



(21)申請案號：104135197

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 27 日

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

H01L21/304 (2006.01)

(71)申請人：中國砂輪企業股份有限公司(中華民國)KINIK COMPANY LTD. (TW)

臺北市中正區延平南路 10 號

(72)發明人：周瑞麟 CHOU, JUI-LIN (TW)；邱家豐 CHIU, CHIA-FENG (TW)；陳裕泰 CHEN, YU-TAI (TW)；廖文仁 LIAO, WEN-JEN (TW)；蘇學紳 SU, XUE-SHEN (TW)

(74)代理人：黃志揚

(56)參考文獻：

TW M481093

TW 201024030A

審查人員：張耀文

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 19 頁

(54)名稱

混合式化學機械研磨修整器

(57)摘要

一種混合式化學機械研磨修整器，包括一基座、一第一研磨單元和複數個第二研磨單元，該第一研磨單元包括一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係一鑽石鍍膜，該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端，該第二研磨單元包括一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層。利用具有該研磨層的該第一研磨單元和具有該研磨顆粒的該第二研磨單元，可使該化學機械研磨修整器兼具優異的切削力和平坦化能力。

指定代表圖：

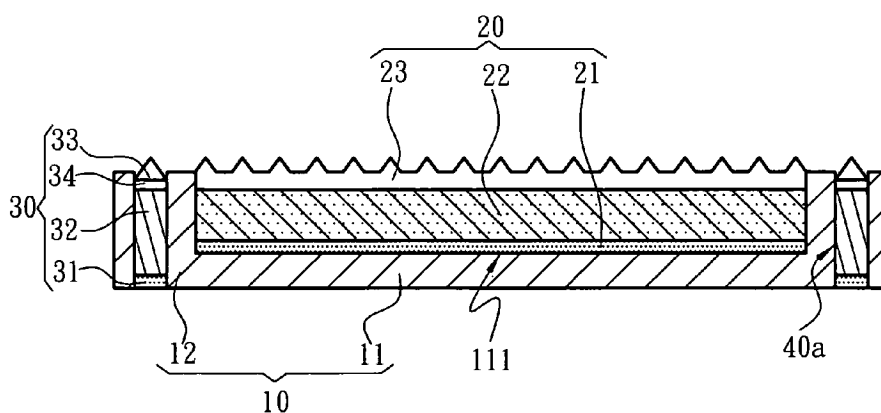


圖 2

符號簡單說明：

10 . . . 基座

11 . . . 中心區域

111 . . . 凹陷部

12 . . . 外環區域

20 . . . 第一研磨單元

