

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：97118661

※ 申請日期：97.5.21

※IPC 分類：B21D 3/00 (2006.01)

B32B 27/46 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

研磨墊之製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東洋橡膠工業股份有限公司 / TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

中倉健二 / NAKAKURA, KENJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市西區江戸堀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

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 佐藤彰則 / SATO, AKINORI
2. 廣瀨純司 / HIROSE, JUNJI
3. 中村賢治 / NAKAMURA, KENJI
4. 福田武司 / FUKUDA, TAKESHI
5. 堂浦真人 / DOURA, MASATO

國籍：(中文/英文)

- 1.~5. 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：。

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. 日本、 2007/05/31、 2007-145583

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種研磨墊之製造方法，該研磨墊可使鏡片、反射鏡等之光學材料及矽晶圓、硬碟用之玻璃基板、鋁基板及一般金屬研磨加工等要求高度平坦性之材料的平坦化加工，以穩定且高研磨效率之方式進行者。本發明之研磨墊特別適用於對矽晶圓且於其上形成有氧化物層、金屬層等之元件進行平坦化之步驟，進而適用於堆疊暨形成其等氧化物層及金屬層等之前先進行平坦化之步驟。

【先前技術】

在製造半導體裝置時，執行在半導體晶圓(以下亦稱為晶圓)表面形成導電性膜，藉微影、蝕刻等形成佈線層之製程、及佈線層上形成層間絕緣膜之製程等，透過這些製程，在晶圓表面產生由金屬等之導電體或絕緣體構成之凹凸。近年來，以半導體積體電路之高密度化為目的，佈線微細化或多層佈線化正進展中，但就因如此，將晶圓表面之凹凸平坦化之技術漸趨重要。

一般將晶圓表面之凹凸平坦化之方法而言，是採用化學機械研磨技術(以下稱為CMP)。CMP是一種將晶圓的被研磨面按壓在研磨墊之研磨面之狀態下，使用分散有磨粒之漿液狀研磨劑(以下稱為研磨漿(slurry))研磨之技術。一般在CMP所使用之研磨裝置，如第1圖所示，包含有：支撐研磨墊1之研磨平台2、支撐被研磨材(晶圓等)4之支撐台(研

磨頭)5、用以對晶圓均勻加壓之背材、及供應研磨劑3之供給機構。研磨墊1藉以諸如雙面膠帶的黏貼，而裝設在研磨平台2。研磨平台2與支撐台5設置成使各所支撐之研磨墊1與被研磨材4相對者，各設有轉軸6、7。又，在支撐台5側
5 設有用以將被研磨體4按壓在研磨墊1之加壓機構。

迄今，如此研磨墊採用如下方法製造者，即，(1)將樹脂材料流入模具中，製造樹脂結塊，利用切割器切割該樹脂結塊而製造之方法、(2)將樹脂材料流入模具中後擠壓，形成薄片狀而製造之方法、(3)將成為原料之樹脂溶解，且
10 由T型塑模擠出成形，直接得到薄片狀而製造之方法等之批次方式。

又，為防止因批次方式之製造方法所引起之硬度或氣泡尺寸等之偏差，而有一連續製造聚胺酯·聚脲酯研磨薄片材之方法的提案(專利文獻1)。詳細地說是一種方法，即，
15 將聚胺酯原料及具有粒徑 $300\mu\text{m}$ 以下之微粉末及有機發泡劑等混合，將該混合物朝一對之循環式軌道平面皮帶之間吐出而流延其上者。之後，藉加熱機構進行該混合物之聚合反應，由平面皮帶而將所產生之薄片狀成形物分離，得到研磨薄片材。

20 又，在進行CMP之方面上，有判定晶圓表面平坦度之問題。即，有必要檢測已到達所希望的表面特性或平面狀態之時點。迄今，有關於氧化膜的膜厚或研磨速度等等，會定期處理測試晶圓，確認結果後，再對可成為成品之晶圓進行研磨處理。

惟，在該方法中，徒費處理測試晶圓之時間及成本，又，對於事先完全未施與加工之測試晶圓及成品晶圓而言，因CMP特有之負載效應，使研磨結果有所不同，不對成品晶圓實際加工看看時，很難做加工結果之正確預測。

- 5 為此，最近為了解決上述問題，希望有一種方法，即，在CMP製程中，在當時即可檢測出已得到所希望的表面特性或厚度之時點。針對如此檢測，已採用各種方法，但由於測定精度或非接觸測定中之空間分解能之觀點來看，在旋轉盤內組裝藉雷射光運作之膜厚監視機構之光學式檢測
- 10 方法(專利文獻2、專利文獻3)漸成主流。

光學式檢測方法，具體上是一使光線穿透一窗(透光區)，穿過研磨墊而照射在晶圓，監視藉其反射所產生之干擾訊號，以檢測研磨的終點之方法。

- 在如此方法中，監視晶圓之表面層的厚度變化，知道
- 15 表面凹凸之近似深度，以決定終點。在如此厚度之變化等於凹凸之深度之時點上，結束CMP製程。又，針對藉如此光學式方法檢測研磨之終點檢測法及其方法所使用之研磨墊，已有各種提案。

- 例如，已揭示有一種研磨墊，該研磨墊至少部分具有
- 20 固態且均質並使190nm至3500nm的波長光線透射之透明聚合物薄片(專利文獻4)。又，揭示有一種插入形成有段差之透明栓塞之研磨墊(專利文獻5)。又，揭示有一種具有與研磨面同一面之透明栓塞之研磨墊(專利文獻6)。

此外，另有提案，有關於用以使研磨漿不由研磨區與

透光區之間的境界(交接處)漏出者(專利文獻7、8)。惟，專利文獻7、8中，將透明薄片或流體不滲透性層以雙面膠帶貼於研磨層，因此有一於研磨時研磨漿滲入而易於剝離之問題存在。

5 又，揭示一製造方法，藉該方法，將第一樹脂之棒或栓塞配置於液狀第二樹脂之中，使前述第二樹脂固化，製作成形物，將該成形物切片，製造一將透光區與研磨區一體化之研磨墊(專利文獻9)。依該製造方法，使透光區及研磨區一體化，因此可在某程度上防止研磨漿之漏出。

