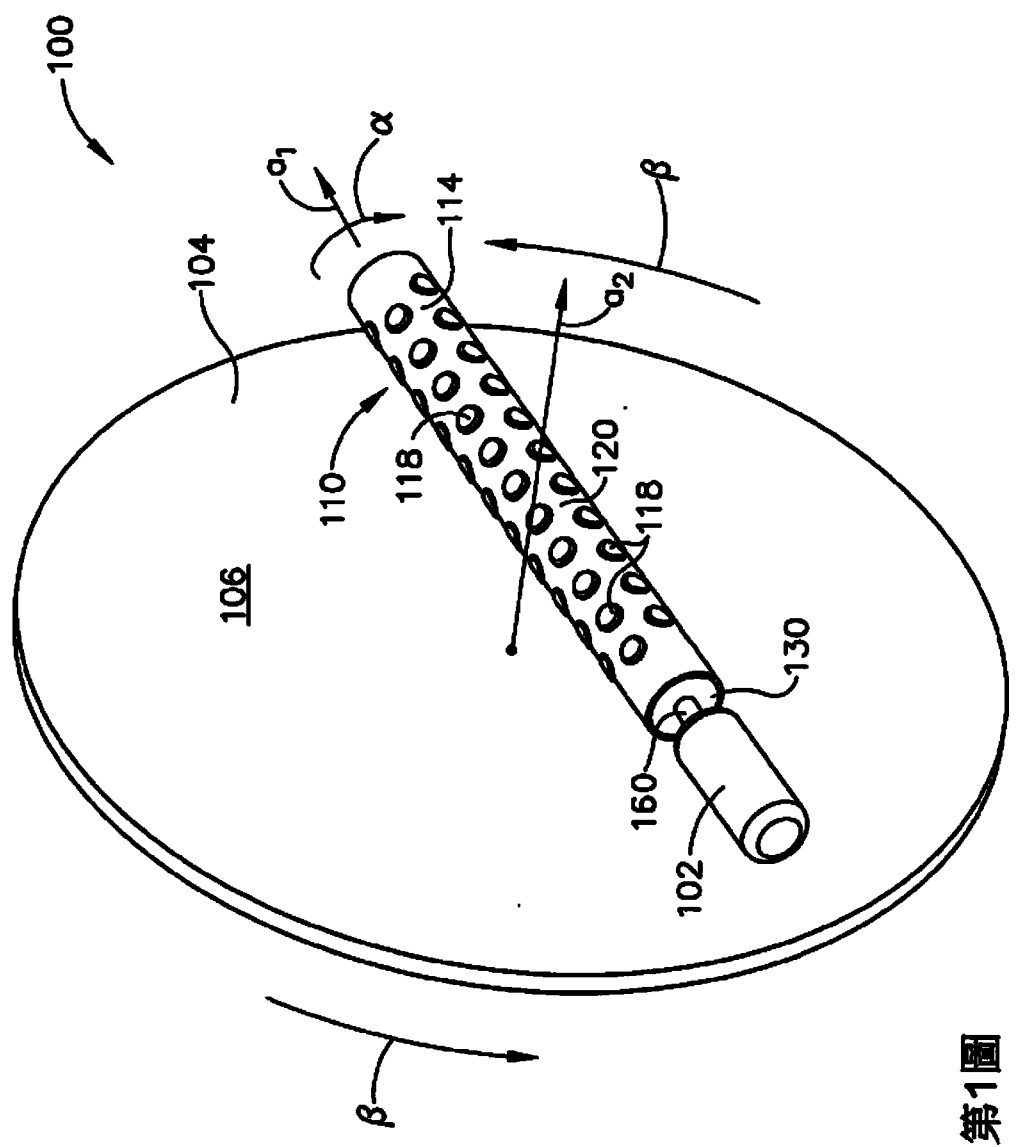
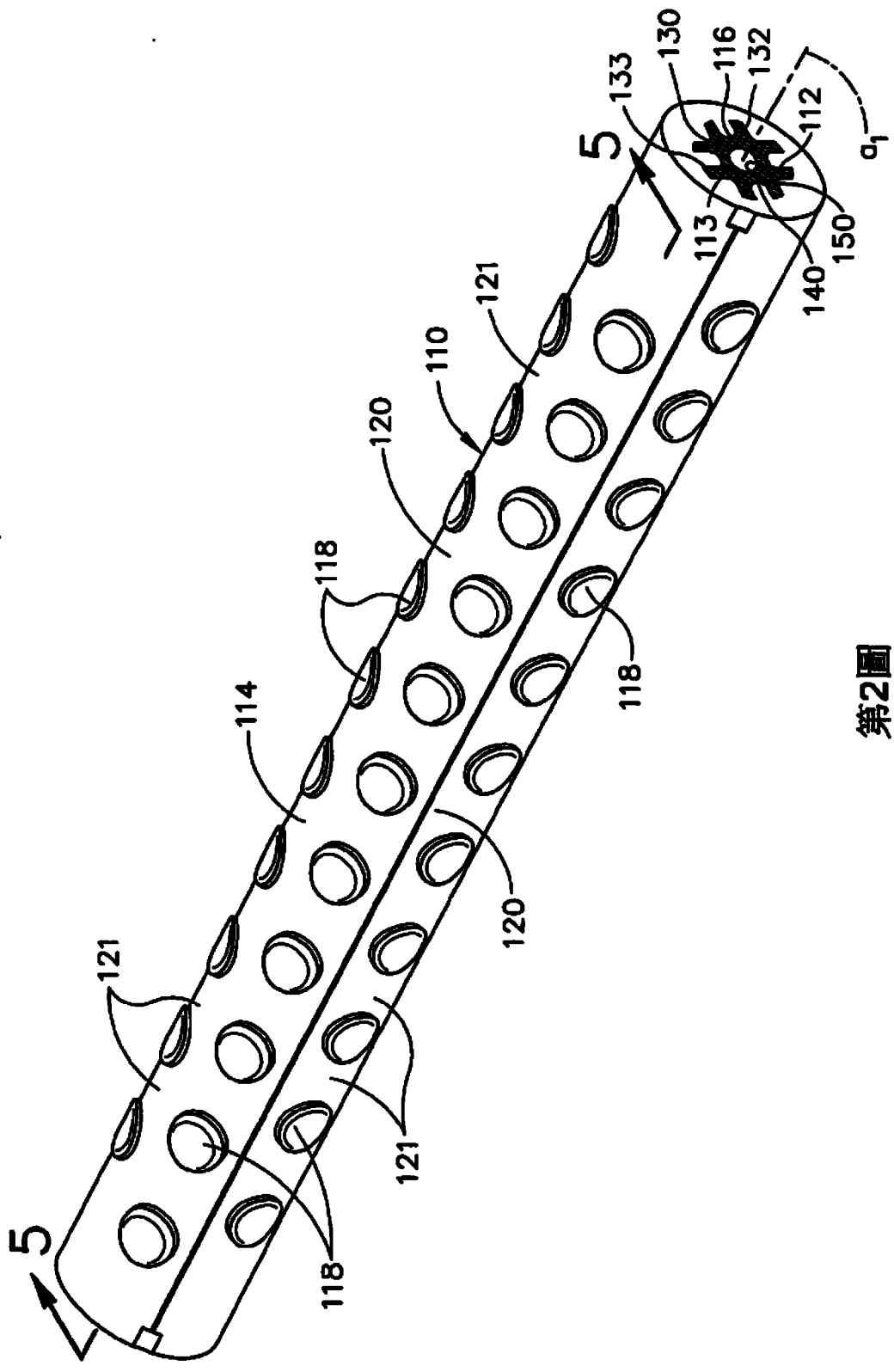