21 . . . 第一結合層

22 . . . 研磨單元基板

23 . . . 研磨層

30 . . . 第二研磨單元

31 . . . 第二結合層

32 . . . 承載柱

33 . . . 研磨顆粒

34 . . . 磨料結合層

40a . . . 第一容置部

【發明圖式】

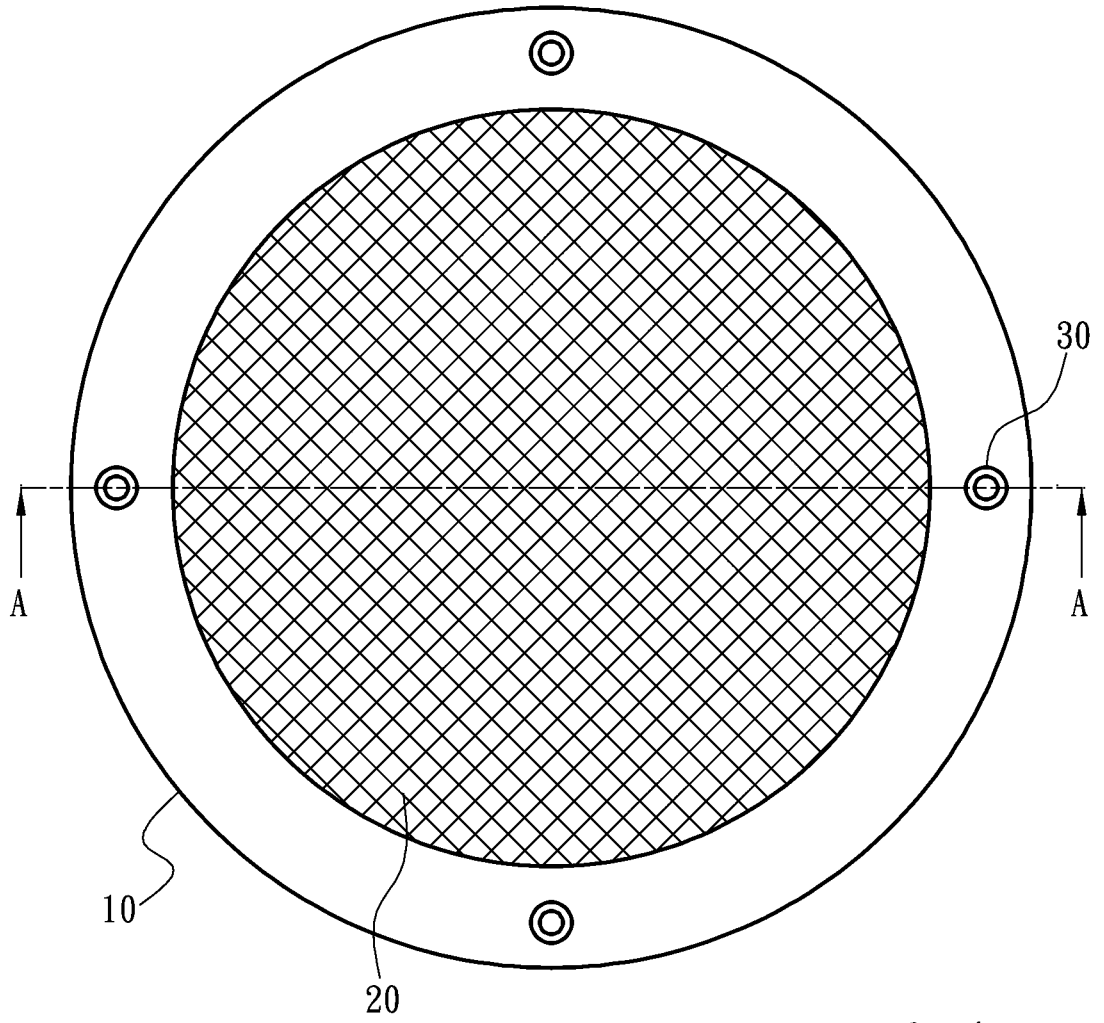


圖 1

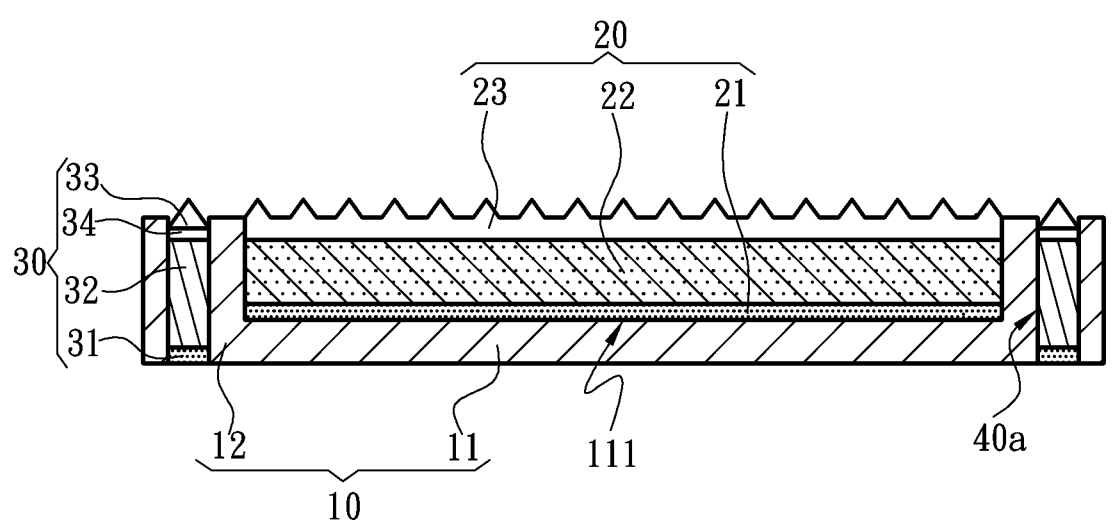


圖 2

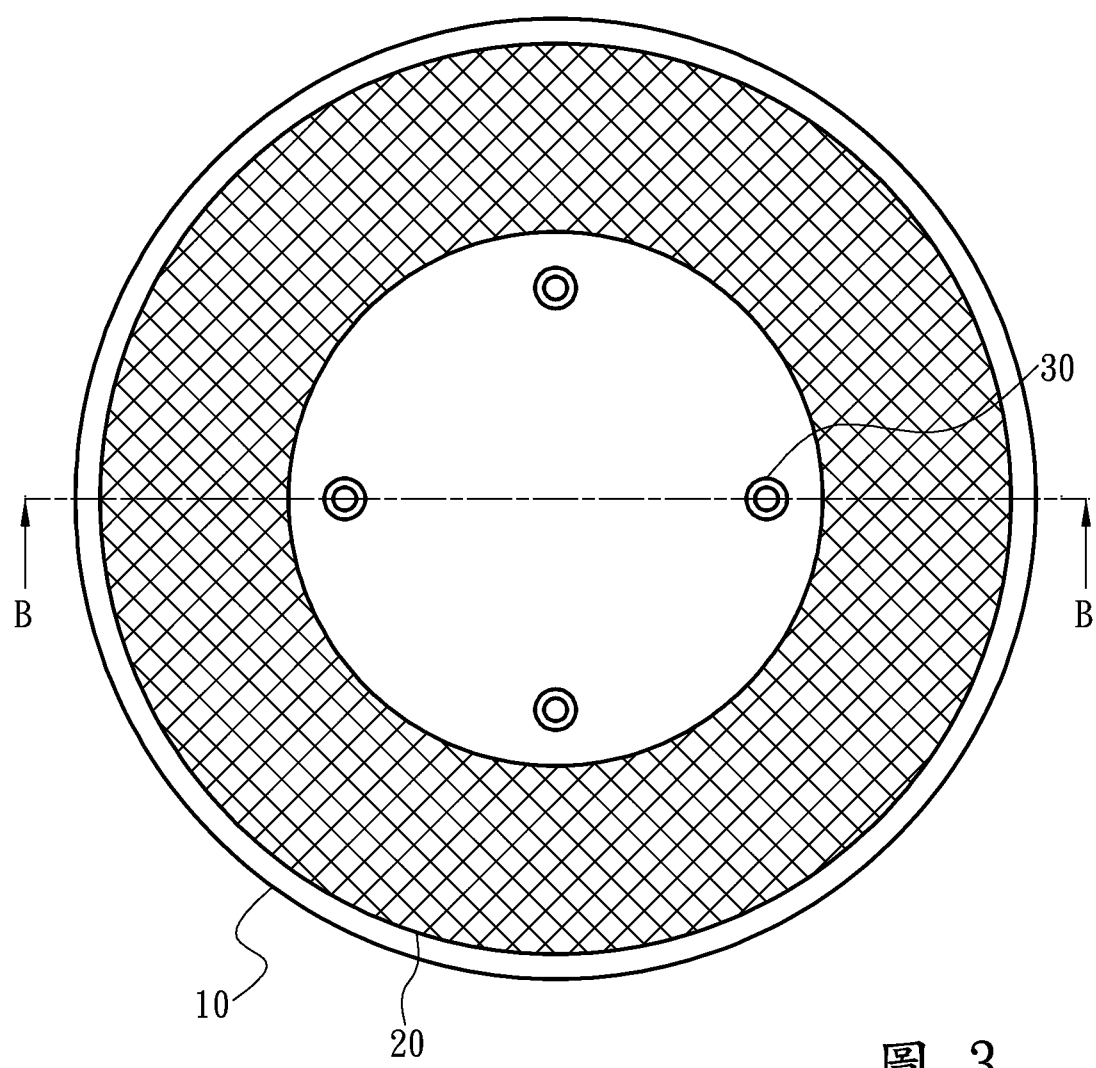


圖 3

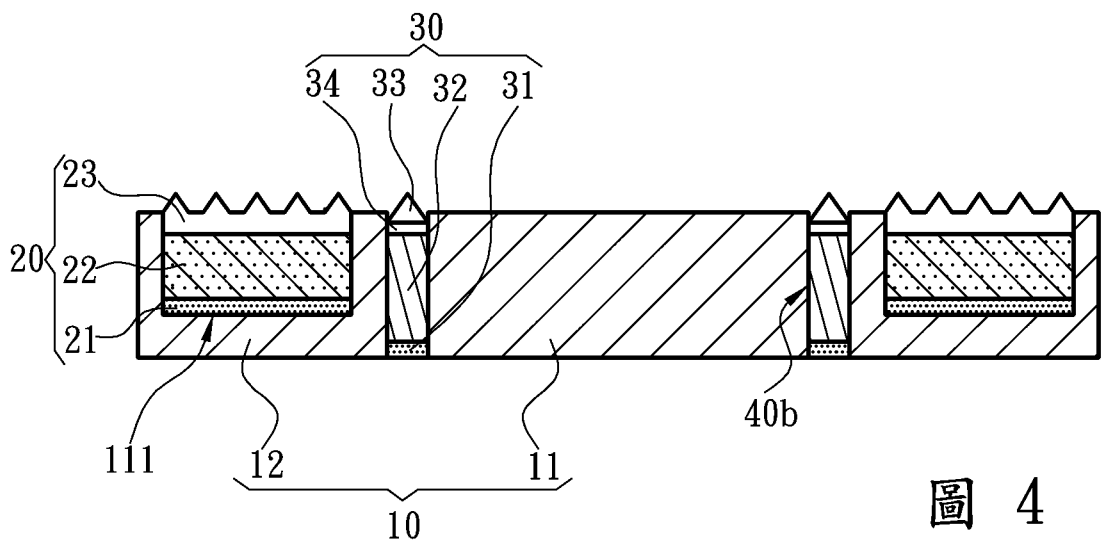


圖 4

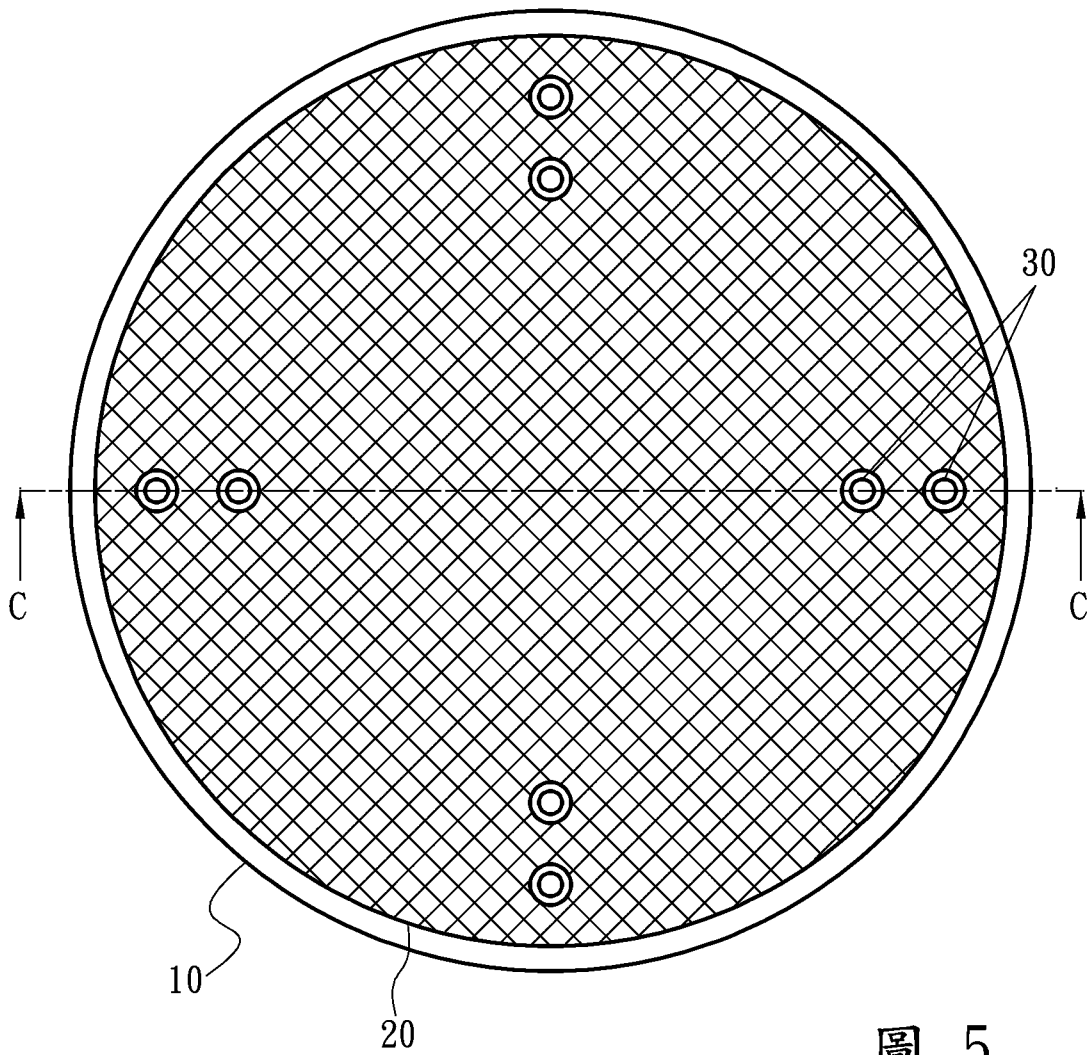


圖 5

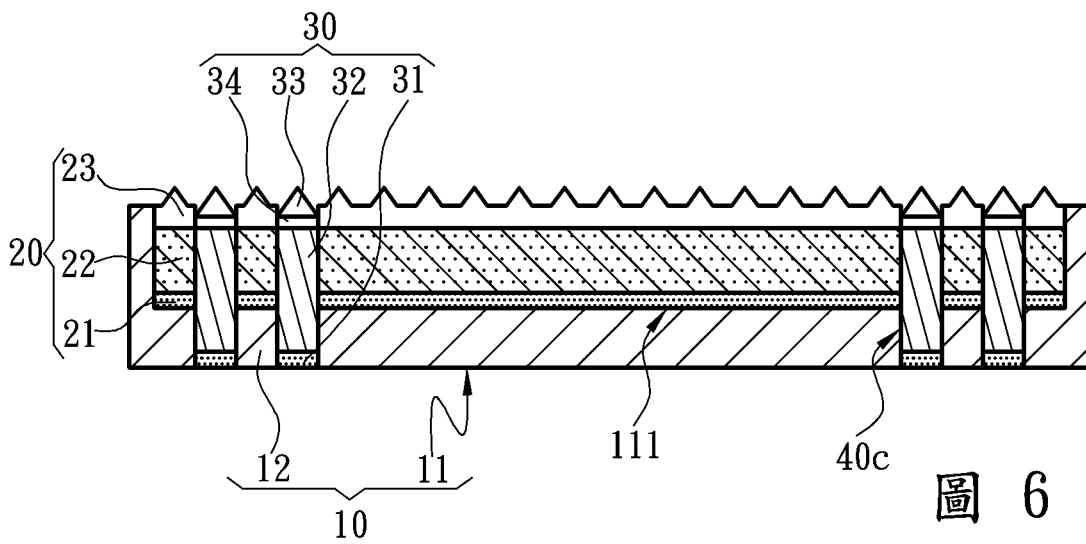


圖 6

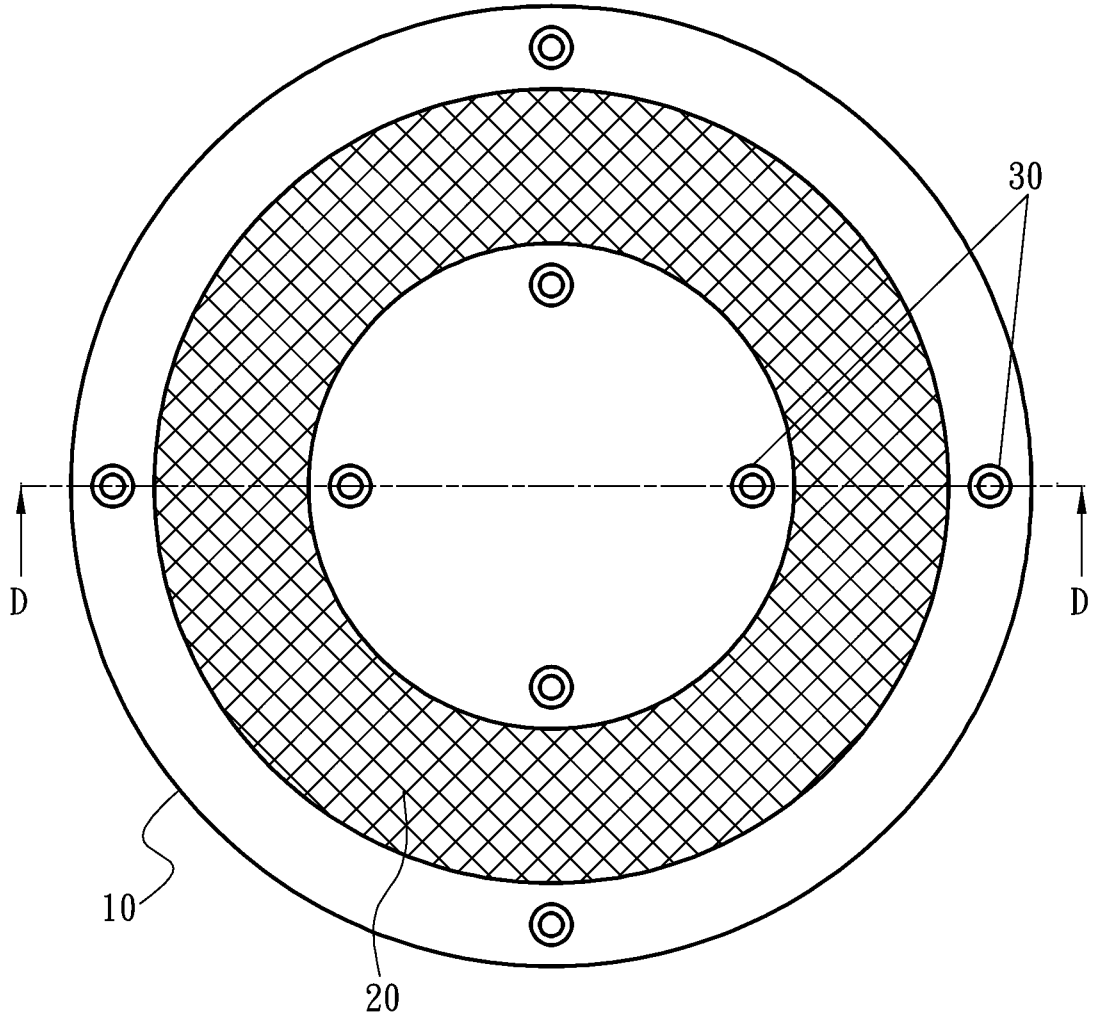


