(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201033404 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098143173 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 16 日
(51)Int. Cl.： *C23C18/42 (2006.01)* *H01L21/288 (2006.01)*
(30)優先權：2008/12/18 日本 2008-322851
(71)申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本
日本電鍍工程股份有限公司 (日本) ELECTROPLATING ENGINEERS OF JAPAN LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：澤井敬一 SAWAI, KEIICHI (JP) ；吾鄉富士夫 AGOH, FUJIO (JP) ；小田肇 ODA, HAJIME (JP) ；戶塚崇志 TOTSUKA, TAKASHI (JP) ；葛島俊夫 KUZUSHIMA, TOSHIO (JP)
(74)代理人：陳長文；林宗宏
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 27 頁

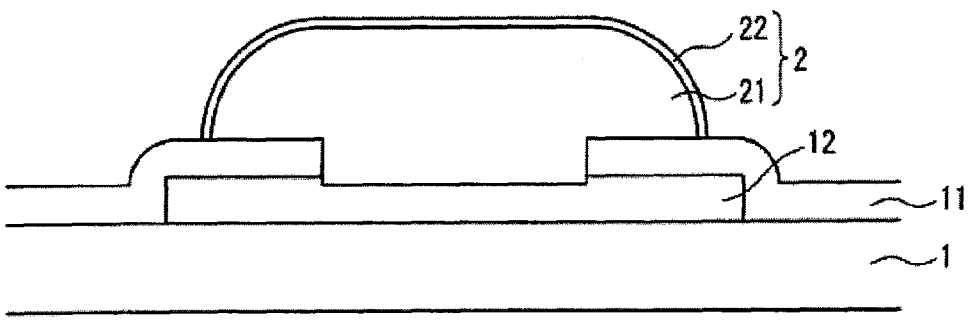
(54)名稱

突起電極之形成方法及置換鍍金液

METHOD FOR FORMING PROJECTION ELECTRODE AND SUBSTITUTED GOLD PLATING SOLUTION

(57)摘要

本發明之目的係提供一種低成本且簡化之突起電極之形成方法，以及用於其之置換鍍金液。本發明之凸塊 2 之形成方法包含被覆步驟，其使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，被覆形成於電極 12 上之導電性之核 21 之表面上；在一次被覆步驟中，係在核 21 之表面形成厚度 0.1μm 以上、0.5μm 以下之金膜 22。據此，由於形成供形成凸塊 2 之充分膜厚之金膜 22，因此無需重複進行被覆處理。其結果，將可簡化製造步驟、降低成本。



1：基板
2：凸塊(突起電極)
11：絕緣膜
12：電極
21：核(突起部)
22：金膜(被覆膜)

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201033404 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098143173 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 16 日
(51)Int. Cl.： *C23C18/42 (2006.01)* *H01L21/288 (2006.01)*
(30)優先權：2008/12/18 日本 2008-322851
(71)申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本
日本電鍍工程股份有限公司 (日本) ELECTROPLATING ENGINEERS OF JAPAN LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：澤井敬一 SAWAI, KEIICHI (JP) ；吾鄉富士夫 AGOH, FUJIO (JP) ；小田肇 ODA, HAJIME (JP) ；戶塚崇志 TOTSUKA, TAKASHI (JP) ；葛島俊夫 KUZUSHIMA, TOSHIO (JP)
(74)代理人：陳長文；林宗宏
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 27 頁

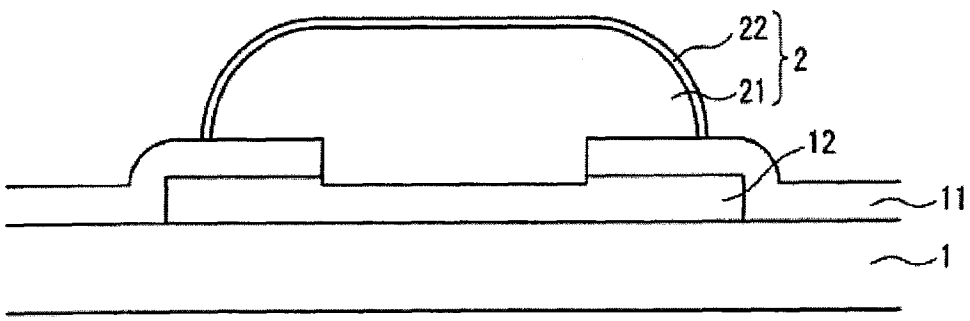
(54)名稱

突起電極之形成方法及置換鍍金液

METHOD FOR FORMING PROJECTION ELECTRODE AND SUBSTITUTED GOLD PLATING SOLUTION

(57)摘要

本發明之目的係提供一種低成本且簡化之突起電極之形成方法，以及用於其之置換鍍金液。本發明之凸塊 2 之形成方法包含被覆步驟，其使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，被覆形成於電極 12 上之導電性之核 21 之表面上；在一次被覆步驟中，係在核 21 之表面形成厚度 0.1μm 以上、0.5μm 以下之金膜 22。據此，由於形成供形成凸塊 2 之充分膜厚之金膜 22，因此無需重複進行被覆處理。其結果，將可簡化製造步驟、降低成本。



1：基板
2：凸塊(突起電極)
11：絕緣膜
12：電極
21：核(突起部)
22：金膜(被覆膜)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於半導體裝置之成為連接端子之突起電極之形成方法及置換鍍金液。