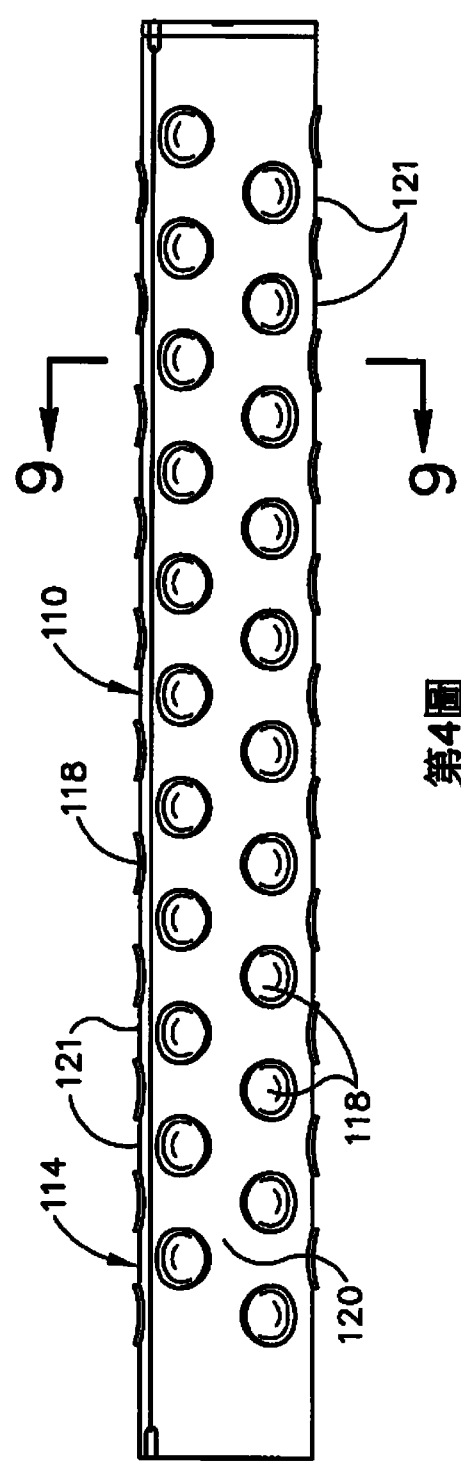
圖式



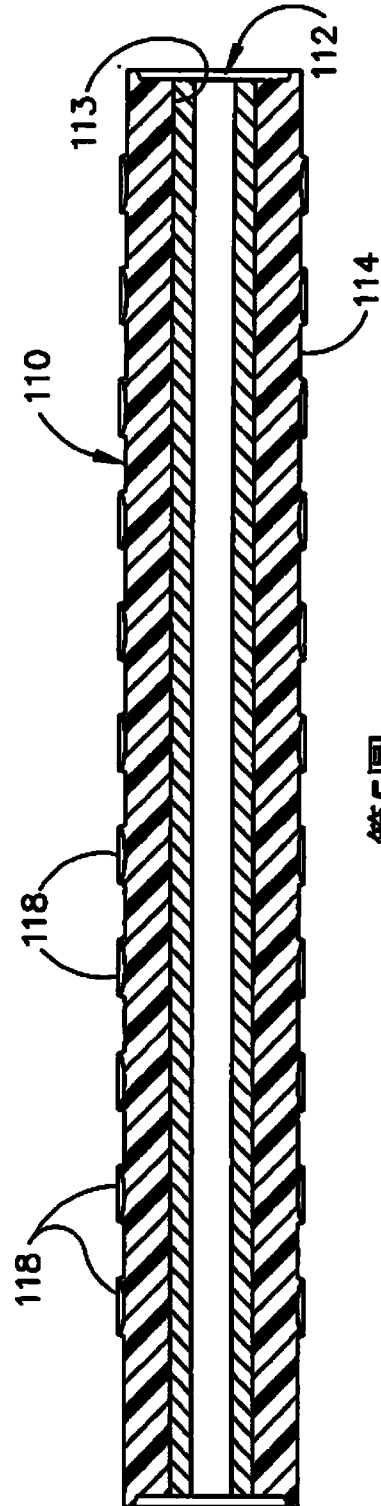
第1圖



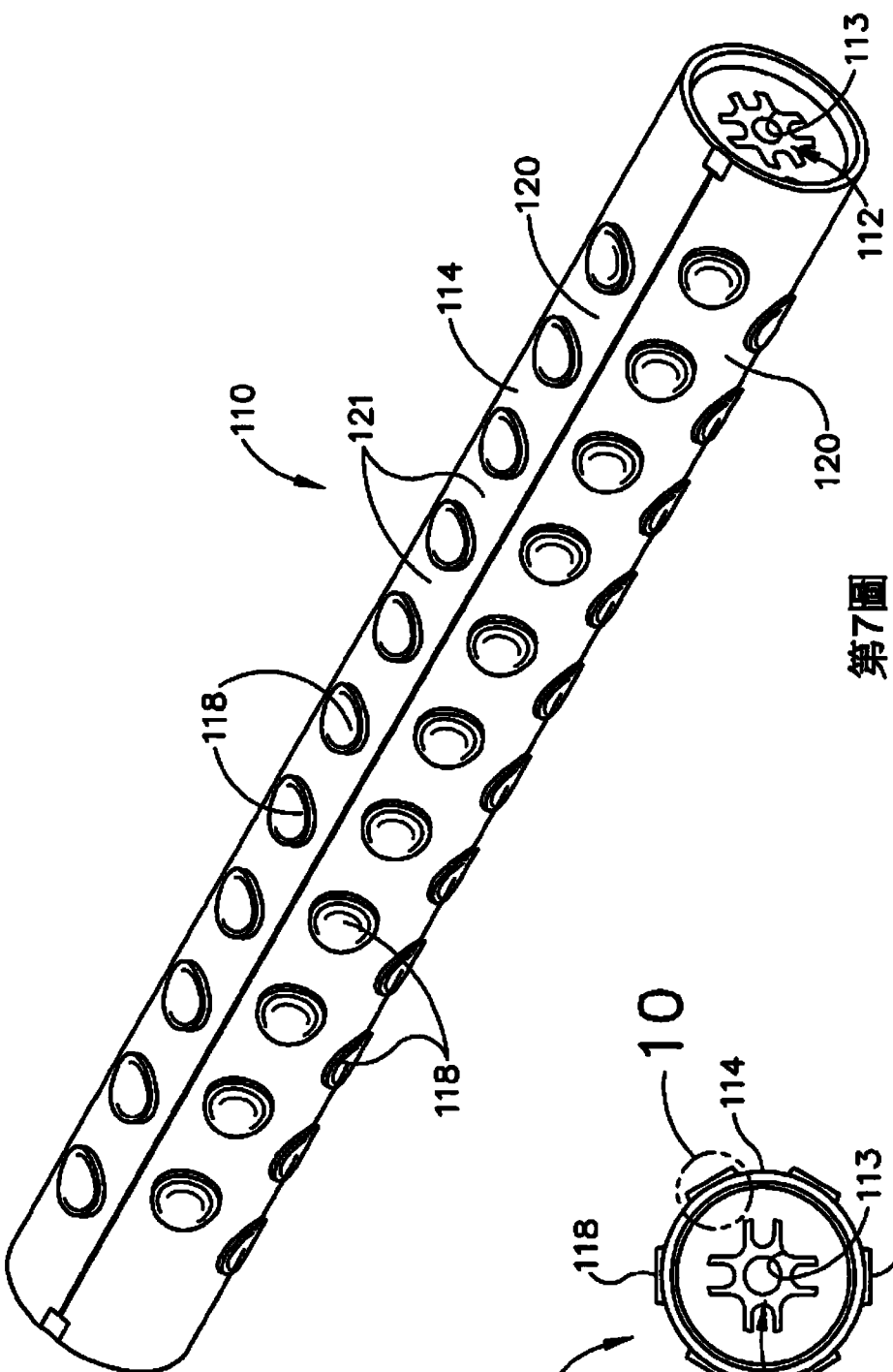
第2圖



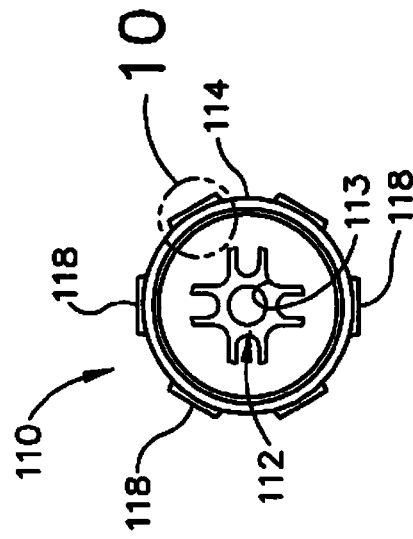
第4圖



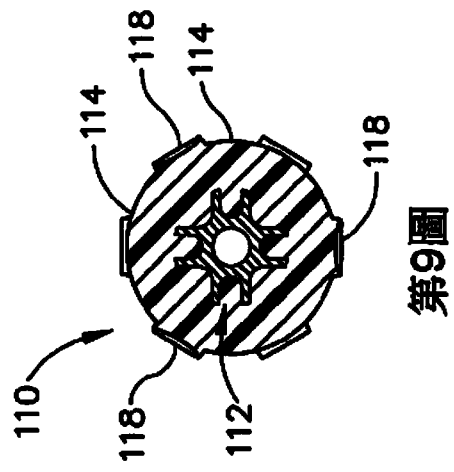
第5圖



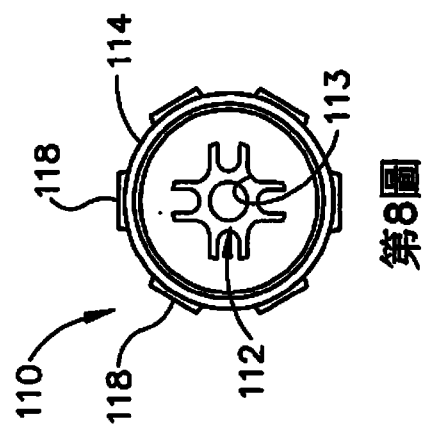
第7圖



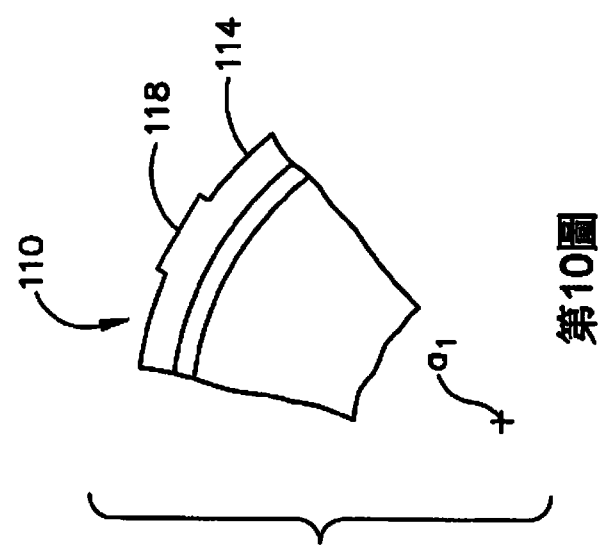
第6圖



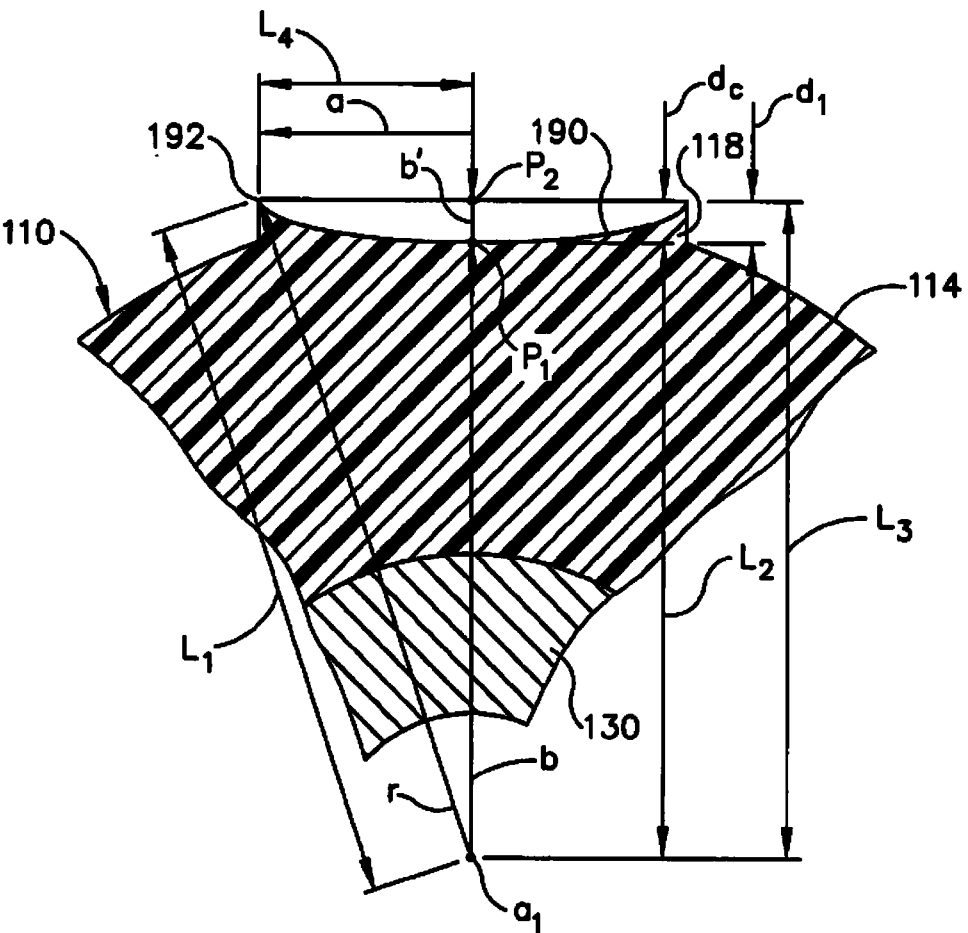
第9圖



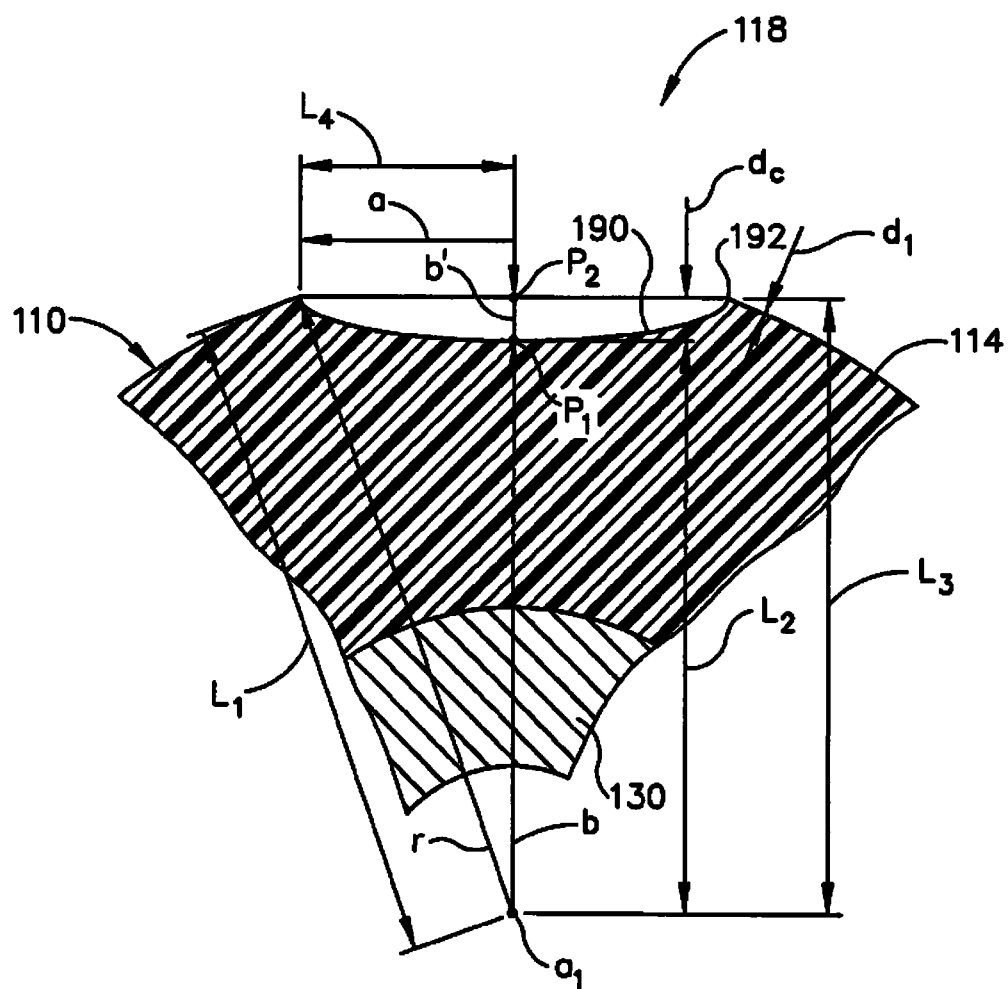
第8圖



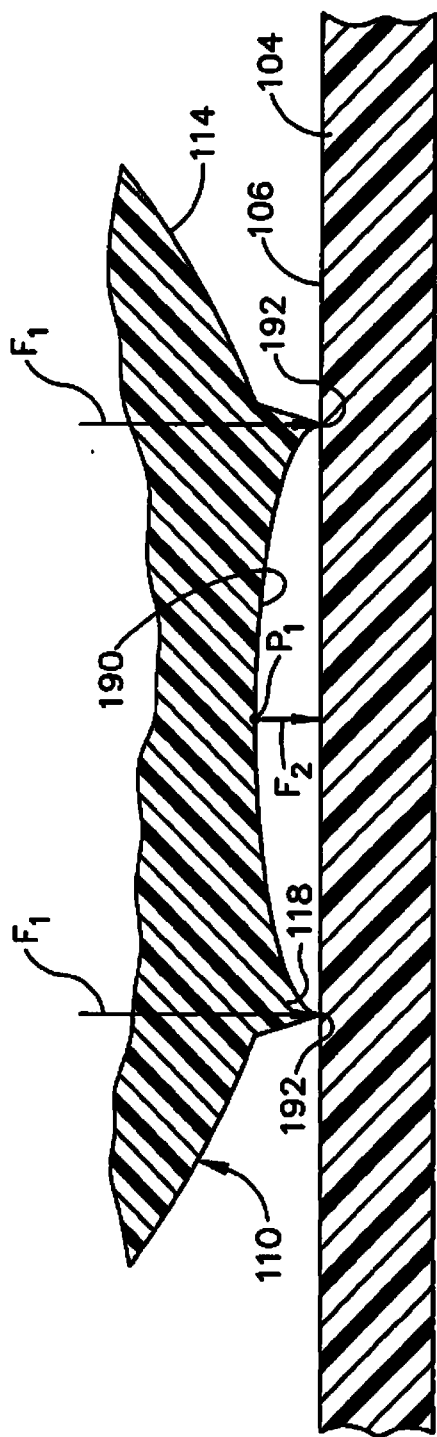
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖

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】(中文/英文)

凹型結核海綿刷/CONCAVE NODULE SPONGE BRUSH

【相關申請案】

