



(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 I552832 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：099146701

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 29 日

(51)Int. Cl. : **B24D11/02 (2006.01)****B24D3/32 (2006.01)****B24B37/04 (2012.01)**

(30)優先權：2009/12/30 美國

61/291,176

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：喬瑟夫 威廉 戴爾 JOSEPH, WILLIAM DALE (US)；洛派 史戴芬 克萊格
LOPER, STEPHEN CRAIG (US)；潘格林 蓋瑞 馬爾文 PALMGREN, GARY
MARVEN (US)；洛奇 克里斯多夫 尼可拉斯 LOESCH, CHRISTOPHER
NICHOLAS (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I268831

TW I279289

TW I293911

US 2005/0221741A1

US 2007/0128991A1

US 2009/0270019A1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 56 頁

(54)名稱

包含相分離聚合物摻合物之拋光墊及其製造及使用方法

POLISHING PADS INCLUDING PHASE-SEPARATED POLYMER BLEND AND METHOD OF
MAKING AND USING THE SAME

(57)摘要

本發明揭示含有相分離聚合物摻合物之拋光墊、及製造該等墊及在拋光製程中使用該等墊之方法。在一個實例性實施例中，該等拋光墊包含整體形成為一片之多個拋光元件。在另一實例性實施例中，該等拋光元件藉由(例如)熱接合而接合至支撐層。在某些實施例中，該拋光墊可另外包含貼附至該支撐層之順應層，及視情況拋光組合物分佈層。

Polishing pads containing a phase-separated polymer blend, and methods of making and using such pads in a polishing process. In one exemplary embodiment, the polishing pads include a multiplicity of polishing elements integrally formed in a sheet. In another exemplary embodiment, the polishing elements are bonded to a support layer, for example by thermal bonding. In certain embodiments, the polishing pad may additionally include a compliant layer affixed to the support layer, and optionally, a polishing composition distribution layer.

指定代表圖：

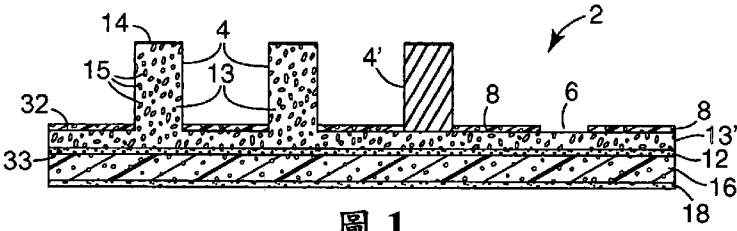
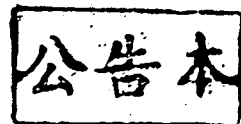


圖 1

符號簡單說明：

- 2 . . . 拋光墊
- 4 . . . 拋光元件
- 4' . . . 拋光元件
- 6 . . . 開孔
- 8 . . . 拋光組合物分佈層
- 12 . . . 黏著層
- 13 . . . 第一連續聚合物相
- 13' . . . 片
- 14 . . . 拋光表面
- 15 . . . 第二不連續聚合物相
- 16 . . . 順應層
- 18 . . . 壓敏黏著層
- 32 . . . 第一主側
- 33 . . . 第二主側



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：99146701

B24D11/02 (2006.01)

※申請日：99.12.29

B24D3/32 (2006.01)

※IPC 分類：B24B37/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包含相分離聚合物摻合物之拋光墊及其製造及使用方法

POLISHING PADS INCLUDING PHASE-SEPARATED POLYMER
BLEND AND METHOD OF MAKING AND USING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明揭示含有相分離聚合物摻合物之拋光墊、及製造該等墊及在拋光製程中使用該等墊之方法。在一個實例性實施例中，該等拋光墊包含整體形成為一片之多個拋光元件。在另一實例性實施例中，該等拋光元件藉由(例如)熱接合而接合至支撐層。在某些實施例中，該拋光墊可另外包含貼附至該支撐層之順應層，及視情況拋光組合物分佈層。

三、英文發明摘要：

Polishing pads containing a phase-separated polymer blend, and methods of making and using such pads in a polishing process. In one exemplary embodiment, the polishing pads include a multiplicity of polishing elements integrally formed in a sheet. In another exemplary embodiment, the polishing elements are bonded to a support layer, for example by thermal bonding. In certain embodiments, the polishing pad may additionally include a compliant layer affixed to the support layer, and optionally, a polishing composition distribution layer.

四、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：

2	拋光墊
4	拋光元件
4'	拋光元件
6	開孔
8	拋光組合物分佈層
12	黏著層
13	第一連續聚合物相
13'	片
14	拋光表面
15	第二不連續聚合物相
16	順應層
18	壓敏黏著層
32	第一主側
33	第二主側

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於拋光墊，且係關於製造拋光墊及在拋光製程中(例如，在化學機械平坦化製程中)使用拋光墊之方法。

【先前技術】

在半導體器件及積體電路之製造期間，矽晶圓透過一系列沈積及蝕刻步驟經反覆處理以形成上覆材料層及器件結構。可使用稱為化學機械平坦化(CMP)之拋光技術來移除在該等沈積及蝕刻步驟後剩餘之表面不規則物(例如凸塊、不等高程之區、槽及溝)，其目的係獲得無劃痕或坑(稱為凹陷)之平滑晶圓表面，其中跨越晶圓表面具有高均勻度。

在典型CMP拋光製程中，在存在通常係在水及/或蝕刻化學品中之磨料粒子之漿液的工作液體之情形下將諸如晶圓等基板壓在拋光墊上且相對於其相對移動該基板。與磨料漿液一起使用之各種CMP拋光墊已揭示於(例如)美國專利第5,257,478號、第5,921,855號、第6,126,532號、第6,899,598 B2號及第7,267,610號中。固定磨料拋光墊亦已知，如由美國專利第6,908,366 B2號所例示，其中通常將磨料粒子經常以自墊表面延伸之精確成型之磨料複合物形式固定至該墊之表面。最近，PCT國際公開案第WO 2006/057714號中闡述了具有自可壓縮底層延伸並藉由導向板貼附至底層之多個拋光元件的拋光墊。儘管已知多種

拋光墊並在使用，但業內仍繼續尋求新的經改良拋光墊用於CMP、尤其使用較大晶粒直徑、或需要較高晶圓表面扁平性及拋光均勻性位準之CMP製程。

【發明內容】

在一個態樣中，本發明闡述包含第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相之紋理化拋光墊，其中該拋光墊具有第一主側及與該第一主側相對之第二主側，且另外其中第一主側及第二主側中之至少一者在表面中包括多個凹槽。在某些實例性實施例中，凹槽之深度為約1微米(μm)至約5,000 μm 。在其他實例性實施例中，拋光墊在實質上垂直於第一及第二主側之方向上具有圓形橫截面，其中該圓形橫截面界定徑向方向，且另外其中該複數個凹槽為圓形，同心且在徑向方向上間隔開。

在另一態樣中，本發明闡述一種拋光墊，其包含具有第一主側及與該第一主側相對之第二主側的片、及自第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向向外延伸的多個拋光元件，其中該等拋光元件之至少一部分與片整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件相對於其他拋光元件中之一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於拋光元件之拋光表面之軸仍可移動，其中複數個拋光元件中之至少一部分包括第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相。在一些實例性實施例中，拋光墊進一步包含拋光組合物分佈層以覆蓋第一主側之至少一部分。

在又一態樣中，本發明闡述一種拋光墊，其包含具有第

一主側及與該第一主側相對之第二主側的支撐層、及接合至該支撐層之第一主側的多個拋光元件，其中每一拋光元件具有曝露拋光表面，且其中拋光元件自支撐層之第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向延伸，另外其中複數個拋光元件中之至少一部分包括第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相。在一些實例性實施例中，每一拋光元件藉由接合至支撐層、較佳使用直接熱接合或黏著劑貼附至第一主側。

在上述包含拋光元件之拋光墊的額外實例性實施例中，拋光元件中之至少一者係多孔拋光元件，其中每一多孔拋光元件包含多個孔。在某些實例性實施例中，實質上所有拋光元件均係多孔拋光元件。在一些特定實例性實施例中，該等孔實質上分佈於整個多孔拋光元件上。在具有拋光元件之拋光墊的某些目前較佳之實施例中，拋光元件中之至少一者係透明拋光元件。

在上述包含拋光元件之拋光墊的其他實例性實施例中，拋光元件進一步包括平均直徑小於1微米之磨料微粒。在其他實例性實施例中，拋光元件之至少一部分實質上不含磨料微粒。在額外實例性實施例中，拋光墊實質上不含磨料微粒。

在上述拋光墊中之任一者之其他實例性實施例中，拋光墊包含貼附至第二主側之順應層。在上述拋光墊之其他實例性實施例中，拋光墊包含與第二主側相對地貼附至順應層的壓敏黏著層。

在再一態樣中，本發明闡述一種使用上述拋光墊之方法，該方法包含使基板表面與拋光墊之拋光表面接觸、及使拋光墊相對於基板相對移動以磨蝕該基板表面。在一些實例性實施例中，該方法進一步包含向該拋光墊表面與該基板表面之間的介面提供拋光組合物。

在又一態樣中，本發明闡述一種製造上述拋光墊之方法，該方法包含在施加熱下使第一聚合物與第二聚合物混合形成流體模製組合物，將該流體模製組合物分配於模具中，冷卻該流體模製組合物以形成拋光墊，該拋光墊包含包括第一聚合物之第一連續聚合物相及包括第二聚合物之第二不連續聚合物相，其中該拋光墊具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面。

在一些實例性實施例中，將第一聚合物分散於第二聚合物中包括熔融混合、揉壓、擠出或其組合。在某些實例性實施例中，將流體模製組合物分配於模具中包括反應注射模製、擠出模製、壓縮模製、真空模製或其組合中之至少一者。在一些特定實例性實施例中，分配包括穿過膜沖模將流體模製組合物連續擠出至澆注輥上，另外其中該澆注輥之表面包括模具。

在額外實例性實施例中，該方法進一步包含對第一及第二主表面中之至少一者進行研磨以在表面中形成多個凹槽。在某些實例性實施例中，凹槽之深度為約 1 μm 至約 5,000 μm 。在一些特定實例性實施例中，拋光墊在實質上垂直於第一及第二表面之方向上具有圓形橫截面，其中該圓界定徑向方向，且另外其中該複數個凹槽係為形，同心

