

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： 95123537

※ 申請日期： 95.6.29

※IPC 分類：G06K 37/04 (2006.01)

H01L 31/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

化學機械拋光於製造鋁鏡及太陽電池之用途

USE OF CMP FOR ALUMINUM MIRROR AND SOLAR CELL
FABRICATION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商卡博特微電子公司

CABOT MICROELECTRONICS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

卡蘿 伯恩史丹

BERNSTEIN, CAROL

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國伊利諾州歐洛拉市康蒙斯路870號

870 NORTH COMMONS DRIVE, AURORA, ILLINOIS, 60504, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 維斯塔 布魯賽克
BRUSIC, VLASTA
2. 理察 簡金斯
JENKINS, RICHARD
3. 克里斯多弗 C 湯瑪森
THOMPSON, CHRISTOPHER C.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

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： 年 月 日。

☒ 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. 美國；2005年06月30日；11/173,518

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法。

【先前技術】

金屬鏡在光學領域中具多種應用。通常，鏡面係藉由將金屬塗層施加至一由另一種金屬或另一種材料(諸如玻璃)組成的基板上而形成。當溫度變化時，諸如在不同空間及軍事應用中，鏡組份膨脹與收縮之不同速率導致鏡面之尺寸不穩定性。一種解決方法係拋光由單一金屬或金屬合金組成之基板之表面，其消除了由熱性質差異造成的問題且為該基板提供了金屬之機械強度及剛性。由於鋁之輕度、低成本及與習知表面形成製程之相容性，因此其係一種較佳的金屬。該等鏡在光學應用中之效能在很大程度上取決於需高度均勻以使由表面不規則所造成的光散射最小化之表面。

與光學效能有關之表面粗糙度參數不僅包括平均表面粗糙度(R_a)或均方根表面粗糙度(R_q)，且亦包括重要參數 R_{max} 及/或 R_z 。 R_{max} 係在給定取樣區域內之最大峰谷高度，其中峰表示表面上之一高點且谷表示表面上之刮痕深度。 R_z 係在若干不同取樣區域內所量測的 R_{max} 之平均值。不僅對於良好的光學效能而言平均表面粗糙度必須係低的，且為使光散射最小化， R_z 、 R_{max} 或相關參數亦必須係低的。

用於鏡製造之現有方法試圖藉由將一無電鍍層電鍍至鏡

基板上且接著使用光學技術拋光該第二金屬層以提供展示降低之光散射之表面來彌補由形成的有缺點的金屬表面所導致的缺陷。然而，由於該等鏡再次由不同金屬構成，因此在不同於室溫之溫度下之雙金屬應力損害了鏡之機械與光學穩定性。此外，該第二金屬層之製造增加了製造過程之顯著複雜性及費用。

高度拋光之鋁表面在太陽電池製造領域具額外之應用。鏡陣列通常用於將太陽輻射集中於光電太陽電池上以改良轉換效率。由於藉由鏡面上之表面不規則之光繞射導致入射太陽輻射向電能的轉換效率降低，因此用於經濟地產製由鋁組成之高反射表面的改良方法可促進太陽電池技術的發展。

通常使用兩種方法拋光鋁表面。在光學領域，單點金剛石車削已使用多年以產製適用於反射紅外(例如長波長)光之鋁鏡。在單點金剛石車削中，在與一精確定位之金剛石切削工具接觸時對一鋁基板進行旋轉。該金剛石切削工具自該基板之表面"削落"一非常薄的鋁層以形成一具精確界定幾何形狀之表面。然而，該金剛石切削工具產生由於光散射(特定言之係在較短波長)而損害光學效能之微觀凹槽。此外，單點金剛石車削係昂貴且非常耗時之過程，其僅適用於特定光學組件之少量生產。

用於拋光鋁基板之最常使用之過程係研光。在研光中，使用研磨顆粒漿——通常係水或油載劑中之氧化鋁或碳化矽——來藉由相對於一鋁表面移動一稱作研光面(lapp)之拋

光表面(其兩者之間具研磨漿)而對該鋁表面進行拋光，以藉由該研磨劑之機械作用磨擦該表面。然而，研光產生易於在經拋光表面上產生微痕之鋁屑，造成對於光學應用而言不可接受之表面缺陷度。

化學-機械拋光或平坦化(CMP)長期用於電子工業中來拋光或平坦化記憶體或硬磁碟之表面。通常，記憶體或硬磁碟包含一以一第一鎳-磷層塗佈之鋁基板。該鎳-磷層通常在以一諸如鈷-磷之磁層塗佈之前藉由一CMP方法研磨以減少表面波紋及粗糙度。該鎳-磷層具高度均勻之微觀結構及顯著區別於鋁及鋁合金之特定化學性質，鋁及鋁合金具與鎳-磷不同之表面化學及一包含遍佈一矩陣分散之微晶之不均勻微觀結構。此外，CMP產生微痕且在基板表面上留下嵌入之研磨顆粒，在光學應用中該等缺陷係不可容忍的。