【0001】本申請案主張同在申請中且申請於2012年4月3日之美國臨時專利申請案第61/619,525號之權益，該申請案之全部內容以引用之方式併入本文。

【技術領域】

【0002】本揭示案大體而言係關於清潔製品之製程及裝置。更特定言之，本揭示案係關於一種用於清潔半導體基板之刷具。

【先前技術】

【0003】亦稱作清潔刷之鑄造圓筒形聚乙烯醇刷習知地用於自動清潔系統，以提供化學機械平坦化(Chemical Mechanical Planarization; CMP)後製程以有效清潔基板表面，該等基板諸如，半導體晶圓或其他盤形基板。清潔刷亦用於清潔系統中以清潔及乾燥平板顯示器製造、玻璃生產及印刷電路板組裝中之玻璃及其他非盤形基板。舉例而言，清潔刷之長度最短可達50毫米，或最長可達10公尺。

【0004】清潔刷位於中央刷核心上，並在清潔製程中由該中央刷核心驅動。因此，清潔刷需要與中央刷核心精確及穩定地連接。

【0005】 期望清潔刷圍繞該等清潔刷之軸精確旋轉，並在該等清潔刷之使用壽命期間向大體呈圓筒形之表面提供大體一致的結核壓型，如此確保在最短時間內、以對基板表面之最低損傷程度，對整個基板表面實施最佳清潔。在一些情況下，清潔刷係圍繞中央刷核心而形成。例如，可將刷核心置於模具內，並向模具內注入諸如聚乙炔醇之化學品的混合物，從而圍繞中央刷核心形成清潔刷。

【0006】 當旋轉清潔刷與諸如半導體晶圓之基板接合時，由於自清潔刷向基板上施加之法向力，顆粒可能會截留於清潔刷與基板之間。截留於清潔刷與基板之間之顆粒會刮擦基板。此外，施加在基板上之法向力會導致清潔刷與基板之間壓力增加，此舉減緩清潔刷相對於基板之旋轉速度。由於旋轉速度降低，需要額外時間以清潔基板。

