於透光領域8之相對側為開放狀態且有可能會積落塵土，因此宜安裝用來阻塞之構件14。

第4具體例係如第10圖所示，使黏合有具脫模紙13之雙面膠12之緩衝層11開口為預定大小，其次，黏合開口為預定大小之研磨領域9與雙面膠10，並以對準開口部來黏合，接著，將透光領域8嵌入研磨領域9之開口部並黏合之方法。另，此時，由於研磨領域之相對側為開放狀態且有可能會積落塵土，因此宜安裝用來阻塞之構件14。

於前述研磨墊之製作方法中，使研磨領域或緩衝層等開口之方法並無特殊之限制，舉例言之，可列舉如：加壓具有切削能力之工模後開口之方法；利用藉由碳酸雷射之雷射之方法；及利用如切削刀之工模磨削之方法等。另，第1及第2本發明之研磨領域之開口部大小或形狀並無特殊之限制。

前述緩衝層係彌補研磨領域(研磨層)之特性者。緩衝層

於CMP中為用以兼顧為互償關係之可平面性與一致性兩者所必須者。所謂可平面性係指研磨具有圖案形成時所產生之微小凹凸之被研磨對象物時圖案部之平坦性，所謂一致性係指被研磨對象物全體之均一性。依照研磨層之特性來改善可平面性，且依照緩衝層之特性來改善一致性。於本發明之研磨墊中，緩衝層宜使用比研磨層更為柔軟者。

前述緩衝層之形成材料並無特殊之限制，舉例言之，可列舉如：聚酯不織布、尼龍不織布、丙烯酸不織布等纖維不織布、如浸漬聚胺基甲酸酯之聚酯不織布之樹脂浸漬不織布、聚胺基甲酸酯泡體、聚乙烯泡體等高分子樹脂發泡體、丁二烯橡膠、異戊二烯橡膠等橡膠性樹脂及感光性樹脂等。

黏合研磨領域9中所使用之研磨層與緩衝層11之方法可列舉如：以雙面膠挾住研磨領域與緩衝層並加壓之方法。

雙面膠係具有於不織布或膜等基材之雙面上設置接著層之一般構造。若考慮防止漿體滲入緩衝層等，則基材上宜使用膜。又，接著層之組成可列舉如橡膠系接著劑或丙烯酸系接著劑等。若考慮金屬離子之含有量，則由於丙烯酸系接著劑之金屬離子含有量少，因此較為理想。又，由於有時研磨領域與緩衝層之組成亦會不同，因此亦可將雙面膠之各接著層組成構成為相異組成，且使各層之接著力適切化。

黏合緩衝層11與雙面膠12之方法可列舉如：將雙面膠加壓接著於緩衝層上之方法。

與前述相同，該雙面膠係具有於不織布或膜等基材之雙面上設置接著層之一般構造。於研磨墊使用後，若考慮從層板剝下，當基材上使用膜時，可消除殘餘膠帶等，因此較為理想。又，接著層之組成與前述相同。

- 5 前述構件14係只要可阻塞開口部者則無特殊之限制，然而，在進行研磨時必須為可剝離者。

半導體裝置係經由利用前述研磨墊研磨半導體晶圓之表面之程序而製造。半導體晶圓通常係於矽晶圓上積層有配線金屬及氧化膜者。半導體晶圓之研磨方法、研磨裝置
10 並無特殊之限制，舉例言之，如第1圖所示，可使用下述研磨裝置等來進行，該研磨裝置包含有：研磨定盤2，係用以支持研磨墊1者；支持台(磨光頭)5，係用以支持半導體晶圓4者；襯底材料，係用以進行晶圓之均一加壓者；及研磨劑3之供給機構。舉例言之，研磨墊1係藉由雙面膠來黏貼而
15 安裝於研磨定盤2。研磨定盤2與支持台5係配置為分別受支持之研磨墊1與半導體晶圓4為相對，且分別具有旋轉軸6、7。又，於支持台5側設有用以將半導體晶圓4按壓於研磨墊1之加壓機構。研磨時，使研磨定盤2與支持台5旋轉並將半導體晶圓4按壓於研磨墊1，且一面供給漿體一面進行研
20 磨。漿體之流量、研磨負載、研磨定盤旋轉數及晶圓旋轉數並無特殊之限制，可適當地調整後進行。

藉此，除去半導體晶圓4表面突出之部分並研磨為平坦狀，然後，藉由切粒、接合、封裝等來製造半導體裝置。半導體裝置係用於演算處理裝置或記憶體等。

實施例

以下，說明具體顯示第1～第3本發明之構造與效果之實施例等。另，實施例等中之評價項目係如下述來測定。

(於第1發明之透光率測定)

- 5 將所製作之透光領域構件切出 $2\text{cm}\times 6\text{cm}$ (厚度：任意)之大小並作成透光率測定用試料。使用分光光度計(日立製作所製，U-3210 Spectro Photometer)，並以測定波長領域 $300\sim 700\text{nm}$ 來測定。利用Lambert-Beer法則，將該等透光率之測定結果換算為厚度 1mm 之透光率。

- 10 (於第2發明之透光率測定)

- 將所製作之透光領域構件切出 $2\text{cm}\times 6\text{cm}$ (厚度： 1.25mm)之大小並作成透光率測定用試料。使用分光光度計(日立製作所製，U-3210 Spectro Photometer)，並以測定波長領域 $600\sim 700\text{nm}$ 來測定。利用Lambert-Beer法則，將該等透光
- 15 率之測定結果換算為厚度 1mm 之透光率。

(平均氣泡徑測定)

- 將盡量削薄為厚度 1mm 且以切片機平行切出之研磨領域作成平均氣泡徑測定用試料。將試料固定於載玻片上，並利用圖像處理裝置(東洋紡織公司製，Image Analyzer
- 20 V10)測定任意 $0.2\text{mm}\times 0.2\text{mm}$ 範圍之全氣泡徑，且算出平均氣泡徑。