且在徑向方向上間隔開。

在其他實例性實施例中，模具包含三維圖案，且第一主表面包括對應於該三維圖案之印記的多個拋光元件，其中該複數個拋光元件自第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向向外延伸，另外其中該等拋光元件與片整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件相對於其他拋光元件中之一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於拋光元件之拋光表面之軸仍可移動。

在額外態樣中，本發明闡述一種製造上述拋光墊之方法，該方法包含形成多個拋光元件(該等拋光元件包含包括第一聚合物之第一連續聚合物相及包括第二聚合物之第二部連續聚合物相)，及將該等拋光元件接合至具有與第一主側相對之第二主側之支撐層的第一主側以形成拋光墊。在一些實例性實施例中，該方法進一步包含將順應層貼附至第二主側。在其他實例性實施例中，該方法進一步包含貼附拋光組合物分佈層以覆蓋第一主側之至少一部分。

在一些實例性實施例中，該方法額外包含在第一主側上與拋光元件一起形成圖案。在某些實例性實施例中，形成圖案包括將拋光元件反應注射模製成圖案、將拋光元件擠出模製成圖案、將拋光元件壓縮模製成圖案、將拋光元件配置於對應於圖案之模板中、或將拋光元件於支撐層上配置成圖案。在一些特定實例性實施例中，將拋光元件接合至支撐層包括熱接合、超音波接合、光化輻射接合、黏著劑接合及其組合。

在某些目前較佳之實例性實施例中，拋光元件之至少一部分包括多孔拋光元件。在一些實例性實施例中，至少一些拋光元件包括實質上無孔拋光元件。在一些特定實例性實施例中，多孔拋光元件係藉由以下步驟形成：注射模製氣體飽和聚合物熔體、注射模製在反應時放出氣體以形成聚合物之反應性混合物、注射模製包括溶解於超臨界氣體中之聚合物之混合物、注射模製在溶劑中不相容之聚合物之混合物、注射模製分散於熱塑性聚合物中之多孔熱固微粒、注射模製包括微球之混合物及其組合。在額外實例性實施例中，藉由反應注射模製、氣體分散發泡及其組合形成孔。

根據本發明之拋光墊之實例性實施例具有能夠使其用於多種拋光應用中之各種特徵及特性。在一些目前較佳之實施例中，本發明之拋光墊可尤其適於用於製造積體電路及半導體器件中之晶圓的化學機械平坦化(CMP)。在某些實例性實施例中，本揭示內容中所述之拋光墊可提供一些或所有以下優點。

舉例而言，在一些實例性實施中，根據本發明之拋光墊可用於將在CMP製程中所使用之工作液體更好地保持在該墊之拋光表面與正拋光之基板表面之間的介面處，藉此改良該工作液體在增強拋光中之效率。在其他實例性實施例中，根據本發明之拋光墊可減少或消除晶圓表面在拋光期間之凹陷及/或邊緣腐蝕。

在其他實例性實施例中，使用具有根據本發明之多孔元件之拋光墊可准許處理較大直徑晶圓同時維持所需表面均

勻度程度以獲得高晶片良率，在需要調節墊表面以維持晶圓表面之拋光均勻度之前處理更多晶圓或減少處理時間及墊調節器之磨損。在某些實施例中，具有多孔拋光元件之CMP墊亦可提供具有諸如凹槽等表面紋理之習用CMP墊之益處及優點，但可以較低成本更可再生產地加以製造。在額外實施例中，將拋光元件接合至支撐層可消除對使用導向板或黏著劑以將該等元件貼附至該支撐層的需要。

已概述本發明之實例性實施例之各種態樣及優點。以上發明內容並不意欲闡述本發明之目前某些實例性實施例之每一所圖解說明實施例或每一實施方案。以下圖式及實施方式更特定地例示使用本文中所揭示原理之某些較佳實施例。

【實施方式】

參照附圖進一步描述本發明之實例性實施例。

在該等圖式中，相同參考編號指示相同元件。在本文中，該等圖式並未按比例繪製，且在該等圖式中，拋光墊之組份經定大小以強調選定特徵。

在用於晶圓拋光之典型CMP漿液製程中，將具有特性形貌之晶圓放置成與拋光墊及含有磨料及拋光化學品之拋光溶液接觸。若該拋光墊係順應拋光墊，則可發生凹陷及腐蝕現象，此乃因軟墊以與凸起區相同之速率拋光晶圓上之低區。若該拋光墊係剛性拋光墊，則可極大地減少凹陷及腐蝕；然而，儘管剛性拋光墊可有利地產生良好晶粒內平坦化均勻度，但其亦可不利地產生不良晶圓內均勻度，此乃因發生於晶圓周邊上之回彈效應。此回彈效應導致不良

邊緣良率及狹窄CMP拋光製程窗口。另外，可能難以藉助剛性拋光墊開發穩定拋光製程，此乃因此等墊對不同的晶圓形貌敏感，且完全依賴於墊調節器之使用以形成保存拋光溶液且與晶圓介接之最佳拋光紋理。

因而，在一些實例性實施例中，本發明係針對改良之CMP拋光墊，在各種實施例中，其組合順應性拋光墊及剛性拋光墊二者之一些有利特性，同時消除或減少相應墊之一些不利特性。

現將特別參照圖式來闡述本發明之各種實例性實施例。可在不背離本揭示內容之精神及範疇之情形下對本發明之實例性實施例採取各種修改及變更。因此，應理解，本發明之該等實施例並不限於以下所述之實例性實施例，但將由申請專利範圍及其任何等效內容中所闡明之限制加以控制。

參照圖1，在一個實例性實施例中，本發明提供一種拋光墊2，其包括具有第一主側32及與該第一主側32相對之第二主側33的片13'、及自第一主側32沿實質上垂直於該第一主側32之第一方向向外延伸的複數個拋光元件4，如圖1中所示，其中該等拋光元件4之至少一部分與片13'整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件4相對於其他拋光元件4之中一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於拋光元件4之拋光表面14之軸仍可移動，其中複數個拋光元件4中之至少一部分包括第一連續聚合物相13及第二不連續聚合物相15。

在由圖1圖解說明之特定實例性實施例中，片13'貼附至可選順應層16，其定位於與複數個拋光元件4相對之側上(即在第二主側33上)。此外，顯示可選黏著層12處於順應層16與片13'之間的介面處。可選黏著層12可用於將片13'之第二主側33貼附至順應層16。另外，與複數個拋光元件4相對地貼附至順應層16的可選壓敏黏著層18可用於暫時(例如，可移除地)將拋光墊2緊固至CMP拋光裝置(未顯示於圖1中)之拋光滾筒(未顯示於圖1中)。

在一些實例性實施例中，拋光墊2進一步包含可選拋光組合物分佈層8以覆蓋第一主側之至少一部分，如圖1中所示。在拋光製程期間，該可選拋光組合物分佈層8有助於工作液體及/或拋光漿液分佈於個別拋光元件4。延伸穿過該拋光組合物分佈層8提供複數個開孔6。每一拋光元件4之一部分延伸至相應開孔6中。

在圖2中所示之替代實例中，本發明提供一種拋光墊2'，其包含具有第一主側34及與該第一主側34相對之第二主側35的支撐層10、及接合至該支撐層10之第一主側34的複數個拋光元件4，其中每一拋光元件4具有曝露拋光表面14，且其中該等拋光元件4自支撐層10之第一主側34沿實質上垂直於該第一主側34之第一方向延伸，另外其中複數個拋光元件4中之至少一部分包括第一連續聚合物相13及第二不連續聚合物相。

在拋光墊2'之一些實例性實施例中，每一拋光元件4藉由直接熱接合至支撐層10、或藉由使用黏著劑(未顯示於

圖2中)將拋光元件4接合至支撐層10而貼附至第一主側34。在某些實例性實施例中，拋光墊進一步包含在第一主側34上與支撐層10相對之可選導向板28，其中該導向板28包括延伸穿過該導向板28之複數個開孔6，且另外其中每一拋光元件4之至少一部分延伸至相應開孔6中。在某些實例性實施例中，每一拋光元件4之一部分穿過相應開孔6。在一些特定實例性實施例中，每一拋光元件具有凸緣17，且每一凸緣17具有大於相應開孔6之周長的周長，如圖2中所示。

在由圖2圖解說明之特定實例性實施例中，支撐層10貼附至定位於支撐層10之第二主側35的可選順應層16，該支撐層10與支撐層10之第一主側34相對地貼附至複數個拋光元件4。此外，顯示可選黏著層12處於順應層16與支撐層10之間之介面處。可選黏著層12可用於將支撐層10之第二主側35貼附至順應層16。另外，與複數個拋光元件4相對地貼附至順應層16的可選壓敏黏著層18可用於暫時(例如，可移除地)將拋光墊2'緊固至CMP拋光裝置(未顯示於圖2中)之拋光滾筒(未顯示於圖2中)。

可選導向板28亦示於圖2之實例性實施例中。為了產生根據本發明之拋光墊2'，通常不需要可選導向板28，其亦可用作對準模板用於將複數個拋光元件4配置於支撐層10之第一主側上。在某些實例性實施例中，可選導向板28可自拋光墊完全消除，如由圖1之拋光墊2所圖解說明。該等實施例可有利地比包括多個拋光元件之其他已知拋光墊製

作起來更容易且較不昂貴。

圖2另外顯示可選拋光組合物分佈層8'，其亦可用作拋光元件4之導向板。在拋光製程期間，可選拋光組合物分佈層8'有助於將工作液體及/或拋光漿液分佈於個別拋光元件4。當用作導向板時，拋光組合物分佈層8'可定位於支撐層10之第一主側34上以促進複數個拋光元件4之配置，以使得拋光組合物分佈層8'之第一主表面遠離支撐層10，且與拋光組合物分佈層8'之該第一主表面相對的拋光組合物分佈層8'之第二主表面靠近支撐層10，如圖2中所示。亦可提供延伸穿過至少該可選導向板28(若存在)及/或可該選拋光組合物分佈層8'(若存在)之複數個開孔6，如圖2中所示。

如圖2所圖解說明，每一拋光元件4自可選導向板28之第一主表面沿實質上垂直於支撐層10之第一主側之第一方向延伸。在圖2中所示之一些實施例中，每一拋光元件4具有安裝凸緣17，且每一拋光元件4-4'藉由將相應凸緣17咬合至支撐層10之第一主側34、及視情況可選拋光組合物分佈層8'或可選導向板28第二主表面而接合至支撐層10之第一主側。因此，在拋光製程期間，拋光元件4免於獨立地經受在實質上垂直於支撐層10之第一主側34之方向上之位移，同時仍藉助可選拋光組合物分佈層8'及/或可選導向板28保持接合至支撐層10，且視情況另外貼附至支撐層10。