圖 7

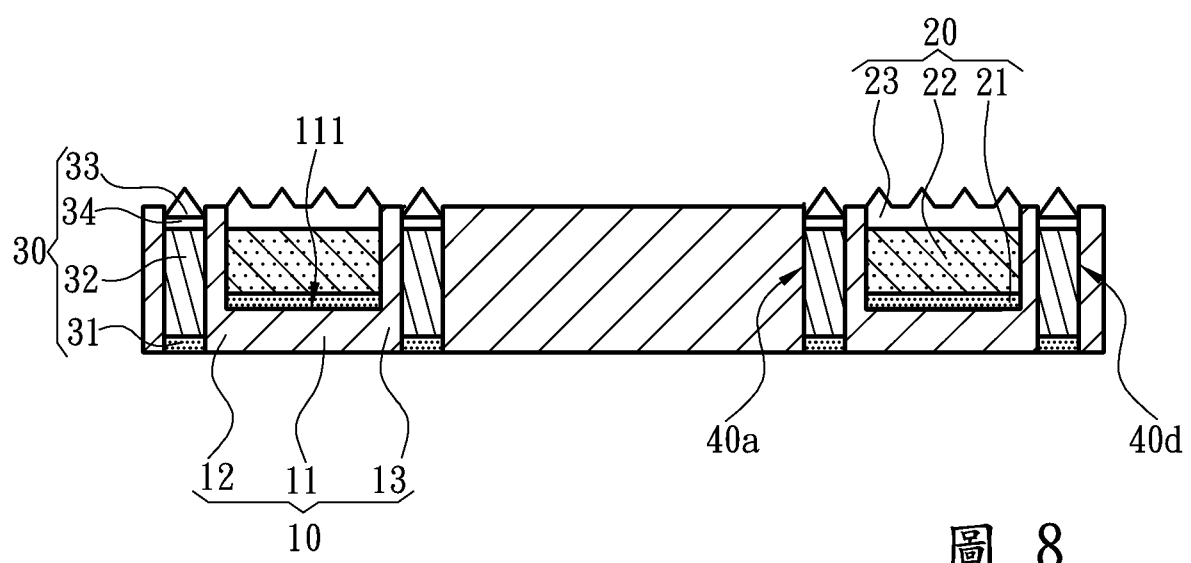


圖 8

【發明說明書】

【中文發明名稱】 混合式化學機械研磨修整器

【技術領域】

【0001】本發明為有關一種化學機械研磨修整器，尤指一種混合式化學機械研磨修整器。

【先前技術】

【0002】化學機械研磨(Chemical Mechanical Polishing，簡稱CMP)是一種廣泛用於半導體製程中的平坦化技術，常見的化學機械研磨製程為使用一固定在一旋轉台的研磨墊(或拋光墊)，接觸並施力於一承載在一可自旋之載具上的矽晶圓，於研磨時，該載具與該旋轉台將進行轉動且提供一研磨漿料至該研磨墊。一般而言，研磨所造成的碎屑與研磨漿料將累積在研磨墊中的孔洞，令研磨墊產生耗損且導致其對於晶圓的研磨效果下降，因此，係需要使用一修整器(Conditioner)移除研磨墊中殘留的碎屑與研磨漿料。

