



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I510331 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：102113236 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 15 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/12 (2006.01)**

(30)優先權：2012/04/25 美國 13/455,448

(71)申請人：台灣積體電路製造股份有限公司(中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行六路8號

(72)發明人：趙晏樟 CHAO, YEN CHANG(TW)；陳科維 CHEN, KEI WEI(TW)；王英郎 WANG,
YING LANG(TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 200510562A

TW 200743551A

TW 201103693A

TW 201127554A

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 25 頁

(54)名稱

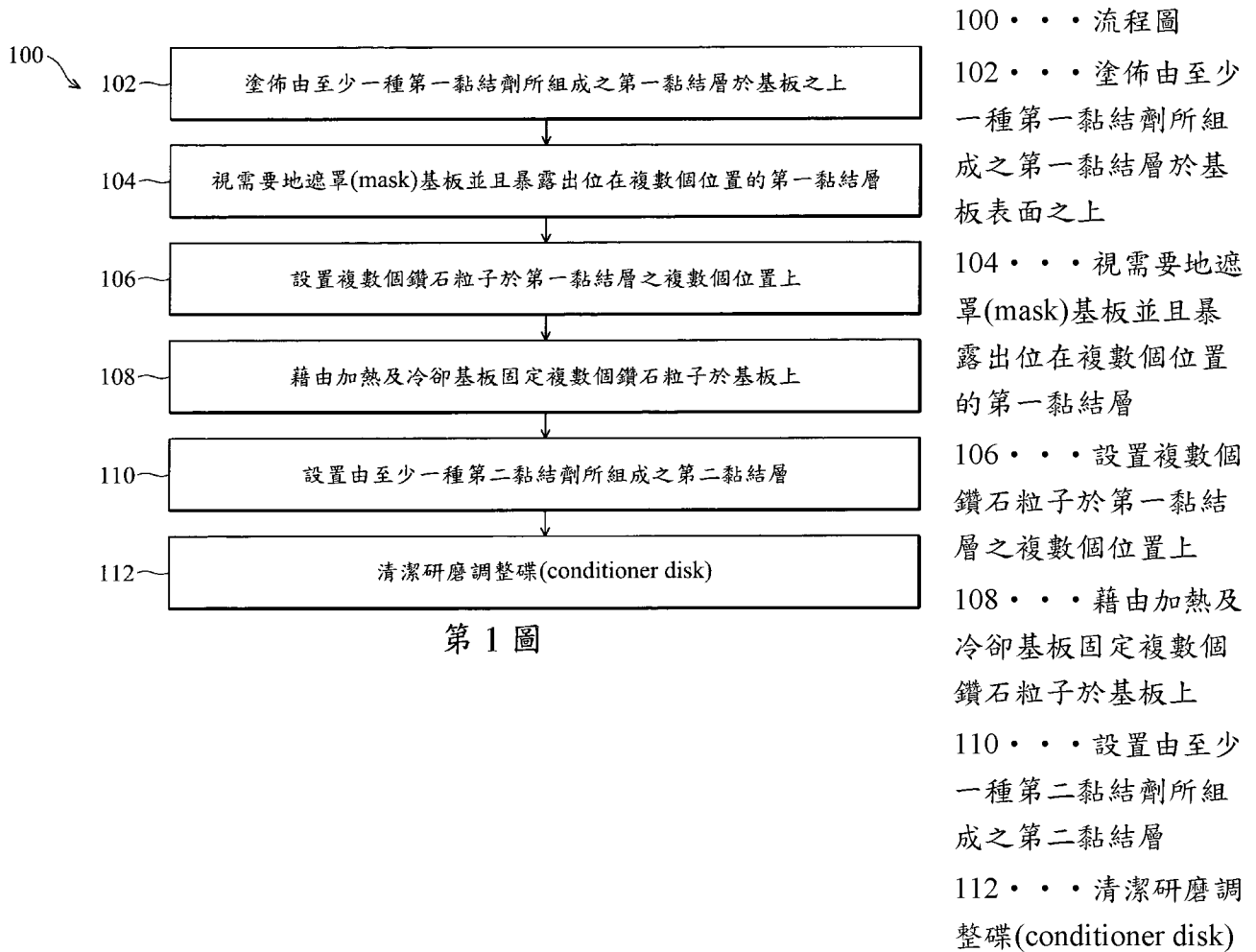
化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟與其製法

CONDITIONER DISK USED IN CHEMICAL MECHANICAL POLISHING PROCESS AND METHOD
FOR MAKING THE SAME

(57)摘要

本發明提供一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟之製法，包括以下步驟：塗佈由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層於基板之上；設置複數個鑽石粒子於由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層之複數個位置上；以及藉由加熱基板到一溫度且隨後冷卻基板，以固定複數個鑽石粒子到該基板；其中當研磨調整碟使用於化學機械研磨製程時，複數個鑽石粒子設置於基板上，以提供高於50%之有效鑽石比例。

A method for making a conditioner disk used in a chemical mechanical polishing (CMP) process comprises applying a first layer of at least one binder over a substrate; disposing a plurality of diamond particles on the first layer of the at least one first binder at the plurality of locations; and fixing the plurality of diamond particles to the substrate by heating the substrate to a raised temperature and then cooling the substrate. The plurality of diamond particles disposed over the substrate are configured to provide a working diamond ratio higher than 50 % when the conditioner disk is used in a CMP process.