在該等實施例中，較佳地，每一拋光元件4之至少一部分延伸至相應開孔6中，且更佳地，每一拋光元件4亦穿過

相應開孔6並自可選導向板28之第一主表面向外延伸。因而，可選導向板28及/或可選拋光組合物分佈層8'之複數個開孔6亦可用作引導拋光元件4於支撐層10之第一主側34上之橫向配置的模板。換言之，在拋光墊製作製程期間，可選導向板28及/或可選拋光組合物分佈層8'可用作將複數個拋光元件4配置於支撐層10之第一主側34上的模板或導板。

在圖2圖解說明之特定實施例中，可選導向板28可包括定位於支撐層10與拋光組合物分佈層8'之間之介面處的黏合劑(未顯示)。因而，可選導向板28可用於將可選拋光組合物分佈層8'黏附至支撐層10，藉此將複數個拋光元件4緊固貼附至支撐層10之第一主側34。然而，可使用其他接合方法，包括使用(例如)熱及壓力將拋光元件4直接熱接合至支撐層10。

在圖2之拋光墊2'的相關實例性實施例中，複數個開孔可配置為開孔陣列，其中開孔6之至少一部分包括由可選拋光組合物分佈層8'形成之主膛孔及由可選導向板28形成之底切區域，且該底切區域形成與相應拋光元件凸緣17咬合之凸肩，藉此在拋光元件4與支撐層10之間不需要直接接合之情形下將拋光元件4緊固貼附至支撐層10。另外，在圖2中未圖解說明之一些實例性實施例中，多個拋光元件4可配置成圖案，例如，呈配置於支撐層10之主表面上之元件二維陣列，或配置為模板或夾具用於在接合至支撐層10之前配置拋光元件4。

在圖 1 至 2 所圖解說明之拋光墊 2-2' 之實施例的任一者中，拋光元件 4 之至少一部分可為多孔拋光元件，且拋光元件 4' 之一些部分可為實質上無孔拋光元件。然而，應瞭解，在其他實例性實施例中，所有拋光元件 4 均可經選擇以為多孔拋光元件，或所有拋光元件均可經選擇以為實質上無孔拋光元件 4'。在一些實例性實施例中，拋光元件中之至少一者係多孔拋光元件，其中每一多孔拋光元件包含複數個孔。在某些實例性實施例中，實質上所有拋光元件均係多孔拋光元件。在一些特定實例性實施例中，該等孔實質上分佈於整個多孔拋光元件上。

適宜多孔拋光元件揭示於 PCT 國際公開案第 WO 2009/158665 號中。

在某些目前較佳之實施例中，複數個孔係藉由以下產生：自拋光墊 2-2' 之拋光元件 4 之至少一部分至少部分移除第二不連續聚合物相 15 之至少一部分，藉此留下對應於先前由第二不連續聚合物相 15 所佔體積之空隙或孔體積。在一些實例性實施例中，第二不連續聚合物相可溶於第一連續聚合物相 13 實質上不溶或僅部分可溶之溶劑中。

在一些實例性實施例中，第二不連續聚合物相包括水溶性、水可溶脹性或親水性聚合物，且水或水性溶劑用於溶解第二不連續聚合物相 15 之至少一部分且藉此將其自一或多個拋光元件 4 移除，藉此產生一或多個多孔拋光元件。在某些實例性實施例中，水性溶劑經選擇為化學機械拋光製程中所用工作液體，且此工作液體用於溶解第二不連續

聚合物相 15 之至少一部分且藉此將其自一或多個拋光元件 4 移除，藉此產生一或多個多孔拋光元件。

在圖 1 至 2 圖解說明之特定實施例中，顯示兩個多孔拋光元件 4 連同一個實質上無孔拋光元件 4'。然而，應瞭解，可使用任一數目之拋光元件 4，且可將任一數目之拋光元件 4 選擇為多孔拋光元件 4 或實質上無孔拋光元件 4'。

在一些目前較佳之實施例中，拋光元件 4 之至少一部分係多孔拋光元件，在某些實施例中其至少具有多孔拋光表面(圖 1 至 2 中之 14)，該多孔拋光表面可與欲拋光之基板(未顯示於圖 1 中)形成滑動或旋轉接觸。再次參照圖 1 至 2，拋光元件 4 拋光表面 14 可為實質上扁平表面或可被紋理化。在某些目前較佳之實施例中，使每一拋光元件 4 之至少拋光表面多孔，例如具有微觀表面開口或孔 15，該等微觀表面開口或孔可採取出孔、通路、凹槽、通道及類似物之形式。位於拋光表面處之此等孔 15 可用於促進於基板(未顯示)與相應多孔拋光元件之間的介面處分佈並維持拋光組合物(例如，未顯示於該等圖中之工作液體及/或磨料拋光漿液)。

在某些實例性實施例中，拋光表面 14 包括通常為圓柱形毛細管之孔 15。該等孔 15 可自拋光表面 14 延伸至拋光元件 4 中。在相關實施例中，拋光表面包括通常為圓柱形毛細管之孔 15，其自拋光表面 14 延伸至多孔拋光元件 4 中。該等孔無須係圓柱形，且其他孔幾何形狀可行，例如錐形、矩形、金字塔形及類似形狀。一般而言，該等孔之特性尺

寸可指定為深度連同寬度(或直徑)及長度。該等特性孔尺寸在深度上可介於自約25 μm 至約6,500 μm 之範圍內，在寬度(或直徑)上介於自約5 μm 至約1000 μm 之範圍內，且在長度上介於自約10 μm 至約2,000 μm 之範圍內。

在一些實例性實施例中，多孔拋光元件可不具有多孔拋光表面14，但在該等及其他實例性實施例中，孔15可實質上分佈於整個多孔拋光元件4上。該等多孔拋光元件可用作順應性拋光元件，其展示順應性拋光墊之一些有利特性。在目前較佳之實施例中，拋光元件4可包括以多孔發泡體形式實質上分佈於整個拋光元件4上之複數個孔。該發泡體可為封閉室發泡體或開放室發泡體。在一些實施例中，封閉室發泡體可較佳。較佳地，呈發泡體形式之複數個孔15展示單峰孔大小(例如，孔直徑)分佈。

在一些特定實例性實施例中，該複數個孔展示自至少約1奈米(nm)、至少約100 nm、至少約500 nm、或至少約1 μm 之平均孔大小。在其他實例性實施例中，該複數個孔展示至多約300 μm 、至多約100 μm 、至多約50 μm 、至多約10 μm 、或至多約1 μm 之平均孔大小。在某些目前較佳之實施例中，該複數個孔展示自約1 nm至約300 μm 、約0.5 μm 至約100 μm 、約1 μm 至約100 μm 、或約2 μm 至約50 μm 之平均孔大小。

在上述包含實質上無孔拋光元件4'之拋光墊2-2'的額外實例性實施例中，無孔拋光元件4'中之至少一者較佳係透明拋光元件。在一些實例性實施例中，片13'或支撐層10、

可選導向板28、可選拋光組合物分佈層8-8'、可選順應層16、可選黏著層12、至少一個實質上無孔之拋光元件4'、或其組合係透明的。在圖1中所圖解說明之某些實例性實施例中，至少一個透明無孔拋光元件4'使用(例如)直接熱接合或利用黏著劑(未顯示於圖1中)貼附至片13'之第一主側32的透明部分。

此外，應瞭解，拋光墊2-2'不需僅包括實質上相同之拋光元件4。因而，舉例而言，多孔拋光元件與無孔拋光元件之任一組合或配置可構成複數個拋光元件4。亦應瞭解，在某些實施例中，可有利地使用任一數量之多孔拋光元件與實質上無孔拋光元件4'、及其任一組合或配置以形成具有複數個拋光元件4之拋光墊。

在一些實例性實施例中，端視既定應用，拋光元件(在圖1至2中之4-4')可以各種各樣的圖案分佈於片13'(圖1)或支撐層10(圖2)之第一主側上，且該等圖案可為規則或不規則圖案。因而，在拋光墊2-2'之一些實例性實施例中，可以預定規則圖案將複數個拋光元件4配置於(例如)支撐層10之主表面，或配置為模板或夾具(未顯示於圖中)用於在接合至支撐層10之前配置該等拋光元件。在使用模板或夾具將複數個拋光元件4配置成圖案後，可(例如)藉由直接熱接合至支撐層10、或藉由使用黏著劑或其他接合材料使支撐層10之第一主側34與該複數個拋光元件4接觸並接合。

該等拋光元件可駐存於片13'或支撐層10之實質上整個表面上，或片13'或支撐層10可存在不包含拋光元件之區

域。在一些實施例中，拋光元件具有至少30%、至少40%或至少50%之支撐層平均表面覆蓋率。在其他實施例中，該等拋光元件具有支撐層之主表面之總面積之至多約80%、至多約70%或至多約60%之支撐層平均表面覆蓋率，如由拋光元件之數目、每一拋光元件之橫截面面積及拋光墊之橫截面面積所確定。

在由圖3A至3B所圖解說明之目前較佳拋光墊2的實例性實施例中，該等拋光元件4與片13'形成整體且以二維陣列圖案配置於片13'之第一主側32上。應瞭解，可組合適用於拋光墊2中之上述可選層(例如，可選拋光組合物分佈層8、可選黏著層12、可選順應層16、可選壓敏黏著層18、及至少一種實質上無孔/透明拋光元件4')中之任一者以形成圖3A至3B中所示拋光墊。

圖3A圖解說明拋光元件4之一種特定形狀。應瞭解，可以實際上任一形狀形成拋光元件4，且可有利地使用具有兩種或更多種不同形狀之複數個拋光元件4且視情況將其配置成圖案以形成上述拋光墊2-2'。應進一步瞭解，可使用相同形狀或不同形狀以產生多孔拋光元件或另一選擇為實質上無孔拋光元件。

在一些實例性實施例中，拋光元件4之橫截面形狀(在大體平行於拋光表面14之方向上穿過拋光元件4截取)可端視既定應用廣泛地變化。儘管圖3A顯示具有大體圓形橫截面之大體圓柱形拋光元件4，但在某些實施例中可能有且可能需要其他橫截面形狀。因而，在包含如前文所述拋光元