【先前技術】

半導體裝置由於其電晶體及配線之尺寸縮小，其每單位面積之積集度升高，因此製造成本降低。另一方面，半導體裝置之功能正在大規模化及多樣化。半導體裝置之製造成本中，雖製造半導體晶片之步驟(以下稱前半步驟)之成本大大減少，但爲了完成電子零件而進行封裝，組裝於電子電路基板之步驟(以下稱後半步驟)之成本卻幾乎未減少。該後半步驟中之成本在半導體裝置之製造成本中占較大比例之傾向變強，成為對半導體裝置之製造成本降低之較大阻礙要因。

液晶面板驅動用之半導體裝置中，除了市場嚴格之低價要求以外，尋求的是高品質且多端子化，為與此等對應，後半步驟所花費之成本將占全體之過半。再者，近年來貴金屬價格不斷持續高漲。因此，形成於液晶面板驅動用半導體裝置中之半導體晶片之突起電極(以下亦稱凸塊)，正從由金(Au)構成凸塊整體之先前的構成，轉變為凸塊之主要構成部為非貴金屬，只有表面由金構成之新方式的構成。作為形成如此新方式之凸塊之方法，已知有將凸塊之主要構成部採用鎳(Ni)合金，於其表面利用無電解鍍敷技術實施鍍金之方法，該方法係對成本下降有利之方法。再

者，凸塊之鍍金，爲了之後的安裝時之接合特性良好，乃以形成(厚狀附加)厚度0.1 μm以上之金覆膜較佳。

先前之Ni或Ni合金表面之鍍金方法中，一般已知有一種方法，即首先藉由置換鍍金形成(薄狀附加)0.03~0.05 μm薄的金覆膜，接著藉由還原鍍金形成期望厚度之金覆膜(參照專利文獻1)。

另，專利文獻2中記載有一種置換無電解鍍金液，其含有錯合劑、水溶性銀化合物，進而任意含有水溶性鉈化合物、水溶性鉛化合物、水溶性銅化合物、水溶性鎳化合物或該等之組合。另，專利文獻2中記載有藉由置換鍍金薄狀附加金覆膜後，使用相同鍍金液厚狀附加金覆膜。

再者，專利文獻3記載有一種置換無電解鍍金液，其用以薄狀附加金覆膜，以作為自催化型厚狀附加無電解鍍金之底層，且薄狀附加作為底層之金覆膜後，為形成期望厚度之金覆膜，進一步進行鍍金處理。

進而專利文獻4又揭示：爲了使鍍金中底層金屬侵蝕較少，使鍍金覆膜與底層金屬之密接性上升，而使用添加有聚乙烯亞胺之無電解鍍金液。

[專利文獻1] 日本特開平6-232136號公報(1994年8月19日公開)

[專利文獻2] 國際公開第02/16668號手冊(2002年2月28日公開)

[專利文獻3] 日本特開平4-314870(1992年11月6日公開)

[專利文獻4] 日本特開2003-13248(2003年1月15日公開)

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

上述先前之鍍金方法中，以一次鍍金步驟所形成之金覆膜之厚度為0.1 μm以下，藉由鍍金對突起電極厚狀附加0.1 μm厚度以上之金覆膜時，需要2次以上之鍍金步驟(進行薄狀附加後再進行厚狀附加等)。據此有製造步驟繁雜化，並且降低製造成本較困難之問題。

本發明之目的係提供一種突起電極之形成方法及置換鍍金液，可只以一次置換鍍金步驟，即可對突起部之表面厚狀附加具有良好接合特性之含金之膜(金膜)，其結果，可使製造步驟簡化、成本降低。

[解決問題之技術手段]

本發明之突起電極之形成方法，其特徵為：包含被覆步驟，其使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，在形成於電極上之導電性之突起部表面形成被覆膜，一次上述被覆步驟中，在上述突起部表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜。

根據上述構成，由於使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，被覆形成於電極上之導電性之突起部表面，因此可在一次被覆步驟中，在上述突起部表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之具有良好接合特性之被覆膜。即，可藉由一次被覆處理形成在形成突起電極上充分膜厚之被覆膜，因此無需重複進行被覆處理。其結果，可簡化突起電極之製造步驟，降低製造成本。

本發明之突起電極之形成方法中所形成之被覆膜在0.1 μm以上，因此可以該膜完全被覆突起部，可將作為突起電極之電阻值維持於低。另，本發明之突起電極之形成方法中所形成之被覆膜在0.5 μm以下，因此不僅具備作為突起部之充分的功能，而且可降低製造成本。

本發明之突起電極之形成方法中所使用之置換鍍金液，藉由含亞硫酸鉀，該亞硫酸鉀使金之析出速度上升，因此可只以一次被覆步驟形成充分厚度之金膜。另，藉由置換鍍金液進而含有聚乙烯亞胺或其衍生物，可形成外觀、接合特性等優良之均一的金膜。因此，藉由僅一次被覆步驟可於突起部之表面厚狀附加具有充分厚度，進而外觀優良之均一的金膜。