【0003】為了使修整器可結合各種不同種類、尺寸、形狀的研磨材料，遂有提出混合式修整器者，例如中華民國發明專利公告第I383860號，揭示一種組合式修整器，包括一大基板，設有一結合面、一底面及複數穿透孔或複數容置槽；複數研磨單元，分別具有複數磨粒；複數磨粒分別具有複數切削端；複數穿透孔或複數容置槽分別容置複數研磨單元，複數切削端分別突出結合面；複數研磨單元與大基板之間藉由結合劑固定結合；複數磨粒的複數切削端分別與一平面的高度差異在20微米內；較容易使大面積組合式修整器的多數磨粒的切削端在同一高度，可視需要變化不同的磨粒，且製作複數小的研磨單元再組合成一大面積修整器的成本較低。

【0004】中華民國發明專利公告第I374792號，揭示一種具有拼圖式研磨片段的CMP拋光墊修整器及其相關方法，包括複數研磨片段以及一拋光墊修整器基材，各研磨片段具有一片段基質以及一附著於該片段基質的研磨層，該研磨層包括超硬研磨材料，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒，各研磨片段永久地以一方向附著在該拋光墊修整器基材，以使得在該拋光墊修整器與該CMP拋光墊相對移動時，能夠藉由該研磨層將材料自CMP拋光墊移除。