10 惟，專利文獻9之製造方法中，在將第一樹脂之棒或栓塞配置於液狀第二樹脂之中時，在兩樹脂的界面產生空洞(void；孔)，而發生從該空洞漏出研磨漿之情況。又，專利文獻9之方法，在製造長帶狀研磨墊時不能被採用。

[專利文獻1]日本國特開2004-189038號公報

15 [專利文獻2]美國專利第5069002號公報

[專利文獻3]美國專利第5081421號說明

[專利文獻4]日本國特表H11-512977號公報

[專利文獻5]日本國特開H09-7985號公報

[專利文獻6]日本國特開H10-83977號公報

20 [專利文獻7]日本國特開2001-291686號公報

[專利文獻8]日本國特表2003-510826號公報

[專利文獻9]日本特開2005-210143號公報

【發明內容】

本發明之目的係於提供一種製造研磨墊之方法，該研

磨墊可防止由研磨區與透光區之間研磨漿之漏出，且光學檢測精度優異者。

本發明人乃為了解決前述課題而反覆且精心地檢討後，結果發現藉如下所示之研磨墊之製造方法，可達成上述目的者，終至完成本發明。

即，本發明係有關於一種研磨墊之製造方法，包含有以下步驟，即：藉機械發泡法，調製氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；一邊送出面材，或一邊移動輸送帶，一邊在該面材上或輸送帶上之預定位置配置透光區；朝未配置前述透光區之前述面材或輸送帶上，連續吐出前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；在所吐出之前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物上堆疊另一面材或輸送帶；一邊調整厚度使其均勻，一邊使前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物固化，形成由聚胺酯發泡體構成之研磨區，製作研磨薄片；在前述研磨薄片之一面塗佈含有脂肪族/或脂環族聚異氰酸酯之聚胺酯樹脂塗料，使其固化，形成不透水性膜；及，裁斷前述研磨墊。

依上述製造方法，可連續地製造具有透光區之研磨薄片，且在良好生產性下製造研磨墊。又，透光區及研磨區一體成形，因此研磨時，研磨漿難以從透光區與研磨區之間的間隙漏出。進而，在研磨薄片之一面(研磨背面)設有不透水性膜，因此可完全地防止研磨漿之漏出。該不透水性膜係以含有脂肪族及/或脂環族聚異氰酸酯之聚胺酯樹脂形成，因此透光性及柔軟性優異者。為此，對於光學式檢

測精度不造成不良影響，又，做成長帶狀研磨墊時，具有容易繞捲之優點。所得到之研磨薄片，可單獨地做成研磨墊，亦可在其一面上堆疊緩衝層，做成積層研磨墊。

- 前述不透水性膜之厚度係以 $20\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 為佳。不透水性膜之厚度低於 $20\mu\text{m}$ 時，研磨漿之漏出防止效果縮小，超過 $100\mu\text{m}$ 時，透光性變差，剛性變高，有難以繞捲之傾向。

[圖式簡單說明]

- 第1圖係顯示在CMP研磨所使用之研磨裝置例之概略構成圖。

第2圖係顯示本發明之長帶形研磨墊之製造步驟例之概略圖。

第3圖係一概略圖，顯示使用web型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

- 第4圖係一概略圖，顯示使用直線型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

第5圖係一概略圖，顯示使用往復型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

【實施方式】

- 本發明之研磨區係由具有由含有微細氣泡之聚胺酯發泡體所構成，且將氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物固化而形成者。聚胺酯係具有優異之耐磨損性，且改變各種原料組成，可易於得到具備預期物性之聚合物，因此以作為研磨區之形成材料而言，是理想的材料。

前述聚胺酯樹脂係以異氰酸酯成分、聚醇(高分子量聚醇、低分子量聚醇)及鏈伸長劑等，作為原料。

異氰酸酯成分乃可使用聚胺酯的領域中公知的化合物，並無特別限制。異氰酸酯成分，例如可舉出：2,4-甲
 5 苯二異氰酸酯、2,6-甲 苯二異氰酸酯、2,2'-二 苯基 甲烷
 二異氰酸酯、2,4'-二 苯基 甲烷二異氰酸酯、4,4'-二 苯基
 甲烷二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、對 苯二異氰酸酯、
 間 苯二異氰酸酯、對 苯二 甲基二異氰酸酯、間 苯二 甲基二
 異氰酸酯等之芳香族二異氰酸酯；乙 撐基二異氰酸酯、2,2,4
 10 -三 甲基 六 甲 撐二異氰酸酯、1,6-六 甲 撐二異氰酸酯等之
 脂肪族二異氰酸酯；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、降 冰 片 烷二
 異氰酸酯等之脂環式二異氰酸酯。其等二異氰酸酯可單獨
 使用一種，亦可混合兩種以上無妨。

15 異氰酸酯成分係除了上述二異氰酸酯化合物之外，亦
 可使用3官能以上之多官能聚異氰酸酯化合物。多官能之異
 氰酸酯化合物，以Desmodur-N(外商Bayer公司製造)或商品
 名稱:Duranate(日商旭化成工業公司製造)為例，已有一系列
 的二異氰酸酯加成體化合物在市面上販售。

20 高分子量聚醇，可舉出諸如：以聚四 甲 撐 醚 二 醇 為 代
 表之聚醚聚醇、以聚 丁 撐 己 二 酸 酯 為 代 表 之 聚 酯 聚 醇、聚
 己 內 酯 聚 醇、聚 己 內 酯 般 之 聚 酯 二 醇 與 烷 撐 碳 酸 酯 之 反 應
 物 等 等 為 例 之 聚 酯 聚 碳 酸 酯 聚 醇、將 乙 撐 碳 酸 酯 與 多 元 醇
 反應，其次將所得到之反應混合物與有機二羧酸反應之聚

酯聚碳酸酯聚醇、及、經聚羥基化合物與芳基碳酸酯之酯交換反應所得到之聚碳酸酯聚醇等等。其等化合物可單獨使用，亦可併用兩種以上。

聚醇成分，除了上述之高分子量聚醇外，宜併用諸如
 5 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-環己撐二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,4-雙(2-羥基乙氧基)苯等之低分子量聚醇。亦可使用乙撐二胺、甲苯二胺、二苯基甲烷二胺、及二乙撐基三胺等之低分子量聚胺等。

