

公告本

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：93122939

※ 申請日期：93-07-30

※IPC 分類：H01L³/532 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有應力消除突塊設計之半導體裝置

SEMICONDUCTOR DEVICE WITH STRAIN RELIEVING BUMP
DESIGN

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商飛思卡爾半導體公司

FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC.

代表人：(中文/英文)

珍妮佛 B 伍艾梅特

WUAMETT, JENNIFER B.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州奧斯丁市威廉坎嫩道西6501號

6501 WILLIAM CANNON DRIVE WEST, AUSTIN, TEXAS 78735, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 詹姆士 詹和 王
WANG, JAMES JEN-HO
2. 姜今武
JANG, JIN-WOOK
3. 艾福瑞多 曼杜沙
MENDOZA, ALFREDO
4. 瑞加喜 藍登
RUNTON, RAJASHI
5. 盧梭 尚衛
SHUMWAY, RUSSELL

國 籍：(中文/英文)

1. 3.-5.均美國 U.S.A.
2. 韓國 REPUBLIC OF KOREA

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；2003年07月31日；10/631,102

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：

本申請案已於2003年7月31日提出美國專利申請，專利申請案號為10/631,102。

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係與突塊半導體組件有關，更特定言之，其係與配備重新分佈電路並適合於晶圓級BGA封裝的突塊半導體組件有關。

【先前技術】

諸如晶粒、晶片尺度封裝、球柵格陣列(ball grid array; BGA)及晶圓的半導體組件通常包括金屬突塊形式的端子接點。配備此等接點的組件常常稱為「突塊」組件。

圖1說明一類先前技術覆晶半導體封裝。該封裝10包括一半導體晶粒12及位於晶粒12之電路側上的一陣列之突塊接點14。突塊接點14使封裝10能夠安裝於一基板，如一印刷電路板(printed circuit board; PCB)的表面。通常，該等突塊接點14係由焊料製成，此係使封裝10能夠採用一焊料回流程序焊接至一基板上。

包含於封裝10中的晶粒12包括一系列與該等突塊接點14電連接的接觸墊20。晶粒12亦包括內部導體22，其係與該等接觸墊20電連接，並與可能形成於晶粒12之上或內部的各種半導體裝置及積體電路電連接。晶粒12亦包含第一16、第二24及第三38鈍化層。通常，第一鈍化層係諸如電漿氧氮化物(plasma oxynitride; PON)的一材料，且該等第

二與第三鈍化層係苯環丁烯(benzocyclobutene; BCB)。可透過鈍化層24及16提供一或多個開口26，使一重新分佈導體36(以下將更加詳細地論述)能夠與該等接觸墊20實體接觸。

為清楚起見，應注意該PON層係通常作為二單獨層沈積，一層係電漿氧化物，且另一層係電漿氮化物。由於沈積該第二層不需要任何介入的處理步驟，故此處將其處理為一單一的鈍化層。反之，每一該等BCB層之沈積需要介入光步驟；因此，即使此等層的化學成分可能相似甚至相同，仍將其處理為不同的層。

該重新分佈導體36係形成於第二鈍化層24的一表面上。將重新分佈導體36噴濺至通常小於 $1\mu\text{m}$ 的一厚度，並與該等接觸墊20及突塊接點14電連接。第三鈍化層38覆蓋重新分佈導體36。可將該重新分佈導體用於(例如)將來自標準導線接觸墊20(該等接觸墊係位於晶粒周邊位置)的信號重新分佈至一區域陣列，如一球柵格陣列(BGA)之墊。如圖1所示，重新分佈導體36通常要求每一突塊接點14使用一突塊下金屬化(under bump metallization; UBM) 44，以促進突塊接點14與重新分佈導體36之焊接。

在其中一覆晶晶粒係附著於一PCB或其他基板上的半導體裝置中，連接晶粒與基板的整個接合處存在大量的應力。此應力之部分因晶粒與基板之間的熱膨脹系數(coefficient of thermal expansion; CTE)差動而產生，其結果係，當晶粒與基板係曝露於熱循環時，不同數量的應力