【0005】中華民國發明專利公告第I388398號，揭示一種具有混合研磨表面的CMP拋光墊修整器及其相關方法，包括複數刀片狀研磨片段、複數顆粒狀研磨片段以及一拋光墊修整器基材，該刀片研磨片段包括一刀片狀研磨基質以及一附著於該刀片狀研磨基質的研磨層，該研磨層包括一超硬研磨材料，該顆粒狀研磨片段包括一顆粒狀研磨基質及一附著於該顆粒狀研磨基質的研磨層，該研磨層包括複數超研磨顆粒，該刀片狀研磨片段及該顆粒狀研磨片段係以交替的圖案固定於該拋光墊修整器基材上，以能夠在該拋光墊修整器以及該CMP拋光墊相互移動時將材料從CMP拋光墊上移除。上述先前技術均揭示具有兩種研磨結構的混合式拋光墊修整器，然其均是非連續性的間斷研磨片段結構，故修整能力仍有待改進。

【0006】此外，本案申請人所提出申請的中華民國發明專利申請第104105264號，揭示一種化學機械研磨修整器，包含一基座、複數修整柱以及複數滑塊，該基座的表面劃分為呈同心圓之一中心表面與一外圍表面，該中心表面內凹為內凹部，該外圍表面環繞該中心表面並內凹形成有複數裝設孔，各該修整柱對應地裝設於該裝設孔中並包含一柱體與一磨料，該磨料裝設於該柱體表面，該滑塊設於該外圍表面並散布於該裝設孔之間，各滑塊具有一滑塊修整面。前述之先前技術中，該滑塊具有平滑或非平滑

之滑塊修整面，而該滑塊修整面上可鍍覆鑽石膜或類鑽碳膜，而無論是鑽石膜或類鑽碳膜，均缺乏研磨尖端，因此，其修整能力仍有不足之處。

【發明內容】

【0007】本發明的主要目的，在於解決習知混合式化學機械研磨修整器，修整能力不足之問題。

【0008】為達上述目的，本發明提供一種混合式化學機械研磨修整器，包括一基座、一第一研磨單元以及複數個第二研磨單元，該基座的表面具有一中心區域及一外環區域，該外環區域係環繞於該中心區域的外側；該第一研磨單元設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板以及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係利用一化學氣相沉積法所形成的一鑽石鍍膜，且該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端；該第二研磨單元設置於該基座上，分別包括固定於該基座上的一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒以及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層；其中，該中心區域及該外環區域具有供該第一研磨單元設置的一凹陷部，該基座還包括複數個設置於該第一研磨單元並容置該第二研磨單元的複數個第三容置部。

【0009】於一實施例中，本發明提供另一種混合式化學機械研磨修整器，包括：一基座，該基座的表面具有一中心區域及一外環區域，該外環區域係環繞於該中心區域的外側；一第一研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板以及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係利用化學氣相沉積法所形成的一鑽石鍍膜，且該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端；以

及複數個第二研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒以及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層；其中，該中心區域具有供該第一研磨單元設置的一凹陷部，該外環區域具有相隔排列並容置該第二研磨單元的複數個第一容置部；並且該基座的表面更包括一內環區域，該內環區域係環繞於該中心區域的內側，且該內環區域具有相隔排列並容置該第二研磨單元的複數個第四容置部。

【0010】於一實施例中，該些容置部係為一貫通孔結構或一內凹孔結構。

【0011】於一實施例中，該第二研磨單元具有一圖案化排列，該圖案化排列擇自於相同間距排列、不同間距排列、單圈環狀排列及多圈環狀排列所組成之群組。

【0012】於一實施例中，該些第二研磨單元的數量介於2至300之間。

【0013】於一實施例中，該研磨顆粒擇自於人造鑽石、天然鑽石、多晶鑽石及立方氮化硼所組成之群組。

【0014】於一實施例中，該第一結合層、該第二結合層及該磨料結合層的組成擇自於陶瓷材料、硬焊材料、電鍍材料、金屬材料及高分子材料所組成之群組。

【0015】於一實施例中，該硬焊材料擇自於鐵、鈷、鎳、鉻、錳、矽、硼、碳及鋁所組成的群組。

【0016】於一實施例中，該高分子材料擇自於環氧樹脂、聚脂樹脂、聚丙烯酸樹脂及酚醛樹脂所組成之群組。

【0017】於一實施例中，該基座和該承載柱的材質擇自於不鏽鋼、金屬材料、塑膠材料及陶瓷材料所組成之群組。

【0018】於一實施例中，該研磨單元基板的材料擇自於碳化矽、矽、多晶氧化鋁、單晶氧化鋁及鑽石所組成之群組。

【0019】於一實施例中，該研磨顆粒的粒徑介於 $500\mu\text{ m}$ 至 $1200\mu\text{ m}$ 之間。

【0020】上述先前技術中，中華民國發明專利公告第I374792號、第I388398號所揭示的混合式拋光墊修整器，均是非連續性的間斷研磨片段結構，但本發明為具有連續性結構的該鑽石鍍膜(該第一研磨單元)配合間斷結構的該研磨顆粒(該第二研磨單元)，因此，本發明相較於先前技術，該鑽石鍍膜可提供高平坦度的研磨效果，降低拋光墊的表面粗糙度，而該研磨顆粒具有良好的切削力以及表面移除力，藉由將該鑽石鍍膜和該研磨顆粒整合於單一化學機械研磨修整器，使得該混合式化學機械研磨修整器同時具有優異的切削力和平坦化能力。

【0021】此外，本案申請人所提出申請的中華民國發明專利申請第104105264號，該滑塊修整面係缺乏研磨尖端，反觀，本發明透過該第二研磨單元的設置，可以提供良好的切削力。