10 聚醇成分中之高分子量聚醇與低分子量聚醇之比係可由其等製造之研磨區所要求之特性所決定的。

藉預聚法製造聚胺酯發泡體時，在預聚物之固化上是使用鏈伸長劑。鏈伸長劑是一至少具有活性氫基2個以上之有機化合物，活性氫基可舉氫氧基、伯胺基或仲胺基、硫代基(SH)等等為例。具體上可舉下列化合物為例，諸如：
 15 4,4'-甲撐雙(鄰氯苯胺)(MOCA)、2,6-二氯-對苯撐二胺、4,4'-甲撐雙(2,3-二氯苯胺)、3,5-雙(甲基硫代)-2,4-甲苯二胺、3,5-雙(甲基硫代)-2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基甲苯-2,4-二胺、3,5-二甲基甲苯-2,6-二胺、三
 20 甲撐二醇-二-對胺基苯甲酸酯、1,2-雙(2-胺基苯基硫代)乙烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯基甲烷、N,N'-二-仲丁基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、間苯二甲基二胺、N,N'-二-仲丁基-對苯撐基二胺、間苯撐基二胺、

及對苯二甲基二胺等等為例之聚胺類、或、上述低分子量聚醇或低分子量聚胺。其等化合物可單獨使用一種，亦不妨混合2種以上使用。

異氰酸酯成分、聚醇成分及鏈伸長劑之比，可藉各分子量或研磨區之預期物性等等而作各種變更。為了得到具有預期之研磨特性之研磨墊時，相對於聚醇與鏈伸長劑之合計活性氫基(氫氧基+胺基)數之異氰酸酯成分之異氰酸酯基數宜為0.80至1.20，更以0.99至1.15為佳。異氰酸酯基數在前述範圍之外時，將產生固化不良，不能得到所要求之比重及硬度，研磨特性處於降低之傾向。

聚胺酯發泡體之製造可藉預聚法或一次(one-shot)發泡法進行，但藉事前先從異氰酸酯成分及聚醇成分，合成異氰酸酯末端預聚物，再於此使鏈伸長劑予以反應之預聚法，所得到之聚胺酯樹脂具有優異的物理特性，因此適合。

聚胺酯發泡體，藉將混合含有含異氰酸酯基團之化合物之第1成分及含有含活性氫基之化合物之第2成分所得到之氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物固化而製造者。以預聚法時，異氰酸酯末端預聚物成為含有異氰酸酯基團之化合物，鏈伸長劑成為含有活性氫基之化合物。以一次發泡法時，異氰酸酯成分成為含有異氰酸酯基團之化合物，鏈伸長劑及聚醇成分成為含有活性氫基之化合物。

前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物係藉機械發泡法(含mechanical floss法在內)而調製者。其中尤以使用為聚烷基矽氧烷與聚酯之共聚物且不具活性氫基之矽系界面活性

劑之機械式發泡法為佳。該矽系界面活性劑可舉例出 SH-192、L-5340(外商Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd. 製造)當做為合適的化合物。矽系界面活性劑之添加量係於聚胺酯發泡體中，為0.05重量%至5重量%為佳。矽系界面

5 活性劑的量小於0.05重量%時，有不能得到微細氣泡之發泡體之傾向。此外，超過5重量%時，藉矽系界面活性劑之可塑性效果，有難以得到高硬度之聚胺酯發泡體之傾向。

又，因應需要，亦可添加抗氧化劑等之穩定劑、潤滑劑、顏料、填充劑、防靜電劑、及其他添加劑。

10 如下說明調製氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物之方法例。本氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物之調製方法具有如下之步驟。

1)製作異氰酸酯末端預聚物之氣泡分散液之發泡步驟

在異氰酸酯末端預聚物(第1成分)添加矽系界面活性劑，在非反應性氣體的存在下攪拌，令非反應性氣體成為微細氣泡而分散，成為氣體分散液。前述預聚物在常溫下為固態時，在適當的溫度下預熱，熔融後再使用之。

15

2)固化劑(鏈伸長劑)混合步驟

在上述氣泡分散液中添加含有鏈伸長劑之第2成分，混合攪拌，調製成氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物。

20

為形成前述微細氣泡而所使用之非反應性氣體係以不是可燃性者為佳，具體上可舉氮氣、氧氣、二氧化碳、氦氣或氬氣等稀有氣體、及其等混合氣體為例，又，在成本上，以使用進行乾燥而除去水份之空氣為最佳。

將非反應性氣體形成微細氣泡狀而分散於含有矽系界面活性劑之第1成分之攪拌裝置並無特別限制，可使用公知之攪拌裝置，具體上可舉出具體上可舉勻化器、溶解器、雙軸遊星型攪拌器(行星齒輪攪拌器)等等為例。攪拌裝置之

5 攪拌葉片的形狀亦無特別限制，一使用打漿器型之攪拌翼葉片，即可得到微細氣泡，因此為佳。

在氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物中添加促進叔胺系等之公知聚胺酯反應之催化劑，亦無妨。催化劑的種類及添加量可考慮在混合步驟後將氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物流入模具之流動時間或吐出於面材上等之後之固化時間來加以選擇。

10

透光區宜在進行研磨之狀態下可做到高精度之光學終點檢測，且在波長300nm至800nm全範圍內光透射率達40%以上為佳，更以光透射率達50%以上為佳。

15 透光區之材料係諸如聚胺酯樹脂、聚酯樹脂、苯酚樹脂、尿素樹脂、三聚氰胺樹脂、環氧樹脂、丙烯酸樹脂等之熱固性樹脂；聚胺酯樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、纖維素系樹脂、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、聚偏二氯乙烯等)、聚苯乙烯、及烯