因此，需要有效且經濟之方法將鋁表面拋光至適用於可見與紫外光之無繞射反射之表面粗糙度的嚴格標準。本發明提供如此一種方法。本發明之該等及其他有利之處及另外的發明特徵將自本文提供之實施方式中變得顯而易見。

【發明內容】

本發明提供一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法，該方法包含：(i)提供一包含鋁之基板，(ii)提供一拋光墊，(iii)提供拋光組合物，其包含(a)選自由二氧化矽、二氧化鈷及氧化鋁構成之群的研磨劑，(b)鋁之氧化劑，及(c)液體載劑，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑

中，(iv)將該基板之一表面與該拋光墊及該拋光組合物接觸，及(v)磨擦該基板之該表面之至少一部分以自該基板移除至少一些鋁且拋光該基板之該表面。

本發明進一步提供一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法，該方法包含：(i)提供一包含鋁之基板，(ii)提供一拋光墊，其包含(A)一彈性子墊及(B)一與該彈性子墊大體共同延伸之聚合拋光薄膜，其中該聚合拋光薄膜包含一拋光表面及一與該彈性子墊可釋放地結合之背面，(iii)提供拋光組合物，其包含(a)選自由二氧化矽、二氧化鈮及氧化鋁構成之群之研磨劑，(b)鋁之氧化劑，及(c)液體載劑，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑中，(iv)將該基板之一表面與該拋光墊之該拋光表面及該拋光組合物接觸，及(v)磨擦該基板之該表面之至少一部分以自該基板移除至少一些鋁且拋光該基板之該表面。

【實施方式】

本發明提供一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法。該方法包含：(i)提供一包含鋁之基板，(ii)提供一拋光墊，(iii)提供拋光組合物，(iv)將基板之一表面與該拋光墊及該拋光組合物接觸，及(v)磨擦該基板之該表面之至少一部分以自該基板移除至少一些鋁且拋光該基板之該表面。該拋光組合物包含：(a)選自由二氧化矽、二氧化鈮及氧化鋁構成之群之研磨劑，(b)鋁之氧化劑，及(c)液體載劑，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑中。

該基板包含鋁。該基板可包含純鋁或鋁合金。多種鋁合

金係可購得的，其個別特徵在於除鋁外之不同元素之存在及其在生產中使用之特定製程。鋁合金進一步細分為鑄造用合金與鍛造用合金，其中鑄造用合金傾向於用於使用熔融合金之模製過程，且鍛造用合金傾向於用於固體合金之機械成形過程。鍛造用合金通常進一步經熱處理以改變合金之機械性質(如硬度)。任何鋁合金均適用於本發明之方法中。較佳地，該基板包含6000系列鋁合金，其中術語"6000系列"係指鋁業協會(Aluminum Association)對一特定鋁合金群之命名。更佳地，該鋁合金係6061 T6鋁合金，其額外包含較少量之矽、鐵、銅、錳、鎂、鉻、鋅及鈦。

該拋光墊(如拋光表面)可係任何適合之拋光墊，許多該等拋光墊在此項技術中已知。該拋光墊可係一習知之整片拋光墊，其中該拋光墊之一表面與正經拋光之基板表面相接觸。適合之拋光墊包括，(例如)編織與非編織拋光墊。此外，適合之拋光墊可包含具不同密度、硬度、厚度、可壓縮性、壓縮時之回跳能力及壓縮模數之任何適合之聚合物。較佳地，該拋光墊由選自由下列各物構成之群之聚合物樹脂構成：熱塑性彈性體、熱塑性聚胺基甲酸酯、熱塑性聚烯烴、聚碳酸酯、聚乙烯醇、錦綸、彈性體橡膠、彈性體聚乙烯、聚四氟乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、芳族聚醯胺、聚芳烯(polyarylene)、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、其共聚物及其混合物。更佳地，該拋光墊由熱塑性聚胺基甲酸酯構成。