【圖式簡單說明】

【0022】

『圖1』，為本發明第一實施例的俯視圖。

『圖2』，為『圖1』的A-A方向剖面示意圖。

『圖3』，為本發明第二實施例的俯視圖。

『圖4』，為『圖3』的B-B方向剖面示意圖。

『圖5』，為本發明第三實施例的俯視圖。

『圖6』，為『圖5』的C-C方向剖面示意圖。

『圖7』，為本發明第四實施例的俯視圖。

第 5 頁，共 9 頁(發明說明書)

『圖8』，為『圖7』的D-D方向剖面示意圖。

【實施方式】

【0023】有關本發明的詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

【0024】請參閱『圖1』與『圖2』所示，分別為本發明第一實施例的俯視圖以及『圖1』的A-A方向剖面示意圖，如圖所示，本發明混合式化學機械研磨修整器，包括一基座10、一第一研磨單元20以及複數個第二研磨單元30，該第一研磨單元20包括一設置於該基座10上的第一結合層21、一設置於該第一結合層21上的研磨單元基板22以及一設置於該研磨單元基板22上的研磨層23，該第二研磨單元30分別包括一設置於該基座10上的第二結合層31、一設置於該第二結合層31上的承載柱32、一設置於該承載柱32上的研磨顆粒33以及一設置於該承載柱32和該研磨顆粒33之間的磨料結合層34。該研磨層23係利用一化學氣相沉積法所形成的一鑽石鍍膜，且該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端；該研磨顆粒33可選用人造鑽石、天然鑽石、多晶鑽石或立方氮化硼。於本發明之一實施例中，該研磨顆粒33的粒徑介於500 μ m至1200 μ m之間，該磨料結合層34可採用硬焊材料，例如含有不銹鋼粉末的硬焊材料。

【0025】於本發明中，該第一結合層21和該第二結合層31的材料可為陶瓷材料、硬焊材料、電鍍材料、金屬材料或高分子材料，較佳為採用高分子材料，其中，該硬焊材料可為鐵、鈷、鎳、鉻、錳、矽、鋁、硼、碳之金屬或合金，於一實施例中，該硬焊材料可採用Microbraz LM之合金，其成分為7 wt. %的Cr，3.1 wt. %的B，4.5 wt. %的Si，3.0 wt. %的Fe，0.06 wt%的C，其餘為Ni。該高分子材料可為環氧樹脂、聚脂樹脂、聚丙烯酸樹脂或酚醛樹脂，該第二結合層31較佳地為環氧樹脂，該研磨單元基板22的材料

可為碳化矽、矽、多晶氧化鋁、單晶氧化鋁或鑽石。於本發明中，該基座10及/或該承載柱32較佳地為不鏽鋼材料，而該研磨單元基板22較佳地為採用碳化矽材料，但本發明並不以此為限，使用者可依需求而任意變化。

【0026】於本實施例中，該基座10的表面具有一中心區域11以及一圍繞該中心區域11的外側的外環區域12，該中心區域11具有一凹陷部111，該外環區域12具有相隔排列的複數個第一容置部40a，該第一研磨單元20設置於該凹陷部111，該第二研磨單元30設置於該第一容置部40a，於本實施例中，該第一容置部40a的數量為四個而呈對稱設置，且和該第二研磨單元30相互對應。如此一來，該第一研磨單元20即配置於該基座10的內圈部分，而該第二研磨單元30則配置於該基座10的外圈部分，在此實施例中，該凹陷部111之一深度小於該第一容置部40a之一深度。

【0027】請參閱『圖3』與『圖4』所示，分別為本發明第二實施例的俯視圖以及『圖3』的B-B方向剖面示意圖，於本實施例中，該中心區域11具有相隔排列的複數個第二容置部40b，而該凹陷部111設置於該外環區域12，使該第一研磨單元20配置於該基座10的外圈部分，而該第二研磨單元30配置於該基座10的內圈部分。請參閱『圖5』與『圖6』所示，分別為本發明第三實施例的俯視圖以及『圖5』的C-C方向剖面示意圖，於本實施例中，該凹陷部111設置於該基座10之一表面，即該中心區域11及該外環區域12具有該凹陷部111，而該基座10還包括複數個設置於該第一研磨單元20上的第三容置部40c，該第三容置部40c係貫穿該第一研磨單元20而用於供該第二研磨單元30設置於其中，於此實施例中，該凹陷部111為一和該第三容置部40c連通的單一凹陷結構。請參閱『圖7』與『圖8』所示，分別為本發明第四實施例的俯視圖以及『圖7』的D-D方向剖面示意圖，於本實施例中，該基座10的表面更具有內環區域13，該內環區域13係環繞於該中心區域

11的內側，且該內環區域13具有相隔排列的複數個第四容置部40d，該第四容置部40d亦用於容置該第二研磨單元30。於本發明中，該些容置部40a、40b、40c、40d可為一貫通孔結構或一內凹孔結構，而於本發明之一實施例中，最佳為該貫通孔結構；且，在此實施例中，該凹陷部111之一深度亦小於該些容置部40a、40b、40c、40d之一深度。

【0028】以上所述及圖式所示之該些容置部40a、40b、40c、40d及該第二研磨單元30的數量與排列方式，均為舉例說明，然本發明並未侷限於此，本發明係可依據使用者的需求而任意變化。例如，該些容置部40a、40b、40c、40d及該第二研磨單元30的數量可介於2至300之間，且該些容置部40a、40b、40c、40d及該第二研磨單元30具有一圖案化排列，該圖案化排列可為相同間距排列、不同間距排列、單圈環狀排列、多圈環狀排列及前述組合。