與應變會施加至該等接合處區域。隨著時間的過去，此等應力會造成接合處的機械及/或電故障。因此，某些覆晶應用中的一共同做法係，在該第三鈍化層38與基板之間提供一額外的側填滿材料。此額外的側填滿材料通常具有大約位於該第三鈍化層與基板之該等CTE係數之間的一CTE係數，其會緩衝第三鈍化層與基板之間較大的CTE差動應力，從而減少或消除焊料疲勞故障。

在諸如圖1所示的一裝置中，該等第二與第三鈍化層具有剛性，並用於機械加強該等重新分佈導體及將其夾置就位。從而，該等焊料接點14及第二與第三鈍化層24、38會在此類裝置中產生大量的CTE差動應力。實際上，在此類裝置中，該等重新分佈導體通常係甚薄而本身不能承受任何大量的應力，並且若曝露於大量應力之中，其容易斷裂，從而造成電故障。雖然使用三鈍化層對於機械加強該等重新分佈導體有利，但其也有某些缺點。例如，增加一第三鈍化層增加了裝置的複雜性及製造成本，同時還使得更難以修改該裝置或在該重新分佈導體上執行電探測。

因此本技術中需要一配備有一重新分配導體的晶粒，其係適合於覆晶應用，並且不需要一第三鈍化層或一側填滿材料。本技術中亦需要一安裝有一重新分配導體的晶粒，其係能夠消除差動CTE應力。此等及其他需要係藉由此處揭示及下文所述的方法與裝置來滿足。

【發明內容】

一方面，提供一種裝置，其包括(a)一半導體晶粒或其他

基板，其上具有一接觸墊；(b)一重新分佈導體，其具有與該接觸墊電連接的一基座部分，並具有一旋繞、橫向延伸部分；以及(c)一(通常係有機的)鈍化層，其係置放於該橫向延伸部分與該晶粒之間，並且其中，該橫向延伸部分較佳形成與該鈍化層的一不牢固的焊接。該裝置也可包括與該重新分佈導體電連接的一突塊接點。該橫向延伸部分可像正弦波一樣蜿蜒或成型，並且在其從該基座向該突塊接點前進中，較佳至少一次、更佳至少兩次、最佳至少三次改變方向。該橫向延伸部分具有至少約3微米的一平均最小厚度，該厚度較佳位於約8至約16微米範圍內，更佳位於約10至約14微米範圍內，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。該裝置可進一步包括一與該突塊接點接觸的PCB基板，在此情況下，較佳藉由一開放空間而非一側填滿將該PCB基板與該重新分佈導體分開。該裝置較佳亦包括一去濕劑，其係置放於該重新分佈導體之該橫向延伸部分的表面上。此去濕劑較佳係充分導電，以便允許探測該導體，並且厚度通常係約200 nm，其係用於防止焊料弄濕位於該突塊接點區域之外的該重新分佈導體，從而將焊料突塊限制於直接位於該突塊墊之上的一區域內。該去濕劑可以係(但不限於)作為電鍍該重新分佈導體金屬之一晶種金屬使用的一種或多種材料(如TiW)。

另一方面，提供一裝置，其包括(a)一具有一接觸墊的半導體晶基板(其可以係(例如)一晶圓或晶粒)；(b)一鈍化

層；以及(c)一重新分佈導體，其具有與該晶粒接點電連接的一基座部分，以及延伸於該鈍化層上的一橫向延伸部分；以及(d)一脫離層，其係置放於該鈍化層與該橫向延伸部分之間。該裝置可進一步包括在一接觸墊位置與該重新分佈導體直接電及機械接觸的一突塊接點(在某些具體實施例中，該突塊接點可改為與一UBM接觸，該UBM係在該突塊接觸墊位置與該重新分佈導體電及機械接觸)。該鈍化層較佳係置放於該重新分佈導體之橫向延伸部分與半導體基板之間。金屬突塊及金屬重新分佈導體的機械強度係大於金屬重新分佈導體與鈍化層的黏性，該鈍化層通常係聚醯亞胺或BCB。從而，雖然在晶圓處理、探測、切割及全面組合過程中鈍化層與金屬重新分佈導體之間的黏性係足以維持完整性，但在足夠高的應力下，該重新分佈導體將與該下部鈍化層分開。若無任何外部鈍化層來夾住該重新分佈導體，則該重新分佈導體能夠充分移動，以消除來自基板的應力。該重新分佈導體的橫向延伸部分形成與該鈍化層的一不牢固的焊接，並較佳在一端終止於一接觸墊基座上。雖然該橫向延伸部分的寬度係足夠窄，以致無需線破損即分開，但其寬度係等於或大於其厚度，以提供機械強度。該橫向延伸部分係連接至與一重新分佈導體具有相同材料、並較佳具有相同厚度的一突塊墊上，該重新分佈導體為該焊料突塊形成一站，用以附著於該重新分佈導體。在重新分佈導體與下部鈍化層分開後，其蜿蜒的線圈設計使其能伸展及壓縮，以適應焊料突塊及突塊墊的運