【0007】 因此，將需要具有一種清潔刷，其中截留於清潔刷與基板之間的顆粒較少。此外，將需要具有一種清潔刷，其中自該清潔刷向基板上施加之法向力降低，從而使清潔刷與基板之間的壓力降低，並且使清潔刷相對於基板之旋轉速度提高。

【發明內容】

【0008】 在一態樣中，提供用於清潔基板之清潔裝置。該清潔裝置包括但不限於，清潔刷及複數個凹型結核。清潔刷具有外清潔表面，該外清潔表面環繞中空孔並圍繞中心軸 a_1 定位。複數個凹型結核在外清潔表面上形成，並圍繞中心軸 a_1 定位。每個凹型結核具有凹型外表面。每個凹型外表面界

定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點 P_1 。

【0009】在另一態樣中，提供用於清潔基板之方法。該方法包括但不限於，將基板與清潔裝置接合。清潔裝置包括清潔刷，該清潔刷具有：外清潔表面，該外清潔表面環繞中空孔並圍繞第一中心軸 a_1 定位；及複數個凹型結核，該複數個結核在外清潔表面上形成，並圍繞第一中心軸 a_1 定位。每個凹型結核具有凹型外表面。每個凹型外表面界定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點 P_1 。該方法亦包括但不限於，圍繞第一中心軸 a_1 以第一旋轉方向 α 旋轉刷具。