任何特定拋光墊之選擇將部分視其用於之特定應用而

定。舉例而言，拋光一具曲率之表面需要使用之拋光墊比拋光一較平坦表面適用之拋光墊具有更低之硬度等級。

在一實施例中，該拋光墊包含一彈性子墊及一與該彈性子墊大體共同延伸之聚合拋光薄膜，其中該聚合拋光薄膜包含一拋光表面及一與該彈性子墊可釋放地結合之背面。本文關於拋光薄膜所使用之術語"薄膜"係指具0.5 mm或更小厚度之材料。若拋光薄膜以一種方式與該彈性子墊結合使得在拋光期間該拋光薄膜自該彈性子墊之移除不顯著改動直接位於使用之拋光表面之一部分以下的子墊表面之任何部分，則認為其與該彈性子墊"可釋放地結合"。聚合拋光薄膜可使用或不使用膠黏劑化合物而與該彈性子墊可釋放地結合。本文所使用之術語"膠黏劑"係指任何通常已知種類之黏合材料，諸如膠、環氧樹脂、熱熔性膠黏劑、壓敏膠黏劑及其類似物。舉例而言，藉由將聚合拋光薄膜置放於彈性子墊上，該聚合拋光薄膜之背面可與該彈性襯墊可釋放地結合，其中在該聚合拋光薄膜之背面與該彈性子墊之表面之間不存在插入層(例如，無膠黏劑層)。該聚合拋光薄膜係藉由(例如)磨擦或靜電互感固持於該彈性子墊上之適當位置。或者，可穿過該彈性子墊施加一真空以將該聚合拋光薄膜固持於該彈性子墊之表面。該真空可穿過該彈性子墊之孔隙(例如藉由使用一多孔子墊)或穿過形成於該彈性子墊中之通道而施加。熟練之工匠將顯瞭解將聚合拋光薄膜之背面與彈性子墊可釋放地結合之其他方法。

該拋光墊可進一步包含定位於聚合拋光薄膜背面與彈性

子墊之間的膠黏劑化合物，其限制條件為膠黏劑理想上僅定位於子墊之一或多個區域，該(等)子墊之一或多個區域安置於在拋光期間不使用之拋光表面的一或多個區域之下。舉例而言，對於在拋光期間基板僅在拋光墊中心之周邊區域接觸拋光墊之應用，該膠黏劑化合物可定位於彈性子墊之中心部分。類似地，對於在拋光期間僅拋光墊之中心部分接觸基板之應用，該膠黏劑可定位於彈性子墊之周邊部分。較佳膠黏劑係彼等促進將聚合拋光薄膜自彈性子墊簡便移除之膠黏劑，諸如已知之弱黏性膠黏劑及雙面膠帶。

該聚合拋光薄膜可具任何適合之硬度。一般而言，該聚合拋光薄膜具有之硬度應使得該薄膜大體上符合存在於包含鋁之基板之表面上的任何全局拓撲，而非大體上符合全局拓撲內之局部缺陷(例如，否則將中斷一連續拓撲之凹陷或突起)。較佳地，該聚合拋光薄膜包含選自由聚碳酸酯、聚酯、錦綸、聚氯乙烯及其組合構成之群之材料。

任何適合子墊可與本發明結合使用。任何特定子墊之選擇將部分視其用於之特定應用而定(例如，用於平坦或彎曲表面之拋光)。適合之子墊材料包括一或多種先前關於拋光墊所確定的任何聚合物。通常，子墊由熱塑性聚胺基甲酸酯構成。

彈性子墊可具任何適合厚度。通常，彈性子墊具有之厚度為0.1 mm或更大，諸如0.5 mm或更大，或甚至0.8 mm或更大(例如1 mm或更大)。亦可使用更厚之彈性子墊，諸如

厚度為 2 mm 或更大，諸如 4 mm 或更大，或甚至 6 mm 或更大(例如 8 mm 或更大)之子墊。

拋光墊可經配置以藉由在該墊中提供一電磁輻射(例如，可見或紅外光)可穿過其傳播之通路而與終點偵測技術結合使用。舉例而言，可移除一部分子墊以在該子墊中提供一縫隙使光通過到達聚合拋光薄膜，或可由對光透明或半透明之材料替代子墊之一部分以在該子墊中提供一窗口。或者，整個子墊可由對光半透明或透明之材料製作。類似地，該聚合拋光薄膜在對應於子墊中之窗口或縫隙之一或多個區域可由對光半透明或透明之材料製作，或整個聚合拋光薄膜可由對光半透明或透明之材料製作。藉由分析自一經拋光之基板之一表面反射的光或其他輻射而對拋光過程進行檢測及監控之技術在此項技術中係已知的。該等方法描述於(例如)美國專利第 5,196,353 號、美國專利第 5,433,651 號、美國專利第 5,609,511 號、美國專利第 5,643,046 號、美國專利第 5,658,183 號、美國專利第 5,730,642 號、美國專利第 5,838,447 號、美國專利第 5,872,633 號、美國專利第 5,893,796 號、美國專利第 5,949,927 號及美國專利第 5,964,643 號。理想地，對關於經拋光基板之拋光過程之進展進行的檢測或監控使得確定拋光終點成為可能，意即，確定何時終止關於一特定基板之拋光過程。