發明摘要

※ 申請案號：102113236

※ 申請日：102-4-15

※IPC 分類：B24B53/2 (2006.01)

【發明名稱】 化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟與其製法
Conditioner disk used in chemical mechanical
polishing process and method for making the same

【中文】

本發明提供一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟之製法，包括以下步驟：塗佈由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層於基板之上；設置複數個鑽石粒子於由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層之複數個位置上；以及藉由加熱基板到一溫度且隨後冷卻基板，以固定複數個鑽石粒子到該基板；其中當研磨調整碟使用於化學機械研磨製程時，複數個鑽石粒子設置於基板上，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例。

【英文】

A method for making a conditioner disk used in a chemical mechanical polishing (CMP) process comprises applying a first layer of at least one binder over a substrate; disposing a plurality of diamond particles on the first layer of the at least one first binder at the plurality of locations; and fixing the plurality of diamond particles to the substrate by heating the

substrate to a raised temperature and then cooling the substrate. The plurality of diamond particles disposed over the substrate are configured to provide a working diamond ratio higher than 50 % when the conditioner disk is used in a CMP process.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 流程圖
- 102 塗佈由至少一種第一黏結劑所組成之第一黏結層於基板表面之上
- 104 視需要地遮罩(mask)基板並且暴露出位在複數個位置的第一黏結層
- 106 設置複數個鑽石粒子於第一黏結層之複數個位置上
- 108 藉由加熱及冷卻基板固定複數個鑽石粒子於基板上
- 110 設置由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層
- 112 清潔研磨調整碟(conditioner disk)

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟與其製法
Conditioner disk used in chemical mechanical polishing process and method for making the same

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種化學機械研磨製程，且特別是有關於一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk) 與其製法。

【先前技術】

【0002】 化學機械研磨 (chemical mechanical polishing/plannarization, CMP) 是平坦化半導體晶圓的重要製程，藉由化學蝕刻 (etching) 與物理磨損 (abrasion)。半導體晶圓固定於研磨頭 (polishing head) 上，其中研磨頭於化學機械研磨 (CMP) 製程過程中進行旋轉。旋轉的研磨頭施加半導體晶圓到旋轉的研磨墊片 (polishing pad)。含有化學蝕刻劑與膠狀粒子 (colloid particles) 的漿料 (slurry) 塗佈到研磨墊片上。藉由移除不規則的表面，造成半導體晶圓的平坦化。

【0003】 於化學機械研磨 (CMP) 製程中，研磨調整碟 (conditioner disk) 用於製備與支撐研磨墊片的表面。研磨調整碟 (conditioner disk) 移除研磨墊片表面上的碎片 (debris)，且復原研磨墊片表面，以提供穩定的化學機械研磨 (CMP) 製程。研磨調整碟 (conditioner disk) 一般包括固定於基板上的研磨粒子

(abrasive particles)。研磨調整碟(conditioner disk)表面之不平坦最終會造成晶圓平坦度的不均勻。此外，部分研磨粒子可能被移動(dislodge)並且自表面移除(pull-out)。此一移動(dislodge)與移除(pull-out)的步驟將更進一步造成晶圓表面均勻性的惡化。

【0004】同時，爲了改善產量(throughput)並且降低每一晶粒的平均成本，半導體晶圓的尺寸已持續增加。舉例而言，晶圓尺寸從 300 nm 轉變爲 450 nm，其晶圓面積增加了 125%。對於面積超過兩倍大的晶圓(more-than-doubled-sized wafer)而言，整面晶圓的平坦度均勻性變得難以維持。

【發明內容】

【0005】本發明提供一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)之製法，包括以下步驟：塗佈由至少一種黏結劑(binder)所組成之第一黏結層於一基板之上；設置複數個鑽石粒子(diamond particles)於由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層之複數個位置上；以及藉由加熱該基板到一溫度且隨後冷卻該基板，以固定複數個鑽石粒子到該基板；其中當研磨調整碟(conditioner disk)使用於化學機械研磨製程時，複數個鑽石粒子(diamond particles)設置於該基板上，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例(working diamond ratio)。

【0006】本發明另提供一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)，包括：一基板；一第一黏結層，其中該第一黏結層包括至少一種黏結劑設置於該基板之上；以及複數個鑽石粒子，設置於該第一黏結層之複數個位置之上；

其中設置研磨調整碟 (conditioner disk)，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例 (working diamond ratio)。

【0007】本發明又提供一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk) 之製法，包括以下步驟：塗佈至少一種黏結劑 (binder) 所組成之第一黏結層於一基板之複數個位置上，以致於至少一種黏結劑所組成之第一黏結層並未完全覆蓋該基板；設置複數個鑽石粒子 (diamond particles) 於至少一種黏結劑所組成之第一黏結層之複數個位置上；以及藉由加熱該基板到一溫度且隨後冷卻該基板，以固定複數個鑽石粒子到該基板；其中當研磨調整碟 (conditioner disk) 使用於化學機械研磨製程時，複數個鑽石粒子 (diamond particles) 設置於該基板上，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例 (working diamond ratio)。

【圖式簡單說明】

【0008】

第 1 圖顯示一利用於化學機械研磨 (CMP) 製程之研磨調整碟 (conditioner disk) 的示範性製造方法之流程圖。

第 2 圖顯示依據本發明之實施例之示範基板之剖面圖。

第 3 圖顯示依據本發明之實施例之設置由至少一種第一黏結劑所組成之第一黏結層於第 2 圖基板之上的結構。

第 4 圖顯示依據本發明之實施例之複數個鑽石粒子設置於第 3 圖中第一黏結層之複數個位置上的結構。

第 5 圖顯示依據本發明之實施例之設置一由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於第 4 圖所產生的結構之上。