動。

另一方面，提供一種製造一半導體裝置的方法，該方法包括以下步驟(a)提供具有一接觸墊的一半導體基板；(b)於該基板上方形形成一鈍化層(且較佳係二鈍化層，如包括氧/氮的一第一鈍化層及包括聚醯亞胺或BCB的一第二鈍化層)，並圖案化該鈍化層，以便曝露該接觸墊之至少一部分；以及(c)形成一重新分佈導體，其具有與該接觸墊電連接的一基座部分，並具有延伸於該鈍化層上方的一旋繞、橫向延伸部分，其中該橫向延伸部分形成與該鈍化層的一不牢固的焊接。該方法可進一步包括於該鈍化層上方形成一脫離層的步驟，且該脫離層可置放於該重新分佈導體與該鈍化層之間。該脫離層可包括TiW或其他合適的材料，該等材料使重新分佈導體能夠在足夠的應力下與鈍化層分開，以便消除連接至該重新分佈導體之一焊料接合處上的應變。該重新分佈導體較佳係藉由於該第一鈍化層上方沈積一金屬化層、於該金屬化層上方沈積並圖案化一第二鈍化層、以及將該重新分佈導體的材料電鍍至金屬化層之曝露部分的上方來載入。較佳將該重新分佈導體的材料電鍍至少約3微米的一最小厚度，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。

另一方面，提供一種用於製造一半導體裝置的方法。依據該方法，提供具有一接觸墊的一半導體基板。於該基板上方形沈積一第一鈍化層，並將其圖案化，以便曝露該接觸墊之至少一部分，並於該第一鈍化層上方沈積一金屬化

層。隨後於該金屬化層上方沈積一第二鈍化層，並將其圖案化，以便曝露位於接觸墊附近之金屬化層的至少一部分。隨後將一重新分佈導體電鍍至金屬化層的該曝露部分上，以便該重新分佈導體具有與該接觸墊電連接的一基座部分、以及一橫向延伸部分。該橫向延伸部分較佳係具有至少約3微米的一平均最小厚度，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。更佳係，該橫向延伸部分具有位於約8至約16微米範圍內的一平均最小厚度，並且該厚度更佳係位於約10至約14微米範圍內，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。該橫向延伸部分較佳係圖案化為旋繞或蜿蜒之形狀。該橫向延伸部分通常係與一焊料接合處連接，且較佳係適用於藉由與第二鈍化層分層來減少施加至該焊料接合處的應力。其可藉由(例如)以下操作完成，即使第二鈍化層與金屬化層之間的焊接充分不牢固，以便當有足夠的壓力施加至該焊料接合處時，該橫向延伸部分能與第二鈍化層分開。較佳係，該重新分佈導體包括銅，該金屬化層包括一第一TiW層與一第二銅層，且該第二鈍化層包括一聚醯亞胺。該重新分佈導體較佳係與至少一焊料接合處接觸，在此情況下，可為該焊料沈積一去濕劑，該去濕劑係沈積於該重新分佈導體之未接觸該至少一焊料接合處之部分的上方。該金屬化層與該去濕劑較佳均包括TiW。

此等及其他方面將在下文中進一步詳細說明。

【實施方式】

現在已發現，上述需要可藉由為突塊半導體裝置提供重新分佈導體來滿足，該等重新分佈導體能夠與一下部鈍化層脫離或分層，並能夠彎曲，以便減輕CTE差動應力，並且其係足夠厚，以致能夠承受此彎曲而無電故障。以下將更加詳細地論述此等重新分佈導體。