件4-4'之拋光墊2-2'的其他實例性實施例中，該等拋光元件經選擇以具有在第一方向截取之選自圓形、橢圓形、三角形、正方形、矩形、及梯形及其組合的橫截面。

對於具有如圖3A至3B中所示圓形橫截面之大體圓柱形拋光元件4，在一些實施例中，拋光元件4在大體平行於拋光表面14之方向上之橫截面直徑係至少約50 μm 、更佳地至少約1 mm、仍更佳地至少約5 mm。在某些實施例中，拋光元件4沿大體平行於拋光表面14之方向之橫截面直徑係至多約20 mm、更佳地至多約15 mm、仍更佳地至多約12 mm。在一些實施例中，於拋光表面14處截取之拋光元件可為自約50 μm 至約20 mm，在某些實施例中，該直徑係自約1 mm至約15 mm，且在其他實施例中，該橫截面直徑係自約5 mm至約12 mm。

在拋光墊2-2'之額外實例性實施例中，拋光元件4之特徵可在於高度、寬度及/或長度方面之特性尺寸。在某些實例性實施例中，特性尺寸可選擇為至少約50 μm 、更佳地至少約1 mm、仍更佳地至少約5 mm。在某些實施例中，拋光元件4在大體平行於拋光表面14方向上之橫截面直徑係至多約20 mm、更佳地至多約15 mm、仍更佳地至多約12 mm。在額外實例性實施例中，拋光元件之特徵在於以下中之至少一者：高度為250 μm 至2,500 μm ，寬度為1 mm至50 mm，長度為5 mm至50 mm，或直徑為1 mm至50 mm。在某些實例性實施例中，一或多種拋光元件4-4'可為中空。

在其他實例性實施例中，每一拋光元件4在大體平行於拋光表面14之方向上之橫截面面積可為至少約1 mm²，在其他實施例中，為至少約10 mm²，且在又一些實施例中為至少約或為20 mm²。在其他實例性實施例中，每一拋光元件4在大體平行於拋光表面14之方向上之橫截面面積可為至多約1,000 mm²，在其他實施例中，為至多約500 mm²，且在又一些其他實施例中為至多約250 mm²。

在一些實例性實施例中，拋光墊在大體平行於該拋光墊之主表面之方向上的橫截面面積介於自約100 cm²至約300,000 cm²之範圍內；在其他實施例中，介於自約1,000 cm²至約100,000 cm²之範圍內；且在再一些實施例中，介於自約2,000 cm²至約50,000 cm²之範圍內。

在一些實例性實施中，在拋光墊(圖1中之2，圖2中之2')第一次用於拋光作業中之前，每一拋光元件(圖1至2中之4-4')沿實質上垂直於支撐層(圖1至2中之10)之第一主側之第一方向延伸。在某些實例性實施例中，該等拋光元件沿第一方向在包含可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')及/或可選導向板(圖2中之28)之平面上方延伸至少約0 mm、至少約0.1 mm、至少約0.25 mm、至少約0.3 mm或至少約0.5 mm。在其他實例性實施例中，該等拋光元件沿第一方向在包含可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')及/或可選導向板(圖2中之28)之平面上方延伸至多約10 mm、至多約7.5 mm、至多約5 mm、至多約3 mm、至多約2 mm、或至多約1 mm。

在其他實例性實施例中(未顯示於圖中)，可使該等拋光元件之拋光表面與可選拋光組合物分佈層之曝露之主表面齊平。在其他實例性實施例中，可使該等拋光元件之拋光表面凹入到可選拋光組合物分佈層之曝露之主表面下面，且隨後(例如)藉由移除可選拋光組合物分佈層之一部分來使該等拋光元件之拋光表面與可選拋光組合物分佈層之曝露之主表面齊平或使其延伸超過該主表面。此等實施例可有利地與拋光組合物分佈層一起使用，該等拋光組合物分佈層經選擇以在拋光製程期間或在與工件接觸之前、期間或之後在施加至該拋光墊之可選調節製程中受到磨蝕或腐蝕。

在其他實例性實施例中，每一拋光元件4-4'均沿第一方向在包含片13'(圖1)或支撐層10(圖2)之平面上方延伸至少約0.25 mm、至少約0.3 mm、或至少約0.5 mm。在額外實例性實施例中，拋光表面(圖1至2中之14)高於拋光元件之基底或底部之高度(即，拋光元件之高度(H))可為0.25 mm、0.5 mm、1.0 mm、1.5 mm、2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm、5.0 mm、10 mm或更多，此依賴於所使用之拋光組合物及選擇用於拋光元件之材料。

再次參照圖1至2，在整個可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')及/或可選導向板28(圖2)上之開孔(圖1至2中之6)之深度及間隔可針對特定CMP製程視需要變化。在一些實施例中，該等拋光元件(圖1至2中之4-4')各自相對於彼此及拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之28)以及導

向板31實質上維持在平面定向中，且在可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')及/或可選導向板28表面上方伸出。

在一些實例性實施例中，因拋光元件4在任一可選導向板(圖2中之28)及任一可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')上方延伸所產生之空隙體積可為拋光組合物於可選拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')之表面上之分佈提供空間。拋光元件4在拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')上方突出一量，該突出量至少部分地取決於拋光元件之材料特性及拋光組合物(工作液體及或磨料漿液)在拋光組合物分佈層(圖1中之8，圖2中之8')之表面上方之所需流動。

在另一替代實例性實施例(未圖解說明於圖中)中，本發明提供包含第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相之紋理化拋光墊，其中該拋光墊具有第一主側及與該第一主側相對之第二主側，且另外其中第一主側及第二主側中之至少一者包括延伸至該側中之多個凹槽。在一些實例性實施例中，每一凹槽在實質上垂直於拋光元件之拋光表面之方向上的深度經選擇介於至少約10 μm 、25 μm 、50 μm 、100 μm 至約10,000 μm 、7,500 μm 、5,000 μm 、2,500 μm 、1,000 μm 、約1微米(μm)至約5,000 μm 範圍內。在其他實例性實施例中，拋光墊在實質上垂直於第一及第二側之方向上具有圓形橫截面，其中該圓界定徑向方向，且另外其中複數個凹槽為圓形，同心且在徑向方向上間隔開。

在其他實例性實施例(未圖解說明於圖中)中，紋理化拋光墊之拋光表面包括呈複數個通道形式之孔，其中每一通道較佳在大體平行於拋光表面之方向上延伸跨越拋光表面之至少一部分。較佳地，每一通道係圓形通道，其沿大體平行於拋光表面之方向在拋光表面之圓周周圍徑向延伸。在其他實施例中，複數個通道在拋光表面中形成一系列徑向間隔之同心圓形凹槽。在其他實例性實施例(未予以圖解說明)中，該等孔可採取二維通道陣列之形式，其中每一通道僅延伸跨越拋光表面之一部分。

在其他實例性實施例(未圖解說明於圖中)中，該等通道實際上可具有任一形狀，例如，圓柱形、三角形、矩形、梯形、半球形及其組合。在一些實例性實施例中，每一通道沿實質上垂直於拋光元件之拋光表面之方向的深度經選擇以介於至少約 10 μm 、25 μm 、50 μm 、100 μm 至約 10,000 μm 、7,500 μm 、5,000 μm 、2,500 μm 、1,000 μm 範圍中。在其他實例性實施例中，每一通道在大體平行於拋光元件之拋光表面之方向上之橫截面面積經選擇以介於自約 75 平方微米(μm^2)至約 $3 \times 10^6 \mu\text{m}^2$ 之範圍中。

在上述具有拋光元件 4 之拋光墊 2-2' 的實例性實施例中之任一者中，拋光元件 4 可包括多種材料，其中聚合物材料較佳。適宜聚合物材料包括(例如)聚胺基甲酸酯、聚丙烯酸酯、聚乙醇醇、聚(環氧乙烷)、聚(乙醇醇)、聚(乙烷基吡咯啉酮)、聚丙烯酸、聚(甲基)丙烯酸、聚碳酸酯及聚(縮醛)，其以商品名 DELRIN 購得(可自 E.I. DuPont de

Nemours公司，Wilmington, DE購得)。在一些實例性實施中，至少一些拋光元件包括熱塑性聚胺基甲酸酯、聚丙烯酸酯、聚乙烯醇或其組合。

拋光元件亦可包括加強聚合物或其他複合物，包含(例如)：金屬微粒、陶瓷微粒、聚合物微粒、纖維、其組合及類似材料。在某些實施例中，可藉由於拋光元件中包含諸如碳、石墨、金屬或其組合等填料來使其導電及/或導熱。在其他實施例中，可在存在或不在上述導電及/或導熱填料之情形下使用導電聚合物，諸如(例如)以商品名ORMECOM出售之聚苯胺(PANI)(可自Germany、Ammersbek之Ormecon Chemie購得)。

在上述拋光墊之實例性實施例中之任一者中，拋光表面係藉由相分離之聚合物摻合物形成，該聚合物摻合物包括第一連續聚合物相及於室溫下不混溶於該第一連續聚合物相中之第二不連續聚合物相。儘管不希望受任一特定理論約束，但申請者目前相信，聚合物摻合物於升高處理溫度下(例如，於形成第一連續聚合物相之至少該聚合物之軟化或熔融溫度下或高於此溫度下)混溶，藉此形成聚合物或含有多種聚合物類型之複合物溶液之流體二元溶液。

在低於升高之處理溫度(例如，低於形成第二不連續聚合物相之至少該聚合物的結晶溫度)下冷卻後，端視混合物中所用之每一聚合物的熱動力學及體積比，聚合物相分成第一連續聚合物相及第二不連續分散聚合物相。分散相結構域之大小可藉由分散相之負載、兩相之聚合物性質及

在處理期間聚合物摻合物經歷之熱/機械環境加以控制。

自該等類型之不混溶摻合物系統生成之聚合物膜在經受斷裂或劃痕時在特性上流出分散(即不連續)聚合物相。因此，若墊表面係自此類型之聚合物摻合物生成，則表面之特徵可為具有因分散聚合物相之流出或釋放而產生的孔隙率。

聚合物摻合物之組成較佳經選擇以包含至少兩種不同聚合物類型，但在每一相中可使用多種聚合物類型。較佳地，聚合物摻合物包括第一連續相中之通常特徵為熱塑性彈性體的至少一種聚合物類型作為主要組份、及第二不連續相中之通常特徵為軟熱塑性聚合物的至少一種聚合物類型。