(比重測定)

依據JIS Z8807-1976來進行。將切出 $4\text{cm}\times 8.5\text{cm}$ 之長方塊狀(厚度：任意)研磨領域作成比重測定用試料，且於溫

度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、溼度 $50\% \pm 5\%$ 之環境下靜置16小時。測定係使用比重計(賽多利斯(SARTORIUS)公司製)並測定比重。
(亞斯卡D硬度測定)

5 依據JIS K6253-1997來進行。將切出 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ (厚度：任意)之大小之研磨領域作成硬度測定用試料，且於溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、溼度 $50\% \pm 5\%$ 之環境下靜置16小時。測定時疊合試料並構成厚度6mm以上。又，使用硬度計(高分子計器公司製，亞斯卡D型硬度計)並測定硬度。

(壓縮率及壓縮復原率測定)

10 將切出直徑7mm之圓(厚度：任意)之研磨領域(研磨層)作成壓縮率及壓縮復原率測定用試料，並於溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、溼度 $50\% \pm 5\%$ 之環境下靜置40小時。測定使用熱分析測定器 TMA(SEIKO INSTRUMENTS製，SS6000)，並測定壓縮率與壓縮復原率。又，以下顯示壓縮率與壓縮復原率
15 之算式。

$$\text{壓縮率}(\%) = \{(T1 - T2)/T1\} \times 100$$

T1：研磨層保持60秒鐘從無負荷狀態至30KPa($300\text{g}/\text{cm}^2$)之應力之負荷時之研磨層厚度

20 T2：保持60秒鐘從T1狀態至180KPa($1800\text{g}/\text{cm}^2$)之應力之負荷時之研磨層厚度

$$\text{壓縮復原率}(\%) = \{(T3 - T2)/(T1 - T2)\} \times 100$$

T1：研磨層保持60秒鐘從無負荷狀態至30KPa($300\text{g}/\text{cm}^2$)之應力之負荷時之研磨層厚度

T2：保持60秒鐘從T1狀態至180KPa($1800\text{g}/\text{cm}^2$)之應力之負

荷時之研磨層厚度

T3：從T2狀態至無負荷狀態中保持60秒，然後保持60秒鐘

30KPa(300g/cm²)之應力之負荷時之研磨層厚度

(儲存模數測定)

- 5 依據JIS K7198—1991來進行。將切出3mm×40mm之長方塊狀(厚度：任意)研磨領域作成動黏彈性測定用試料，且於23℃之環境條件下於放入二氧化矽凝膠之容器內靜置4日。計測切出後各片之正確寬度及厚度係藉由測微計來進行。測定係使用動黏彈性譜儀(岩本製作所製，現為IS技
- 10 研)，且測定儲存模數E'。以下顯示其時之測定條件。

<測定條件>

測定溫度：40℃

施加應變：0.03%

初期負載：20g

- 15 頻率：1Hz

(於第1發明之膜厚檢測評價)

- 藉由下述方法進行晶圓之膜厚光學檢測評價。晶圓係使用將熱氧化膜1μm成膜於8英寸之矽晶圓上者，且於其上設置厚度1.27mm之透光領域構件。使用干涉式膜厚測定裝置(大塚電子公司製)，並於波長領域400~800nm進行數次
- 20 膜厚測定。確認所算出之膜厚結果及於各波長之干涉光之波峰與波谷之狀況，並藉由下述基準進行膜厚檢測評價。

◎：再現性極佳且可測定膜厚。

○：再現性佳且可測定膜厚。

×：再現性差且檢測精度不足。

(於第2發明之膜厚檢測評價)

藉由下述方法進行晶圓之膜厚光學檢測評價。晶圓係
使用將熱氧化膜 $1\mu\text{m}$ 成膜於8英寸之矽晶圓上者，且於其上
5 設置厚度 1.25mm 之透光領域構件。使用利用He-Ne雷射之
干涉式膜厚測定裝置，並於波長 633nm 進行數次膜厚測定。
確認所算出之膜厚結果及干涉光之波峰與波谷之狀況，並
藉由下述基準進行膜厚檢測評價。

○：再現性佳且可測定膜厚。

10 ×：再現性差且檢測精度不足。

(於第3發明之膜厚檢測評價)

藉由下述方法進行晶圓之膜厚光學檢測評價。晶圓係
使用將熱氧化膜 $1\mu\text{m}$ 成膜於8英寸之矽晶圓上者。使用干涉
式膜厚測定裝置(大塚電子公司製)，以 3mm 之間隔測定33
15 點於連結該晶圓之缺口部分與中心之線上之膜厚，並將其
平均值作成平均膜厚(1)。其次，以對準前述線上來將實施
例及比較例之研磨墊之透光領域分別裝載於晶圓上，且同
樣地使用干涉式膜厚測定裝置，並以 3mm 之間隔測定膜
厚，且將其平均值作成平均膜厚(2)。又，比較平均膜厚(1)
20 與平均膜厚(2)，並藉由下述基準進行膜厚檢測評價。

○：再現性極佳且可測定膜厚。

△：於一定程度再現性佳且可測定膜厚。

×：再現性差且檢測精度不足。

(透光領域之厚度誤差測定方法)

使用測微計(Mitutoyo公司製)，並沿著所製造之透光領域之長邊方向中心線以5mm之間隔來測定厚度。將各測定值之最大值與最小值之差設為厚度誤差。

(研磨特性評價)