另，本發明之突起電極之形成方法中，上述置換鍍金液含有50 mg/L以上、500 mg/L以下之上述亞硫酸鉀較佳。

本發明之突起電極之形成方法中使用之置換鍍金液所含有之亞硫酸鉀若在50 mg/L以上，則得到充分之鍍敷速度，又若在500 mg/L以下，則電鍍液不會不穩定，不會產生自分解，因此可更穩定地形成對形成突起電極充分厚度之金膜。

另，本發明之突起電極之形成方法中，上述置換鍍金液含有0.01 mg/L以上、10 mg/L以下之上述聚乙烯亞胺或其衍生物較佳。

本發明之突起電極之形成方法中使用之置換鍍金液所含有之聚乙烯亞或其衍生物若在0.01 mg/L以上，則被覆之金

膜之外觀更良好，又若在10 mg/L以下，則金之析出速度不會下降，進而不會引起突起部之表面與金之密著不良。因此形成外觀、接合特性等更優良之均一的金膜進而變得容易。

另，較佳為，本發明之突起電極之形成方法中，上述置換鍍金液進而含有作為金量之相當於0.1 g/L以上、5.0 g/L以下之金鹽、10 g/L以上、70 g/L以下之亞硫酸鉀以外之亞硫酸鹽、以及10 g/L以上、50 g/L以下之乙二胺四醋酸鹽。

本發明之突起電極之形成方法中所使用之置換鍍金液若含有作為金量之相當於0.1 g/L以上之金鹽，則可適度維持金之析出速度，又若含有相當於5.0 g/L以下之金鹽，則可更提高突起部表面與金之密著性。另，由於亞硫酸鹽具有使金錯合物穩定之作用，因此本發明之突起電極之形成方法中所使用之置換鍍金液，若除亞硫酸鉀外含有亞硫酸鹽10 g/L以上，則金更穩定地存在，若亞硫酸鹽含70 g/L以上，則金之析出速度不會下降，可維持高生產性。另，本發明之突起電極之形成方法中所使用之置換鍍金液若含有乙二胺四醋酸鹽，則被覆步驟中構成突起部之金屬溶出時，可作為該金屬之錯合劑而發揮作用。若乙二胺四醋酸鹽含10 g/L以上，則可使溶出之該金屬之影響減小，因此可形成外觀更良好之鍍敷。另，若乙二胺四醋酸鹽之濃度在50 g/L以下，則可以更低成本形成突起電極。

另，本發明之突起電極之形成方法中，上述置換鍍金液

在pH值6以上、pH值8以下，以及45℃以上、70℃以下較佳。

本發明之突起電極之形成方法中所使用之置換鍍金液之pH值若在6以上，則不會有置換鍍金液自分解之虞。另，若pH值在8以下，則金之析出速度變高，可得到充分之鍍敷速度。另，若使用之置換鍍金液在45℃以上之條件下使用，則得到充分之鍍敷速度，可在短時間形成較佳厚度之膜。另，若在70℃以下之條件下使用，則可降低置換鍍金液自分解之可能性，因此可使該鍍敷液之穩定性上升。

本發明之置換鍍金液，其特徵為：其係用以在一次被覆步驟中，在形成於電極上之導電性之突起部表面，形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜者，且該置換鍍金液含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物。

本發明之置換鍍金液，由於係使用於用以在一次被覆步驟中在形成於電極上之導電性之突起部表面，形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜者，且含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物，因此若將其用於突起電極之形成，則可藉由一次被覆處理形成於形成突起電極上為充分之膜厚且具有良好接合特性之被覆膜，無需重複進行被覆處理。其結果，可簡化突起電極之製造步驟、降低製造成本。

由於本發明之置換鍍金液含有亞硫酸鉀，因此藉由使金之析出速度上升，可形成充分厚度之金膜。再者，由於本發明之置換鍍金液含有聚乙烯亞胺或其衍生物，因此可形

成外觀、接合特性等優良之均一的金膜。

另，較佳為，本發明之一次被覆步驟中，用以形成厚度在0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜之置換鍍金液，含50 mg/L以上、500 mg/L以下之上述亞硫酸鉀。

若本發明之置換鍍金液所含之亞硫酸鉀在50 mg/L以上，則可得到充分之鍍敷速度，又若在500 mg/L以下，則該鍍敷液不會不穩定，不會產生自分解，因此可更穩定地形成需要充分厚度之金膜。

另，較佳為，本發明之一次被覆步驟中，用以形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜之置換鍍金液，含有0.01 mg/L以上、10 mg/L以下之上述聚乙烯亞胺或其衍生物。

若本發明之置換鍍金液所含之聚乙烯亞胺或其衍生物在0.01 mg/L以上，則鍍金之外觀變得更良好，又若在10 mg/L以下，則金之析出速度不會降低，進而不會引起突起部之表面與金之密著不良。因此，形成外觀、接合特性等更優良之均一的金膜進而變得容易。

另，較佳為，本發明之一次被覆步驟中，用以形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜之置換鍍金液，進而含有作為金量之相當於0.1 g/L以上、5.0 g/L以下之金鹽；10 g/L以上、70 g/L以下之亞硫酸鹽；以及10 g/L以上、50 g/L以下之乙二胺四醋酸鹽。

若本發明之置換鍍金液含有作為金量之相當於0.1 g/L以上之金鹽，則可適度地維持金之析出速度，又若含有相當於5.0 g/L以下之金鹽，則可更提高突起部表面與金之密著