在上述拋光墊之實例性實施例中之任一者中，第一連續聚合物相較佳包括選自以下之熱塑性彈性體：聚胺基甲酸酯、聚烯烴彈性體、含氟彈性體、聚矽氧彈性體、合成橡膠、天然橡膠及其組合。在某些實例性實施例中，第二不連續聚合物相包括結晶聚合物或熱塑性聚合物。在一些實例性實施例中，第二不連續聚合物相包括聚烯烴、環狀聚烯烴、或聚烯烴熱塑性彈性體中之至少一者。在一些特定實例性實施例中，聚烯烴係選自聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚異丁烯、聚辛烯、其共聚物及其組合。

在其他實施例中，複數個孔係在至少一些拋光元件中藉由以下產生：自拋光墊2-2'之拋光元件4之至少一部分至少部分移除第二不連續聚合物相15之至少一部分，藉此留下

對應於先前由第二不連續聚合物相15所佔體積之空隙或孔體積。在一些實例性實施例中，第二不連續聚合物相可溶於第一連續聚合物相13實質上不溶或僅部分可溶之溶劑中。

在一些實例性實施例中，第二不連續聚合物相包括水溶性、水可溶脹性或親水熱塑性聚合物，且水或水性溶劑用於溶解第二不連續聚合物相15之至少一部分且藉此將其自一或多個拋光元件4移除，藉此產生一或多個多孔拋光元件。適宜水溶性聚合物包含聚(環氧乙烷)、聚(乙烯醇)、聚(乙烯基吡咯啉酮)、聚丙烯酸、聚(甲基)丙烯酸、其與其他單體之共聚物、及其組合。

在某些實例性實施例中，水性溶劑經選擇為化學機械拋光製程中所用之工作液體，且此工作液體用於溶解第二不連續聚合物相15之至少一部分且藉此將其自一或多個拋光元件4移除，藉此產生一或多個多孔拋光元件。

在上述拋光墊之其他實例性實施例中，第二不連續聚合物相佔每一拋光元件之約1重量%、2.5重量%、5重量%或10重量%至約50重量%、60重量%、70重量%、80重量%或90重量%。在額外實例性實施例中，第二不連續聚合物相佔每一拋光元件之約5重量%至約90重量%。在某些實例性實施例中，第二不連續聚合物相之特徵在於以下中之至少一者：長度為5 μm 至5,000 μm ，寬度為5 μm 至250 μm ，等效球徑為5 μm 至100 μm ，或其組合。較佳地，由第二不連續聚合物相結構域界定之體積具有實質上均勻之球形，且

展示至少 1 μm 、5 μm 、10 μm 、20 μm 、30 μm 、40 μm 、50 μm 、且至多 200 μm 、150 μm 、100 μm 、90 μm 、80 μm 、70 μm 或60 μm 之平均直徑。

在上述拋光墊中之任一者之其他實例性實施例中，片 13'、支撐層 10 或紋理化拋光墊可實質上不可壓縮，諸如剛性薄膜或其他硬基板，但較佳地可壓縮以提供朝向拋光表面引導之正壓力。在一些實例性實施例中，片或支撐層可包括撓性順應材料，諸如順應橡膠或聚合物。在其他實例性實施例中，片、支撐層或墊較佳係由可壓縮聚合物材料(經發泡聚合物材料較佳)製成。在某些實施例中，封閉室發泡體可較佳，但在其他實施例中，可使用開放室發泡體。在額外實例性實施例中，該等拋光元件可作為貼附至該支撐層之整體拋光元件片與該支撐層一起形成，該支撐層可為可壓縮或順應支撐層。

片或支撐層較佳液體不可滲透，以防止工作液體穿透或滲透至該支撐層中或從其穿透或滲透。然而，在一些實施例中，片或支撐層可包括單獨或與可選障壁結合之液體可滲透材料，該障壁用以防止或抑制液體自該支撐層穿透或滲透。此外，在其他實施例中，可有利地使用多孔片或支撐層，(例如)以在拋光期間將工作液體(例如拋光漿液)保持在該拋光墊與工件之間的介面處。

在某些實例性實施例中，片或支撐層可包括選自聚矽氧、天然橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、氯丁橡膠、聚胺基甲酸酯、聚酯、聚乙烯及其組合之聚合物材料。片或支撐

層可進一步包括各種各樣的額外材料，諸如填料、微粒、纖維、增強劑及類似材料。

已發現聚胺基甲酸酯係尤其有用之片或支撐層材料，其中熱塑性聚胺基甲酸酯(TPU)尤佳。在一些目前較佳之實施例中，該支撐層係包括例如以下之一種或多種TPU的膜：ESTANE TPU(可自OH、Cleveland之Lubrizol Advanced Materials公司購得)、TEXIN或DESMOPAN TPU(可自PA、Pittsburgh之Bayer Material Science購得)、PELLETHANE TPU(可自MI、Midland之Dow Chemical Company購得)及類似TPU。

在一些實例性實施例中，拋光墊進一步包括與該等拋光元件相對地貼附至支撐層之順應層16。該順應層可藉由接合表面之任一構件貼附至支撐層，但較佳地使用定位於該順應層與該支撐層之間的介面處之黏著層將該支撐層與該等拋光元件相對地貼附至順應層。

在某些實施例中，該順應層較佳地可壓縮以在拋光期間提供朝向工件引導該等拋光元件之拋光表面的正壓力。在某些實例性實施例中，支撐層可包括撓性順應材料，諸如順應橡膠或聚合物。在其他實例性實施例中，該支撐層較佳係由可壓縮聚合物材料(經發泡聚合物材料較佳)製成。在某些實施例中，封閉室發泡體可較佳，但在其他實施例中，可使用開放室發泡體。

在一些特定實施例中，順應層可包括選自聚矽氧、天然橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、氯丁橡膠、聚胺基甲酸酯、

聚乙烯及其共聚物、及其組合之聚合物材料。該順應層可進一步包括各種各樣的額外材料，諸如填料、微粒、纖維、增強劑及類似材料。該順應層較佳地液體不可滲透(儘管可滲透材料可與可選障壁結合使用以防止或抑制液體穿透至該順應層中)。

供在順應層中使用之目前較佳之聚合物材料係聚胺基甲酸酯，其中TPU尤佳。適宜之聚胺基甲酸酯包含(例如)：可以商品名PORON自CT、Rogers之Rogers公司購得之彼等聚胺基甲酸酯以及可以商品名PELLETHANE自MI、Midland之Dow Chemical購得之彼等聚胺基甲酸酯(尤其PELLETHANE 2102-65D)。其他適宜材料包含聚對苯二甲酸乙二酯(PET)(例如可以商品名MYLAR廣泛購得之雙軸定向PET)以及經接合之橡膠片(例如可以商品名BONDTEX自CA、Santa Ana之Rubberite Cypress Sponge Rubber Products公司購得之橡膠片)。

在一些實例性實施例中，根據本發明之拋光墊2-2'在CMP製程中使用時具有某些優點，例如：經改良之晶圓內拋光均勻度、較扁平之經拋光晶圓表面、自晶圓之邊緣晶粒良率增加及經改良之CMP製程運作範圍及一致性。儘管不希望受任一特定理論之約束，但可由自下伏於支撐層之順應層去耦拋光元件之拋光表面來產生此等優點，藉此在拋光製程期間當使拋光墊接觸至工件時，允許該等拋光元件在實質上垂直於該等元件之拋光表面之方向上「浮動」。

在拋光墊2'之一些實施例中，可藉由將拋光物件併入可選導向板28中來增強拋光元件之拋光表面自順應層之去耦，該導向板包含自第一主表面穿過該導向板延伸至第二主表面之複數個開孔，其中每一拋光元件之至少一部分延伸至相應開孔口中，且其中每一拋光元件均自該導向板之第二主表面向外延伸。可使用較佳包括剛性或非順應材料之可選導向板來維持拋光表面之空間定向，以及維持該等元件在拋光墊上之橫向移動。然而，在其他實施例中，不需要該可選導向板，此乃因藉由將拋光元件接合至支撐層(較佳地藉由將拋光元件直接熱接合至支撐層)來維持該等元件之空間定向且防止橫向移動。

可選導向板28可由各種各樣的材料製成，例如聚合物、共聚物、聚合物摻合物、聚合物複合物或其組合。剛性非順應之不導電及液體不可滲透聚合物材料通常較佳，且已發現聚碳酸酯尤其有用。

在其他實施例中，本發明之拋光墊可進一步包括覆蓋片或支撐層之第一主側之至少一部分及可選導向板(若存在)之第一主表面的可選拋光組合物分佈層8-8'。該可選拋光組合物分佈層可由各種各樣的聚合物材料製成。在一些實施例中，可選拋光組合物分佈層可包括至少一種親水性聚合物。較佳之親水性聚合物包含聚胺基甲酸酯、聚丙烯酸酯、聚乙烯醇、聚甲醛及其組合。在一個特定實施例中，拋光組合物層可包括較佳在約5重量%至約60重量%之範圍中之水凝膠材料(例如可吸收水之親水性聚胺基甲酸酯或

聚丙烯酸酯)以在拋光作業期間提供光滑表面。

在額外實例性實施例中，可選拋光組合物分佈層包括順應材料(例如，多孔聚合物或發泡體)，以在拋光作業期間當該拋光組合物分佈層受到壓縮時提供朝向基板引導之正壓力。在某些實例性實施例中，拋光組合物分佈層之順應性經選擇以小於可選順應層之順應性。在某些實施例中，具有開放室或封閉室之多孔或經發泡材料可為供在可選拋光組合物分佈層中使用之較佳順應材料。在一些特定實施例中，可選拋光組合物分佈層具有介於約10%與約90%之間的孔隙率。

在某些實例性實施例中，順應層藉由順應層與第二主側之間之介面處之黏著層貼附至第二主側。

在其他實例性實施例中，可使拋光元件之拋光表面與可選拋光組合物分佈層之曝露主表面齊平或凹入到該主表面下面。可有利地採用此等實施例以將工作液體(例如，拋光漿液)維持在拋光元件之曝露拋光表面與工件之間的介面處。在此等實施例中，拋光組合物分佈層可有利地經選擇以包括材料，該材料在拋光製程期間或在與工件接觸之前、期間或之後在施加至拋光墊之拋光表面之可選調節製程中受到磨蝕或腐蝕。

在額外實例性實施例中，拋光組合物分佈層可用以跨越正經歷拋光之基板表面實質上均勻地分佈拋光組合物，此可提供更均勻拋光。拋光組合物分佈層可視情況包含阻流元件(例如，擋板、凹槽(未顯示於該等圖中)、孔及類似