圖2說明依據此處之原理製造的一突塊半導體裝置51的一範例。為方便說明，在某些方面將該等裝置特徵及尺寸誇大，並濃縮至一單一平面中，並且為便於理解一2維斷面圖中之該裝置，將較佳係實質上蜿蜒形狀的一重新分佈導體59(見圖3)描述為一筆直導體。然而，熟習技術人士將明白，在實際裝置中，此等特徵可具有不同於該等圖式所暗示尺寸的相對尺寸，而且此等特徵亦不一定能在該裝置的任何單一平坦斷面內發現。圖9描述依據此處之原理製造的一突塊半導體裝置之一實際佈局的一可能具體實施例。

圖2之裝置51包括一晶粒53，其係配備一內部導體55，並具有置放於其表面的一第一鈍化層56及第二鈍化層57。第一鈍化層56較佳係一硬質塗層，其為該晶粒提供水分抵抗及刮擦抵抗性能，並可包括電漿氧氮化物(PON)、諸如 SiO_x 的氧化物、或硼磷矽酸鹽玻璃(borophosphosilicate glass; BPSG)。第二鈍化層57較佳係一柔性膜，其防止機械應力使該第一鈍化層破裂。第二鈍化層較佳包括一聚醯亞胺，但也可包括苯環丁烯(BCB)。

一重新分佈導體59係支撐於該晶粒之一表面上，並與一金屬化脫離層71實體及電接觸，脫離層71包括一TiW層72與一銅層74。較佳包括銅的該重新分佈導體包括一橫向延伸部分63，其係在第二鈍化層57的一部分上方延伸；以及一基座部分64，其係與一接觸墊61電接觸。重新分佈導體59也係與一或多個突塊接點65電接觸。在所說明的特定裝置中，來自PCB板69的應力並非足夠高，以致不能使該重新分佈層與第二鈍化層57脫離。

在某些具體實施例中，重新分佈導體59可包括用於每一突塊接點65的一突塊下金屬化層(UBM) (未顯示)，以促進突塊接點與重新分佈導體59焊接。然而，由於焊料突塊接點65可直接附著於重新分佈導體59上，故沒有必要使用一UBM。在所述特定具體實施例中，突塊接點65在重新分佈導體59與一鄰近PCB板69之接觸墊67之間形成一焊料接合處。

重新分佈導體59可透過於金屬化層71上電化學沈積銅或另一適當的金屬形成。由於金屬化層71係用作晶粒53與重新分佈導體59之間的擴散阻障，並由於其形成與鈍化層57的一不牢固的焊接，故使用金屬化層71係有利。因此，當該重新分佈導體係曝露於足夠的應力之中時，可出現重新分佈導體59及金屬化層71與第二鈍化層57部分脫離或分層的情況，如圖15所示。如以下更詳細之解釋，此脫離或分層使半導體裝置能夠減輕由CTE差動產生的應力，而不會損壞裝置的該等焊料接合處、或該重新分佈導體、內部導

體或半導體裝置。

在實踐此處所揭示的該等方法中，鑒於TiW的電及物理特性，故使用TiW作為一金屬化材料係特別有利。特定言之，TiW具有不錯的導電性，從而促進重新分佈電路之電鍍，隨後其殘留於該重新分佈導體下方，作為一阻障金屬及一脫離層使用。此外，由於其能抵制大多數常用焊料之潤濕，故也可將其沈積(通常厚度約200 nm)於重新分佈導體上方，作為一焊料遮罩使用。若不使用一焊料遮罩，某些焊料在回流過程中可能容易潤濕重新分佈導體之整個表面。由於此處所述該等裝置通常不需要任何鈍化層位於重新分佈導體上方，故TiW的導電性也意味著，當將其作為一焊料遮罩使用時，在沿該重新分佈導體之表面的任意點上可進行電路之電探測。反之，在重新分佈導體上方使用一第三鈍化層的先前技術裝置(如圖1所示)中，必須在該鈍化層中提供特殊的開口，以適應探測。此外，TiW對鋁焊墊及許多在第一鈍化層56中使用的材料具有卓越的黏性。另一方面，若使用聚醯亞胺作為第二鈍化層，則TiW與第二鈍化層之間的焊接將相對較弱，從而使重新分佈導體能夠在此處所述的應力下脫離，以便獲得應力減少。