性。另，由於亞硫酸鹽具有使金錯合物穩定之作用，因此本發明之置換鍍金液若在亞硫酸鉀外含有亞硫酸鹽10 g/L以上，則金更穩定地存在，若亞硫酸鹽含70 g/L以下，則金之析出速度不會下降，可維持較高生產性。另，本發明之置換鍍金液若含有乙二胺四醋酸鹽，則鍍金步驟中構成突起部之金屬溶出時，可作為該金屬之錯合劑而發揮作用。再者若本發明之置換鍍金液含有10 g/L以上之乙二胺四醋酸鹽，則可使溶出之該金屬之影響減小，因此可形成外觀更良好之鍍敷。另，若乙二胺四醋酸鹽含50 g/L以下，則可以更低價形成鍍敷。

[發明之效果]

本發明之突起電極之形成方法由於如上所述包含被覆步驟，其係在形成於電極上之導電性之突起部表面，使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液形成被覆膜，且在一次上述被覆步驟中，在上述突起部表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜，因此可藉由一次被覆處理形成於形成突起電極上為充分之膜厚，且具有良好接合特性之被覆膜，因此無需重複進行被覆處理。其結果，可簡化製造步驟、降低成本。

本發明之置換鍍金液，由於係用以在一次被覆步驟中，在形成於電極上之導電性之突起部表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜者，且含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物，因此若將其用於突起電極之形成，則可藉由一次被覆處理形成於形成突起電極上充分膜厚之被覆

膜，無需重複進行被覆處理。其結果，可簡化突起電極之製造步驟、降低製造成本。

【實施方式】

本發明之突起電極之形成方法具有被覆步驟，係使用含亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，被覆形成於電極上之導電性之突起部表面。本說明書中，突起電極係指電性連接於電極之突起之電極，例如可以是設於半導體裝置等之連接端子等，亦有稱作凸塊之情形。

針對本發明之突起電極之形成方法之一實施形態，參照圖1(a)~(c)如下進行說明，但本發明不限於該形態。圖1(a)~(c)係模式地顯示本發明之凸塊(突起電極)2之形成方法之一實施形態之各步驟之剖面圖。

[核形成步驟]

首先，針對形成凸塊2之核(突起部)21之步驟(核形成步驟)如下進行說明。再者，本實施形態中，雖說明在上述被覆步驟前進行核形成步驟之例，但本發明中亦可另外準備形成於電極12上之導電性之核21，再進行後述之被覆步驟。

形成核21之步驟中，首先如圖1(a)所示，準備在表面上設有電極12之基板1。電極12之不與基板1相接之面，以使其一部分露出之方式藉由絕緣膜11被覆。基板1與電極12亦可藉由接著劑等進行貼合。

作為基板1，只要為例如半導體裝置中通常使用之基板即可，可較佳地使用矽基板、玻璃基板等。作為電極12，只要為半導體裝置中通常使用之電極即可，可較佳地使用

墊狀之電極墊等。電極12可使用例如藉由鋁(Al)、銅(Cu)、或鋁-矽合金(Al-Si)、鋁-銅合金(Al-Cu)、鋁-矽-銅(Al-Si-Cu)等之鋁合金等所構成者。

接著，如圖1(b)所示，在電極12及絕緣膜11上形成核21。核21以具有導電性之金屬所構成，以電性連接於電極12之方式形成。

作為構成核21之金屬，使用藉由置換鍍金液鍍敷中與金產生置換之金屬較佳，例如可舉出鎳(Ni)、鎳合金、錫(Sn)、銅(Cu)等。若以該等金屬構成核21，則可在之後之被覆步驟中有效率地進行鍍金。所形成之核21之形狀無特別限定，但在凸塊與外部之端子等連接之情形，可與該端子連接之形狀較佳。

核21使用例如含有如鎳般之金屬之無電解鍍敷液，可藉由在被覆膜11及電極12上析出該金屬而形成。形成包含以鎳為主要構成成份之核之情形，如後述之實施例所示，首先使鋅置換析出於設在矽基板之鋁電極之表面(鋅酸鹽處理)。如此，藉由置換Al與鋅，在電極12表面生成鋅粒子，可防止因Al過渡溶解，Al與Ni之密著性下降。接著，使用無電解鍍鎳液，將鎳析出至期望大小(或高度)。此時，若藉由鋅酸鹽處理在電極12表面生成鋅粒子，則鋅粒子與Ni置換，接著Ni持續析出。其結果，可在電極12表面高效形成由Ni所構成之突起部21。

再者，形成核21之方法不限於此，例如可使用眾知之光微影技術，在基板1上藉由絕緣物形成欲形成核21之部份

開口之掩膜圖案，使用眾知之電解鍍敷技術形成核21之方法等。

[被覆步驟]

接著，如圖1(c)所示，進行在核21表面形成金膜(被覆膜)22之被覆步驟。據此，可形成含有核21與金膜22之凸塊2。

被覆步驟中，使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之本發明之置換鍍金液，以金膜22被覆核21之表面。被覆步驟中，使核21之表面與本發明之置換鍍金液接觸，藉由置換鍍敷使金析出於核21之表面。置換鍍敷係無電解鍍敷之一種，係使金屬從鍍敷液析出於被鍍敷面之方法。