【0010】在又一態樣中，提供用於清潔基板之清潔裝置。該清潔裝置包括但不限於清潔刷，該清潔刷具有外清潔表面，該外清潔表面環繞中空孔並圍繞中心軸 a_1 定位。該清潔裝置亦包括但不限於複數個凹型結核，該複數個結核在外清潔表面上形成，並圍繞中心軸 a_1 定位。每個凹型結核具有凹型外表面，該凹型外表面向內側朝中心軸 a_1 彎曲。

【0011】在又一態樣中，提供用於清潔基板之清潔裝置，且該清潔裝置包括刷具，該刷具包括外清潔表面並界定在該刷具中之中空孔，該中空孔圍繞該刷具之中心軸定位。清潔裝置亦包括複數個結核，該複數個結核在刷具之外清潔表面上形成，且每個結核包括凹型表面。每個凹型表面界定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點。

【0012】在又一態樣中，提供用於清潔基板之方法，且該方法包括將基板與清潔裝置接合。清潔裝置包括刷具，該刷具包括外清潔表面並界定在該刷具中之中空孔，該中空孔圍

繞刷具之第一軸定位。清潔裝置亦包括複數個結核，該複數個結核在外清潔表面上形成，且每個結核包括凹型表面。每個凹型表面界定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點。該方法進一步包括圍繞第一軸以第一旋轉方向旋轉刷具。

【0013】 在又一態樣中，提供用於清潔基板之清潔裝置，且該清潔裝置包括刷具，該刷具包括外清潔表面並界定在該刷具中之中空孔，該中空孔圍繞刷具之中心軸定位。清潔裝置亦包括複數個結核，該複數個結核在外清潔表面上形成，且每個結核包括凹型表面，該外表面向內側朝中心軸彎曲。

【0014】 本揭示案之範疇僅由所附申請專利範圍界定，且不受本**【發明內容】**中之陳述之影響。

【圖式簡單說明】

【0015】 參考以下圖式及描述可較佳地瞭解本揭示案。圖式中之部件並非一定按比例繪製，而是著重於圖示本揭示案之原理。

【0016】 第 1 圖圖示依據本揭示案之一實施例之用於清潔及拋光基板的示例性清潔系統之透視圖，此示例性清潔系統包括第 2 圖中圖示之清潔裝置。

【0017】 第 2 圖圖示依據本揭示案之一實施例之第 1 圖中圖示的示例性清潔裝置之透視圖，該示例性清潔裝置包括清潔刷及刷核心，且具有位於清潔刷上之複數個結核，該複數個結核中之每一結核均包括凹型表面。

【0018】 第 3 圖圖示依據本揭示案之一實施例之另一示例性清潔裝置之部分分解透視圖，該示例性清潔裝置包括具有

結核之清潔刷及刷核心，該複數個結核中之每一結核包括凹型表面。

【0019】第 4 圖圖示依據本揭示案之一實施例，第 1 圖與第 2 圖中圖示之清潔刷的側視圖。

【0020】第 5 圖圖示依據本揭示案之一實施例，沿第 2 圖中圖示之清潔刷的線 5-5 截取之橫剖面圖。

【0021】第 6 圖圖示依據本揭示案之一實施例，第 4 圖中圖示之清潔刷的第一端視圖。

【0022】第 7 圖圖示依據本揭示案之一實施例，第 4 圖中圖示之清潔刷的透視圖。

【0023】第 8 圖圖示依據本揭示案之一實施例，第 4 圖中圖示之清潔刷的第二端視圖。

【0024】第 9 圖圖示依據本揭示案之一實施例，沿第 4 圖中之線 C-C 截取的第二橫剖面視圖。

【0025】第 10 圖圖示依據本揭示案之一實施例，第 6 圖中圖示之清潔刷中之一部分的放大視圖。

【0026】第 11 圖圖示依據本揭示案之一實施例之清潔刷中的一部分的放大橫截面側視圖，該清潔刷包括示例性凹型結核。

【0027】第 12 圖圖示依據本揭示案之一實施例之清潔刷中的一部分的放大橫截面側視圖，該清潔刷包括另一示例性凹型結核。

【0028】第 13 圖圖示依據本揭示案之一實施例之清潔刷中的一部分的放大橫截面側視圖，該清潔刷包括與基板接合

之示例性凹型結核。

【實施方式】

【0029】符合本揭示案之方法及系統藉由形成包括凹型結核之清潔刷，從而在清潔刷與被清潔基板接合時所沿的接合區域內於清潔刷與被清潔基板之間產生較少的壓力，來克服習知刷具及刷核心系統之缺點。

【0030】參看第 1 圖，其中圖示了用於清潔且拋光基板 104 之清潔系統 100。清潔系統 100 可為自動清潔系統，該系統可經自動或人工設定以拋光及/或清潔基板 104，更特定言之拋光及/或清潔基板 104 之表面 106。基板 104 可為多種圓形基板、盤形基板或非盤形基板中任一基板，該等基板諸如：矽基基板，此種基板包括玻璃、無水玻璃、半導體晶圓、平板顯示器玻璃面板、玻璃製造面板，及印刷電路板；聚合物基基板；及各種類型之半導體基板，例如，矽基半導體基板、單元素半導體基板、絕緣層上矽(silicon on insulator; SOI)基板、III-V 族半導體基板、II-VI 族半導體基板、其他二元半導體基板、三元半導體基板、四元半導體基板；光纖基板；超導基板；玻璃基板；熔凝石英基板；熔矽基板；磊晶矽基板；及有機半導體基板。

【0031】參看第 1 圖及第 2 圖，圖示了清潔刷具 110 及刷核心 130 之第一示例性實施例。參看第 3 圖，圖示了清潔刷具 110 及刷核心 130 之第二示例性實施例。應瞭解，本揭示案之清潔系統 100 可利用多種清潔刷，且本文將描述並提及多種示例性刷具。本文所描述及圖示之示例性清潔刷並非意

欲限制本揭示案。此外，應瞭解，本揭示案之清潔系統 100 能將多種刷核心利用於清潔刷，且本文將描述並提及多種示例性刷核心。本文所描述及圖示之示例性刷核心並非意欲限制本揭示案。

【0032】參看第 1 圖至第 3 圖，清潔系統 100 包括：清潔刷具 110，該清潔刷具 110 具有中空孔 112；刷核心 130，該刷核心 130 在中空孔 112 中與清潔刷具 110 接合；以及旋轉裝置 102，該旋轉裝置 102 與刷核心 130 接合。清潔刷具 110 可用於自動清潔系統中，以提供化學機械平坦化(CMP)後製程以有效清潔基板 104 之表面 106。清潔刷具 110 可由多種不同材料製成，該等材料包括但不限於鑄造聚乙烯醇(PVA)泡沫、聚胺甲酸酯泡沫、其他聚合泡沫，或其他多種能夠令人滿意地清潔及/或拋光基板 104 之表面 106 的吸收性材料。清潔刷具 110 可為多種形狀，例如，大體呈截頭圓錐形、圓錐形，或圓筒形之形狀。

【0033】如本文所界定，諸如第 3 圖中圖示之清潔刷具 110 的大體呈圓錐形之部件或大體呈截頭圓錐形之部件，係圍繞縱向中心軸 a_1 形成，且可圍繞中心軸 a_1 平衡之部件，該平衡之方式為使得該部件在圍繞中心軸 a_1 旋轉時由該部件所產生之離心力變化不超過約 $\pm 20\%$ 。此設置提供了相對平衡之部件，其中一端 126 在垂直於中心軸 a_1 時具有比第二端 124 更大的橫斷面面積。因此，提供了大體呈圓錐形之部件或大體呈截頭圓錐形之部件。此種部件可不具有完全光滑之外表面，而可具有斷續之處，諸如在部件外表面上或於部件外表