- 5 研磨裝置使用SPP600S(岡本工作機械公司製)，且使用所製作之研磨墊進行研磨特性評價。研磨率係，將於8英寸之矽晶圓上成膜出 $1\mu\text{m}$ 之熱氧化膜者研磨為約 $0.5\mu\text{m}$ 後，從此時之時間算出。氧化膜之膜厚測定係使用干涉式膜厚測定裝置(大塚電子公司製)。研磨條件係於研磨中以流量
- 10 $150\text{ml}/\text{min}$ 來添加二氧化矽漿體(SS12，克伯特(キャボット)公司製)以作為漿體。研磨負載為 $350\text{g}/\text{cm}^2$ ，研磨定盤旋轉數為 35rpm ，晶圓旋轉數為 30rpm 。

- 平坦化特性之評價中，於8英寸矽晶圓上堆積 $0.5\mu\text{m}$ 之熱氧化膜後，進行預定之圖案形成，並利用p-TEOS堆積
- 15 $1\mu\text{m}$ 之氧化膜，製作具有初期錯層為 $0.5\mu\text{m}$ 之圖案晶圓。藉由前述研磨條件將該晶圓進行研磨，研磨後，測定各錯層並評價平坦化特性。平坦化特性係測定2個錯層。一個是局部錯層，此係寬度 $270\mu\text{m}$ 之線以 $30\mu\text{m}$ 之間隔排列之圖案中之錯層，且測定1分後之錯層。另一個是切削量，於寬度
- 20 $270\mu\text{m}$ 之線以 $30\mu\text{m}$ 之間隔排列之圖案與寬度 $30\mu\text{m}$ 之線以 $270\mu\text{m}$ 之間隔排列之圖案中，測定前述2種圖案之線上部錯層構成 2000\AA 以下時 $270\mu\text{m}$ 之間隔之切削量。若局部錯層之數值低，則對於依賴晶圓上之圖案所產生之氧化膜之凹凸，於一定時間內顯示構成平坦之速度快。又，若間隔之

切削量小，則不想切削之部分之切削量小且顯示高平坦性。

面內均一性係藉由下式從晶圓之任意25點之膜厚測定值來算出。另，面內均一性之值愈小，則表示晶圓表面之均一性愈高。

- 5 面內均一性(%)=(膜厚最大值-膜厚最小值)/(膜厚最大值+膜厚最小值)

<第1發明>

[透光領域之製作]

製造例1

- 10 混合125重量份之由己二酸與己二醇所構成之聚酯多元醇(數量平均分子量2440)及31重量份之1,4-丁二醇，且調溫至70°C。於該混合液中加入100重量份預先調溫至70°C之4,4'-二苯甲烷二異氰酸酯，並攪拌約1分鐘。接著，使該混合液流入保溫為100°C之容器中，並以100°C進行8小時
- 15 之後固化並製作聚胺基甲酸酯樹脂。使用所製作之聚胺基甲酸酯樹脂，並藉由射出成型製作透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。表1顯示所製作之透光領域之透光率及變化率。

製造例2

- 20 於製造例1中，除了變更為77重量份之由己二酸與己二醇所構成之聚酯多元醇(數量平均分子量1920)及32重量份之1,4-丁二醇外，其他藉由與製造例1相同之方法，製作透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。表1顯示所製作之透光領域之透光率及變化率。

製造例3

於製造例1中，除了多元醇變更為114重量份之聚四甲
二醇(數量平均分子量890)及24重量份之1,4-丁二醇外，其
他藉由與製造例1相同之方法，製作透光領域(長度57mm、
5 寬度19mm、厚度1.25mm)。表1顯示所製作之透光領域之透
光率及變化率。

製造例4

於減壓槽計量100重量份調溫至70°C之異氰酸酯末端
預聚合物(單王(ユニロイヤル)公司製，L-325，NCO含有
10 率：9.15重量%)，並藉由減壓(約10Torr)使殘存於預聚合物
中之氣體脫泡。於業已脫泡之預聚合物中加入26重量份之
以120°C溶解之4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原(イハラ)化
學公司製，井原Q胺MT)，並使用混合攪拌器(鍵延斯(キー
エンス)公司製)攪拌、混合。接著，使該混合物流入模具，
15 且於110°C之烘爐中進行8小時後固化，並製作透光領域(長
度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。表1顯示所製作之透
光領域之透光率及變化率。

〔研磨領域之製作〕

於塗布有氟之反應容器內混合100重量份業經過濾之
20 聚醚系預聚合物(單王公司製，亞次普雷(アジブレン)L-
325，NCO濃度：2.22meq/g)及3重量份業經過濾之聚矽氧系
非離子界面活性劑(東連公司製，SH192)，並將溫度調整為
80°C。使用塗布有氟之攪拌翼，以旋轉數900rpm來激烈地
攪拌約4分鐘以將氣泡取入反應系統內。此時，預先以120

°C 熔融，並添加 26 重量份業經過濾之 4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原化學公司製，井原 Q 胺 MT)，然後，持續攪拌約 1 分鐘後，使反應溶液流入塗布有氟之平鍋型敞模中。於該反應溶液之流動性消失時放入烘爐內，並以 110°C 進行 6 小時之後固化，得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊。使用帶鋸式切片機(費建(フェッケン)公司製)，將該聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊切片，得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體片。其次，使用磨光機(亞米特克(アミテック)公司製)，以預定厚度將該片進行表面磨光，並作成調整過厚度精度之片(片厚度：1.27mm)。將該進行磨光處理之片穿通為預定直徑(61cm)，並利用溝加工機(東邦鋼機公司製)，於表面進行溝寬度 0.25mm、溝間距 1.50mm、溝深度 0.40mm 之同心圓狀之溝加工。使用層壓機，將雙面膠(積水化學工業公司製，雙裹膠帶)黏於該片之溝加工面與相對側之面，然後，穿通用以將透光領域嵌入該溝加工之片之預定位置之孔(厚度 1.27mm，57.5mm×19.5mm)，並製作具有雙面膠之研磨領域。所製作之研磨領域之各物性係平均氣泡徑 45 μ m、比重 0.86g/cm³、亞斯卡 D 硬度 53 度、壓縮率 1.0%、壓縮復原率 65.0%、儲存模數 275MPa。