圖3係依據此處之原理製造的一重新分佈導體109的俯視圖。在從一內部接觸墊107向突塊接點105行進中，重新分佈導體109遵循一旋繞路徑。顯示為突塊接點105的墊較佳係圓形，並形成該球形焊料球之基座(如，見圖9)。

由於重新分佈導體係旋繞，故其具有固有的可撓性，與

一盤繞的電話線甚為類似，此使其能夠延長、扭曲，並另外吸收應變，而不會折斷銅導線造成電功能性損失。實際上，與採用相同材料製造、並具有類似尺寸的非旋繞導體比較，已發現，使用旋繞的重新分佈導體可改善導體的應變性能6倍以上。

重新分佈導體109所遵循的旋繞路徑可為蜿蜒狀、正弦狀、S形狀或不規則，或可藉由彎曲或成角片斷的各種組合來說明。例如，一曲線可由許多接合在一起至接近該曲率的線性片斷組成。為簡化設計，可將三線性片斷接合在一起，以實現一 90° 彎曲。由於可減少會出現於更加尖銳之角落上的應力集中點，該重新分佈導體較佳不包含尖銳(如 90°)的彎曲，而使用更多數量更鈍的彎曲來共同實現同樣的效果。從而，該等彎曲的角度係通常位於約 115° 至約 155° 範圍內，較佳位於約 125° 至約 145° 範圍內，且更佳位於約 130° 至約 140° 範圍內。該等彎曲最佳具有約 135° 的角度。

如以上暗示，可使用諸如TiW/Cu的一金屬化層將該重新分佈導體直接生長於聚醯亞胺層上，其係形成與下部(通常係聚醯亞胺)鈍化層的一不牢固焊接。在應力極大、以致超出金屬化脫離層與鈍化層之間剝離力的情況下，重新分佈導體可從聚醯亞胺層脫離。此脫離使旋繞的重新分佈導體具有運動可撓性，從而使重新分佈導體可偏移，藉此消除位於仍附著的剩餘重新分佈導體上的應力。當應力超出剝離力時，即出現其他重新分佈導體的分層。分層會持

續至晶粒上的殘餘應力減少至低於該剝離力的一位準。重新分佈導體的斷面通常係足夠厚，以便其具有足夠的機械強度，避免在此脫離之前或之後斷裂。重新分佈導體層的厚度亦使其更能抵抗腐蝕。反之，在諸如圖1所示的先前技術重新分佈導體中，該導體的厚度通常不到1微米，且本身不能支撐任何大量的應力或應變。實際在先前技術中，常在該重新分佈導體上方使用一第三鈍化層的目的係提供腐蝕保護並改善機械完整性。

依據此處之原理製造的該等重新分佈導體的厚度可以改變。然而，重新分佈導體較佳係足夠厚(例如，至少約3微米厚，如橫跨其最薄尺寸之測量)，以便其能容許大量的應力及應變，並能經受腐蝕。雖然對於依據此處之原理製造的重新分佈導體可能的厚度沒有特定的上限，但在一特定點後，從增加的厚度中獲得的機械利益中有一部分利益係被增加的成本及處理時間所抵消。因此，依據此處之原理製造的重新分佈導體的厚度較佳係位於約5至約20微米範圍內，更佳位於約8至約16微米範圍內，且最佳位於約10至約14微米範圍內，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。

此處所述該等重新分佈導體可藉由許多不同的製造程序獲得。圖4至8說明一可能的程序。參考圖4，提供一其上具有一接觸墊203的晶粒201。在一項具體實施例中，該等接觸墊係由鋁或一鋁合金形成。此接觸墊通常係用於整合半導體裝置的首要內部導體。聚醯亞胺206與電漿氧氮化

物(PON)鈍化層204係置放於該晶粒上方及該接觸墊之一部分的上方。隨後圖案化並曝露該等鈍化層，以便藉由一開口207曝露該接觸墊之一部分。隨後將一金屬化層209噴濺至如圖5所示之所產生的物品上。金屬化層209包括二層：一導電脫離層211與一導電晶種層213。在一項較佳具體實施例中，該脫離層包括TiW，且該導電晶種層包括銅。