儘管本文已相對於聚合拋光薄膜及彈性子墊對拋光墊進行了描述，但拋光墊可結合額外層使用(例如，額外子

墊、襯底層等)而不偏離本發明之範疇。此外，拋光墊可具有任何適合尺寸。拋光墊理想地係磁碟狀(如用於旋轉拋光工具中)，但亦可作為環狀線性帶生產(如用於線性拋光工具中)或具矩形形狀(如用於振盪拋光工具中)。

該拋光組合物係一種化學-機械拋光組合物。該拋光組合物包含選自由煅製二氧化矽、沉澱二氧化矽、縮聚二氧化矽、二氧化鈾及氧化鋯構成之群之研磨劑，其中該研磨劑微粒狀且懸浮於液體載劑中。煅製金屬氧化物，例如煅製二氧化矽、煅製二氧化鈾及煅製氧化鋯可由任何適合之揮發性或非揮發性前驅物製備。煅製金屬氧化物可由揮發性前驅物產生，其係藉由前驅物(例如金屬氯化物)在高溫火焰下(H_2 /空氣或 H_2/CH_4 /空氣)之水解及/或氧化以產生所關心之金屬氧化物。煅製金屬氧化物可由非揮發性前驅物製備，其係藉由將前驅物溶解或分散於適合溶劑中，諸如水、醇或酸基溶劑中。含有前驅物之溶液可使用一液滴產生器噴射於高溫火焰中，且接著可對金屬氧化物之聚集體加以收集。典型的液滴產生器包括雙流體霧化器，高壓噴嘴及超聲波霧化器。

本發明上下文中適合之矽膠包括濕法型二氧化矽顆粒(例如縮聚二氧化矽顆粒)及沉澱二氧化矽。縮聚二氧化矽顆粒通常藉由冷凝 $Si(OH)_4$ 以形成膠體顆粒而製備，其中膠體定義為平均粒徑在1 nm至1000 nm之間(例如5 nm至800 nm，諸如10 nm至500 nm，或20 nm至300 nm)之顆粒。該等研磨顆粒可根據美國專利第5,230,833號製備或可

作為任何不同市售產品獲得，諸如 Akzo-Nobel Bindzil 50/80 產品及 Nalco 1050、2327 及 2329 產品以及可購自 DuPont、Bayer、Applied Research、Nissan Chemical，及 Clariant 之其他任何產品。

沉澱二氧化矽可藉由將諸如矽酸鈉(水玻璃)之鹼性矽酸鹽溶液與諸如硫酸之無機酸進行反應而製備。二氧化矽係由沉澱形成之主要反應產物。將以此方式產生之二氧化矽進行過濾、洗滌、乾燥且自其他反應產物之殘餘物分離，所有該等技術係熟習此項技術者所熟知之標準技術。

適用於本發明之方法之二氧化銻與氧化鋯可藉由煙化法、沉澱法或水熱法製備。在水熱法中，將與所要金屬氧化物具有相同氧化級之金屬鹽(例如金屬硝酸鹽)溶解於水中，以鹼(例如氫氧化銨)處理，且經受高溫與加壓條件。水熱法導致金屬鹽向相應金屬氧化物之轉化。

理想地，該研磨顆粒具至少 10 nm 或更大(例如，25 nm 或更大，或 100 nm 或更大)之平均粒徑(通常為包含該等顆粒之最小球體的平均直徑)。較佳地，該等研磨顆粒具 1000 nm 或更小(例如，800 nm 或更小，或 500 nm 或更小或甚至 300 nm 或更小)之平均粒徑。當然，以上任何根據可選上限與下限表示之量亦可以範圍來表示(例如，10 nm 至 1000 nm，或 25 nm 至 800 nm，或 100 nm 至 500 nm)。

有些研磨顆粒，諸如煅製金屬氧化物研磨顆粒，包含熔合於一起以形成較大的，鏈狀聚集顆粒的小的初始顆粒。將該等聚集顆粒分散為初始顆粒需要相當大的力。舉例而

言，在普通分散力的作用下，該等聚集顆粒不會分解。此將聚集顆粒與聚結顆粒區分開來，聚結顆粒係藉由聚集顆粒彼此間相對鬆散的關聯而形成。當研磨顆粒藉由諸如煅製金屬氧化物顆粒之聚集顆粒提供時，本文提及之粒徑係關於聚集顆粒之尺寸，而非熔合於一起形成聚集體之初始顆粒之尺寸。因此，煅製金屬氧化物顆粒之平均粒徑(例如)係包含該等聚集顆粒之最小球體的平均直徑。

研磨劑可以任何適合量存在於拋光組合物中。存在於拋光組合物中之研磨劑的量通常為基於拋光組合物總重量之0.1重量%或更大(例如，0.25重量%或更大，或0.5重量%或更大，或1重量%或更大)。存在於拋光組合物中之研磨劑的量較佳為基於拋光組合物總重量之20重量%或更小(例如，15重量%或更小，或10重量%或更小)。更佳地，存在於拋光組合物中之研磨劑的量為基於拋光組合物總重量之1重量%至10重量%。以上任何根據可選上限及下限表示之量亦可以範圍來表示(例如，0.1重量%至20重量%，或0.25重量%至15重量%，或0.5重量%至10重量%)。