【實施方式】

【0009】 以下之示範實施例配合所附圖示，這些實施例為說明書之一部分。於說明書中之相對用語，例如”較低(lower)”、“較高(upper)”、“水平的(horizontal)”、“垂直的(vertical)”、“高於(above)”、“低於(below)”、“上(up)”、“下(down)”、“頂部(top)”與”底部(bottom)”意指下述討論或顯示於圖中的方向(orientation)。這些相對用語係為了幫助說明，並不表示必須以特定的方向操作元件。關於附著(attachments)、耦合(coupling)或類似的用語，例如”連接(connected)”與”內連接(interconnected)”，亦指結構被固定或附著於另一個元件，藉由直接或間接穿過中介結構，除非特別表示，其可以是可動的(movable)或固定(rigid)的關係。

【0010】 對於習知使用於化學機械研磨(CMP)製程中的研磨調整墊(conditioner pad)或研磨調整碟(conditioner disk)而言，一般係利用電鍍金屬(electroplated metal)或焊料合金(brazing alloy)將研磨粒子固定於基板之上。因為介於研磨粒子與基板之間的介面黏結度(interfacial bonding)不足，造成研磨粒子的移動(dislodge)與移除(pull-out)。更進一步而言，並非所有位於研磨調整碟(conditioner disk)表面的研磨粒子皆適用於作為接觸研磨碟(polishing disk)表面的有效研磨粒子(working abrasive particles)。因此需要具有黏結度強與有效研磨粒子(working abrasive particles)比例高之研磨調整碟(conditioner disk)。

【0011】 本發明提供一種含有鑽石粒子之研磨調整碟(conditioner disk)的製造方法，利用此方法所製成的研磨調整

碟 (conditioner disk) 使用於化學機械研磨 (CMP) 製程中，可提供較高的有效鑽石比例 (working diamond ratio) 並且具有良好之介面黏結度 (interfacial bonding)。

【0012】 在本發明的一些實施例中，此方法包括塗佈由至少一種黏結劑 (binder) 所組成之第一黏結層於基板表面之上；設置複數個鑽石粒子於由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層的複數個位置；加熱基板至較高的溫度之後冷卻該基板，藉此固定這些複數個鑽石粒子於基板。在本發明的一些實施例中，此方法尚包括在設置並固定複數個鑽石粒子於基板之上之後，設置由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於基板之上。

【0013】 本發明亦提供一化學機械研磨 (CMP) 製程中所使用之研磨調整碟 (conditioner disk)。此研磨調整碟 (conditioner disk) 包括一基板；一包括至少一種黏結劑之第一黏結層設置於基板之上；以及複數個鑽石粒子設置於第一黏結層的複數個位置。在此種研磨調整碟 (conditioner disk) 中，複數個鑽石粒子均勻地分佈於基板上，且研磨調整碟 (conditioner disk) 提供的有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 50%。在本發明的一些實施例中，有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 75%。在本發明的一些實施例中，有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 90%。

【0014】 爲了簡化用語，在本發明中，「鑽石」一詞包括以下各種形式的碳：習知屬於碳的同素異形體 (allotrope) 之一的鑽石，其中碳原子的排列方式爲正四面體 (tetrahedron) 結構，

此種正四面體結構為面心立方(face-centered cubic)晶體結構的一種變化形；多晶鑽石(polycrystalline diamond, PCD)、具有非晶結構的類鑽碳(diamond-like carbon, DLC)；以及習知鑽石、多晶鑽石(polycrystalline diamond, PCD)與類鑽碳(diamond-like carbon, DLC)之任何組合或任何變形體。「鑽石粒子」一詞包括規則(regular)型態或不規則(irregular)型態或其組合的任何形狀。

【0015】 在本發明中，「有效鑽石(working diamond)」一詞包括固定於基板並且能夠與有效表面(working surface)接觸(例如研磨墊)的鑽石粒子。在本發明中，「有效鑽石比例(working diamond ratio)」一詞係指有效鑽石粒子在所有設置於基板表面之鑽石粒子中所佔的比例。在本發明一些實施例中，有效鑽石比例(working diamond ratio)的測量係藉由測定所有設置於基板表面之鑽石粒子的數量，並且測定當研磨調整碟(conditioner disk)按壓於有效表面(working surface)或平坦表面時，研磨調整碟(conditioner disk)所提供的有效鑽石粒子數量。將研磨調整碟(conditioner disk)所提供的有效鑽石粒子數量除以所有鑽石粒子的總數量，所得之商值即為有效鑽石比例(working diamond ratio)。

【0016】 依據本發明的一些實施例，第1圖為流程圖100，其顯示一利用於化學機械研磨(CMP)製程之研磨調整碟(conditioner disk)500的示範性製造方法。第2圖至第5圖說明此方法的每一個步驟。

【0017】 依據本發明的一些實施例，第2圖為研磨調整碟

(conditioner disk)的示範性基板 200 之剖面圖。基板 200 包括但不限於下列材料：金屬、金屬合金、陶瓷及有機金屬，例如工程塑膠(engineering plastic)。舉例而言，適合的材料包括但不限於下列材料：不鏽鋼、銅合金、氧化鋁(alumina)及聚醚醚酮(polyether ether ketone, PEEK)。在本發明的一些實施例中，基板 200 可視需要以至少一種黏著促進劑(adhesion promoter)進行處理。舉例而言，黏著促進劑(adhesion promoter)包括但不限於下列材料：具有不同官能基之矽烷偶合劑(silane coupling agent)。