物)以在拋光期間調節拋光組合物之流動速率。在其他實例性實施例中，拋光組合物分佈層可包含各種不同材料層以在自拋光表面之不同深度處達成期望拋光組合物流動速率。

在一些實例性實施例中，拋光元件中之一或多者可包含界定於拋光元件內之開放核心區域或腔，儘管不需要此配置。在一些實施例中，如PCT國際公開案第WO 2006/055720號中所述，拋光元件之核心可包含感測器以偵測壓力、傳導性、電容、渦電流及類似物。在又一實施例中，拋光墊可包含在垂直於拋光表面之方向上延伸穿過該墊之窗，或可使用透明層及/或透明拋光元件以允許拋光製程之光學終點，如PCT國際公開案第WO 2009/140622號中所述。

本發明進一步係針對如上文所述在拋光製程中使用拋光墊之方法，該方法包含使基板之表面與包括複數個拋光元件(至少一些拋光元件係多孔)之拋光墊之拋光表面接觸，且使該拋光墊相對於該基板相對移動以磨蝕該基板之表面。在某些實例性實施中，可向拋光墊表面與基板表面之間的介面提供工作液體。業內已知適宜之工作液體，且可參照(例如)美國專利第6,238,592 B1號、第6,491,843 B1號及PCT國際公開案第WO 2002/33736號。

在一些實施例中，製造本文中所述之拋光墊可係相對容易且低廉。下文闡述對用於製造根據本發明之拋光墊之一些實例性方法的簡要論述，該論述並非意欲為窮盡性或以

其他方式限制性。

因而，在另一實例性實施例中，本發明提供一種製造上述拋光墊之方法，該方法包含在施加熱下使第一聚合物與第二聚合物混合形成流體模製組合物，將該流體模製組合物分配於模具中，冷卻該流體模製組合物以形成拋光墊，該拋光墊包含包括第一聚合物之第一連續聚合物相及包括第二聚合物之第二不連續聚合物相，其中該拋光墊具有第一主側或表面及與該第一主側或表面相對之第二主側或表面。

在一些實例性實施例中，將第一聚合物分散於第二聚合物中包括熔融混合、揉壓、擠出或其組合。在某些實例性實施例中，將流體模製組合物分配於模具中包括反應注射模製、擠出模製、壓縮模製、真空模製或其組合中之至少一者。在一些特定實例性實施例中，分配包括藉助膜沖模將流體模製組合物連續擠至澆注輥上，另外其中該澆注輥之表面包括模具。

在製造上述紋理化拋光墊之額外實例性實施例中，該方法進一步包含對第一及第二主側中之至少一者進行研磨以形成延伸至該側中之多個凹槽。在某些實例性實施例中，凹槽之深度為約1 μm 至約5,000 μm 。在一些特定實例性實施例中，拋光墊在實質上垂直於第一及第二側之方向上具有圓形橫截面，其中該圓界定徑向方向，且另外其中複數個凹槽為圓形，同心且在徑向方向上間隔開。

在製造上述拋光墊2之替代實例性實施例中，模具包含

三維圖案，且第一主表面包括多個對應於該三維圖案之印記的拋光元件，其中該複數個拋光元件自第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向向外延伸，另外其中該等拋光元件與片整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件相對於其他拋光元件中之一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於拋光元件之拋光表面之軸仍可移動。

該複數個拋光元件可自聚合物膜之熔融聚合物或複合物片分別使用(例如)擠出模製或壓縮模製形成。為使用擠出模製生成拋光元件，可將在冷卻時能夠進行相分離之兩種不同熔融聚合物的混合物餵入雙螺桿擠出機中，該雙螺桿擠出機配備有膜沖模及具有拋光元件期望之預定圖案之澆注輥。或者，可製造相分離之聚合物膜且在第二作業中利用具有拋光元件期望之預定圖案之模製板進行壓縮模製。在片上產生拋光元件之期望圖案後，可(例如)藉由熱接合至熱接合膜或藉由使用黏著劑將該片緊固至順應支撐層。或者，可在膜澆注或壓縮模製期間將順應支撐層層壓至拋光表面或支撐層之背側。

在圖解說明整體拋光墊之一個尤其有利之實施例中，多腔模具可具有回填室，其中每一腔對應於拋光元件。複數個拋光元件(其可包含如本文中所述之多孔拋光元件及無孔拋光元件)可藉由將適宜聚合物熔體注射模製至多腔模具中並以相同聚合物熔體或另一聚合物熔體回填該回填室以形成支撐層而形成。在冷卻該模具時，拋光元件保持貼附至支撐層，藉此藉助該支撐層形成複數個拋光元件作為

整體拋光元件片。在一些實施例中，模具可包括旋轉輥模具。

在另一實施例中，可在個別隆起拋光元件之間對拋光元件之整體模製之片進行刻痕以生成個別浮動拋光元件的拋光表面。或者，亦可在模製製程中藉由將隆起區納入個別隆起元件之間之模具中完成分離。

適宜模製材料、模具、裝置及形成拋光元件之完整片的方法闡述於下文實例及PCT國際公開案第WO 2009/158665號中。

在又一替代實施例中，本發明提供一種製造上述拋光墊2'之方法，該方法包含形成多個拋光元件(該等拋光元件包含包括第一聚合物之第一連續聚合物相及包括第二聚合物之第二部連續聚合物相)，及將該等拋光元件接合至具有與第一主側相對之第二主側之支撐層的第一主側以形成拋光墊。在一些實例性實施例中，該方法進一步包含將順應層貼附至第二主側。在其他實例性實施例中，該方法進一步包含貼附拋光組合物分佈層以覆蓋第一主側之至少一部分。

在一些實例性實施例中，該方法額外包含在第一主側上與拋光元件一起形成圖案。在某些實例性實施例中，形成圖案包括將拋光元件反應注射模製成圖案、將拋光元件擠出模製成圖案、將拋光元件壓縮模製成圖案、將拋光元件配置於對應於圖案之模板中、或將拋光元件於支撐層上配置成圖案。在一些特定實例性實施例中，將拋光元件接合

至支撐層包括熱接合、超音波接合、光化輻射接合、黏著劑接合及其組合。

在某些目前較佳之實施例中，拋光元件熱接合至支撐層。可藉由(例如)使支撐層之主表面與每一拋光元件之表面接觸以形成接合介面並將拋光元件及支撐層加熱至該等拋光元件及支撐層一起軟化、熔化或流動所處於之溫度以在該合介面處形成接合來達成熱接合。亦可使用超音波焊接來實現將拋光元件熱接合至支撐層。在一些目前較佳之實施例中，在加熱拋光元件及支撐層的同時向接合介面施加壓力。在其他目前較佳之實施例中，將支撐層加熱至大於將拋光元件加至的溫度之溫度。

在其他實例性實施例中，將拋光元件接合至支撐層涉及使用接合材料，該接合材料在拋光元件與支撐層之主表面之間的介面處形成物理及/或化學結合。在某些實施例中，可使用定位於每一拋光元件與支撐層之主表面之間的接合介面處之黏著劑來形成此物理及/或化學結合。在其他實施例中，接合材料可為藉由固化(例如，藉由熱固化、輻射固化(例如，使用諸如紫外光、可見光、紅外光、電子束或其他輻射源之光化輻射之固化)及類似方式)來形成接合之材料。

適宜接合膜材料、裝置及方法闡述於PCT國際公開案第WO 2010/009420號中。

在額外目前較佳之實例性實施例中，拋光元件之至少一部分包括多孔拋光元件。在一些實例性實施例中，至少一

些拋光元件包括實質上無孔拋光元件。在一些特定實例性實施例中，多孔拋光元件係藉由以下步驟形成：注射模製氣體飽和聚合物熔體、注射模製在反應時放出氣體以形成聚合物之反應性混合物、注射模製包括溶解於超臨界氣體中之聚合物之混合物、注射模製在溶劑中不相容之聚合物之混合物、注射模製分散於熱塑性聚合物中之多孔熱固微粒、注射模製包括微球之混合物及其組合。在額外實例性實施例中，藉由反應注射模製、氣體分散發泡及其組合形成孔。

在一些實例性實施例中，多孔拋光元件具有實質上分佈於整個拋光元件上之孔。在其他實施例中，該等孔可大致分佈於多孔拋光元件之拋光表面處。在一些額外實施例中，賦予給多孔拋光元件之拋光表面的孔隙率可(例如)藉由注射模製、壓延、機械鑽孔、雷射鑽孔、針穿孔、氣體分散發泡、化學處理及其組合賦予。

應瞭解，拋光墊無需僅包括實質上相同之拋光元件。因而，舉例而言，多孔拋光元件及無孔拋光元件之任一組合或配置可構成複數個多孔拋光元件。亦應瞭解，在某些實施例中，可有利地使用任一數目之多孔拋光元件及實質上無孔拋光元件及其任一組合或配置以形成具有接合至支撐層之浮動拋光元件的拋光墊。

在其他實例性實施例中，拋光元件可經配置以形成圖案。可有利地採用任一圖案。舉例而言，該等拋光元件可經配置以形成二維陣列，例如，矩形、三角形或圓形拋光

元件陣列。在額外實例性實施例中，拋光元件可包含在支撐層上配置成圖案之多孔拋光元件及實質上無孔拋光元件兩者。在某些實例性實施例中，多孔拋光元件可有利地相對於任何實質上無孔拋光元件配置以在支撐層之主表面上形成多孔拋光元件及無孔拋光元件之任一配置。在此等實施例中，可有利地選擇多孔拋光元件相對於實質上無孔拋光元件之數目及配置以獲得所需之拋光效能。

舉例而言，在一些實例性實施例中，多孔拋光元件可實質上接近拋光墊之主表面的中心配置，且實質上無孔拋光元件可實質上接近拋光墊之主表面之周邊邊緣配置。此等實例性實施例可期望地將工作液體(例如，磨料拋光漿液)較有效地保持在拋光墊與晶圓表面之間的接觸區中，藉此改良晶圓表面之拋光均勻度(例如，晶圓表面處減小之凹陷)以及減小CMP製程所產生之廢漿液量。此等實例性實施例亦可期望地在晶粒邊緣處提供更具侵蝕性之拋光，藉此減小或消除邊緣脊之形成且改良良率及晶粒拋光均勻度。

在其他實例性實施例中，多孔拋光元件可實質上接近拋光墊之主表面之邊緣配置，且實質上無孔拋光元件可實質上接近拋光墊之主表面之中心附近配置。只要屬於本發明之範疇內，即可涵蓋拋光元件之其他配置及/或圖案。