理想地，研磨劑係懸浮於拋光組合物中，更具體言之懸浮於拋光組合物之液體載劑中。當研磨劑懸浮於拋光組合物中時，該研磨劑較佳係膠體穩定的。術語膠體係指研磨顆粒在液體載劑中之懸浮液。膠體穩定性係指懸浮隨時間之保持。在本發明之上下文中，若當研磨劑置放入一100 ml量筒中且在不攪拌狀態下允許保持2小時的時間時，量筒底部50 ml之顆粒濃度([B]以g/ml計)與量筒頂部50 ml之

顆粒濃度([T]以 g/ml 計)之差除以拋光組合物中顆粒之起始濃度([C]以 g/ml 計)小於或等於 0.5(意即 $\{[B]-[T]\}/[C] \leq 0.5$)，則認為研磨劑係膠體穩定的。理想地， $[B]-[T]/[C]$ 之值小於或等於 0.3，且較佳小於或等於 0.1。

鋁氧化劑可係任何適合之鋁氧化劑。較佳地，該鋁氧化劑選自由過硫酸銨、過氧化氫、過氧單硫酸硫酸氫鉀及過氧乙酸構成之群。

拋光組合物可包含任何適合量之鋁氧化劑。通常，拋光組合物包含基於該拋光組合物總重量之 0.01 重量%至 10 重量% (例如，0.05 重量%至 5 重量%，或 0.1 重量%至 2 重量%)之鋁氧化劑。

該拋光組合物視情況包含有機酸。拋光組合物中適用之有機酸包括單羧酸及二羧酸及其鹽。較佳地，該有機酸係選自由下列各物構成之群：乙酸、丙酸、丁酸、苯甲酸、甲酸、丙二酸、丁二酸、草酸、乳酸、酒石酸、胺基酸、其衍生物、其鹽及其組合。更佳地，該有機酸係丁二酸。

該拋光組合物可包含任何適合量之有機酸，且若存在，通常包含 10 ppm 或更多 (例如，10 至 1000 ppm)。較佳地，拋光組合物中存在之有機酸之量為 1000 ppm 或更小 (例如，800 ppm 或更小，或 600 ppm 或更小)。

應瞭解，上述有機酸可以鹽 (例如金屬鹽、銨鹽或其類似物)、酸或其部分鹽之形式存在。舉例而言，琥珀酸鹽包括丁二酸及其單及二鹽。此外，包括鹼性官能基之有機酸可以鹼性官能基之酸式鹽之形式存在。例如，甘胺酸包

括甘胺酸及其一元酸鹽。

該拋光組合物可具任何適合之pH。通常，該拋光組合物可具12或更小之pH（例如，11或更小，或10或更小）。通常，該拋光組合物將具1或更大之pH（例如，2或更大，或3或更大）。更佳地，該拋光組合物將具3至10之pH。

拋光組合物之pH可藉由任何適合方法達成及/或保持。更具體言之，該拋光組合物可進一步包含pH調節劑、pH緩衝劑或其組合。該pH調節劑可係任何適合之pH調節化合物。舉例而言，該pH調節劑可係硝酸、氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化銨或其組合。該pH緩衝劑可係任何適合之緩衝劑，例如磷酸鹽、醋酸鹽、硼酸鹽、銨鹽及其類似物。該化學-機械拋光組合物可包含任何適合量之pH調節劑及/或pH緩衝劑，其限制條件為該量足以使拋光系統之pH達成及/或保持於本文所闡明之範圍內。

該拋光組合物視情況進一步包含一或多種其他添加劑。該等添加劑包括任何適合之界面活性劑及/或流變控制劑，包括黏度增強劑及凝結劑（例如，聚合流變控制劑，諸如（例如）胺基甲酸酯聚合物）、包含一或多個丙烯酸亞基之丙烯酸酯（例如，丙烯酸乙烯酯及苯乙烯丙烯酸酯），及聚合物、共聚物及其寡聚物，及其鹽。適合之界面活性劑包括（例如），陽離子界面活性劑、陰離子界面活性劑、陰離子聚電解質、非離子界面活性劑、兩性界面活性劑、氟化界面活性劑、其混合物及其類似物。

該拋光組合物視情況進一步包含消泡劑。該消泡劑可係

任何適合之消泡劑。適合之消泡劑包括，但不限於，矽基及乙炔二醇基消泡劑。存在於該拋光組合物中之消泡劑之量通常係40 ppm至140 ppm。

該拋光組合物視情況進一步包含殺生物劑。該殺生物劑可係任何適合之殺生物劑，例如異噻唑啉酮殺生物劑。用於拋光組合物中之殺生物劑之量通常係1 ppm至500 ppm，且較佳係10 ppm至200 ppm。