面中形成之結核、凸起，或空穴。

【0034】參看第 1 圖及第 2 圖，諸如清潔刷具 110 之大體呈圓筒形之部件係圍繞縱向中心軸 a_1 形成，且可圍繞中心軸 a_1 獲取平衡之部件，該平衡之方式使得該部件在圍繞中心軸 a_1 旋轉時由該部件所產生之離心力變化不超過 $\pm 20\%$ ，由此提供了相對平衡之清潔刷具 110。因此，清潔刷具 110 無須具有完全呈圓筒形之外清潔表面 114，而可具有斷續之處，諸如在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 上或於清潔刷具 110 之外清潔表面 114 中形成之結核、凸起，或空穴。

【0035】參看第 3 圖，清潔刷具 110 包括外清潔表面 114，該表面與形成中空孔 112 之內表面 113 相對。中空孔 112 可例如藉由圍繞已形成之刷核心 130 射出成型清潔刷具 110 而圍繞刷核心 130 形成，或可先形成中空孔 112 且然後將中空孔 112 圍繞刷核心 130 置放。中空孔 112 係由圓錐形清潔刷具 110 之內表面 113 界定。在一實施例中，內表面 113 係由第二接合部件 116 中斷，該第二接合部件 116 與刷核心 130 之第一接合部件 140 緊密配合並環繞該第一接合部件 140。藉由圍繞第一接合部件 140 形成第二接合部件 116，清潔刷具 110 經牢固安裝在刷核心 130 上，以防止刷核心 130 與清潔刷具 110 之間發生滑脫及移動。

【0036】參看第 2 圖，刷核心 130 在中空孔 112 中與清潔刷具 110 接合。刷核心 130 包括主體部分 132，該主體部分 132 形成外表面 133，該外表面 133 與內表面 113 接合並且經固定在內表面 113 上，該內表面界定清潔刷具 110 之中空孔

112。在此所示之示例性實施例中，刷核心 130 大體呈圓筒形。

【0037】繼續參看第 2 圖，外清潔表面 114 及外表面 133 可圍繞刷核心 130 之中心軸 a_1 定位，或外清潔表面 114 及外表面 133 可圍繞刷核心 130 之中心軸 a_1 對稱地定位。為防止清潔刷具 110 與刷核心 130 之間發生旋轉移動及亦軸向移動，可藉由第一接合部件 140 中斷外表面 133 之剖面或輪廓。在本文中將旋轉移動界定為圍繞中心軸 a_1 沿旋轉方向 α 之移動，如第 1 圖中所示。在本文中將軸向移動界定為沿軸向方向之移動，且該軸向方向大體上平行於中心軸 a_1 。第一接合部件 140 係中斷外表面 133 之大體輪廓的任一特徵結構，以較佳地接合清潔刷具 110 之第二接合部件 116。第一接合部件 140 包括諸如以下之特徵結構：帶或一系列帶、隆起部或一系列隆起部，或通道或一系列通道，該等特徵結構位於沿外表面 133 之任一數目之位置處，以有效地將清潔刷具 110 軸向固定至刷核心 130。

【0038】由於第一及第二接合部件 140、116 之結果，刷核心 130 之外表面 133 與清潔刷具 110 之內表面 113 之間的實體配合提供了顯著的滑動阻力。此滑動阻力可藉由其他方法進一步強化，該等方法包括黏著劑、刷核心表面處理（化學、物理、電暈等類似處理）或該等額外表面特徵結構，例如滾花、銳邊、卡鉤、尖端、楔片，或其他鏈接特徵結構。

【0039】參看第 3 圖，孔 156 之構造係從主體部分 132 之外表面 133 通向主體部分 132 中之流體通道 150 形成，用於使清潔及/或拋光流體自流體通道 150 流向主體部分 132 之外

表面 133 及流向清潔刷具 110。

【0040】參看第 1 圖及第 3 圖，在一實施例中，刷核心 130 亦包括旋轉接合部件 160 以用於與旋轉裝置 102 接合及連接。旋轉接合部件 160 為可用於連接或固定於另一裝置之任一裝置，且該接合部件包括諸如螺母形件或任一其他多邊形等邊長件等物件，該等物件可與刷核心 130 一體成型並且該等物件可固定至旋轉裝置 102。旋轉裝置 102 包括可引發至刷核心 130 上之旋轉移動的任一裝置，例如電動馬達、燃氣馬達或引擎、馬達驅動或人工驅動之曲柄軸，及自動或人工移動之滑輪、滾輪、機械連桿，及/或齒輪的任一組合。旋轉裝置 102 具有連接旋轉接合部件 160 之補充接合部件，以便使刷核心 130 與旋轉裝置 102 接合及連接。

【0041】參看第 1-4 圖，外清潔表面 114 包括示例性結核 118，該等結核 118 在外清潔表面 114 上或外清潔表面 114 內部形成，並且該等結核 118 具有在該等結核 118 之間形成的通道 120 或隆起部 121。具有諸如帶有通道 120 或隆起部 121 之結核 118 之表面特徵結構可幫助清潔刷具 110 更佳地清潔特定基板 104。可併入外清潔表面 114 上之表面特徵結構，諸如空穴、通道 120、線道、邊緣、尖端，或結核 118，且該等表面特徵結構可在增加扭矩傳輸位準時起到有利作用，但該等表面特徵結構會因該等表面特徵結構對外清潔表面 114 的幾何形狀變化之效應而受限。

【0042】參看第 1-12 圖，結核 118 為凹型結核 118，該等凹型結核在外清潔表面 114 上形成並圍繞中心軸 a_1 定位。每

個凹型結核 118 均具有凹型外表面 190，且每個凹型外表面 190 均界定環繞中心凹點 P_1 之外邊緣 192。凹型結核 118 各具有外形或表面 190，該外形或表面向內彎曲，類似圓或球體或橢球體之內部。當沿凹型外表面 190 自外邊緣 192 至中心凹點 P_1 行進時，凹型外表面 190 向內朝中心軸 a_1 彎曲，如第 11 圖及第 12 圖所示。在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 上形成的凹型結核 118 可在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 與被清潔基板 104 之表面 106 接合時所沿的接合區域內，於清潔刷具 110 與基板 104 之間產生較少的壓力。在一些實施例中，凹型結核 118 亦可在結核 118 與基板 104 之表面 106 之間產生較少的接觸面積，因為外邊緣 192 及可能僅一部分之凹型表面 190 與基板 104 接合，而至少有一部分凹型表面 190 不與基板 104 接合。

【0043】參看第 11 圖，在一個實施例中，凹型結核 118 突出於外清潔表面 114 上方第一距離 d_1 。凹型結核 118 之外邊緣 192 在外清潔表面 114 上方距離 d_1 處形成。距離 d_1 為自約 0.5 mm 至約 10 mm。在其他實施例中，距離 d_1 小於 0.5 mm，且距離 d_1 實際為約 $0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ，如第 12 圖所示。在此些實施例中，凹型結核 118 可與外清潔表面 114 平齊形成。在其他實施例中，凹型結核 118 之外邊緣 192 可在外清潔表面 114 下方或內部形成，且距離 d_1 小於 0 mm，例如在外清潔表面 114 下方距離範圍為自 -0.5 mm 至 -10 mm。