作為使核21之表面與本發明之置換鍍金液接觸之方法，例如可使用將核21之表面浸漬於置換鍍金液之方法；在核21之表面噴射置換鍍金液之方法；及以與形成核21之基板1正交之軸為中心使基板1旋轉，將置換鍍金液滴下於核21之表面之方法等。

本發明中，使用本發明之置換鍍金液置換鍍敷核21之情形，核21藉由離子化傾向比金高之金屬構成較佳。例如藉由鎳或鎳合金構成核21之情形，由於構成核21之金屬之離子化傾向比金高，因此與置換鍍金液接觸時，其表面上構成核21之金屬放出電子而溶解。其結果，鍍敷液中之金接收該電子而析出於核21表面。據此，可在核21表面高效地形成金膜22。

另，被覆步驟中，若使用本發明之置換鍍金液在核21表面形成金膜22，則在一次被覆步驟中，可在核21之表面形

成具有0.1 μm以上、0.5 μm以下厚度之金膜22。即，本被覆步驟中，藉由只進行一次使用上述置換鍍金液之置換鍍金處理，可形成作為凸塊2之充分的金膜22，因此無需重複如此置換鍍金處理而堆積膜。此處，若金膜22薄於0.1 μm則有沒完全將核21表面被覆之虞，在無法完全被覆之情形中作為凸塊2之電阻值會上升，故不佳。因此，作為金膜22，0.1 μm以上較佳，0.2 μm以上更佳。另，金膜22厚於0.5 μm之情形，由於會導致製造成本上升故不佳。可藉由調節核21之表面與置換鍍金液接觸之時間，而調節金膜22之厚度。因此，核21與置換鍍金液接觸之時間，可基於金膜22之期望的厚度而設定。

[置換鍍金液]

此處，針對本發明之用以在形成於電極上之導電性之突起部表面，在一次被覆步驟中形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜之置換鍍金液(為說明方便，以下簡稱為「本發明之置換鍍金液」)如下進行說明。本發明之置換鍍金液，可使用於用以在形成於電極12上之核21之表面，在一次被覆步驟中形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之金膜22，且其含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物。由於本發明之置換鍍金液包含亞硫酸離子，因此亦有稱作亞硫酸系置換鍍金液之情形。

置換鍍金液係用以藉由置換鍍敷將被鍍敷物以金被覆之鍍敷液，作為主要構成成份，係含有包含金之鹽、pH值緩衝劑及錯合劑者。置換鍍金液除上述外，亦可添加用以將

析出之金之結晶改質，或促進析出速度之添加劑。置換鍍金液無需如用以進行還原鍍金之鍍敷液(還原鍍金液)般，包含藉由自催化作用使金析出之還原劑，或抑制鍍敷液自分解之穩定劑等，由於組合簡單因此調製容易，且可低成本而調製。

另，還原鍍金液易產生液組成變化而不穩定，並且亦有使金析出於凸塊表面以外之情形。與此相對，置換鍍金液與還原鍍金液相比較穩定，無需還原劑濃度之管理等，因此具有管理容易之優點。

(亞硫酸鉀)

本發明之置換鍍金液所含之亞硫酸鉀之含量在50 mg/L以上、500 mg/L以下較佳。亞硫酸鉀雖具有使金之析出速度提高之作用，但若亞硫酸鉀少於50 mg/L，則有無法充分得到其效果之虞。又若多於500 mg/L，則析出速度變快，鍍敷液變得不穩定，有產生自分解之虞。因此，若是前述之濃度，則將更容易地形成穩定且充分厚度之金膜22。如此，由於本發明之置換鍍金液含有亞硫酸鉀，因此藉由析出之金被覆核21之表面後，亦持續使金析出，因此可形成充分厚度之金膜22。

(聚乙烯亞胺或其衍生物)

本發明之置換鍍金液所含之聚乙烯亞胺只要是使乙烯亞胺聚合之聚合物即可。例如作為此等聚乙烯亞胺，可使用專利文獻4(日本特開2003-13248)所記載之聚乙烯亞胺等。另，聚乙烯亞胺亦可為其衍生物。

另，本發明之置換鍍金液，含有聚乙烯亞胺或其衍生物0.01 mg/L以上、10 mg/L以下較佳。若聚乙烯亞胺或其衍生物之含有濃度少於0.01 mg/L，則鍍敷之外觀帶有紅色，進而變成粗的析出結晶，形成之凸塊之功能會產生問題。另一方面，若聚乙烯亞胺或其衍生物之含有濃度多於10 mg/L，則金之析出速度下降，進而產生構成核21之金屬與金之密著不良。另，聚乙烯亞胺或其衍生物具有將鍍敷之外觀調整成檸檬黃色之作用。因此若使用本發明之置換鍍金液，可形成外觀、接合特性等優良之均一的金膜22。

本發明之置換鍍金液，可在形成於電極12上之核之表面，在一次被覆步驟中形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之金膜22。即，若將本發明之置換鍍金液使用於凸塊2之形成，則只藉由進行一次使用該置換鍍金液之置換鍍金處理，可形成作為凸塊2之充分的金膜22，因此無需重複如此置換鍍金處理而堆積膜。

(金鹽)