該拋光組合物可以任何適合方式製備。一般而言，該拋光組合物可藉由將其組份在分批或連續過程中進行組合及混合而得以製備。此外，該拋光組合物在使用前可整體或部分製備，或拋光組合物之個別組份之每一者可分別儲存且在使用前或使用期間立即組合。當該拋光組合物在使用前部分製備時，該拋光組合物之一或多種組份，諸如鋁氧化劑，可剛好在使用之前或使用期間(例如，使用前1分鐘內，或使用前1小時內，或使用前7天內)加至該拋光組合物。當該拋光組合物之所有或一些組份分別儲存且在使用期間組合時，該等組份可遞送至正經拋光之基板表面，在此該等組份經組合與混合以提供拋光組合物。拋光組合物或其任何一或多個組份之pH可在任何適合之時間調節。

基板表面可具任何曲率。基板表面可大體上不具曲率(例如，基板表面可係大體平坦的)，或該表面可具有曲率(例如，該基板表面可係凸面或凹面)。表面曲率可藉由多種方法產生，所有方法在此項技術中已熟知。

包含鋁之基板之表面可如藉由用於生產基板之任何適合

方法形成。該基板之表面可藉由機械加工方法(例如輥軋、擠出及鍛造)形成或該基板之表面可藉由鑄造方法生產(例如，砂模鑄造、金屬模鑄法及模鑄)。

或者，根據本發明，包含鋁之基板之表面在該基板表面與拋光墊及拋光組合物接觸之前可經預拋光。該基板表面可(例如)藉由金剛石車削預拋光。在金剛石車削中，在精確控制條件下當與金剛石切削工具接觸時旋轉該基板以藉由自該基板表面切削微觀裂片而自基板表面移除材料，藉此產生一高度規則之表面。

該包含鋁之基板之表面可藉由研光進行預拋光。在研光中，藉由將一基板之一表面相對於一研光表面移動而磨擦該基板表面，在該基板表面與該研光表面之間存在微粒狀研磨劑(例如，氧化鋁或碳化矽)。該微粒狀研磨劑通常懸浮於諸如水或油之液體載劑中。研光可以圓周、線性或振盪運動執行。一般而言，該研光表面包含諸如鑄鐵或黃銅之硬質材料。在本發明之上下文中，研光一般係指產生尺寸變化的任何適合技術，其主要限於基板表面上之高點的移除，包括，但不限於，超精加工、擦光、搪磨及其類似技術。

本發明之方法可用於拋光包含鋁之基板之表面以提供具預定表面粗糙度之經拋光表面。表面粗糙度之多種量測方法在此項技術中已知。舉例而言，表面粗糙度可藉由將探針沿表面移動而加以機械量測或藉由使用光散射技術量測。美國機械工程師協會(ASME)標準B46.1-2002含有用於

量測及表示表面粗糙度之方法之描述。因此，視基板所要之特定表面粗糙度而定，本發明之拋光方法可進行足以產生所要之表面粗糙度之持續時間。拋光操作可中斷，且對表面粗糙度加以確定。若尚未達成預定之表面粗糙度，則拋光可繼續，直至量測表明已達成所要之表面粗糙度。或者，可在拋光期間使用上文描述之終點偵測技術就地量測表面粗糙度以允許對表面粗糙度之處理中監控。

包含鋁之基板之表面可藉由任何適合技術拋光。在一較佳方法中，表面通常在受控之化學、壓力、速度及溫度條件下在拋光組合物存在下壓抵於一拋光墊。一較佳的拋光表面之方法尤其適合與化學-機械拋光(CMP)裝置結合使用。通常，該裝置包含一在使用中時處於運動狀態且具有由回轉、線性或圓周運動產生之速度之壓板，一與該壓板接觸且在運動時隨該壓板移動之拋光墊、及一固持一待拋光基板之載體。該基板之拋光藉由置放表面與本發明之拋光墊及拋光組合物接觸且接著相對於該表面移動該拋光墊(其間具拋光組合物)以磨擦該表面之至少一部分以拋光該表面而發生。

有利地，當拋光墊包含一與一彈性子墊可釋放地結合之聚合拋光薄膜時，該聚合拋光薄膜可在使用期間或使用後簡便且經濟地替換。在使用期間，該拋光表面由於研磨劑拋光漿之作用而經歷降級，其可導致拋光效能之降級。拋光表面可藉由調節更新，例如藉由將拋光表面與一固定研磨調節工具接觸以移除該拋光表面之至少一部分且藉此產