20 烴系樹脂(聚乙烯、聚丙烯等)等之熱塑性樹脂；藉紫外線及電子射線等之光線而固化之光固化性樹脂、及感光性樹脂等等。其等樹脂可單獨使用，亦可併用兩種以上。

前述透光區可藉諸如擠出成形法或澆鑄成形法而製作。又，藉用預定形狀之切削刀剪斷由前述材料形成之圓

筒狀樹脂或圓柱狀樹脂結塊，製作標的形狀之透光區。藉切斷成螺旋狀，即可製作長帶狀透光區。

透光區可為長帶狀，亦可為長方形，因應標的所在之研磨墊之形狀(長帶狀、圓形狀等)製作。長帶狀時，長度通常為5m程度，又以8m以上為佳。又，透光區之高度可以與研磨區之關係而作適當調整，但通常為0.5mm至3mm程度，而以0.8mm至2mm為佳。

透光區之硬度並無特別限制，但以Asker D硬度計，宜為30度至60度，更以30度至50度為佳。小於30度時，透光區容易變形，因此難以做到穩定的光學式終點檢測，而大於60度時，則有被研磨材的表面上容易產生裂痕之傾向。

本發明所使用之面材並無特別限制，例如可舉紙、布、不織布、及樹脂薄膜等為例，其中尤以具有耐熱性，同時具有可撓性之樹脂薄膜為佳。

形成面材之樹脂，可舉例有諸如：聚乙烯對苯二甲酸酯、聚酯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚醯亞胺、聚乙烯醇、聚氯乙炔、聚氯乙炔等之含氯樹脂、耐隆、纖維素等等。

面材之厚度並無特別限制，但由強度或捲繞等之觀點來看，以 $20\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 程度為佳。又，面材之寬度並無特別限制，但考慮到所要求之研磨墊的大小時，則以 $60\mu\text{m}$ 至 $250\mu\text{m}$ 程度為佳。

此外，面材的表面上宜施有離型處理。藉此，在製作了研磨薄片之後易於進行面材剝離之作業。

以下針對製造本發明之研磨墊之方法進行說明。第2圖係顯示本發明之研磨墊之製造步驟例之概略圖。

由滾筒送出之面材8係移動在皮帶運輸器9上。又，亦可使用施有離型處理之皮帶運輸器9，而不使用面材8。首先，在面材8或皮帶運輸器9之預定位置上由滾筒等送出透光區10而配置者。透光區10可在面材8或皮帶運輸器9之略中央設置1個，亦可在預定間隔下設置2個。惟，透光區10的個數太多時，與研磨有關聯的研磨區之面積相對地變小，因此由研磨特性之觀點來看，不佳。因此，例如使用寬度60cm至100cm程度之面材8或皮帶運輸器9時，透光區10之個數以1至3個為佳。又，長帶狀之透光區10，如第2圖所示，係連續配置，又使用長方形透光區時，則為間歇配置。

其次，在未配置透光區10之面材8上或皮帶運輸器9上，由混合頭12之吐出噴嘴連續地吐出前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物11。面材8或皮帶運輸器9之移動速度或氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物11之吐出量係考慮研磨層之厚度而適當調整者。

其後，業已吐出之前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物11上堆疊面材13或皮帶運輸器(未示於圖中)，一邊將厚度均勻調整，一邊使氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物11固化，形成由聚胺酯發泡體構成之研磨區，得到長帶狀研磨薄片。均勻地調整厚度之裝置係諸如：擠壓輥、塗佈輥等之滾筒14、刮刀片等等。又，氣泡分散型胺基甲酸乙酯組

成物11之固化，係諸如在將厚度調整到均勻之後，通過設在皮帶運輸器上之加熱爐(未示於圖中)內而進行者。加熱溫度在40°C至100°C程度，加熱時間為5到10分鐘程度。將反應到不流動為止之氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物11加熱、後固化時，具有提昇聚胺酯發泡體之物理特性之效果。

5 所得到之長帶狀研磨薄片，例如藉裁斷機而裁斷成數尺之捲曲狀。長度是因應所使用之研磨裝置而做適當調整，但通常為5m至10m程度。通常，在裁斷後接著進行後固化及剝離面材之步驟，但亦可在裁斷之前進行後固化及剝離面材之步驟。又，可在剝離面材之前進行後固化，亦可在剝離面材之後再進行後固化，但通常由於面材與研磨薄片之熱收縮率不同，從為防止研磨薄片之變形之觀點來看，是以在剝離面材之後再進行後固化者為佳。經後固化之後，為調整長度及為使厚度均勻，亦可裁斷除去研磨薄片之端部。

15 又，亦可對所得到之長帶狀研磨薄片，藉諸如裁斷機一次裁斷出比所希望的形狀(諸如圓形、正方形、矩形等)稍大之形狀，之後再進行後固化及剝離面材之步驟等。通常，在裁斷之後再進行後固化及剝離面材之步驟，但亦可在裁斷之前先進行後固化及剝離面材之步驟。在裁斷之時，裁斷成透光區設置於研磨薄片之預定位置者。此外，可在剝離面材之前先進行後固化，亦可在剝離面材之後再進行後固化，但通常面材與研磨薄片之熱收縮率不同，因此由防止研磨薄片之變形之觀點來看，是以在剝離面材之

後再進行後固化者為佳。在後固化之後，研磨薄片係配合所希望之形狀而裁斷2次。裁斷成圓形時，直徑是50cm至200cm程度，較佳者為50cm至100cm。

前述聚胺酯發泡體之平均氣泡徑係以 $30\mu\text{m}$ 至 $80\mu\text{m}$ 為佳，更以 $30\mu\text{m}$ 至 $60\mu\text{m}$ 為佳。不在該範圍時，有研磨速度降低，研磨後之被研磨材(晶圓)之平面性(平坦性)降低之傾向存在。

研磨區之厚度並不無特別限制，但通常為0.8mm至4mm程度，且以1.2mm至2.5mm為佳。

又，研磨區之比重係以0.5-1.0者為佳。比重未足0.5時，研磨區之表面強度降低，被研磨材之平面性(平坦性)便處於惡化之傾向。又，大於1.0時，研磨層表面之微細氣泡數變少，平坦化特性雖然良好，但研磨速度有惡化之傾向。

又，研磨區之硬度，以Asker D硬度儀計時，以45至65度為佳。Asker D硬度未足45度時，被研磨材之平面性(平坦性)有惡化之傾向。此外，大於65度時，平面性雖然良好，但被研磨材之均勻性(uniformity)有惡化之傾向。