另，本發明之置換鍍金液進而含有金鹽較佳。作為此等金鹽雖無特別限定，但可舉出例如亞硫酸金鈉、亞硫酸金鉀、亞硫酸金銨等。本發明之置換鍍金液，作為該鍍敷液中之金量，較好含有相當於0.1 g/L以上、5.0 g/L以下之金鹽。若金量少於0.1 g/L，則金之析出速度顯著減少，若多於5.0 g/L，則有使構成突起部21之金屬與金之密著性下降之虞。

(亞硫酸鹽)

另，本發明之置換鍍金液進而含亞硫酸鉀以外之亞硫酸

鹽較佳。作為亞硫酸鹽雖無特別限定，但可舉出例如亞硫酸鈉、亞硫酸銨等。本發明之置換鍍金液除亞硫酸鉀外，含10 g/L以上、70 g/L以下之亞硫酸鹽較佳。亞硫酸鹽具有使金錯合物穩定之作用，若亞硫酸鹽少於10 g/L則金變得不穩定而產生沉澱之虞，又若多於70 g/L則由於金過剩變得穩定，因此金之析出速度下降，生產性下降。

(乙二胺四醋酸鹽)

另，本發明之置換鍍金液進而含乙二胺四醋酸鹽較佳。作為乙二胺四醋酸鹽，可舉出乙二胺四醋酸、乙二胺四醋酸二納、乙二胺四醋酸四納、乙二胺四醋酸三鉀等。本發明之置換鍍金液含有10 g/L以上、50 g/L以下之乙二胺四醋酸鹽較佳。若乙二胺四醋酸鹽少於10 g/L，則由於從核21溶出之金屬之影響而外觀變差，若多於50 g/L，則材料所需要之成本增加。乙二胺四醋酸鹽擔當被覆步驟中作為從核21溶出之金屬離子之錯合劑之作用，與金屬離子結合形成錯合物，因而使金屬離子穩定化，藉此不會在鍍敷之對象物上以外之場所使該金屬離子析出。因此可形成更良好外觀之鍍敷。

本發明之置換鍍金液在45℃~70℃之範圍使用較佳，更加為55℃左右。低於45℃之情形時無法得到充分之鍍敷速度，用以形成較佳厚度之金膜22需要較長時間。另，超過70℃之情形時，置換鍍金液之穩定性劣化，有該鍍敷液產生自分解之虞。

另，本發明之置換鍍金液以中性狀態使用較佳，進而以

pH值6~8之狀態使用較佳。pH值低於6之情形時，置換鍍金液所含之錯合劑有可能氧化分解，進而有該鍍敷液自分解之虞。另，pH值高於8之情形時，金之析出速度下降，難以得到充分鍍敷速度之可能性較高。

本發明不限於上述實施形態，在請求項所示之範圍內可進行各種變更。即，組合請求項所示範圍內進行適宜變更之技術方式所得之實施形態亦包含於本發明之技術範圍。

[實施例]

本實施例中，首先根據核形成步驟，在設於形成於矽基板上之半導體元件表面之鋁電極上，形成包含鎳之核。接著，根據被覆步驟被覆金膜於核，形成凸塊。再者，對於該凸塊之金膜評價膜厚、外觀及接合特性。

核形成步驟中，以無電解鍍敷在鋁電極上形成包含鎳之核。首先，使用Merukuri-na-SC7001(Meltex公司製)進行脫脂後，使用Merupure-toFZ-7350(Meltex公司製)進行第1鋅酸鹽處理。接著，使用30 vol%硝酸進行鋅剝離後，使用Merupure-toFBZ(Meltex公司製)進行第2鋅酸鹽處理，藉由於鋁電極表面置換鋁與鋅而使鋅析出。再者，使用Merupure-toNI1869(Meltex公司製)進行30分鐘之無電解鍍鎳，形成10 μm高度之核。

接著，在被覆步驟中對核實施鍍金，形成凸塊。在實施例1及比較例1~2中，使用下述表1所示之組成之置換鍍金液，以pH值6.5、55℃實施30分鐘鍍金。

[表 1]

組成	實施例1	比較例1	比較例2
亞硫酸金納(金量)	1.5 g/L	1.5 g/L	1.5 g/L
乙二胺四醋酸二鈉	30 g/L	30 g/L	30 g/L
乙二胺	2 g/L	2 g/L	2 g/L
聚乙烯亞胺	2 mg/L	0	2 mg/L
亞硫酸鉀	200 mg/L	200 mg/L	0
pH值	6.5	6.5	6.5

另，被覆步驟中，比較例3係使用市售之無氰置換鍍金液之PuresyasufabuIG-7903(EEJA公司製)，以pH值6.0、60℃實施30分鐘鍍金。比較例4中，使用PuresyasufabuIG-7903(EEJA公司製)，以pH值6.0、60℃實施5分鐘置換鍍金後，使用市售之無氰還原鍍金液之PuresyasufabuACG 3000(EEJA公司製)，以pH值7.5、65℃實施30分鐘還原鍍金。再者，比較例3及4所使用之無氰置換鍍金液係不含聚乙烯亞胺與亞硫酸鉀之置換鍍金液。

根據上述各步驟形成凸塊。各步驟顯示於下述表2。實施例1及比較例1~4中，以○表示分別實施之步驟。

[表 2]

步驟		實施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
核形成步驟	脫脂	○	○	○	○	○
	第1鋅酸鹽處理	○	○	○	○	○
	鋅剝離	○	○	○	○	○
	第2鋅酸鹽處理	○	○	○	○	○
	無電解鍍鎳	○	○	○	○	○
被覆步驟	置換鍍金	○	○	○	○	○
	還原鍍金	無	無	無	無	○