生一新的拋光表面。或者，自彈性子墊移除一第一聚合拋光薄膜且將一第二聚合拋光薄膜與該彈性子墊結合以形成一具有一新拋光表面之拋光墊。該第二聚合拋光薄膜可與該第一聚合拋光表面相同，或其可不同。在有些實施例中，該聚合拋光薄膜可在一單基板拋光期間替換，其中該第一與第二聚合拋光薄膜具不同的組合物或表面粗糙度且具不同的拋光特徵。

本發明之方法尤其適用於在包含鋁之基板上產生鏡面。在此方面，本發明之拋光方法能夠拋光具大於600 nm之初始均方根(RMS)表面粗糙度之經研光鋁表面以在小於1小時之拋光時間內提供具小於10 nm之RMS表面粗糙度之鋁表面。對比而言，對鋁表面之單點金剛石車削需許多小時來產生具同等表面粗糙度之表面。

最後，僅僅藉由控制拋光持續時間，本發明之方法非常適用於產生具任何中間表面之經拋光鋁表面。詳言之，產生用於太陽電池總成之鋁鏡面可迅速且經濟地達成。

以下實例進一步說明本發明，但當然不應解釋為以任何方式限制其範疇。

實例

本實例證實表面粗糙度可藉由本發明之方法在拋光一具有一經研光表面之市售鋁中達成。

一由6061 T6鋁合金構成且具有一研光至亞光毛面之表面的8吋(20.3 cm)晶圓經受兩步拋光過程。第一拋光步驟包含以包含6重量%之煅製二氧化矽及水中1重量%之過硫

酸銨，且 pH 為 9 之拋光組合物進行拋光。該晶圓在 27.6 kPa (4 psi) 之下壓力下拋光 60 分鐘且接著在 20.7 kPa (3 psi) 之下壓力下拋光 15 分鐘，其中該下壓力係指使用一裝配有一硬質聚胺基甲酸酯拋光墊之市售拋光裝置時，基板抵靠拋光墊之壓力。拋光之後，各晶圓在第二拋光步驟中以包含 5 重量 % 之煅製二氧化矽及水中 0.03 重量 % 之 DeIonic LF-60MOD 界面活性劑(來自 DeForest Enterprises, Boca Raton, FL)使用一 Politex 墊在 13.8 kPa (2 psi) 之下壓力下擦光 1 分鐘。對於所有步驟，拋光參數係 50 rpm 壓板速度及 50 rpm 之載體速度。

拋光之後，確定移除之表面材料之總量，且藉由原子力顯微鏡 (AFM) 於 3 個不同區域檢查該晶圓以確定平均表面粗糙度。結果如表中所示。

表：經拋光之 6061 T6 鋁合金之移除率及表面粗糙度

移除總表面(Å)	平均表面粗糙度 R_a (nm)
168,178	1.58 (標準差=0.23)

本實例之結果證實本發明之方法產生具同等於可由單點金剛石車削達成之平均表面粗糙度之鋁表面。

五、中文發明摘要：

本發明係針對一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法，其包含將該基板之一表面與一拋光墊及包含研磨劑、鋁之氧化劑及液體載劑之拋光組合物接觸，及磨擦該表面之至少一部分以自該基板移除至少一些鋁且拋光該基板之該表面，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑中。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法，該方法包含：
 - (i) 提供一包含鋁之基板，
 - (ii) 提供一拋光墊，
 - (iii) 提供拋光組合物，其包含：
 - (a) 選自由二氧化矽、二氧化鈣及氧化鋁構成之群之研磨劑，
 - (b) 鋁之氧化劑，及
 - (c) 液體載劑，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑中，
 - (iv) 將該基板之一表面與該拋光墊及該拋光組合物接觸，及
 - (v) 磨擦該基板之該表面的至少一部分以自該基板移除至少一些鋁且拋光該基板之該表面。
2. 如請求項1之方法，其中該基板由鋁構成。
3. 如請求項1之方法，其中該基板由鋁合金構成。
4. 如請求項3之方法，其中該鋁合金係6000系列鋁合金。
5. 如請求項4之方法，其中該鋁合金係6061 T6鋁合金。
6. 如請求項1之方法，其中該拋光墊由選自由以下各物構成之群之聚合物樹脂構成：熱塑性彈性體、熱塑性聚胺基甲酸酯、熱塑性聚烯烴、聚碳酸酯、聚乙烯醇、錦綸、彈性體橡膠、彈性體聚乙烯、聚四氟乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、芳族聚醯胺、聚芳烯