在製造上述拋光墊2'之某些實施例中，拋光元件可藉由置於支撐層之主表面上配置成圖案。在其他實例性實施例中，可使用期望圖案之模板將拋光元件配置成圖案，且可

在接合之前將該支撐層定位於拋光元件及模板上方或下方，其中該支撐層之主表面在接合介面處接觸每一拋光元件。

具有根據本發明之拋光元件之拋光墊之實例性實施例可具有能夠使其用於各種拋光應用之各種特徵及特性。在一些目前較佳之實施例中，本發明之拋光墊可尤其適於用於製造積體電路及半導體器件中之晶圓之化學機械平坦化(CMP)。在某些實例性實施例中，本揭示內容中所述之拋光墊可提供優於業內已知之拋光墊的優點。

舉例而言，在一些實例性實施中，根據本發明之拋光墊可用於將在CMP製程中所使用之工作液體更好地保持在該墊之拋光表面與正拋光之基板表面之間的介面處，藉此改良該工作液體在增強拋光中之效率。在其他實例性實施例中，根據本發明之拋光墊可減少或消除晶圓表面在拋光期間之凹陷及/或邊緣腐蝕。在一些實例性實施例中，在CMP製程中使用根據本發明之拋光墊可產生改良之晶圓內拋光均勻度、較平坦之經拋光晶圓表面、自晶圓之邊緣晶粒良率之增加及經改良之CMP製程運作範圍及一致性。

在其他實例性實施例中，使用具有根據本發明實例性實施例之多孔元件的拋光墊可准許處理較大直徑晶圓同時維持所需表面均勻度程度以獲得高晶片良率，在需要調節墊表面以維持晶圓表面之拋光均勻度之前處理更多晶圓或減少處理時間及墊調節器之磨損。

使用相分離聚合物摻合物用於紋理化拋光墊之另一優點

係明顯易於機械處理或研磨該表面。市售CMP墊通常由交聯聚胺基甲酸酯發泡體構成，該等發泡體抗研磨，且其在不撕裂或損害發泡體情形下極其難以研磨。本文所述固體熱塑性紋理化拋光墊材料在研磨作業期間變形較少，因此使得較易於研磨並產生清潔表面。

現將參照以下非限制性實例圖解說明根據本發明之實例性拋光墊。

實例

以下非限制性實例圖解說明用於製備包括複數個拋光元件之拋光墊、或上述紋理化拋光墊的各種方法。

實例 1

以三步製程實施根據本發明之實例性實施例之拋光墊2的製作：擠出聚合物摻合物以形成聚合物膜，將該聚合物膜之若干片壓縮模製成具有三維拋光元件結構之複合物片，及將該複合物膜層壓至包括發泡體材料之順應層。

如下實施擠出製程。將熱塑性聚胺基甲酸酯 Estane® 58144(來自 Wickliffe, Ohio之 Lubrizol公司)之顆粒與極低密度聚乙烯-丁烯共聚物樹脂 Flexomer DFDB-1085 NT(來自 Midland, MI之 Dow Chemical公司)之顆粒預混合。將 Estane® 58144/Flexomer DFDB-1085 NT之 80/20 (wt. %)混合物置於共旋轉 Berstorff雙螺桿擠出機(EO 9340/91型，來自 Krauss-Maffei Berstorff GmbH, Hanover, Germany)之進料斗中。將熔體幫浦及12英吋(30.5 cm)寬之膜沖模附接至擠出機之輸出端。擠出條件係如下：針對所有區及熔體幫

浦為 215°C，螺桿速度為 300 rpm，顆粒餵入速率為 20 lbs/hr (9.1 kg/hr) 及 3/1 之熔體幫浦出口/入口壓差。將來自沖模之膜澆注於設定於 104°C 下之 18 英吋 (45.7 cm) 直徑之粗糙面澆注輥上。設定澆注輥速度及擠出機熔體幫浦速度以澆注 500 μm 厚之膜。

將膜之片切成約 4 英吋 $\times$ 4 英吋 (10.2 cm $\times$ 10.2 cm) 正方形片。將三個膜片一個在另一個頂部上堆疊，其中片之中心對準。將堆疊膜片置於帶有預定圖案之壓縮模具之頂部及底部鋁板之間，該圖案對應於拋光元件之期望大小及形狀。底板係約 4 英吋 $\times$ 4 英吋 (10.2 cm $\times$ 10.2 cm) 正方形及約 6 mm 厚。對底板進行蝕刻以包括經截短之錐形特徵的正方形陣列。錐形特徵於基底處之直徑為 7.5 mm 且於腔底部處之直徑為 6.5 mm。特徵深度係約 2 mm。截頭錐形特徵中心相隔約 11 mm，在該等特徵之間留出約 4 mm 著陸區域。特徵之總支承面積代表該板之約 50% 面積。對腔底部中之截頭錐形特徵的圓周進行斜切。頂板係 4 英吋 $\times$ 4 英吋 (10.2 cm $\times$ 10.2 cm) 正方形及約 1.5 mm 厚。

將具有膜片之模具置於水壓機 (型號 AP-22，來自 Pasadena Hydraulics 公司，El Monte, CA) 之滾筒之間。於 232°C 之溫度及約 7.0 kg/cm² 之壓力下實施壓縮模製達 30 秒。在壓縮模製後，將模具自壓機移出並於室溫下冷卻。隨後自模具移出具有模具之錐形結構之近似大小及形狀的三維結構之所得複合物膜。

使用壓感黏著劑 (3M Adhesive Transfer Tape 9671，來自

3M 公司, St. Paul, MN.)將複合物膜用手層壓至VOLTEC VOLARA型EO發泡體(12磅/立方英尺)之4英吋×4英吋(10.2 cm×10.2 cm)正方形片(來自Voltek, Lawrence, MA之Sekisui America公司分銷),從而形成本發明之拋光墊2'。

使用標準技術對擠出膜及壓縮模製之複合物膜的橫截面實施掃描電子顯微術。結果揭示兩相形態結構具有由主要連續相圍繞之離散不連續次要相。令人驚奇的是,相形態不會因為高度壓縮區(著陸區)中或柱區中之壓製製程而變化。次要相結構域之形狀及大小看起來近似直徑約10 μm 之球形。擠出膜及複合物膜二者觀察到類似形態。

實例2

以三步製程實施根據本發明之實例性實施例之拋光墊2的製作:擠出聚合物摻合物以形成聚合物膜,將該聚合物膜之片壓縮模製成具有三維結構之膜,及將該複合物膜層壓至包括發泡體材料之順應層。

如下實施擠出製程。顆粒摻合物與實例1相同。將其置於反向旋轉Davis-Standard雙螺桿擠出機(D-TEX 47型,來自Davis-Standard, LLC, Pawcatuck, CT)之進料斗中。將熔體幫浦及91.5 cm寬之膜沖模附接至擠出機之輸出端。擠出條件係如下:針對所有區及熔體幫浦為205°C,螺桿速度為200 rpm,顆粒餵入速率為250 lb/hr (113 kg/hr)及2/1之熔體幫浦出口/入口壓差。在設定於50°C下之8英吋(20.3 cm)直徑澆注輥與設定於50°C下之8英吋(20.3 cm)直徑之冷輥之間滴鑄來自沖模之膜。設定澆注輥速度及擠出機熔

體幫浦速度以澆注1,170 μm 厚之膜。

切割30 cm x 30 cm之膜之片，將其置於類似長度及寬度之Teflon®膜內襯鋁板上並在空氣流中藉助設定於250°C下之爐加熱9分鐘。在自爐移出後，將約12英吋×12英吋(30.5 cm×30.5 cm)及約0.0625英吋(1.6 mm)厚、具有圓形孔之六邊形陣列(每一孔之直徑為約6.2 mm且中心至中心距離為約8 mm)(特徵之總支承面積代表絲網面積之約58%)的Teflon®塗佈之金屬絲網置於膜片頂部上。

隨後將Teflon®片置於絲網頂部上。在該膜片仍熱時，使包含絲網在內之整個堆疊通過雙輥式層壓機，其具有加載至0.23 kg/cm(質量/膜寬度之線性英吋)及0.9 m/min之速度的橡膠輥。此模製程序在膜片中產生三維結構，該等結構與金屬絲網中之孔的結構具有類似大小、形狀及分佈。在模製後，使膜冷卻至室溫並自金屬絲網移出。以此方式製備4個具有三維結構之膜試樣。

將4個具有三維結構之膜組裝成60 cm×60 cm正方形並使用127 μm 厚之轉移黏著劑3M Adhesive Transfer Tape 9672(來自3M公司)用手層壓至Rogers PORON™胺基甲酸酯發泡體(零件號4704-50-20062-04，來自American Flexible Products公司，Chaska, MN)之60 cm x 60 cm正方形片，從而形成本發明之拋光墊2'。

使用標準技術對擠出膜及壓縮模製之複合物膜的橫截面實施掃描電子顯微術。結果揭示兩相形態結構具有由主要連續相圍繞之離散不連續次要相。次要相結構域之形狀及

大小看起來近似直徑約5 μm 之球形。擠出膜及模製膜二者觀察到類似形態。

實例3

以三步製程實施根據本發明之實施例之拋光墊2的製作：擠出聚合物摻合物以形成聚合物膜，壓印該聚合物膜之片形成具有三維結構之膜，及將該複合物膜層壓至包括發泡體材料之順應層。

擠出製程係如下。顆粒摻合物與實例1相同。擠出機及擠出機條件與實例2相同，其中具有以下改變。在設定於50°C下之8英吋(20.3 cm)直徑壓印輥與設定於50°C下之8英吋(20.3 cm)冷輥之間滴鑄來自沖模之膜。設定壓印輥速度及擠出機熔體幫浦速度以達成1,372 μm 厚之膜。壓印輥上之圖案由一系列量測為約3.5 mm寬且715 μm 高之六邊形突出部分構成。六邊形突出部分之間之通道量測為約1 mm寬。壓印膜具有與壓印輥之六邊形凹陷近似相同尺寸之六邊形凹陷。壓印特徵之支承面積代表該膜面積之約40%。

使用壓敏黏著劑3M Adhesive Transfer Tape 9671(來自3M公司，St. Paul, MN)將壓印膜之60 cm×60 cm正方形片用手層壓至Rogers PORON™胺基甲酸酯發泡體(零件號4704-50-20062-04，來自American Flexible Products公司)之60 cm×60 cm正方形片，且將沖模切成51 cm之圓，從而形成本發明之墊。