【0018】 在第 1 圖的步驟 100 中，塗佈由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層於基板 200 之上。依據本發明的一些實施例，第 3 圖顯示設置由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層於基板 200 之上的結構。

【0019】 舉例而言，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層包括但不限於下列材料：金屬、金屬合金及熱固性高分子(thermosetting polymer)。在本發明的一些實施例中，第一黏結層包括金屬及金屬合金，其中金屬及金屬合金包括鐵(iron)、鎳(nickel)、鈦(titanium)及鉻(chromium)。在本發明的一些實施例中，第一黏結層為一包括熱固性高分子(thermosetting polymer)之材料，此材料包括但不限於下列材料：液態或漿糊狀之可交聯/可固化環氧樹脂(crossable/curable epoxy)。在本發明的一些實施例中，第一黏結劑 202 使用金屬與熱固性高分子(例如可固化環氧樹脂)組合之材料。在本發明的一些實施例中，可噴印並塗佈液態或漿糊狀之焊料流體

(solder flux)於基板 200 之上。

【0020】 舉例而言，合適的製程包括但不限於下列製程：鑄造 (casting)、旋轉塗佈 (spin coating)、浸泡塗佈 (dip coating)、印刷塗佈 (printing coating)、網版印刷 (screen printing)、噴灑塗佈 (spray coating)、粉體塗裝 (powder coating)、電鍍 (electroplating) 及物理氣相沉積 (physical vapor deposition) 或化學氣相沉積 (chemical vapor deposition)。

【0021】 在本發明的一些實施例中，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層並未完全覆蓋基板 200。舉例而言，在本發明的一些實施例中，第一黏結層在複數個位置以特定規律性的圖案設置於基板 200 上。可藉由遮罩 (masking) 基板 200 隨後沉積黏結劑，亦可藉由網版印刷 (screen printing) 或直接噴印黏結劑於基板 200 之上，形成第一黏結層之圖案化層。在本發明的一些實施例中，藉由微影 (lithography) 製程，例如光微影 (photolithography) 製程，形成具有特定圖案的第一黏結層。

【0022】 第 3 圖顯示已圖案化的第一黏結層，僅用以舉例說明而非用以限定本發明。如第 3 圖所示，依據本發明的一些實施例，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層為一平坦部分，其具有一平行於基板表面的頂部表面。第一黏結層之表面並非必須為平坦的表面。在本發明的一些實施例中，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層具有一曲面的頂部表面。已圖案化的第一黏結層之一部分可以是遍佈點狀的形狀 (dot)、多角形 (polygon)、不規則圖案或其他類似之形狀。

【0023】 第 1 圖的步驟 104 為一非必需的步驟。在本發明的

一些實施例中，第一黏結層完全覆蓋基板 200 之表面，在步驟 104 中，包括由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層的基板 200 的某些部分受到遮罩(mask)，因而可以暴露出位在複數個位置的由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層的其他部分。第一黏結層所暴露出的部分即為設置複數個鑽石粒子的位置。

【0024】 在第 1 圖的步驟 106 中，複數個鑽石粒子 204 設置於第一黏結層之複數個位置上。在本發明的一些實施例中，複數個鑽石粒子 204 各自設置於由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層之複數個位置上。

【0025】 依據本發明的一些實施例，第 4 圖為一示範性的剖面圖，其顯示複數個鑽石粒子 204 設置於第 3 圖中第一黏結層之複數個位置上的結構。

【0026】 舉例而言，鑽石粒子 204 包括但不限於下列材料：習知鑽石、多晶鑽石(polycrystalline diamond, PCD)、具有非晶結構的類鑽碳(diamond-like carbon, DLC)；以及習知鑽石、多晶鑽石(polycrystalline diamond, PCD)與類鑽碳(diamond-like carbon, DLC)之任何組合或任何變形體。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子為人造的合成鑽石。可藉由一製程合成鑽石粒子或粉體，例如高溫高壓合成(high-pressure high-temperature)、化學氣相沉積(chemical vapor deposition)及超音波空蝕化(ultrasound cavitation)。舉例而言，鑽石粒子的供應商包括但不限於下列廠商： Tomei Diamond of Japan； General Electrical Super-abrasives of U.S.；以及 Beta Diamond

Products, Inc. of U.S.。

【0027】 在本發明的一些實施例中，鑽石粒子 204 具有各種不同形狀與尺寸。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子具有大致上相同的尺寸及/或大致上相同的形狀。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子彼此之間的排列方向大致上相同。

【0028】 在本發明的一些實施例中，鑽石粒子具有完全相同的形狀與尺寸。在本發明的一些實施例中，粒子尺寸介於約 0.5-5 μm 。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子 204 的粒子尺寸介於約 50-300 μm 。在本發明的一些實施例中，具有完全相同的形狀與尺寸之鑽石粒子排列於相同的方向。

【0029】 可藉由任何適合的技術將複數個鑽石粒子 204 各自設置於第一黏結層之複數個位置上。舉例而言，在本發明的一些實施例中，藉由一點膠機 (dispense robot) 將每一個鑽石粒子 204 拾取後並將其放置於相對應的第一黏結層之圖案化部分。舉例而言，此點膠機 (dispense robot) 可自台灣的禾宇精密科技股份有限公司 (Everprecision Tech Co., Ltd of Taiwan) 購得，其商品名稱為 SR-LF Series Vision Dispense Robot。