(polyarylene)、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、其共聚物及其混合物。

7. 如請求項6之方法，其中該拋光墊由熱塑性聚胺基甲酸酯構成。
8. 如請求項1之方法，其中該研磨劑係煅製二氧化矽、沉澱二氧化矽或縮聚二氧化矽。
9. 如請求項8之方法，其中該鋁氧化劑係選自由過硫酸銨、過氧化氫、過氧單硫酸硫酸氫鉀及過氧乙酸構成之群。
10. 如請求項9之方法，其中該拋光組合物進一步包含有機酸。
11. 如請求項1之方法，其中該研磨劑以基於該拋光組合物之總重量之0.1重量%至20重量%之量存在於該拋光組合物中。
12. 如請求項11之方法，其中該研磨劑以基於該拋光組合物之總重量之1重量%至10重量%之量存在於該拋光組合物中。
13. 如請求項1之方法，其中該鋁氧化劑係選自由過硫酸銨、過氧化氫、過氧單硫酸硫酸氫鉀及過氧乙酸構成之群。
14. 如請求項1之方法，其中該拋光組合物進一步包含有機酸。
15. 如請求項14之方法，其中該有機酸係丁二酸。
16. 如請求項1之方法，其進一步包含在將該基板之該表面與該拋光墊及該拋光組合物接觸之前預拋光該鋁表面之步驟。

17. 如請求項16之方法，其中該預拋光該基板之該表面之步驟係藉由該表面之金剛石車削達成。
18. 如請求項16之方法，其中該預拋光該基板之該表面之步驟係藉由研光達成。
19. 如請求項1之方法，其中該表面經拋光以提供一具預定表面粗糙度之經拋光表面。
20. 如請求項1之方法，其中該表面係大體平坦的。
21. 一種根據請求項1之方法製造之鏡。
22. 一種拋光一包含鋁之基板之一表面之方法，該方法包含：
 - (i) 提供一包含鋁之基板，
 - (ii) 提供一拋光墊，其包含：(A)一彈性子墊及(B)一與該彈性子墊大體共同延伸之聚合拋光薄膜，其中該聚合拋光薄膜包含一拋光表面及一與該彈性子墊可釋放地結合之背面，
 - (iii) 提供拋光組合物，其包含：
 - (a) 選自由二氧化矽、二氧化鈣及氧化鋁構成之群之研磨劑，
 - (b) 鋁之氧化劑，及
 - (c) 液體載劑，其中該研磨劑係微粒狀且懸浮於該液體載劑中，
 - (iv) 將該基板之一表面與該拋光墊之該拋光表面及該拋光組合物接觸，及
 - (v) 磨擦該基板之該表面的至少一部分以自該基板移除

至少一些鋁且拋光該基板之該表面。

23. 如請求項22之方法，其中該基板由鋁構成。
24. 如請求項22之方法，其中該基板由鋁合金構成。
25. 如請求項24之方法，其中該鋁合金係6000系列鋁合金。
26. 如請求項25之方法，其中該鋁合金係6061 T6鋁合金。
27. 如請求項22之方法，其中該彈性子墊由熱塑性聚胺基甲酸酯構成。
28. 如請求項22之方法，其中該聚合拋光薄膜包含選自由聚碳酸酯、聚酯、錦綸、聚氯乙烯及其組合構成之群之材料。
29. 如請求項22之方法，其中該研磨劑係煅製二氧化矽、沉澱二氧化矽或縮聚二氧化矽。
30. 如請求項29之方法，其中該鋁氧化劑選自由過硫酸銨、過氧化氫、過氧單硫酸硫酸氫鉀及過氧乙酸構成之群。
31. 如請求項30之方法，其中該拋光組合物進一步包含有機酸。
32. 如請求項22之方法，其中該研磨劑以基於該拋光組合物之總重量之0.1重量%至20重量%之量存在於該拋光組合物中。
33. 如請求項32之方法，其中該研磨劑以基於該拋光組合物之總重量之1重量%至10重量%之量存在於該拋光組合物中。
34. 如請求項22之方法，其中該鋁氧化劑係選自由過硫酸銨、過氧化氫、過氧單硫酸硫酸氫鉀及過氧乙酸構成之

群。

35. 如請求項22之方法，其中該拋光組合物進一步包含有機酸。

36. 如請求項35之方法，其中該有機酸係丁二酸。

37. 如請求項22之方法，其進一步包含在將該基板之該表面與該拋光墊及該拋光組合物接觸之前預拋光該鋁表面之步驟。

38. 如請求項37之方法，其中該預拋光該基板之該表面之步驟係藉由該表面之金剛石車削達成。

39. 如請求項37之方法，其中該預拋光該基板之該表面之步驟係藉由研光達成。

40. 如請求項22之方法，其中該表面經拋光以提供一具預定表面粗糙度之經拋光表面。

41. 如請求項22之方法，其中該表面係大體平坦的。

42. 如請求項22之方法，其中該表面係凹面。

43. 如請求項22之方法，其中該表面係凸面。

44. 一種根據請求項22之方法製造之鏡。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

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)