使用標準技術對擠出膜及壓縮模製之複合物膜的橫截面實施掃描電子顯微術。結果揭示兩相形態結構具有由主要

連續相圍繞之離散不連續次要相。次要相結構域之形狀及大小看起來近似直徑約5 μm 之球形。擠出膜及複合物膜二者觀察到類似形態。

實例 4

以三步製程實施根據本發明之替代實施例之紋理化拋光墊的製作：擠出聚合物摻合物以形成聚合物膜，在聚合物膜之主側表面上研磨複數個徑向相間之同心圓形凹槽，及將該複合物膜層壓至包括發泡體材料之順應層。

藉由研磨如實例1製備之80% Estane 58144熱塑性聚胺基甲酸酯及20% Dow FlexomerTM DFDB-1085聚乙烯-丁烯共聚物生成拋光表面。使用標準技術對擠出複合物膜之橫截面實施掃描電子顯微術。結果揭示兩相形態結構具有由主要連續相圍繞之離散不連續次要相。次要相結構域之形狀及大小看起來近似直徑介於約2微米與5微米之間之球形。

藉由在垂直端磨機(Mini Lathe, Central Machinery, Taiwan)上安裝一片澆注膜、於1500 rpm下旋轉該片並利用成型切割工具切入式切割凹槽產生研磨表面。凹槽深度及寬度分別係915 μm 及500 μm 。

為完成構造，將該經研磨膜與127 μm 轉移黏著劑(3M 9672黏著劑，St Paul, MN)層壓在一起並黏著至15 cm直徑、1.59 mm厚之聚胺基甲酸酯發泡體(Rogers Poron胺基甲酸酯發泡體，零件號4701-50-20062-04，American Flexible, Chaska, MN)。

以上實例1至3係針對產生拋光墊，該拋光墊包含具有第

一主側及與該第一主側相對之第二主側的片、及自第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向向外延伸的多個拋光元件，其中拋光元件之至少一部分與片整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件相對於其他拋光元件中之一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於拋光元件之拋光表面之軸仍可移動，其中該複數個拋光元件中之至少一部分包括第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相。以上實例4係針對紋理化拋光墊，其包含第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相之紋理化拋光墊，其中該拋光墊具有第一主側及與該第一主側相對之第二主側，且另外其中第一主側及第二主側中之至少一者在表面中包括多個凹槽。

然而，應瞭解，實例1至4之以上模製或輥壓印膜中之任一者可用於產生拋光元件4以用於產生拋光墊2'，該拋光墊包含具有第一主側及與該第一主側相對之第二主側的支撐層、及接合至該支撐層之第一主側的多個拋光元件，其中每一拋光元件具有經曝露拋光表面，且其中該等拋光元件自支撐層之第一主側沿實質上垂直於該第一主側之第一方向延伸，另外其中該複數個拋光元件之至少一部分包括第一連續聚合物相及第二不連續聚合物相。舉例而言，可將模製或壓印拋光元件自膜切出來(例如，使用沖模切割)且隨後較佳使用上述直接熱接合而接合至支撐層之第一主側。

應進一步瞭解，可改變實例性拋光墊及方法中元件之相對次序及配置，而不背離本發明之範疇。因而，舉例而

言，可將支撐層置於暫時釋放層上並覆蓋具有拋光元件之期望圖案之模板，之後將該等拋光元件在模板中配置成二維陣列圖案，並將該等拋光元件熱接合至覆蓋支撐層(即熱接合膜)，例如，如PCT國際公開案第WO 2010/009420號中所述。

亦應瞭解，可改變上述實例性拋光墊及方法中元件之相對次序及配置，而不背離本發明之範疇。額外應瞭解，本發明實例性實施例之拋光墊無需僅包括實質上相同之拋光元件。因而，舉例而言，多孔拋光元件及無孔拋光元件之任一組合或配置可構成複數個多孔拋光元件。亦應瞭解，在某些實施例中，可有利地使用任一數目之多孔拋光元件及實質上無孔拋光元件及其任一組合或配置以形成具有接合至支撐層之浮動拋光元件之拋光墊。此外，可以任一數目、配置或組合用多孔拋光元件來替代無孔拋光元件。因而，使用上文實施方式及實例中所提供之教示內容，可將個別多孔且視情況無孔拋光元件貼附至支撐層(或與其形成整體)以提供根據本發明之各種額外實施例的拋光墊。

最後，應瞭解，本文所揭示之拋光墊通常可包含以任一組合之本文所揭示可選元件，例如，貼附至第二主側之可選順應層與可選黏著層、與第二主側相對地貼附至順應層之可選壓敏黏著層、可選導向板(針對拋光墊實施例，如2')、可選拋光組合物分佈層及類似物。

在本說明書之通篇中，無論在術語「實施例」之前是否包含術語「實例性」，在提及「一個實施例」、「某些實施

例」、「一或多個實施例」或「實施例」時皆意指在本發明之某些實例性實施例之至少一個實施例中包含結合該實施例描述之特定特徵、結構、材料或特性。因而，在本說明書之通篇的各種地方中出現諸如「在一或多個實施例中」、「在某些實施例中」、「在一個實施例中」或「在實施例中」未必係指本發明之某些實例性實施例之相同實施例。此外，在一或多個實施例中，該等特定特徵、結構、材料或特性可以任一適合之方式組合。

儘管本說明書已詳細描述了某些實例性實施例，但應瞭解，彼等熟習此技術者在獲得對前文之理解時可容易想到對此等實施例之變更、變化及等效形式。因此，應瞭解，本揭示內容並非將不適當地限於上文所闡明之說明性實施例。具體而言，如本文中所使用，由端點列舉之數值範圍係意欲包含歸屬於彼範圍內之所有數字(例如，1至5包括含1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)。另外，假定本文中所使用之所有數字皆將由術語「約」加以修飾。此外，本文中所參照之所有出版物及專利之全文皆以引用方式併入，其引用程度如同具體且個別地指示每一個別出版物或專利以便以引用方式併入。

已描述了各種實例性實施例。此等及其他實施例皆在以下申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明一個實例性實施例之拋光墊之剖面側

視圖，該拋光墊包含整體形成之拋光元件之片。

圖2係根據本發明之另一實例性實施例之拋光墊的剖面側視圖，該拋光墊包含接合至支撐層之複數個拋光元件。

圖3A係根據本發明之實例性實施例之拋光墊的透視圖，該拋光墊具有配置成圖案之拋光元件。

圖3B係根據本發明之另一實例性實施例之拋光墊的俯視圖，該拋光墊具有配置成圖案之拋光元件。

【主要元件符號說明】

2	拋光墊
2'	拋光墊
4	拋光元件
4'	拋光元件
6	開孔
8	拋光組合物分佈層
10	支撐層
12	黏著層
13	第一連續聚合物相
13'	片
14	拋光表面
15	第二不連續聚合物相
16	順應層
17	凸緣
18	壓敏黏著層
28	導向板

32	第一主側
33	第二主側
34	第一主側
35	第二主側

七、申請專利範圍：

1. 一種拋光墊，其包括：

一片，其具有一第一主側及與該第一主側相對之一第二主側，及

複數個拋光元件，其自該第一主側沿實質上垂直於該第一主側之一第一方向向外延伸，其中該等拋光元件之至少一部分與該片整體形成且橫向連接以便限制該等拋光元件相對於其他拋光元件中之一或多者橫向移動，但沿實質上垂直於該等拋光元件之拋光表面之軸仍可移動，其中該複數個拋光元件之至少一部分包括一第一連續聚合物相及一第二不連續聚合物相，及

至少一個透明拋光元件，其貼附至該片之一透明部分。

2. 一種拋光墊，其包括一支撐層，該支撐層具有一第一主側及與該第一主側相對之一第二主側，及

複數個拋光元件，其接合至該支撐層之該第一主側，其中每一拋光元件均具有一曝露之拋光表面，且

其中該等拋光元件自該支撐層之該第一主側沿實質上垂直於該第一主側之一第一方向延伸，另外其中該複數個拋光元件之至少一部分包括一第一連續聚合物相及一第二不連續聚合物相，且其中該等拋光元件中之至少一者係一透明拋光元件。

3. 如請求項 2 之拋光墊，其中每一拋光元件藉由接合至該支撐層而貼附至該第一主側。

4. 如請求項2之拋光墊，其中該支撐層包括熱塑性聚胺基甲酸酯。
5. 如請求項1或2之拋光墊，其進一步包括貼附至該第二主側之一順應層。
6. 如請求項1或2之拋光墊，其中該第一連續聚合物相包括選自聚胺基甲酸酯、聚烯烴彈性體、含氟彈性體、聚矽氧彈性體、合成橡膠、天然橡膠及其組合之熱塑性彈性體。
7. 如請求項1或2之拋光墊，其中該第二不連續聚合物相包括結晶聚合物、熱塑性聚合物、水溶性聚合物或其組合。
8. 如請求項7之拋光墊，其中該第二不連續聚合物相包括以下中之至少一者：聚烯烴、環狀聚烯烴、聚烯烴熱塑性彈性體、聚(環氧乙烷)、聚(乙烯醇)、聚(乙烯基吡咯啉酮)、聚丙烯酸、聚(甲基)丙烯酸及其組合。
9. 一種使用如請求項2之拋光墊的方法，其包括：
使一基板表面與如請求項2之該拋光墊的一拋光表面接觸；及
使該拋光墊相對於該基板相對移動以磨蝕該基板之該表面。
10. 一種製造如請求項1之拋光墊的方法，其包括：
在施加熱下使第一聚合物與第二聚合物混合形成一流體模製組合物；
將該流體模製組合物分配於模具中；

冷卻該流體模製組合物以形成一拋光墊，該拋光墊包含包括該第一聚合物之第一連續聚合物相及包括該第二聚合物之第二不連續聚合物相，其中該拋光墊具有一第一主表面及與該第一主表面相對之一第二主表面。

11. 如請求項10之方法，其中該模具包括三維圖案，且另外其中該第一主表面包括對應於該三維圖案之印記的複數個拋光元件。

12. 如請求項10之方法，其中分配包括藉助膜沖模將該流體模製組合物連續擠至澆注輥上，另外其中該澆注輥之表面包括該模具。

13. 一種製造如請求項2之拋光墊之方法，其包括：

形成複數個拋光元件，該等拋光元件包含包括第一聚合物之第一連續聚合物相及包括第二聚合物之第二不連續聚合物相；及

將該等拋光元件接合至具有與一第一主側相對之一第二主側之一支撐層的該第一主側以形成一拋光墊；及

在該第一主側上利用該複數個拋光元件形成一圖案。