又，研磨薄片之厚度偏差宜在 $100\mu\text{m}$ 以下者。厚度偏差超過 $100\mu\text{m}$ 時，形成具有很大的波紋者，出現對被研磨材之接觸狀態相異之部分，對於研磨特性造成不良影響。

又，為解決研磨層之厚度偏差，一般是在研磨初期，在其研磨表面上使用電著、或熔著有鑽石磨粒附著之修整器進行拋光，但超過上述範圍時，則拋光時間拉長，使生產效率降低。

以抑制研磨薄片之厚度偏差之方法而言，可舉以拋光機將研磨薄片之表面拋光之方法為例。在進行拋光時，宜以粒度等相異之研磨材做階段性的實施者。

在本發明之研磨薄片中，與被研磨材(晶圓)接觸之研磨區表面宜具有用以固持且更新研磨漿之凹凸構造。由發泡體形成之研磨區係於研磨表面具有多數開口，發揮用以固持、更新研磨漿之作用，但在研磨表面形成凹凸構造時，可更有效率地進行研磨漿之固持及更新，又，可防止因與被研磨材之吸著所造成之被研磨體之被破壞。凹凸構造只要是可固持暨更新研磨漿之形狀時，即無特別限制，可為XY格子狀凹槽、同心圓狀凹槽、通孔、未貫穿之孔穴、多角柱、圓柱、螺旋狀凹槽、偏心圓狀凹槽、放射狀凹槽、及其等凹槽之組合。又，其等凹凸構造為具規則性之構造，是一般常見的，但為使研磨漿之固持暨更新性為所希望的時候，亦可在每隔某一範圍變化槽距、槽寬、槽深等。

凹凸構造之形成方法並無特別限制，例如使用預定尺寸之切削刀般之鑽模來做機械切削之方法、以具有預定表面形狀之加壓板，沖壓樹脂而形成之方法、及藉使用二氧化碳氣體雷射等之雷射光線形成之製作方法等等。

在本發明中，在前述研磨薄片之一面(研磨背面)塗佈含脂肪族及/或脂環族聚異氰酸酯之聚胺酯樹脂塗料，使其固化，形成不透水性膜，製作研磨層。不透水性膜之形成可在裁斷長帶狀研磨薄片之前進行，亦可在裁斷之後進行。

前述聚胺酯樹脂塗料在無特別限制下可使用含有作為

異氰酸酯成分之脂肪族及/或脂環族聚異氰酸酯之一液型或兩液型聚胺酯樹脂塗料。藉用脂肪族及/或脂環族聚異氰酸酯，可形成透光性及柔軟性優異之不透水性膜。

脂肪族聚異氰酸酯係可舉乙撐基二異氰酸酯、2,2,4-三甲基六甲撐二異氰酸酯、及1,6-六甲撐二異氰酸酯(HDI)等為例。其等可使用一種，混合兩種以上使用亦無妨。

脂環族聚異氰酸酯係可舉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、及降冰片烷二異氰酸酯等為例。其等二異氰酸酯可使用一種，混合兩種以上亦無妨。

前述脂肪族或脂環族聚異氰酸酯可變性為縮二脲型、加合型、或三聚異氰酸酯等，亦可為預聚物。

不透水性膜必須形成至少覆蓋研磨區與透光區之接觸部分，為完全防止研磨漿之漏出，宜形成在研磨薄片之一面的整面上。

不透水性膜之厚度係以20 μm 至100 μm 為佳，更以20 μm 至60 μm 為佳。

不透水性膜之硬度，由長帶研磨墊之繞捲性之觀點來看，以比透光區之硬度更小者為佳，以Asker D硬度計，以20至50度為佳，更以20至40度為佳。

又，不透水性膜為可進行高精度之光學終點檢測，在波長300至800nm間全部範圍內，光透射率係以30%以上為佳，更以40%以上為佳。

研磨層之彎曲彈性模數宜於120MPa以下者為佳，更以

100MPa以下為佳。彎曲彈性模數超過120MPa時，做成長帶狀研磨墊時，就有難以繞捲之傾向存在。

本發明之研磨墊，可只有前述研磨層，亦可為前述研磨層與另一層(例如緩衝層、接著層等)之積層體。

5 前述緩衝層是用以補強研磨層之特性者。緩衝層是在CMP中為了使處於取捨(trade-off)關係之平面性及均勻性兩者同時成立時所需要的。平面性係指研磨具有形成圖案時所發生之微小凹凸之晶圓時之圖案部的平坦性，均勻性係指晶圓整體之均勻性。藉發泡體薄片之特性，改善平面性，藉緩衝層之特性，改善均勻性。在本發明之研磨墊中，
10 緩衝層宜使用比研磨區更柔軟者。

緩衝層係可舉諸如聚酯不織布、耐隆不織布、丙烯酸不織布等之纖維不織布、含浸有聚胺酯之聚酯不織布般之樹脂含浸不織布、聚胺酯成形體或聚乙烯成形體等之高分
15 子樹脂發泡體、丁二烯橡膠、異戊二烯橡膠等之橡膠性樹脂、及感光性樹脂等等為例。

將用於研磨層與緩衝層貼合之手法可舉諸如將研磨層及緩衝層夾著雙面膠帶且壓合之方法為例。又，與透光區對應之部分係不設置緩衝層者為佳。

20 雙面膠帶是具有在不織布或薄膜等之基材的兩面設置接著層之一般構成者。如果考慮到防止研磨漿浸透到緩衝層等之狀況時，對於基材則使用薄膜為佳。又，接著層之組成係可舉諸如橡膠系接著劑或丙烯酸系接著劑等等為例。如果考慮到金屬離子之含量時，丙烯酸系接著劑由於

金屬離子含量較少，因此較佳。

本發明之研磨墊亦可在與壓板接著之面設置雙面膠帶。該雙面膠帶係與上述同樣，可使用在基材之兩面設置接著層之一般構成者。基材係可舉諸如不織布或薄膜等為例。考慮在使用研磨墊之後由壓板剝離時，對於基材則使用薄膜為佳。又，接著層之組成係可舉橡膠系接著劑或丙烯酸系接著劑等等為例。如果考慮到金屬離子之含量時，丙烯酸系接著劑由於金屬離子含量較少，因此較佳。