【0044】參看第 11 圖及第 12 圖，中心凹點 P_1 位於或靠近凹型外表面 190 之中心。中心凹點 P_1 在凹型外表面 190 之

中心的 ± 5 mm 以內。凹型外表面 190 之中心可為凹型外表面 190 上最接近於中心軸 a_1 之點。第一刷具半徑 r 自中心軸 a_1 延伸至外邊緣 192，且第一刷具半徑 r 具有第一長度 L_1 。第二刷具半徑 b 自中心軸 a_1 延伸至中心凹點 P_1 ，且第二刷具半徑 b 具有第二長度 L_2 。第一刷具半徑 r 大於第二刷具半徑 b 。第三刷具半徑 b' ，以平行於第二半徑 b 之方向突出，自中心軸 a_1 延伸至位於中心凹點 P_1 上方之中心點 P_2 。第三刷具半徑 b' 具有第三長度 L_3 ，該長度大於第二長度 L_2 。結核半徑「 a 」以垂直於第三刷具半徑 b' 之方向自外邊緣 192 延伸向中心點 P_2 。結核半徑「 a 」與第三刷具半徑 b' 在中心點 P_2 處相交成直角，偏差約為 $\pm 5^\circ$ 。第三長度 L_3 與第二長度 L_2 之間的差等於凹型結核 118 之凹型深度 d_c 。

【0045】在一個實施例中，結核半徑「 a 」具有第四長度 L_4 ，該長度等於 $(L_1^2 - L_3^2)$ 之平方根。凹型深度 d_c 可為自第四長度 L_4 之約 $1/50$ 至約 $1/2$ ，或凹型深度 d_c 可為自第四長度 L_4 之約 $1/40$ 至約 $1/4$ 。在另一實施例中，凹型深度 d_c 之長度為自約 0.1 mm 至約 5 mm。藉由形成凹型深度以具有自第四長度 L_4 之約 $1/50$ 至約 $1/2$ 之長度，凹型結核 118 由此在清潔刷具 110 與被清潔基板 104 接合時所沿的接合區域內，於清潔刷具 110 與基板 104 之間產生較少的壓力。

【0046】本文中圖示及描述之所示示例性結核僅為眾多不同類型、尺寸及設置之結核之實例，因此該等示例性結核並非意欲限定本揭示案。所有該等結核之可能性意欲符合本揭示案之精神與範疇。例如，結核可具有任一尺寸直徑，結

核可具有除圓形以外之其他形狀，例如，長方形、橢圓形、帶圓角的菱形，或任一多邊形或弓形的周邊形狀。在一些情況下，結核凹度隨結核之直徑或尺寸增加，從而為結核提供較深之凹型表面。此外，結核亦可在刷具外表面上以任一方式定向，且所有該等可能性均意欲符合本發明之精神與範疇。例如，刷具可在該刷具之外表面上包括不同分佈密度之結核，且結核可不按直線排列，等。

【0047】 在操作中，清潔刷具 110 可藉由將清潔刷具 110 圍繞刷核心 130 射出成型而圍繞刷核心 130 置放或形成。圍繞刷核心 130 置放或形成清潔刷具 110 之後，經由將旋轉接合部件 160 與旋轉裝置 102 上之接合部件連接，而將刷核心 130 及清潔刷具 110 與旋轉裝置 102 連接。然後，清潔刷具 110 沿旋轉方向 α 圍繞中心軸 a_1 旋轉。當旋轉清潔刷具 110 時，或在旋轉清潔刷具 110 之前，將清潔刷具 110 置放於基板 104 之表面 106 附近並與該表面 106 接合。

【0048】 清潔刷具 110 與基板 104 接合，且刷核心 130 圍繞第一中心軸 a_1 定位。在清潔刷具 110 與基板 104 接合之後，刷具沿第一旋轉方向 α 圍繞第一中心軸 a_1 旋轉，且基板 104 沿第二旋轉方向 β 圍繞第二中心軸 a_2 旋轉。第二中心軸 a_2 與第一中心軸 a_1 垂直或相交。參看第 13 圖，凹型結核 118 之外邊緣 192 以垂直於基板 104 之第一力 F_1 與基板 104 接合；且凹型結核 118 之中心凹點 P_1 以垂直於基板 104 之第二力 F_2 與基板 104 接合，如圖中 F_1 與 F_2 之箭頭的長度差所示，第二力 F_2 小於第一力 F_1 。在其他實施例中，結核 118 之外邊緣 192

與基板 104 接合，且中心凹點 P_1 不與基板 104 接合。

【0049】清潔刷具 110 在表面 106 上之旋轉運動有助於清潔及/或拋光表面 106。參看第 1 圖，在一個實施例中，基板 104 亦沿旋轉方向 β 圍繞第二中心軸 a_2 旋轉。在一個實施例中，拋光流體先泵入在主體部分 132 內形成之流體通道 150，而後通過經由主體部分 132 之外表面 133 形成之孔 156 進入泵入清潔刷具 110，然後再進入流體通道 150。拋光流體有助於進一步清潔及/或拋光基板 104。提供在外清潔表面 114 上形成複數個凹型結核 118 之清潔刷具 110，會由此在清潔刷具 110 與被清潔基板 104 接合時所沿的接合區域中，於清潔刷具 110 與基板 104 之間產生較少壓力及較少接觸表面。

【0050】儘管圖示之上述實例描述了用於清潔半導體基板 104 之 PVA 清潔刷具 110，熟習該項技術者應理解，符合本揭示案之方法及系統並非限定於本揭示案。例如，清潔刷具 110 可包括其他材料，且清潔刷具 110 可用於清潔其他類型之表面 106 或基板 104。進一步而言，清潔刷具 110 可能會或可能不會在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 上或在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 中形成結核或空穴。

【0051】在一些實施例中，凹型表面 190 實際上可能為在清潔刷具 110 之外清潔表面 114 中的材料缺乏。換言之，可經由清潔刷具 110 之外清潔表面 114 界定複數個出孔，一直通向中空孔 112。在該等實施例中，孔即為結核 118，且孔有助於清潔及/或拋光基板 104。同樣，孔可包括外邊緣 192 及中心凹點 P_1 且可以相同方式起作用，並且該等孔對本文所描

述之其他實施例產生同樣益處。在製作該等實施例期間，清潔刷具 110 中所界定之孔或結核 118 之凹度隨孔直徑變化而變化。

【0052】 本文之【發明摘要】係提供用於允許讀者快速明確本技術揭示案之特性。提交本文之【發明摘要】時應瞭解，該【發明摘要】並非意欲用於解釋或限定申請專利範圍之範疇或意義。此外，在前述之【實施方式】中可見，將多種特徵結構在多個實施例中組合在一起，以便使本揭示案精簡明瞭。本揭示案之方法不應解讀為反映以下目的：所主張之實施例所需要之特徵多於每個請求項所明確引述之特徵。相反，如以下申請專利範圍所反映，發明標的物少於所揭示之單個實施例之全部特徵。由此，以下申請專利範圍在此併入【實施方式】，其中每一請求項自身作為單獨主張之標的。

【0053】 雖然已描述本揭示案之多個實施例，然一般技術者應顯而易見，其他實施例及實施在本揭示案之範圍內亦是可能的。因此，除鑒於所附申請專利範圍及該申請專利範圍之等同物之外，本揭示案不受限制。

【符號說明】

- 100 清潔系統
- 102 旋轉裝置
- 104 基板
- 106 表面
- 110 清潔刷具
- 112 中空孔

113	內表面
114	外清潔表面
116	第二接合部件
118	結核
120	通道
121	隆起部
124	第二端
126	端
130	刷核心
132	主體部分
133	外表面
140	第一接合部件
150	流體通道
156	孔
160	旋轉接合部件
192	外邊緣
a	結核半徑
a ₁	中心軸
a ₂	第二中心軸
b	第二刷具半徑
b'	第三刷具半徑
d ₁	第一距離
d _c	凹型深度
F ₁	第一力