【0030】 在步驟 108 中，藉由第一黏結層固定複數個鑽石粒子 204 於基板 200 之上。一示範性的製程包括下列步驟：加熱包括鑽石粒子 204 及第一黏結層之基板 200 至較高的溫度，之後進行冷卻步驟。在本發明的一些實施例中，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層在此較高的溫度之下將會熔化。在本發明其他的一些實施例中，由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層包括熱固性高分子 (thermosetting polymer)，因

此該層將會固化而產生化學性的交聯結構。

【0031】 此一加熱的溫度低於基板 200 的熔點。舉例而言，在本發明的一些實施例中，當基板 200 為不鏽鋼時，加熱溫度低於 1500°C。在本發明其他的一些實施例中，當基板 200 為一種銅合金時，加熱溫度低於 800°C。合適的溫度範圍取決於第一黏結層所使用的材料種類。舉例而言，在本發明的一些實施例中，當第一黏結層所使用的材料為鉛合金(lead alloy)時，加熱溫度為約 170°C。在本發明其他的一些實施例中，當第一黏結層所使用的材料為錫合金(tin alloy)時，加熱溫度可高達 370°C。在本發明其他的一些實施例中，當第一黏結層所使用的材料為環氧樹脂時，合適的溫度範圍為 50-150°C。

【0032】 在本發明的一些實施例中，在步驟 108 的加熱及冷卻過程中，可視需要包括一額外的步驟，此額外的步驟為調整複數個鑽石粒子的分佈狀況(distribution)，以確保這些鑽石粒子位於相同的高度與相同的排列方向。在本發明的一些實施例中，如同第 4 圖所示，對這些複數個鑽石粒子而言，從鑽石粒子頂端到基板底部表面的尺寸(a)大致上相同。對這些複數個鑽石粒子而言，鑽石粒子的尺寸(b)也大致上相同。在冷卻步驟結束之前，可視需要包括一模型(mold)，藉以固定這些複數個鑽石粒子。

【0033】 在第 1 圖的步驟 110 中，設置一由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層於第 4 圖所產生的結構之上。依據本發明的一些實施例，第 5 圖顯示經過步驟 110 之後的示範性結構。

【0034】 舉例而言，由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層包括但不限於下列材料：金屬、金屬合金及熱固性高分子(thermosetting polymer)。在本發明的一些實施例中，第二黏結劑 206 包括金屬及金屬合金，其中金屬及金屬合金包括鐵、鎳、鈦及鉻。在本發明的一些實施例中，由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層為一包括熱固性高分子(thermosetting polymer)之材料，此材料包括但不限於下列材料：液態或漿糊狀之可交聯/可固化環氧樹脂(crossable/curable epoxy)。在本發明的一些實施例中，第二黏結劑 206 使用金屬與熱固性高分子(例如可固化環氧樹脂)組合之材料。若由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層包括熱固性高分子，則須藉由一機制，例如可使用熱或輻射線(radiation)，進行固化步驟。

【0035】 舉例而言，合適的製程包括但不限於下列製程：鑄造(casting)、旋轉塗佈(spin coating)、浸泡塗佈(dip coating)、印刷塗佈(printing coating)、網版印刷(screen printing)、噴灑塗佈(spray coating)、粉體塗裝(powder coating)、電鍍(electroplating)及物理氣相沉積(physical vapor deposition)或化學氣相沉積(chemical vapor deposition)。

【0036】 在本發明的一些實施例中，由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層具有與由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層相異的化學組成成分。在本發明的伊些實施例中，由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層的化學組成成分與由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層

相同。

【0037】 在本發明的一些實施例中，步驟 110 較步驟 108 更早實施，如此即可在加熱第一黏結層時，同時加熱第二黏結層。因此僅需使用一個固化步驟。舉例而言，在本發明的一些實施例中，若兩黏結層皆為熱固性(heat curable)，僅需使用一個加熱步驟且隨後冷卻即可。在本發明的一些實施例中，在此加熱與冷卻的過程中，可視需要調整複數個鑽石粒子的分佈狀況 (distribution)，以確保這些鑽石粒子位於相同的高度與相同的排列方向。在冷卻步驟結束之前，可視需要包括一模型 (mold)，藉以固定這些複數個鑽石粒子。

【0038】 第 1 圖的步驟 112 為一非必需的步驟，在固定這些複數個鑽石粒子於基板上之後，對研磨調整碟 (conditioner disk) 500 實施清潔步驟。舉例而言，在本發明的一些實施例中，利用溶劑清潔研磨調整碟 (conditioner disk) 500。

【0039】 在第 5 圖中，經過製程 100 所產生的示範性研磨調整碟 (conditioner disk) 500 包括基板 200；由至少一種第一黏結劑 202 所組成之第一黏結層，其覆蓋於基板 200 之上；及複數個鑽石粒子 204 設置於第一黏結層之複數個位置上。依據本發明的一些實施例，在研磨調整碟 (conditioner disk) 500 中，複數個鑽石粒子 204 係均勻地分佈於基板 200 之上。研磨調整碟 (conditioner disk) 500 可提供的有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 50%。在本發明的一些實施例中，有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 75%。在本發明的一些實施例中，有效鑽石比例 (working diamond ratio) 高於 90%。

【0040】 在本發明的一些實施例中，設置於複數個位置上的複數個鑽石粒子 204 具有大致上相同的粒子尺寸與形狀。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子 204 排列於相同的方向。