半導體元件是經過使用前述長帶狀研磨墊，研磨半導體晶圓之表面之步驟而製造者。半導體晶圓一般是在矽晶圓上堆疊佈線金屬及氧化膜而構成者。半導體晶圓之研磨方法、研磨裝置並無特別限制，可使用諸如下列方法進行研磨。

第3圖係一概略圖，顯示使用web型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。一開始，長帶狀研磨墊15主要是繞捲在供給滾筒16a上。接著，多數半導體晶圓4一被研磨，使用完畢領域之研磨墊係藉回收滾筒16b而繞捲，隨此便將未使用領域之研磨墊由供給滾筒16a送出。

第4圖係概略圖，顯示使用直線型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。長帶狀研磨墊15係長帶狀配置，且旋轉在滾筒17之周圍者。又，在直線式移動之研磨墊上，半導體晶圓4逐一被研磨。

第5圖係概略圖，顯示使用往復型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。長帶狀研磨墊15係帶狀配置，且在滾筒17

之間往返移動者。又，在左右往返移動之研磨墊上，半導體晶圓4逐一被研磨。

又，雖未示於圖中，但通常上述研磨裝置包含有：支撐長帶研磨墊之研磨平台(壓板)、支撐半導體晶圓之支撐台
5 (研磨頭)、用以對晶圓均勻加壓之背材、及供應研磨劑(研磨漿)之供給機構。研磨平台與支撐台設置成使各所支撐之長帶狀研磨墊與半導體晶圓相對者，且支撐台設有轉軸。在研磨時，一邊將支撐台旋轉，一邊將半導體晶圓按壓在長帶狀研磨墊，並一面供給研磨漿，一面研磨之。研磨漿
10 之流量、研磨載重、研磨平台轉數、及晶圓轉數並無特別限制，可適當調整而進行。

又，半導體元件係經過使用前述圓形研磨墊，研磨半導體晶圓之表面之步驟而製造者。如第1圖所示，乃使用以下之研磨裝置進行，該研磨裝置包含有：支撐研磨墊1之研
15 磨平台2、支撐半導體晶圓4之支撐台(研磨頭)5、用以對晶圓均勻加壓之背材、及供應研磨劑3之供給機構。研磨墊1藉以諸如雙面膠帶的黏貼，而裝設在研磨平台2。研磨平台2與支撐台5設置成使各所支撐之研磨墊1與半導體晶圓4相對者，各設有轉軸6、7。又，在支撐台5側設有用以將半導
20 體晶圓4按壓在研磨墊1之加壓機構。在研磨時，一邊將研磨平台2及支撐台5旋轉，一邊將半導體晶圓4按壓在研磨墊1，並一面供給研磨漿，一面研磨之。研磨漿之流量、研磨載重、研磨平台轉數、及晶圓轉數並無特別限制，可適當調整而進行。

藉此，除去半導體晶圓4表面上突出之部分，研磨成平坦狀。之後，藉切割、焊接、封裝等，製造半導體元件。半導體元件係用於運算處理裝置或記憶體。

實施例

- 5 以下，舉實施例說明本發明，但本發明並不受其等實施例限定。

[Asker D硬度之測定]

- 根據JIS K6253-1997進行之。將切成2cm×2cm(厚度：隨意)之透光區作為硬度測定用試料。又，由實施例1、2及
- 10 比較例1所使用之聚胺酯樹脂塗料製作不透水性膜，切出2cm×2cm(厚度：隨意)之大小，作為硬度測定用試料。又，將比較例2所用之PET基材切出2cm×2cm(厚度：隨意)之大小，作為硬度測定用試料。將其等硬度測定用試料在溫度
- 15 23°C±2°C、濕度50%±5%之環境下靜放16小時。在測定時，將試料重疊，作成厚度6mm以上。使用硬度計(日商高分子計器公司製造、Asker D型硬度計)，測定硬度。

[不透水性膜或PET基材之光透射率之評價]

- 由於實施例1、2及比較例1所使用之聚胺酯樹脂塗料製作不透水性膜，切出10cm×50cm(厚度：1mm)之大小，作為
- 20 光透射率測定用試料。又，將比較例2所用之PET基材切出10cm×50cm之大小，作為光透射率測定用試料。將各試料放入充填有超純水之玻璃細胞(光路長度10mm×光路寬度10mm×高度45mm、日商相互理化學硝子製作所製造)，使用分光光度儀(日商島津製作所製造、UV-1600PC)，以測定

波長600nm測定光透射率。利用Lambert-Beer法則，將所得之光透射率之測定結果換算成厚度1mm之光透射率。以下列基準進行評價。

○：在波長300至800全部範圍內光透射率達30%以上。

- 5 ×：在波長300至800全部範圍內光透射率有不及30%之情況存在。

[彎曲彈性模數之測定]

- 將所製作之研磨墊切成寬度10mm×長度30mm之大小，作為樣本。使用測定裝置(美商Instron公司、5864桌上型測試機系統)，以下列條件測定彎曲彈性模數。

- 彎曲強度測定用鑽模：支點間距22mm
- 十字頭速度：0.6mm/min
- 移動變位量：6.0mm

[剝離(浮起)有無之評價]

- 15 在 ϕ 50mm之圓柱管纏繞著所製作之研磨墊(寬度700mm×長度8m)，觀察研磨薄片與不透水性膜或PET基材之間是否產生剝離(浮起)，以下列基準評價之。

○：無剝離(浮起)。

×：有剝離(浮起)。

20 製造例

[氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物之調製]

將甲苯二異氰酸酯(2,4-體/2,6-體=80/20之混合物)32重量份、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯8重量份、聚四甲醚二醇(數均分子量：1006)54重量份、及乙二醇6重

量份混合，以80°C加熱攪拌120分鐘，得到異氰酸酯末端預聚物(異氰酸酯當量：2.1meq/g)。將前述異氰酸酯末端預聚物100重量份、及矽系界面活性劑(外商Dow Corning Toray Co., Ltd.製造、SH-192)3重量份混合，調製成已做溫度調整