20 [研磨墊之製作]

實施例 1

使表面進行磨光，並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公司製，東連沛夫(トーレペフ)，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於前述所製作具有雙面膠

之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以51mm×13mm之大小穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例1中所製作之透光領域並製作研磨墊。表1顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

實施例2

使用製造例2中所製作之透光領域，並藉由與實施例1相同之方法製作研磨墊。表1顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

10 實施例3

使用製造例3中所製作之透光領域，並藉由與實施例1相同之方法製作研磨墊。表1顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

比較例1

15 使用製造例4中所製作之透光領域，並藉由與實施例1相同之方法製作研磨墊。表1顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

表1

	透光率(%)				最大透 光率(%)	最小透 光率(%)	變化率 (%)	研磨速度 (Å/min)	局部 錯層 (Å)	切削量 (Å)	膜厚 檢測
	400 nm	500 nm	600 nm	700 nm							
實施例1	71.5	96.5	96.9	95.5	97.1	71.5	26.4	2300	20	2900	◎
實施例2	77.9	95.0	94.8	93.3	95.1	77.9	18.1	2400	10	3000	◎
實施例3	51.4	96.9	96.8	95.3	97.2	51.4	47.1	2300	20	3000	○
比較例1	14.7	85.4	92.9	93.9	94.1	14.7	84.4	2350	20	2950	×

由表1可知，於波長400~700nm之透光領域之透光率為50%以上時(實施例1~3)不會對研磨特性造成影響，且再現性良好並可進行晶圓之終點檢測。

<第2發明>

5 [透光領域之製作]

製造例5

於減壓槽計量150重量份調溫至70°C之異氰酸酯末端預聚合物(單王公司製，L-325，NCO含有率：9.15重量%)，並藉由減壓(約10Torr)使殘存於預聚合物中之氣體脫泡。於業已脫泡之前述預聚合物中加入39重量份之以120°C溶解之4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原化學公司製，井原Q胺MT)，並使用自轉公轉式混合機(新鍵(シンキー)公司製)，以旋轉數800rpm攪拌3分鐘。接著，使該混物流入模具，且於110°C之烘爐中進行8小時後固化，並製作透光領域構
10 件。又，從透光領域構件切出透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。目測觀察時，該透光領域完全沒有氣泡。表2顯示所製作之透光領域之透光率。

製造例6

混合1000重量份之甲苯二異氰酸酯(2,4-形態/2,6-形態=80/20之混合物)、168重量份之4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、1678重量份之聚四甲二醇(數量平均分子量：1012)及150重量份之1,4-丁二醇，且以80°C加熱攪拌150分鐘，並調製異氰酸酯末端預聚合物(異氰酸酯當量：2.20meq/g)。於減壓槽計量100重量份之該預聚合物，並藉
20

由減壓(約10Torr)使殘存於預聚合物中之氣體脫泡。於業已脫泡之前述預聚合物中加入29重量份之以120°C溶解之前述4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)，並使用自轉公轉式混合機(新鍵公司製)，以旋轉數800rpm攪拌3分鐘。接著，使該混合物流入模具，且於110°C之烘爐中進行8小時後固化，並製作透光領域構件。又，從透光領域構件切出透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。目測觀察時，該透光領域完全沒有氣泡。表2顯示所製作之透光領域之透光率。

製造例7

10 混合120重量份之由己二酸與己二醇所構成之聚酯多元醇(數量平均分子量2440)及30重量份之1,4-丁二醇，且調溫至70°C。於該混合液中加入100重量份預先調溫至70°C之4,4'-二苯甲烷二異氰酸酯，並使用混合攪拌器(鍵延斯公司製)，以旋轉數500rpm攪拌1分鐘。接著，使該混合液流入保溫為100°C之容器中，並以100°C進行8小時之後固化並製作聚胺基甲酸酯樹脂。使用所製作之聚胺基甲酸酯樹脂，並藉由射出成型製作透光領域構件。又，從透光領域構件切出透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。目測觀察時，該透光領域多少含有氣泡。表2顯示所製作之透光領域之透光率。

[研磨領域之製作]

於塗布有氟之反應容器內混合100重量份業經過濾之聚醚系預聚合物(單王公司製，亞次普雷L-325，NCO濃度：2.22meq/g)及3重量份業經過濾之聚矽氧系非離子界面

活性劑(東連公司製, SH192), 並將溫度調整為80°C。使用塗布有氟之攪拌翼, 以旋轉數900rpm來激烈地攪拌約4分鐘以將氣泡取入反應系統內。此時, 預先以120°C熔融, 並添加26重量份業經過濾之4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原化學公司製, 井原Q胺MT), 然後, 持續攪拌約1分鐘後, 使反應溶液流入塗布有氟之平鍋型敞模中。於該反應溶液之流動性消失時放入烘爐內, 並以110°C進行6小時之後固化, 得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊。使用帶鋸式切片機(費建公司製), 將該聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊切片, 得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體片。其次, 使用磨光機(亞米特克公司製), 以預定厚度將該片進行表面磨光, 並作成調整過厚度精度之片(片厚度: 1.27mm)。將該進行磨光處理之片穿通為預定直徑(61cm), 並利用溝加工機(東邦鋼機公司製), 於表面進行溝寬度0.25mm、溝間距1.50mm、溝深度0.40mm之同心圓狀之溝加工。使用層壓機, 將雙面膠(積水化學工業公司製, 雙裏膠帶)黏於該片之溝加工面與相對側之面, 然後, 穿通用以將透光領域嵌入該溝加工之片之預定位置之孔(厚度1.27mm, 57.5mm×19.5mm), 並製作具有雙面膠之研磨領域。所製作之研磨領域之各物性係平均氣泡徑45μm、比重0.86g/cm³、亞斯卡D硬度53度、壓縮率1.0%、壓縮復原率65.0%、儲存模數275MPa。