【0041】 在本發明的一些實施例中，第一黏結層並未完全覆蓋基板 200。在本發明的一些實施例中，設置由至少一種第二黏結劑 206 所組成之第二黏結層於基板 200 之上，使其完全覆蓋除了複數個鑽石粒子 204 之頂端部分以外的所有頂部表面。在本發明的一些實施例中，每一鑽石粒子自研磨調整碟 (conditioner disk) 500 的表面向上突出至少鑽石粒子本身的高度 50%。如第 5 圖所示，尺寸 (c) 與尺寸 (b) 的比例大於 50%。在本發明的一些實施例中，每一鑽石粒子自研磨調整碟 (conditioner disk) 500 的表面向上突出至少鑽石粒子本身的高度 25%。尺寸 (c) 與尺寸 (b) 的比例大於 50%。

【0042】 研磨調整碟 (conditioner disk) 500 藉由兩種黏結劑 202 與 206 提供良好之黏結度介於複數個鑽石粒子 204 與基板 200 之間。如此即可適用於化學機械研磨 (CMP) 製程中的研磨墊之調整操作。

【0043】 本發明揭露一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk) 的製法，以及利用此製法所製造之研磨調整碟 (conditioner disk)。

【0044】 在本發明的一些實施例中，此方法包括塗佈由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層於基板表面之上；設置複數個鑽石粒子於此一由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層的複數個位置；加熱基板至一較高的溫度之後冷卻基板，藉此固

定這些複數個鑽石粒子於基板。在此一製程中，複數個鑽石粒子均勻地分佈於基板上，並且當此研磨調整碟(conditioner disk)使用於化學機械研磨製程中時，可提供的有效鑽石比例(working diamond ratio)高於50%。在本發明的一些實施例中，這些複數個鑽石粒子具有大致上相同的粒子尺寸。在本發明的一些實施例中，此研磨調整碟(conditioner disk)的製法尚包括施加由至少一種第一黏結劑202所組成之第一黏結層於基板200上之後，遮罩(masking)基板200的某些部分，因而可以暴露出位在複數個位置的由至少一種第一黏結劑202所組成之第一黏結層的其他部分，其中所暴露出的部分即為設置複數個鑽石粒子的位置。在本發明的一些實施例中，複數個鑽石粒子各自設置於由至少一種第一黏結劑所組成之第一黏結層之複數個位置上。每一個鑽石粒子各自上置於第一黏結層之一部分上。

【0045】 在本發明的一些實施例中，此研磨調整碟(conditioner disk)的製法尚包括在設置並固定複數個鑽石粒子於基板上之後，設置由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於基板之上。在本發明的一些實施例中，此一由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層與該至少一種第一黏結劑的化學組成相同。在本發明的一些實施例中，此一由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層與該至少一種第一黏結劑的化學組成相異。在本發明的一些實施例中，該至少一種第一黏結劑或該至少一種第二黏結劑可以是金屬、金屬合金及熱固性高分子樹脂(thermosetting polymer resin)。在本發明的一些實施例中，設置由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於基板之

上，使其完全覆蓋除了複數個鑽石粒子之頂端部分以外的所有頂部表面。

【0046】 本發明揭露一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)的製法。本方法包括塗佈由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層於基板表面之上，其中此一由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層並未完全覆蓋基板表面。本方法尚包括分別設置複數個鑽石粒子於此一由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層的複數個位置；以及加熱基板至一較高的溫度之後冷卻基板，藉此固定這些複數個鑽石粒子於基板。在此一研磨調整碟(conditioner disk)的製程中，複數個鑽石粒子均勻地分佈於基板上，且當研磨調整碟(conditioner disk)應用於化學機械研磨製程中時，其可提供的有效鑽石比例(working diamond ratio)高於50%。

【0047】 在本發明的一些實施例中，使用於化學機械研磨製程之研磨調整碟(conditioner disk)包括一基板；一由至少一種黏結劑所組成之第一黏結層位於基板之上；及複數個鑽石粒子設置於該第一黏結層的複數個位置上。在此研磨調整碟(conditioner disk)中，複數個鑽石粒子均勻地分佈於基板上，且研磨調整碟(conditioner disk)可提供的有效鑽石比例(working diamond ratio)高於50%。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子具有大致上相同的粒子尺寸。在本發明的一些實施例中，鑽石粒子彼此之間的排列方向大致上相同。

【0048】 雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，

在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0049】

- 100 流程圖
- 102 塗佈由至少一種第一黏結劑所組成之第一黏結層於基板之上
- 104 視需要地遮罩(mask)基板並且暴露出位在複數個位置的第一黏結層
- 106 設置複數個鑽石粒子於第一黏結層之複數個位置上
- 108 藉由加熱及冷卻基板固定複數個鑽石粒子於基板上
- 110 設置由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層
- 112 清潔研磨調整碟(conditioner disk)
- 200 基板
- 202 第一黏結劑
- 204 鑽石粒子
- 206 第二黏結劑
- 500 研磨調整碟(conditioner disk)