5 到80°C之混合物。在混合腔室內將該混合物80重量份及事先以120°C溶融之4,4'-甲撐基雙(鄰氯苯胺)(日商Ihara化學工業(股)公司製造、Iharacuamine MT)20重量份，同時將空氣機械式地攪拌到混合物中，俾使分散，調製成氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物。

10 [透光區之製作]

在容器內放入1,6-六甲撐二異氰酸酯770重量份及1,3-丁二醇230重量份，以80°C加熱攪拌120分鐘，製作了異氰酸酯末端預聚物。又，將數均分子量650之聚四甲撐二醇29重量份、三羥甲基丙烷13重量份及觸媒(日商花王公司製造、Kao No.25)0.43重量份在80°C下混合攪拌，得到混合

15 液。之後，在已做溫度調整到80°C之混合液加入前述異氰酸酯末端預聚物100重量份，以混合式攪拌器(日商keyence公司)充分地攪拌，之後進行脫泡。將該反應液滴下到業經離型處理之模具上，在其上覆蓋業經離型處理之PET薄膜，

20 以擠壓輥調整厚度。其後，將該模具放入100°C的烤爐內，進行後固化16小時，製作出聚胺酯樹脂薄片(寬度150mm、厚度1.4mm、長度8m)。利用切削刀，以寬度10mm切斷該聚胺酯樹脂薄片，製作了長帶狀透光區(D硬度：45度)。

[長帶狀研磨薄片之製作]

一邊送出由聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)構成之面材(厚度 $50\mu\text{m}$ 、寬度 100cm)，一邊在該面材之中央部配置前述長帶狀透光區。其次，在未配置長帶狀透光區之面材上連續吐出前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物。接著，以由

5 PET構成之另一面材(厚度 $50\mu\text{m}$ 、寬度 100cm)覆蓋氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物，使用擠壓輥，調整厚度使其均勻。其後，加熱到 80°C ，使該組成物固化，形成由聚胺酯發泡體構成之長帶狀研磨區，得到長帶狀研磨薄片。接著，該研磨薄片裁斷為 7m 長度，將面材剝離，以 110°C 進行後固

10 化6小時。其次，使用拋光機(外商Amitec公司製造)，對該研磨薄片之表面執行拋光處理，將厚度修整到 1.27mm 。又，在該長帶狀之研磨表面，使用凹槽加工機(日商東邦鋼鐵公司製造)施行凹槽加工。

實施例1

15 將1,4-丁二醇7重量份、三羥甲基丙烷7重量份、數均分子量650之聚四甲撐二醇21.1重量份、及觸媒(日商花王公司製造、Kao No.25)0.6重量份混合攪拌，得到混合液。在該混合液中加入HDI系預聚物(日商住化Bayer Urethane公司製造、Coronet 2612)100重量份，以混合式攪拌器充分攪

20 拌，隨後進行脫泡，調製成聚胺酯樹脂塗料。在所製作之長帶狀研磨薄片之研磨背面整體塗佈前述聚胺酯樹脂塗料，以 70°C 加熱固化，形成不透水性膜(厚度： $20\mu\text{m}$ 、D硬度：20度)，製作長帶狀研磨薄片。

實施例2

將1,4-丁二醇12.6重量份、三羥甲基丙烷3.4重量份、數均分子量650之聚四甲撐二醇6.9重量份、及觸媒(日商花王公司製造、Kao No.25)0.6重量份混合攪拌，得到混合液。在該混合液中加入HDI系預聚物(日商住化Bayer Urethane公司製造、Coronet 2612)100重量份，以混合式攪拌器充分攪拌，隨後進行脫泡，調製成聚胺酯樹脂塗料。在所製作之長帶狀研磨薄片之研磨背面整體塗佈前述聚胺酯樹脂塗料，以70°C加熱固化，形成不透水性膜(厚度：40 μ m、D硬度：39度)，製作長帶狀研磨薄片。

10 比較例1

將三羥甲基丙烷2.9重量份、數均分子量650之聚四甲撐二醇56重量份、PCL305(日商Daicel化學工業公司製造)59重量份、PCL205(日商Daicel化學工業公司製造)30重量份、及觸媒(日商花王公司製造、Kao No.25)0.05重量份混合攪拌，得到混合液。在該混合液中加入4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯100重量份，以混合式攪拌器充分攪拌，隨後進行脫泡，調製成聚胺酯樹脂塗料。在所製作之長帶狀研磨薄片之研磨背面整體塗佈前述聚胺酯樹脂塗料，以70°C加熱固化，形成不透水性膜(厚度：20 μ m、D硬度：40度)，製作長帶狀研磨薄片。

比較例2

在所製作之長帶狀研磨薄片之研磨背面整體，以雙面膠帶(日商積水化學工業公司製造、雙黏膠帶)為中介貼上PET基材(厚度：75 μ m)，製作了長帶狀研磨墊。

[表 1]

	光透射率 評價	彎曲彈性模數 (MPa)	剝離(浮起) 評價
實施例 1	○	85.2	○
實施例 2	○	98.4	○
比較例 1	×	95.7	○
比較例 2	×	132.4	×

由表1可知，本發明之研磨墊係具有優異之光學檢測精度，繞捲在圓柱管時難以產生剝離(浮起)，而易於繞捲者。

- 5 又，本發明之研磨墊由於設有不透水性膜，因此可完全防止研磨漿之漏出。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示在CMP研磨所使用之研磨裝置例之概略構成圖。

- 10 第2圖係顯示本發明之長帶形研磨墊之製造步驟例之概略圖。

第3圖係一概略圖，顯示使用web型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

- 15 第4圖係一概略圖，顯示使用直線型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

第5圖係一概略圖，顯示使用往復型研磨裝置，研磨半導體晶圓之方法。

【主要元件符號說明】

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1...研磨墊 | 4...被研磨材(半導體晶圓) |
| 2...研磨平台 | 5...支撐台(研磨頭) |
| 3...研磨劑(研磨漿) | 6,7...轉軸 |