[研磨墊之製作]

實施例4

使表面進行磨光, 並利用層壓機, 將由進行過電暈處

理之聚乙烯泡體(東連公司製，東連沛夫，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於前述所製作具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以
5 51mm×13mm之大小穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例5中所製作之透光領域並製作研磨墊。表2顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

實施例5

使用製造例6中所製作之透光領域，並藉由與實施例4
10 相同之方法製作研磨墊。表2顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

比較例2

使用製造例7中所製作之透光領域，並藉由與實施例4
15 相同之方法製作研磨墊。表2顯示所製作之研磨墊之研磨特性等。

表2

	透光率(%)			研磨速度 (Å/min)	局部 錯層 (Å)	間隔切 削量(Å)	膜厚 檢測
	600 nm	650 nm	700 nm				
實施例4	92.9	93.1	93.9	2250	15	2900	○
實施例5	92.5	92.7	93.1	2200	20	3000	○
比較例2	74.5	75.1	75.4	2300	60	2950	×

由表2可知，於波長600~700nm之透光領域之透光率為80%以上時(實施例4、5)不會對研磨特性造成影響，且再現性良好並可進行晶圓之終點檢測。

5 <第3發明>

[透光領域之製作]

製造例8

於減壓槽計量50重量份調溫至70°C之異氰酸酯末端預聚合物(單王公司製，L-325，NCO含有率：9.15重量%)，

並藉由減壓(約10Torr)使殘存於預聚合物中之氣體脫泡。於業已脫泡之前述預聚合物中加入13重量份之以120°C溶解之4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原化學公司製, 井原Q胺MT), 並使用混合攪拌器(鍵延斯公司製)攪拌1分鐘並脫泡。接著, 使該混合物流入模具, 且於110°C之烘爐中進行8小時後固化, 並製作長方形透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。該透光領域之厚度誤差之差為107 μ m。

製造例9

10 除了將透光領域之形狀構成長方形、長度100mm、寬度19mm、厚度1.25mm以外, 其他藉由與製造例8相同之方法製作透光領域。

製造例10

15 藉由與製造例8相同之方法, 製作透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。又, 使用第240號之砂紙, 使透光領域進行磨光, 然後, 測定該透光領域之厚度誤差之差時為45 μ m。

製造例11

20 藉由與製造例8相同之方法, 製作透光領域(長度57mm、寬度19mm、厚度1.25mm)。又, 使用第240號之砂紙, 使透光領域進行磨光, 再使用第800號之砂紙同樣地進行磨光, 然後, 測定該透光領域之厚度誤差之差時為28 μ m。

製造例12

除了將透光領域之形狀構成直徑30mm之圓形外, 其他

藉由與製造例8相同之方法製作透光領域。

製造例13

除了將透光領域之形狀構成長方形、長度50.8mm、寬度20.3mm、厚度1.25mm以外，其他藉由與製造例8相同之方法製作透光領域。

[研磨領域之製作]

於塗布有氟之反應容器內混合1000重量份業經過濾之聚醚系預聚合物(單王公司製，亞次普雷L-325，NCO濃度：2.22meq/g)及30重量份業經過濾之聚矽氧系非離子界面活性劑(東連公司製，SH192)，並將溫度調整為80°C。使用塗布有氟之攪拌翼，以旋轉數900rpm來激烈地攪拌約4分鐘以將氣泡取入反應系統內。此時，預先以120°C熔融，並添加260重量份業經過濾之4,4'-甲撐雙(o-氯苯胺)(井原化學公司製，井原Q胺MT)，然後，持續攪拌約1分鐘後，使反應溶液流入塗布有氟之平鍋型敞模中。於該反應溶液之流動性消失時放入烘爐內，並以110°C進行6小時之後固化，得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊。使用帶鋸式切片機(費建公司製)，將該聚胺基甲酸酯樹脂發泡體塊切片，得到聚胺基甲酸酯樹脂發泡體片。其次，使用磨光機(亞米特克公司製)，以預定厚度將該片進行表面磨光，並作成調整過厚度精度之片(片厚度：1.27mm)。將該進行磨光處理之片穿通為預定直徑(61cm)，並利用溝加工機(東邦鋼機公司製)，於表面進行溝寬度0.25mm、溝間距1.50mm、溝深度0.40mm之同心圓狀之溝加工。使用層壓機，將雙面膠(積水

化學工業公司製，雙裹膠帶)黏於該片之溝加工面與相對側之面，並製作具有雙面膠之研磨領域。研磨領域之各物性係平均氣泡徑 $50\mu\text{m}$ 、比重 $0.86\text{g}/\text{cm}^3$ 、亞斯卡D硬度52度、壓縮率1.1%、壓縮復原率65.0%、儲存模數260MPa。

5 [研磨墊之製作]

實施例6

穿通用以將透光領域嵌入前述具有雙面膠之研磨領域之中心部與周端部間之孔(長方形，D(直徑方向)= 57.5mm 、L(圓周方向)= 19.5mm)。又，使表面進行磨光，

10 並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公司製，東連沛夫，厚度： 0.8mm)所構成之緩衝層黏合於具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以D(直徑方向)= 51mm 、L(圓周方向)= 13mm

15 之大小(長方形)穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例8中所製作之透光領域，並製作如第4圖所示之研磨墊。另，透光領域直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之3倍。又，透光領域之直徑方向長度(D)相對於被研磨體之晶圓之直徑為0.28倍。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

20 實施例7

穿通用以將透光領域嵌入前述具有雙面膠之研磨領域之中心部與周端部間之孔(長方形，D(直徑方向)= 100.5mm 、L(圓周方向)= 19.5mm)。又，使表面進行磨光，並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公