申請專利範圍

1. 一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk) 之製法，包括以下步驟：
塗佈由至少一種第一黏結劑 (binder) 所組成之第一黏結層於一基板之上，其中該第一黏結劑包括一熱固性高分子 (thermosetting polymer)；
設置複數個鑽石粒子 (diamond particles) 於由該至少一種第一黏結劑所組成之該第一黏結層之複數個位置上；
塗佈由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於該第一黏結層上，以覆蓋該第一黏結層及該些鑽石粒子，其中該第二黏結劑之材料相同於該第一黏結劑；以及
在塗佈該第一黏結層及該第二黏結層之後，藉由加熱該基板到一溫度且隨後冷卻該基板，以固定該些鑽石粒子到該基板，其中該溫度低於該基板的熔點；
其中當研磨調整碟 (conditioner disk) 使用於化學機械研磨製程時，該些鑽石粒子 (diamond particles) 設置於該基板上，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例 (working diamond ratio)。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk) 之製法，其中於加熱與冷卻該基板的期間，尚包括控制該些鑽石粒子的分佈。
3. 一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟 (conditioner disk)，包括：
一基板；

一第一黏結層，其中該第一黏結層包括至少一種第一黏結劑設置於該基板之上，且該第一黏結劑包括一熱固性高分子(thermosetting polymer)；

複數個鑽石粒子，設置於該第一黏結層之複數個位置上；以及

一第二黏結層，其中該第二黏結層包括至少一種第二黏結劑設置於該第一黏結層上，以覆蓋該第一黏結層及該些鑽石粒子，其中該第二黏結劑之材料相同於該第一黏結劑；

其中設置研磨調整碟(conditioner disk)，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例(working diamond ratio)。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)，其中該熱固性高分子藉由固化一以液體或膠狀型態存在之交聯高分子(cross-linkable polymer)而形成。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)，其中該些鑽石粒子彼此大致上(substantially)具有相同尺寸。
6. 如申請專利範圍第 3 項所述之化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)，其中該些鑽石粒子彼此大致上排列於相同方向。
7. 一種化學機械研磨製程所使用之研磨調整碟(conditioner disk)之製法，包括以下步驟：
塗佈至少一種第一黏結劑(binder)所組成之第一黏結層於一基板之複數個位置上，以致於該至少一種第一黏結劑所

組成之該第一黏結層並未完全覆蓋該基板，其中該第一黏結劑包括一熱固性高分子(thermosetting polymer)；

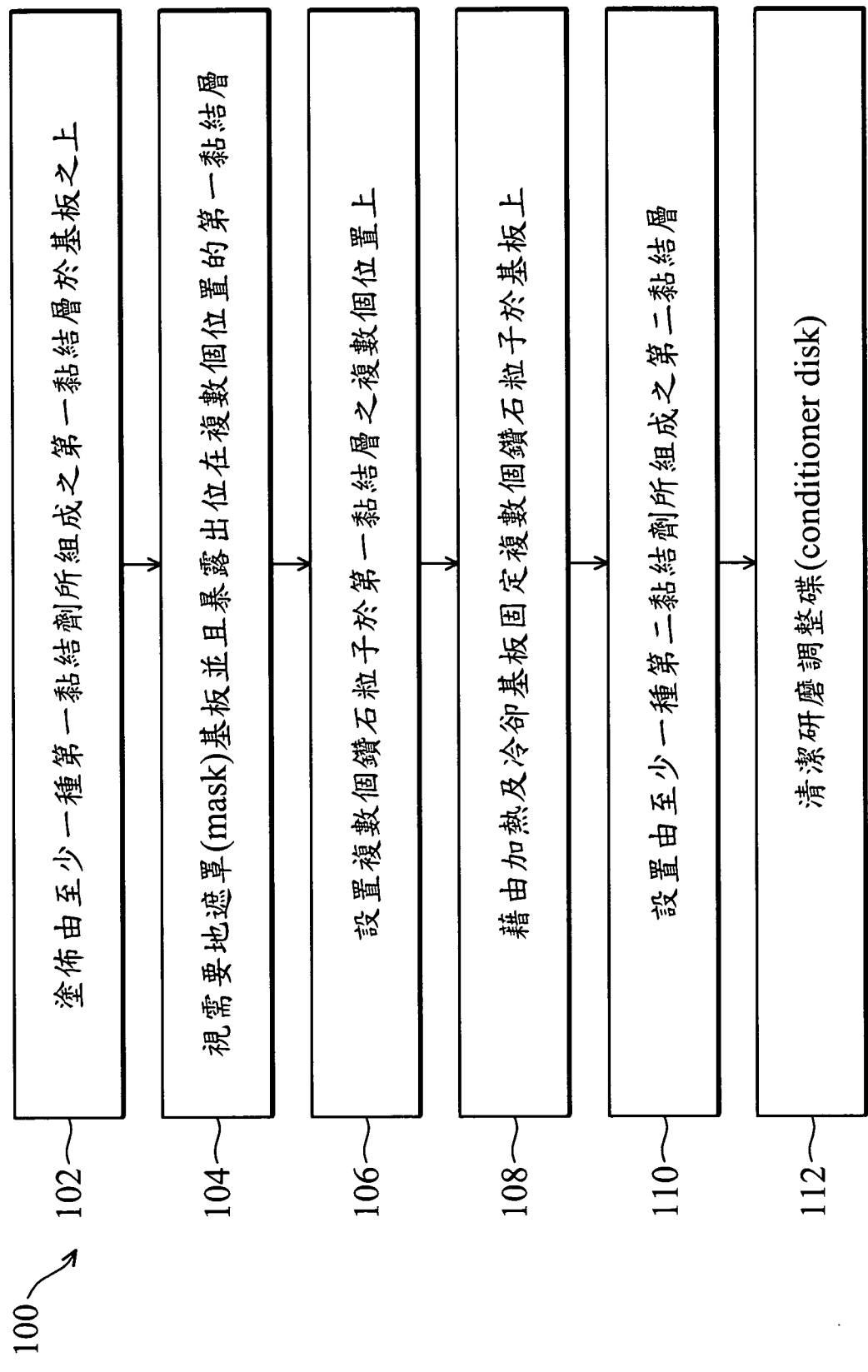
設置複數個鑽石粒子(diamond particles)於該至少一種黏結劑所組成之該第一黏結層之複數個位置上；