8,13...面材

14,17...滾筒

9...輸送帶

15...長帶形研磨墊

10...透光區

16a...供給滾筒

11...氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物

16b...回收滾筒

12...混合頭

五、中文發明摘要：

本發明之目的係於提供一種研磨墊之製造方法，該研磨墊可防止來自研磨區與透光區之間研磨漿之漏出，具有優異的光學檢測精度。本發明係有關於一種研磨墊之製造方法，包含有以下步驟，即：藉機械發泡法，調製氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；一邊送出面材，或一邊移動輸送帶，一邊在該面材上或輸送帶上之預定位置配置透光區；朝未配置前述透光區之前述面材或輸送帶上，連續吐出前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；在所吐出之前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物上堆疊另一面材或輸送帶；一邊調整厚度使其均勻，一邊使前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物固化，形成由聚胺酯發泡體構成之研磨區，製作研磨薄片；在前述研磨薄片之一面塗佈含有脂肪族/或脂環族聚異氰酸酯之聚胺酯樹脂塗料，使其固化，形成不透水性膜；及，裁斷前述研磨墊。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種研磨墊之製造方法，包含有以下步驟，即：

藉機械發泡法，調製氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；

5 一邊送出面材，或一邊移動輸送帶，一邊在該面材上或輸送帶上之預定位置配置透光區；

朝未配置前述透光區之前述面材或輸送帶上，連續吐出前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物；

10 在所吐出之前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物上堆疊另一面材或輸送帶；

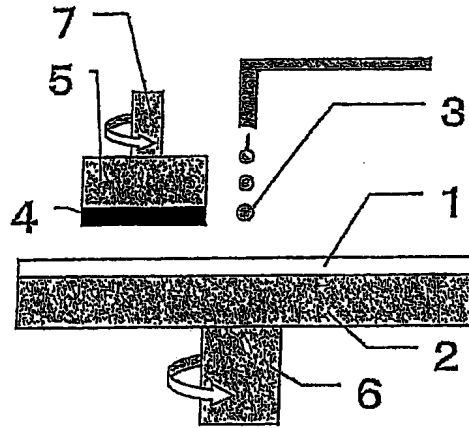
一邊調整厚度使其均勻，一邊使前述氣泡分散型胺基甲酸乙酯組成物固化，形成由聚胺酯發泡體構成之研磨區，製作研磨薄片；

15 在前述研磨薄片之一面塗佈含有脂肪族/或脂環族聚異氰酸酯之聚胺酯樹脂塗料，使其固化，形成不透水性膜；及

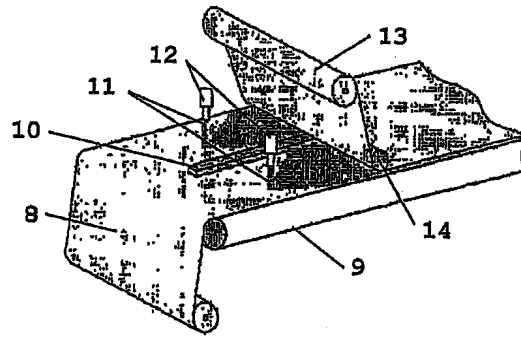
裁斷前述研磨墊。

2. 如申請專利範圍第1項之研磨墊之製造方法，其中前述不透水性膜之厚度係 $20\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 。

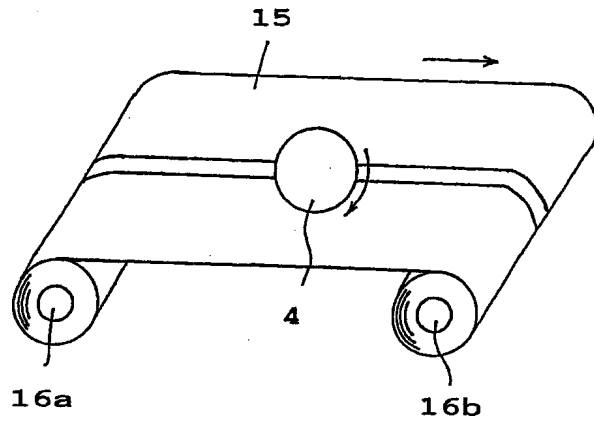
第 1 圖



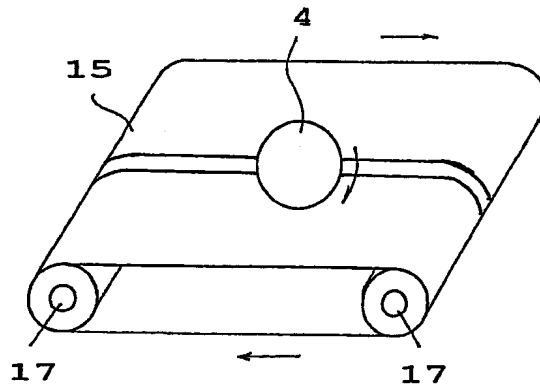
第 2 圖



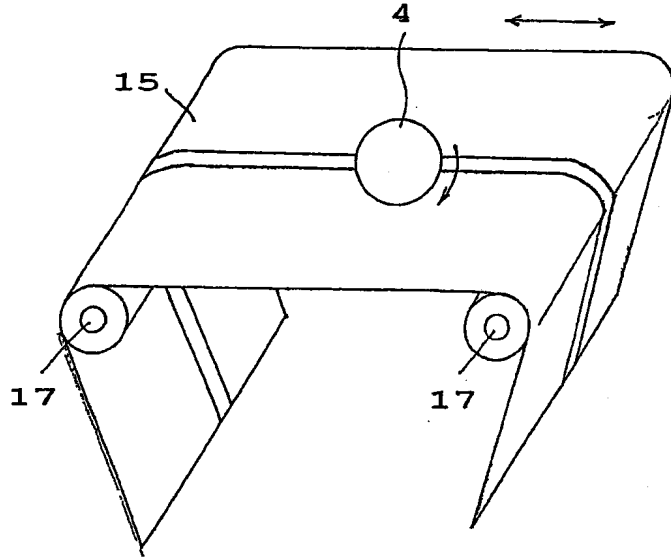
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



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...研磨墊
- 2...研磨平台
- 3...研磨劑(研磨漿)
- 4...被研磨材(半導體晶圓)
- 5...支撐台(研磨頭)
- 6,7...轉軸

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無