對於形成於所得之凸塊之金膜，評估膜厚及外觀。膜厚之測定中，藉由聚焦離子束(FIB：Focused Ion Beam)切割

凸塊之剖面，使用掃描式電子顯微鏡(SEM)。外觀之評估以目視進行，若為檸檬黃色、金屬光澤等則為「良好」，若帶紅色、或褐色之情形則為「不良」。

另，針對所得之凸塊評估接合特性。首先，安裝形成凸塊之基板作為半導體裝置。安裝時使用適於液晶面板驅動用半導體裝置封裝之捲帶式封裝(Tape Carrier Package)，使用TAB(Tape Automated Bonding：捲帶式自動結合)之方法。將形成凸塊之基板載置於形成接合端子(導線)之捲帶，藉由進行加熱及加壓而接合，作為半導體裝置進行安裝。此時，實施於導線之鍍錫(Sn)覆膜與形成於凸塊之金膜合金化，導線與凸塊接合。接合特性之評估，係對安裝之半導體裝置之導線加入張力使之破斷，若其破斷部位在導線與凸塊之界面以外則為「良好」，若在導線與凸塊之界面則為「不良」。

表3顯示實施例1及比較例1~4之評估結果。

[表3]

	實施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
膜厚 (μm)	0.30	0.34	0.09	0.04	0.30
外觀	良好	不良	良好	良好	良好
接合特性	良好	不良	不良	不良	良好

[實施例1]

實施例1中如上述形成凸塊，被覆步驟中如上述表1所示，使用含1.5 g/L之亞硫酸金鈉(金量)、30 g/L之乙二胺四醋酸二鈉、2 g/L之乙二胺、2 mg/L之聚乙烯亞胺以及200 mg/L之亞硫酸鉀之置換鍍金液。

形成於所得之凸塊之金膜之膜厚如上述表3所示，為0.30 μm，得到了充分厚度之金膜。另，金膜之外觀良好，為檸檬黃色。並且接合特性良好，充份具備作為電極所要求之特性。

再者，實施例1之金膜非常緻密，厚度之均一性高。另，證明實施例1之置換鍍金液係可只以該鍍敷液而充分形成具有厚度約0.3 μm之金膜者。

[比較例1]

比較例1中，置換鍍金液中不含聚乙烯亞胺之點與實施例1不同，此外與實施例1相同地進行。

形成於所得之凸塊之金膜之膜厚如上述表3所示，為0.34 μm，得到了充分厚度之金膜。但金膜之外觀泛出紅色，並且金膜之表面凹凸非常粗糙，為不適於接合之外觀，因此為外觀不良。並且接合特性亦不良。

[比較例2]

比較例2中，置換鍍金液中不含亞硫酸鉀之點與實施例1不同，此外與實施例1相同地進行。

形成於所得之凸塊之金膜之膜厚如上述表3所示，為0.09 μm，雖外觀良好，但無法得到充分厚度之金膜。其結果，接合特性不良。

[比較例3]

比較例3中如上述形成凸塊，被覆步驟中使用不含聚乙烯亞胺及亞硫酸鉀之置換鍍金液。

形成於所得之凸塊之金膜之膜厚如上述表3所示，為

0.04 μm，無法得到充分厚度之金膜。金膜之外觀雖良好，但由於厚度較薄，因而接合特性不良。

[比較例4]

比較例4中如上述形成凸塊，被覆步驟中使用不含聚乙烯亞胺及亞硫酸鉀之置換鍍金液進行置換鍍金後，進而實施還原鍍金。

形成於所得之凸塊之金膜之膜厚如上述表3所示，為0.03 μm，得到了充分厚度之金膜。並且金膜之外觀及接合特性良好。

[產業上之可利用性]

由於本發明之突起電極之形成方法可簡化製造步驟、降低成本，因此可較佳地利用於半導體裝置等之製造。

【圖式簡單說明】

圖1(a)係模式地顯示本發明之凸塊之形成方法之一實施形態中之一步驟之剖面圖；

圖1(b)係模式地顯示本發明之凸塊之形成方法之一實施形態中之一步驟之剖面圖；及

圖1(c)係模式地顯示本發明之凸塊之形成方法之一實施形態中之一步驟之剖面圖。

【主要元件符號說明】

2　　凸塊(突起電極)

12　　電極

21　　核(突起部)

22　　金膜(被覆膜)

201033404

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：98143173

※申請日：98.12.16　※IPC分類：C23C 18/42 (2006.01)

H01L 21/288 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

突起電極之形成方法及置換鍍金液

METHOD FOR FORMING PROJECTION ELECTRODE AND SUBSTITUTED GOLD PLATING SOLUTION

二、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種低成本且簡化之突起電極之形成方法，以及用於其之置換鍍金液。本發明之凸塊2之形成方法包含被覆步驟，其使用含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液，被覆形成於電極12上之導電性之核21之表面上；在一次被覆步驟中，係在核21之表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之金膜22。據此，由於形成供形成凸塊2之充分膜厚之金膜22，因此無需重複進行被覆處理。其結果，將可簡化製造步驟、降低成本。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種突起電極之形成方法，其特徵為：包含被覆步驟，其係在形成於電極上之導電性之突起部表面，使用含亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物之置換鍍金液形成被覆膜；且