F_2	第二力
L_1	第一長度
L_2	第二長度
L_3	第三長度
L_4	第四長度
P_1	中心凹點
P_2	中心點
r	第一刷具半徑
α	旋轉方向
β	旋轉方向

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

I648107

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102110519

※ 申請日：2013 年 03 月 25 日

※IPC 分類：**B08B 1/04** (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

凹型結核海綿刷/CONCAVE NODULE SPONGE BRUSH

【中文】

本文提供用於清潔基板之清潔裝置及方法。在一態樣中，用於清潔基板之清潔裝置包括刷具，該刷具包括外清潔表面並界定中空孔，該中空孔圍繞刷具之中心軸定位；及結核，該等結核在刷具之外清潔表面上形成，且每個結核包括凹型表面。每個凹型表面界定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點。在另一態樣中，用於清潔基板之方法包括將基板與清潔裝置接合。清潔裝置包括刷具，該刷具包括外清潔表面並界定中空孔，該中空孔圍繞刷具之第一軸定位；及結核，該等結核在外清潔表面上形成，且每個結核包括凹型表面。每個凹型表面界定外邊緣，該外邊緣環繞中心凹點。該方法亦包括圍繞第一軸以第一旋轉方向旋轉刷具。

【英文】

Cleaning devices and methods for cleaning substrates are provided. In one aspect, a cleaning device for cleaning a substrate includes a brush including an outer cleaning surface and defines a hollow bore positioned around a

central axis of the brush, and nodules formed on the outer cleaning surface of the brush and each nodule includes a concave surface. Each concave surface defines an outer edge surrounding a central concavity point. In another aspect, a method for cleaning a substrate includes engaging a substrate with a cleaning device. The cleaning device includes a brush including an outer cleaning surface and defines a hollow bore positioned around a first axis of the brush, and nodules formed on the outer cleaning surface and each nodule includes a concave surface. Each concave surface defines an outer edge surrounding a central concavity point. The method also includes rotating the brush about the first axis in a first rotational direction.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 110 清潔刷具
- 112 中空孔
- 113 內表面
- 114 外清潔表面
- 116 第二接合部件
- 118 結核
- 120 通道

- 121 隆起部
- 130 刷核心
- 132 主體部分
- 133 外表面
- 140 第一接合部件
- 150 流體通道
- a_1 中心軸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種用於清潔一基板之清潔裝置，該清潔裝置包含：

一刷具，該刷具包括一外清潔表面並界定在該刷具中之一中空孔，該中空孔圍繞該刷具之一中心軸定位；以及

複數個結核，該複數個結核在該刷具之該外清潔表面上形成，且每個結核包括一凹型表面，且其中每個凹型表面界定一外邊緣，該外邊緣環繞一中心凹點，

其中該中心凹點為位於或靠近該凹型表面之一中心之一點；其中自該中心軸至該凹型表面之該外邊緣的一第一刷具半徑具有一第一長度；其中自該中心軸至該中心凹點的一第二刷具半徑具有一第二長度，其中一第三刷具半徑以與該第二半徑之方向平行之一方向自該中心軸突出至一第二點，且該第三刷具半徑具有一第三長度，該第三長度大於該第二長度，其中一結核半徑以垂直於該第三刷具半徑之方向之一方向自該凹型表面之該外邊緣延伸，並且該結核半徑在該第二點上與該第三刷具半徑相交，且其中該第三長度與該第二長度之間的一差等於每個結核之一凹型深度，其中該結核半徑具有一第四長度，該第四長度等於（該第一長度²-該第三長度²）之一平方根，且其中該凹型深度為自該第四長度之約 1/50 至約 1/4。

2. 如請求項 1 所述之清潔裝置，其中該等結核之該等外邊緣與該刷具之該外清潔表面平齊形成，且不自該外清潔表面向外突出。

3. 如請求項 1 所述之清潔裝置，其中該等結核自該外清潔表面向外突出一距離。
4. 如請求項 1 所述之清潔裝置，其中該刷具為大體呈圓錐形、大體呈截頭圓錐形或大體呈圓筒形之一刷具。
5. 一種清潔一基板之方法，該方法包含以下步驟：
將一基板與一清潔裝置接合，該清潔裝置包括
一刷具，該刷具包括一外清潔表面並界定該刷具中之一中空孔，該中空孔圍繞該刷具之一第一軸定位，及
複數個結核，該複數個結核在該外清潔表面上形成，且每個結核包括一凹型表面，其中每個凹型表面界定一外邊緣，該外邊緣環繞一中心凹點；以及
沿一第一旋轉方向圍繞該第一軸旋轉該刷具，
其中該中心凹點為位於或靠近該凹型表面之一中心之一點，其中自該第一中心軸至該凹型表面之該外邊緣之一第一刷具半徑具有一第一長度；其中自該第一中心軸至該中心凹點之一第二刷具半徑具有一第二長度，其中一第三刷具半徑以平行於該第二半徑之一方向自該第一中心軸突出至一第二點，且該第三刷具具有一第三長度，該第三長度大於該第二長度，其中一結核半徑以垂直於該第三刷具半徑之一方向自該凹型表面之該外邊緣延伸，並且該結核半徑在該第二點上與該第三刷具半徑相交；且其中該第三長度與該第二長度之

間的一差等於每個結核之一凹型深度，其中該結核半徑具有一第四長度，該第四長度等於（該第一長度²-該第三長度²）之一平方根，且其中該凹型深度為自該第四長度之約 1/50 至約 1/4。

6. 如請求項 5 所述之方法，其中接合該基板之步驟進一步包括以下步驟：

以垂直於該基板之一第一力將該基板與該凹型表面之該外邊緣接合，及

以垂直於該基板之一第二力將該基板與該凹型表面之該中心凹點接合，其中該第二力小於該第一力。

7. 如請求項 5 所述之方法，其中該基板為一圓形基板，該方法進一步包括以下步驟：圍繞一第二軸旋轉該基板。

8. 如請求項 7 所述之方法，其中該基板為一圓形半導體晶圓。

9. 如請求項 5 所述之方法，其中該刷具為一聚乙烯醇刷具。

10. 一種用於清潔一基板之清潔裝置，該清潔裝置包含：

一刷具，該刷具包括一外清潔表面並界定該刷具中之一中空孔，該中空孔圍繞該刷具之一中心軸定位；以及

複數個結核，該複數個結核在該外清潔表面上形成，且每個結核包括一凹型表面，該表面向內朝該中心軸彎曲，

其中每個凹型表面界定一外邊緣，該外邊緣環繞一中心凹點，其中該中心凹點為位於或靠近該凹型表面之一中心之一點，其中自該中心軸至該外邊緣之一第一刷具半徑具有一第一長度，其中自該中心軸至該中心凹點之一第二刷具半徑具有一第二長度，其中一第三刷具半徑以與該第二半徑平行之一方向自該中心軸突出至一第二點，且該第三刷具具有一第三長度，該第三長度大於該第二長度，其中一結核半徑以垂直於該第三刷具半徑之一方向自該凹型表面之該外邊緣延伸，並且該結核半徑在該第二點上與該第三刷具半徑相交，且其中該第三長度與該第二長度之間的一差等於每個結核之一凹型深度，其中該結核半徑具有一第四長度，該第四長度等於（該第一長度²-該第三長度²）之一平方根，且其中該凹型深度為自該第四長度之約 1/50 至約 1/4。