【0029】綜上所述，本發明相較先前技術的功效為，該鑽石鍍膜可提供高平坦度的研磨效果，降低拋光墊的表面粗糙度，而該研磨顆粒具有良好的切削力以及表面移除力，藉由將該鑽石鍍膜和該研磨顆粒整合於單一化學機械研磨修整器，使得該混合式化學機械研磨修整器同時具有優異的切削力和平坦化能力。

【0030】以上已將本發明做一詳細說明，惟以上所述者，僅為本發明的一較佳實施例而已，當不能限定本發明實施的範圍。即凡依本發明申請範圍所作的均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明的專利涵蓋範圍內。

【符號說明】

【0031】

10：基座

- 11：中心區域
- 111：凹陷部
- 12：外環區域
- 13：內環區域
- 20：第一研磨單元
- 21：第一結合層
- 22：研磨單元基板
- 23：研磨層
- 30：第二研磨單元
- 31：第二結合層
- 32：承載柱
- 33：研磨顆粒
- 34：磨料結合層
- 40a：第一容置部
- 40b：第二容置部
- 40c：第三容置部
- 40d：第四容置部



【發明摘要】

【中文發明名稱】 混合式化學機械研磨修整器

【中文】

一種混合式化學機械研磨修整器，包括一基座、一第一研磨單元和複數個第二研磨單元，該第一研磨單元包括一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係一鑽石鍍膜，該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端，該第二研磨單元包括一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層。利用具有該研磨層的該第一研磨單元和具有該研磨顆粒的該第二研磨單元，可使該化學機械研磨修整器兼具優異的切削力和平坦化能力。

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- 10：基座
- 11：中心區域
- 111：凹陷部
- 12：外環區域
- 20：第一研磨單元
- 21：第一結合層
- 22：研磨單元基板
- 23：研磨層
- 30：第二研磨單元

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種混合式化學機械研磨修整器，包括：

一基座，該基座的表面具有一中心區域及一外環區域，該外環區域係環繞於該中心區域的外側；

一第一研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板以及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係利用化學氣相沉積法所形成的一鑽石鍍膜，且該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端；以及複數個第二研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒以及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層；

其中，該中心區域及該外環區域具有供該第一研磨單元設置的一凹陷部，該基座還包括複數個設置於該第一研磨單元並容置該第二研磨單元的複數個第三容置部。

【第2項】 一種混合式化學機械研磨修整器，包括：

一基座，該基座的表面具有一中心區域及一外環區域，該外環區域係環繞於該中心區域的外側；

一第一研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板以及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係利用化學氣相沉積法所形成的一鑽石鍍膜，且該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端；以及複數個第二研磨單元，係設置於該基座上，且包括固定於該基座上的一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承

載柱上的一研磨顆粒以及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層；

其中，該中心區域具有供該第一研磨單元設置的一凹陷部，該外環區域具有相隔排列並容置該第二研磨單元的複數個第一容置部；並且

該基座的表面更包括一內環區域，該內環區域係環繞於該中心區域的內側，且該內環區域具有相隔排列並容置該第二研磨單元的複數個第四容置部。

- 【第3項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該些容置部係為一貫通孔結構或一內凹孔結構。
- 【第4項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該第二研磨單元具有一圖案化排列，該圖案化排列擇自於相同間距排列、不同間距排列、單圈環狀排列及多圈環狀排列所組成之群組。
- 【第5項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該些第二研磨單元的數量介於2至300之間。
- 【第6項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該研磨顆粒擇自於人造鑽石、天然鑽石、多晶鑽石及立方氮化硼所組成之群組。
- 【第7項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該第一結合層、該第二結合層及該磨料結合層的組成擇自於陶瓷材料、硬焊材料、電鍍材料、金屬材料及高分子材料所組成之群組。
- 【第8項】 如申請專利範圍第7項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該硬焊材料擇自於鐵、鈷、鎳、鉻、錳、矽、硼、碳及鋁所組成的群組。

- 【第9項】 如申請專利範圍第7項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該高分子材料擇自於環氧樹脂、聚脂樹脂、聚丙烯酸樹脂及酚醛樹脂所組成之群組。
- 【第10項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該基座和該承載柱的材質擇自於不鏽鋼、金屬材料、塑膠材料及陶瓷材料所組成之群組。
- 【第11項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該研磨單元基板材料擇自於碳化矽、矽、多晶氧化鋁、單晶氧化鋁及鑽石所組成之群組。
- 【第12項】 如申請專利範圍第1或2項所述的混合式化學機械研磨修整器，其中該研磨顆粒的粒徑介於500 μ m至1200 μ m之間。

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 混合式化學機械研磨修整器**【中文】**

一種混合式化學機械研磨修整器，包括一基座、一第一研磨單元和複數個第二研磨單元，該第一研磨單元包括一第一結合層、設置於該第一結合層上的一研磨單元基板及設置於該研磨單元基板上的一研磨層，該研磨層係一鑽石鍍膜，該鑽石鍍膜表面具有複數個研磨尖端，該第二研磨單元包括一第二結合層、設置於該第二結合層上的一承載柱、設置於該承載柱上的一研磨顆粒及設置於該承載柱和該研磨顆粒之間的一磨料結合層。利用具有該研磨層的該第一研磨單元和具有該研磨顆粒的該第二研磨單元，可使該化學機械研磨修整器兼具優異的切削力和平坦化能力。

【指定代表圖】 圖2**【代表圖之符號簡單說明】**

- 10：基座
- 11：中心區域
- 111：凹陷部
- 12：外環區域
- 20：第一研磨單元
- 21：第一結合層
- 22：研磨單元基板
- 23：研磨層
- 30：第二研磨單元

- 31：第二結合層
- 32：承載柱
- 33：研磨顆粒
- 34：磨料結合層
- 40a：第一容置部