司製，東連沛夫，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以 $D(\text{直徑方向})=94\text{mm}$ 、 $L(\text{圓周方向})=13\text{mm}$ 之大小(長方形)穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例9中所製作之透光領域，並製作如第4圖所示之研磨墊。另，透光領域直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之5.3倍。又，透光領域之直徑方向長度(D)相對於被研磨體之晶圓之直徑為0.49倍。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

10 實施例8

於實施例6中，除了使用製造例10中所製作之透光領域以取代製造例8中所製作之透光領域外，其他藉由與實施例6相同之方法製作研磨墊。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

15 實施例9

於實施例6中，除了使用製造例11中所製作之透光領域以取代製造例8中所製作之透光領域外，其他藉由與實施例6相同之方法製作研磨墊。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

20 比較例3

穿通用以將透光領域嵌入前述具有雙面膠之研磨領域之中心部與周端部間之孔(長方形， $D(\text{直徑方向})=19.5\text{mm}$ 、 $L(\text{圓周方向})=57.5\text{mm}$)。又，使表面進行磨光，並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公

司製，東連沛夫，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以 D (直徑方向)=13mm、 L (圓周方向)=51mm之大小(長方形)穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例8中所製作之透光領域，並製作如第11圖所示之研磨墊。另，透光領域直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之0.3倍。又，透光領域之直徑方向長度(D)相對於被研磨體之晶圓之直徑為0.09倍。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

10 比較例4

穿通用以將透光領域嵌入前述具有雙面膠之研磨領域之中心部與周端部間之孔(圓形，直徑30.5mm)。又，使表面進行磨光，並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公司製，東連沛夫，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以直徑24mm穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例12中所製作之透光領域，並製作如第3圖所示之研磨墊。又，透光領域之直徑長度相對於被研磨體之晶圓之直徑為0.15倍。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

15

20

比較例5

穿通用以將透光領域嵌入前述具有雙面膠之研磨領域之中心部與周端部間之孔(長方形， D (直徑方向)=

51.3mm、L(圓周方向)=20.8mm)。又，使表面進行磨光，並利用層壓機，將由進行過電暈處理之聚乙烯泡體(東連公司製，東連沛夫，厚度：0.8mm)所構成之緩衝層黏合於具有雙面膠之研磨領域之黏著面，再者，於緩衝層表面黏合雙面膠，然後，於為了嵌入研磨領域之透光領域而穿通之孔部分中，以D(直徑方向)=44.8mm、L(圓周方向)=14.3mm之大小(長方形)穿通緩衝層並使孔貫通，然後，嵌入製造例13中所製作之透光領域，並製作如第4圖所示之研磨墊。另，透光領域直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之2.5倍。又，透光領域之直徑方向長度(D)相對於被研磨體之晶圓之直徑為0.25倍。表3顯示所製作之研磨墊之研磨特性。

表3

	研磨速度 (Å/min)	面內均一性 (%)	膜厚檢測
實施例6	2450	7	○
實施例7	2350	5	○
實施例8	2450	5	○
實施例9	2450	4	○
比較例3	2330	13	×
比較例4	2400	11	×
比較例5	2430	8.5	△

由表3可知，透光領域為直徑方向之長度(D)相較於研磨墊圓周方向之長度(L)構成3倍以上之形狀時(實施例6~9)，於晶圓研磨時透光領域不會僅集中、接觸晶圓之某一部分而可均一地接觸晶圓之全面，因此，可均一地研磨晶圓，且具有優異之研磨特性(特別是面內均一性)。又，藉由縮小透光領域之厚度誤差，可提昇面內均一性(實施例8及9)。

產業上之可利用性

本發明之研磨墊係藉由化學機械磨光(CMP)使晶圓表面之凹凸平坦化時所使用者，更詳而言之，本發明係有關於一種利用光學方法檢測研磨狀況等具有窗孔之研磨墊。

5 **【圖式簡單說明】**

第1圖係顯示習知CMP研磨中使用之研磨裝置之一例之概略構造圖。

第2圖係顯示習知具有透光領域之研磨墊之一例之概略圖。

10 第3圖係顯示習知具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

第4圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之一例之概略圖。

15 第5圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

第6圖係顯示第3本發明之具有透光領域之研磨墊之其他例之概略圖。

第7圖係顯示本發明研磨墊之一例之概略截面圖。

第8圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

20 第9圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

第10圖係顯示本發明研磨墊之其他例之概略截面圖。

第11圖係顯示比較例3之研磨墊之概略圖。

第12圖係顯示具有本發明終點檢測裝置之CMP研磨裝置之一例之概略構造圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

- 1...研磨墊
- 2...研磨定盤
- 3...研磨劑
- 4...被研磨對象物
- 5...支持台
- 6, 7...旋轉軸
- 8...透光領域
- 9...研磨領域
- 10, 12...雙面膠
- 11...緩衝層
- 13...脫模紙
- 14...構件

伍、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種可於進行研磨之狀態下進行高精度之光學終點檢測，藉此，可具有優異之研磨特性(表面均一性、面內均一性等)之研磨墊，更提供一種可得到廣範圍之晶圓研磨輪廓之研磨墊。第1本發明之研磨墊係透光領域於波長400~700nm之全領域中之透光率為50%以上。第2本發明之研磨墊係透光領域之厚度為0.5~4mm，且透光領域於波長600~700nm之全領域中之透光率為80%以上。第3本發明之研磨墊係透光領域設置於研磨墊之中心部與周端部之間，且直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之3倍以上。