在一次之前述被覆步驟中，在前述突起部表面形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜。

2. 如請求項1之突起電極之形成方法，其中前述置換鍍金液含有50 mg/L以上、500 mg/L以下之前述亞硫酸鉀。

3. 如請求項1或2之突起電極之形成方法，其中前述置換鍍金液含有0.01 mg/L以上、10 mg/L以下之前述聚乙烯亞胺或其衍生物。

4. 如請求項1或2之突起電極之形成方法，其中前述置換鍍金液進而含有作為金量之相當於0.1 g/L以上、5.0 g/L以下之金鹽、10 g/L以上、70 g/以下之亞硫酸鉀以外之亞硫酸鹽、以及10 g/L以上、50 g/L以下之乙二胺四醋酸鹽。

5. 如請求項1或2之突起電極之形成方法，其中前述置換鍍金液係pH值6以上、pH值8以下，及45℃以上、70℃以下。

6. 一種置換鍍金液，其特徵為：其係用以在形成於電極上之導電性之突起部表面，在一次之被覆步驟中，形成厚度0.1 μm以上、0.5 μm以下之被覆膜者，且其含有亞硫酸鉀與聚乙烯亞胺或其衍生物。

7. 如請求項6之置換鍍金液，其係含有50 mg/L以上、500 mg/L以下之前述亞硫酸鉀。

8. 如請求項6或7之置換鍍金液，其係含有0.01 mg/L以上、10 mg/L以下之前述聚乙烯亞胺或其衍生物。

9. 如請求項6或7之置換鍍金液，其係進而含有作為金量之相當於0.1 g/L以上、5.0 g/L以下之金鹽、10 g/L以上、70 g/L以下之亞硫酸鹽、以及10 g/L以上、50 g/L以下之乙二胺四醋酸鹽。

八、圖式：

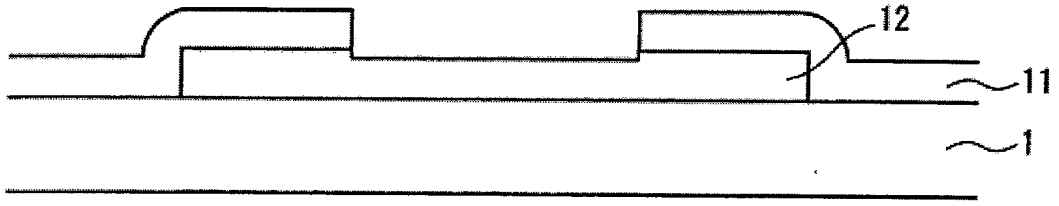


圖 1(a)

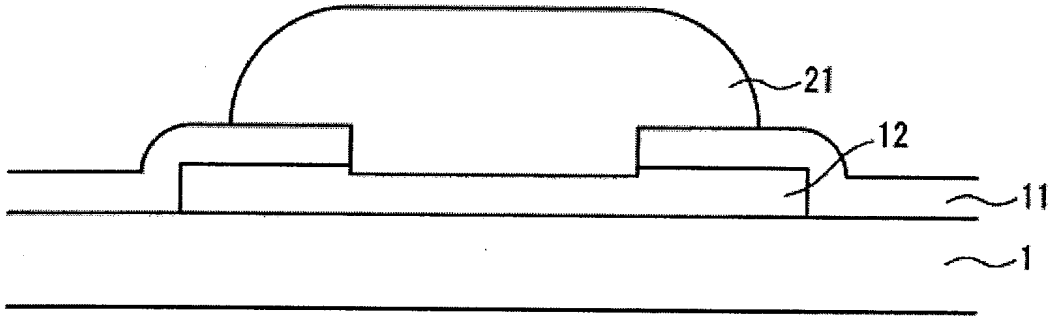


圖 1(b)

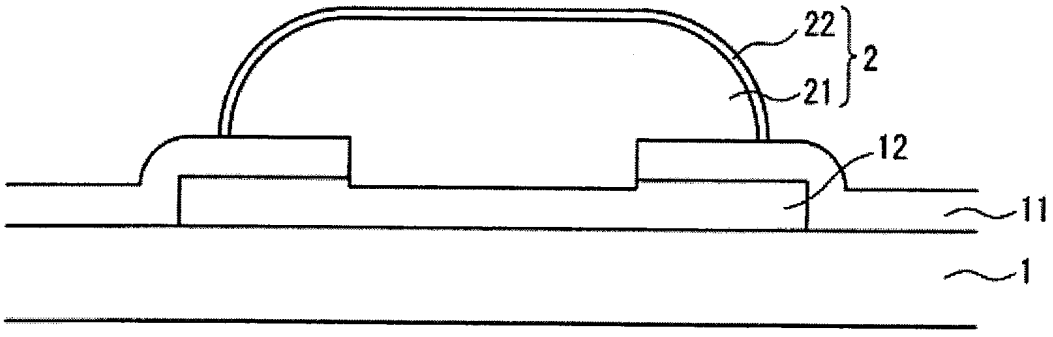


圖 1(c)

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1(c)）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	基板
2	凸塊(突起電極)
11	絕緣膜
12	電極
21	核(突起部)
22	金膜(被覆膜)

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)