塗佈由至少一種第二黏結劑所組成之第二黏結層於該第一黏結層上，以覆蓋該第一黏結層及該些鑽石粒子，其中該第二黏結劑之材料相同於該第一黏結劑；以及

在塗佈該第一黏結層及該第二黏結層之後，藉由加熱該基板到一溫度且隨後冷卻該基板，以固定該些鑽石粒子到該基板，其中該溫度低於該基板的熔點；以及

其中當研磨調整碟(conditioner disk)使用於化學機械研磨製程時，該些鑽石粒子(diamond particles)設置於該基板上，以提供高於 50 % 之有效鑽石比例(working diamond ratio)。

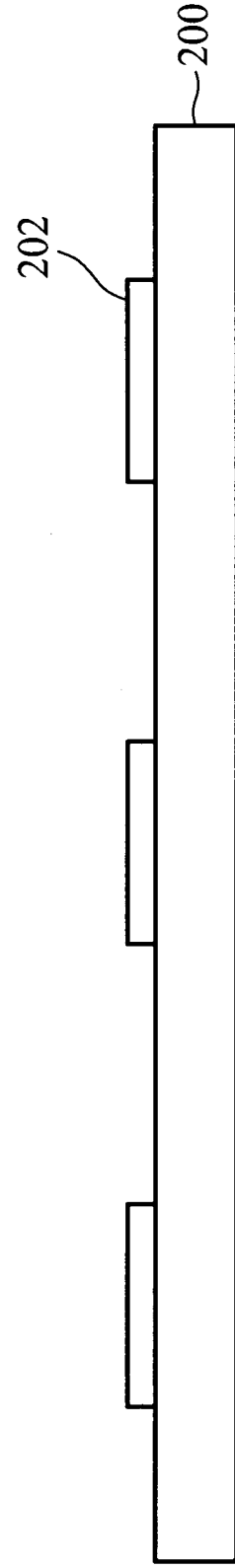
圖式



第 1 圖

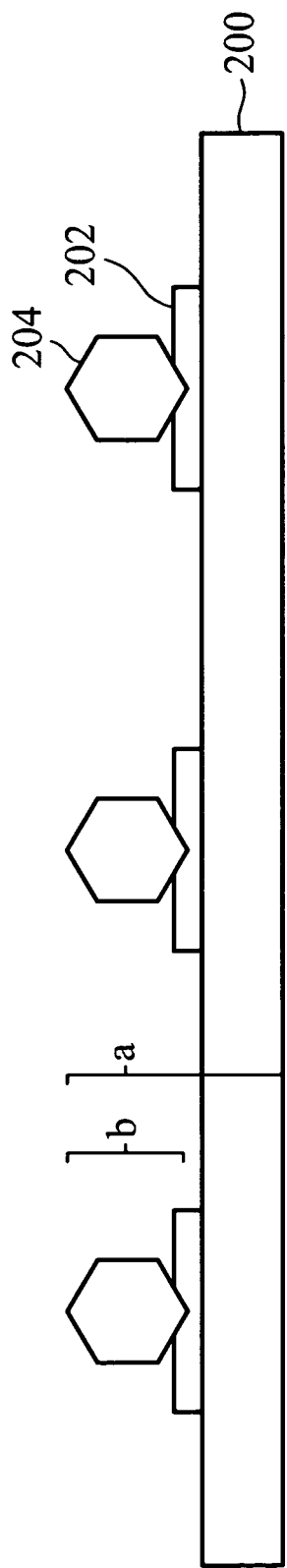


第 2 圖

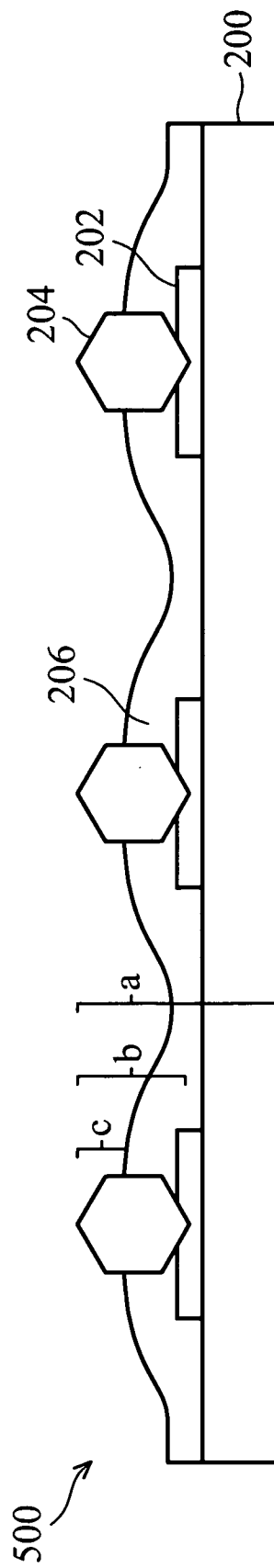


第 3 圖





第 4 圖



第 5 圖