陸、英文發明摘要：

拾、申請專利範圍：

1. 一種研磨墊，係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域於波長400~700nm之全領域中之透光率為50%以上。
- 5 2. 如申請專利範圍第1項之研磨墊，其中以下式表示之前述透光領域於波長400~700nm中之透光率之變化率為50%以下，即：
$$\text{變化率}(\%) = \{(\text{於}400\sim700\text{nm中之最大透光率} - \text{於}400\sim700\text{nm中之最小透光率}) / \text{於}400\sim700\text{nm中之最大透光率}\} \times 100。$$
- 10 3. 如申請專利範圍第1或2項之研磨墊，其中前述透光領域於波長400nm中之透光率為50%以上，且於波長500~700nm之全領域中之透光率為90%以上。
4. 如申請專利範圍第1項之研磨墊，其中前述透光領域於
15 波長500~700nm中之各透光率之差為5%以內。
5. 一種研磨墊，係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域之厚度係0.5~4mm，且前述透光領域於波長600~700nm之全領域中之透光率為80%以上。
- 20 6. 一種研磨墊，係用於化學機械磨光且具有研磨領域及透光領域者，又，前述透光領域係設置於研磨墊之中心部與周端部之間，且直徑方向之長度(D)為圓周方向長度(L)之3倍以上。
7. 如申請專利範圍第6項之研磨墊，其中前述透光領域之

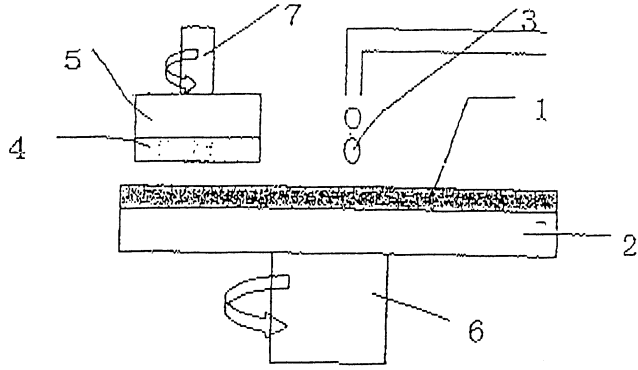
形狀為長方形。

8. 如申請專利範圍第6或7項之研磨墊，其中前述直徑方向之長度(D)為被研磨體直徑之 $1/4 \sim 1/2$ 倍。
9. 如申請專利範圍第6項之研磨墊，其中前述透光領域之厚度誤差為 $100\mu\text{m}$ 以下。
10. 如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊，其中前述研磨領域及前述透光領域之形成材料係聚胺基甲酸酯樹脂。
11. 如申請專利範圍第10項之研磨墊，其中為前述研磨領域形成材料之聚胺基甲酸酯樹脂與為前述透光領域形成材料之聚胺基甲酸酯樹脂係含有相同種類之有機異氰酸酯、多元醇及鏈延伸劑。
12. 如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊，其中前述透光領域之形成材料係無發泡體。
13. 如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊，其中於前述透光領域之研磨側表面並未具有用以保持、更新研磨液之凹凸結構。
14. 如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊，其中前述研磨領域之形成材料係微細發泡體。
15. 如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊，其中於前述研磨領域之研磨側表面設有溝。
16. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之平均氣泡徑為 $70\mu\text{m}$ 以下。
17. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之比重係 $0.5 \sim 1.0\text{g/cm}^3$ 。

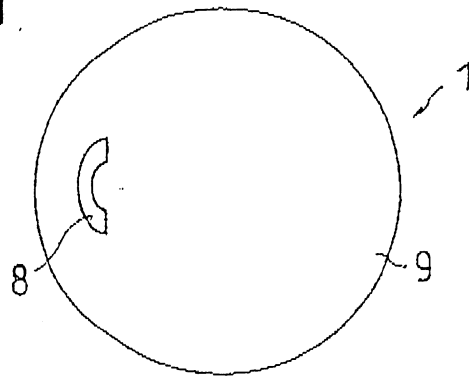
18. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之硬度於亞斯卡D硬度中為45~65度。
19. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之壓縮率為0.5~5.0%。
- 5 20. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之壓縮復原率為50~100%。
21. 如申請專利範圍第14項之研磨墊，其中前述微細發泡體之40°C、1Hz之儲存模數為200MPa以上。
22. 一種半導體裝置之製造方法，包含有使用如申請專利範圍第1、5或6項之研磨墊研磨半導體晶圓表面之程序。
- 10

P 133347

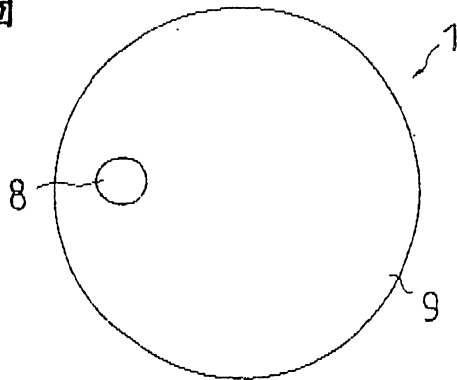
第 1 圖



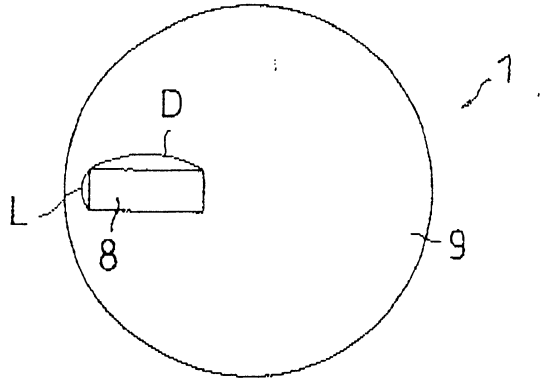
第 2 圖



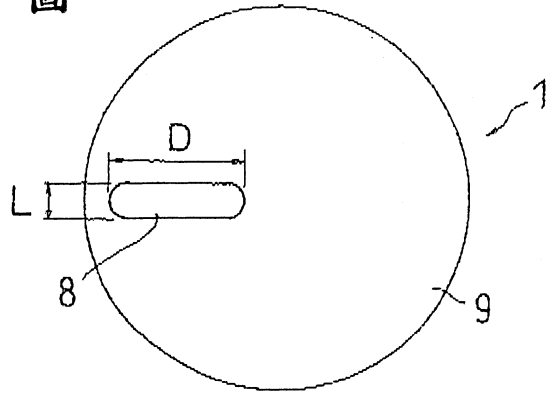
第 3 圖



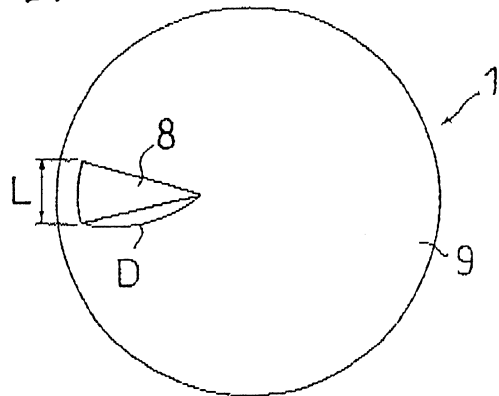
第 4 圖



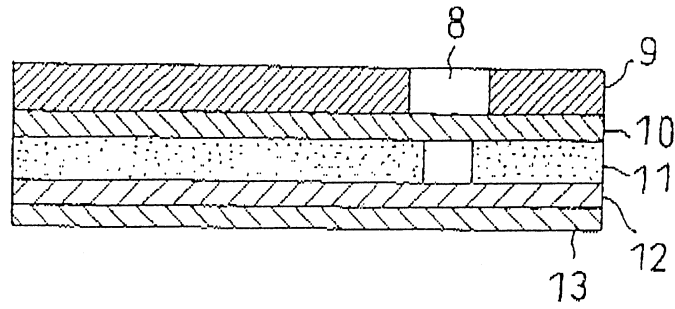
第 5 圖



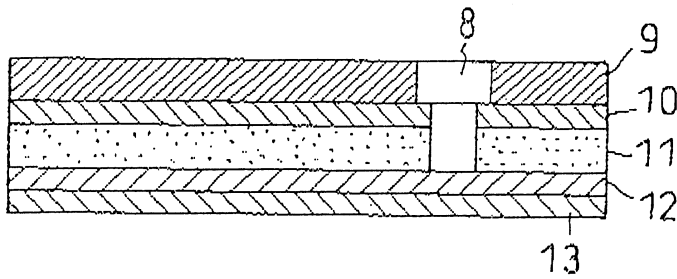
第 6 圖



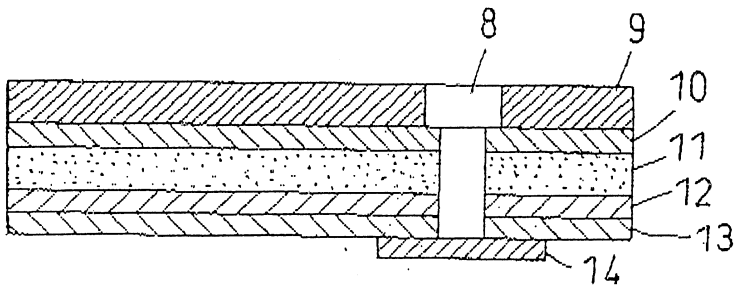
第 7 圖



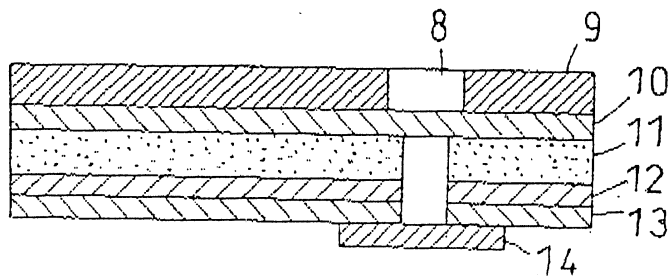
第 8 圖



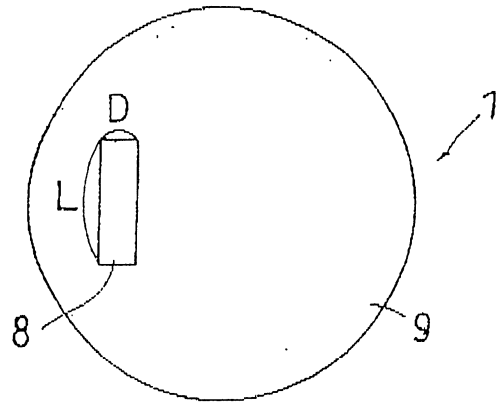
第 9 圖



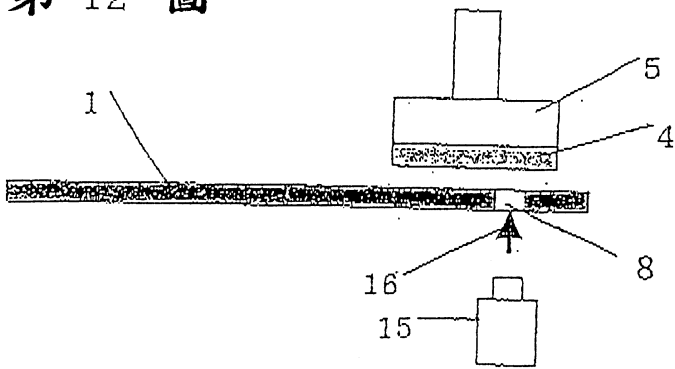
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1...研磨墊
- 8...透光領域
- 9...研磨領域

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)