接著，於該結構上方沈積一層旋塗式光阻217。隨後圖案化、曝露並顯影該光阻，以定義曝露一部分金屬化層的一開口219。該部分曝露的金屬化層延伸於該接觸墊及一部分鈍化層上方。

如圖7所示，在開口形成後，將用於形成重新分佈導體221的該金屬(較佳係銅)電鍍至金屬化層209的該曝露部分之上。隨後剝離該光阻，並使用如圖8所示的一適當的蝕刻移除該曝露金屬化層209。例如，若金屬化層209包括TiW的一導電脫離層211與銅的一導電晶種層213，則可使用一噴霧酸洗工具、以一亞氯酸銅或過硫酸銅蝕刻劑來移除導電晶種層213，或者在一攪拌池中，使用一熱過氧化氫溶液來移除導電脫離層211。導電脫離層211與導電晶種層213較佳係足夠薄，以便此等層的曝露部分僅在短暫曝露於此等蝕刻劑之後即可移除。此外，與導電脫離層211及導電晶種層213比較，重新分佈導體221較佳係足夠厚，以便其尺寸實質上未藉由用於移除此等層之曝露部分的該等蝕刻劑所改變。如圖10所示，蝕刻導電脫離層211及導電晶種層213可能造成重新分佈導體221與突塊接點231下

方出現少量凹穴(見圖10)。

圖9係說明圖8之重新分佈導體221之一透視圖，並因此顯示，在圖4至8所述該等步驟完成後，該裝置將怎樣出現。從其中可看出，重新分佈導體221以一旋繞方式自接觸墊203起橫跨最後的聚醯亞胺鈍化層206的表面延伸，並終止於一突塊接點231。

圖10至14描述通向裝置完成的剩餘處理步驟。圖10描述將出現於沿圖9之曲線10-10所截取之一斷面中的該裝置，其遵循從正好位於接觸墊203後的一點至突塊接點231的旋繞重新分佈導體221之中點(見圖9)。為方便說明，將該斷面平整成一單一平面，並縮小該裝置之某些元件的尺寸。

如圖10所示，在程序中的此點上，該裝置包括其上具有一鋁接觸墊203的一晶粒201。聚醯亞胺206與電漿氧氮化物(PON)204鈍化層係置放於該晶粒上方及接觸墊203之一部分的上方，且包括TiW層211及銅層213的金屬化層209係置放於聚醯亞胺層206上方。

如圖11所示，隨後將一額外的金屬化層210噴濺至晶粒上方。雖然也可使用其他材料及許多層，但額外的金屬化層210較佳包括一TiW層215及一銅層217。隨後如圖12所示沈積一光阻層222。此光阻係足夠厚(厚度通常約15微米)，以塗佈於重新分佈導體221上方。隨後曝露、顯影並烘焙該光阻，以曝露圖12所示的突塊接點231附近的該重新分佈導體之一部分。隨後，藉由將該光阻用作一蝕刻遮罩來蝕刻該等金屬，可將TiW層215與Cu層217從該重新分佈導

體之此曝露部分移除。隨後如圖13所示剝離該光阻。

接著，使用可為(例如)一亞氯酸銅或過硫酸銅蝕刻劑的一清潔劑來製備用於模板突塊製作的重新分佈導體221。該清潔劑完全移除圖14所示TiW215層上方的薄Cu層217(見圖13)。隨後以一O₂電漿或藉由其他方式清洗所產生的結構，以移除由前述處理步驟所遺留的殘餘物。隨後可將作為焊膏使用的傳統焊料突塊金屬，如共晶SnPb或適當的無鉛焊料用於一模板突塊製作操作，以便將焊料顛簸至突塊接點231上。在後續回流中，焊料219潤濕重新分佈導體231的曝露部分，但未潤濕藉由TiW層215所覆蓋的重新分佈導體221部分。焊料219形成直接位於圖14所示之重新分佈導體221上的一球形突塊。

由於(如上所述)將該TiW層用作焊料遮罩，故圖10至14所述方法允許使用一重新分佈導體而不一定使用一第三鈍化層作為一焊料遮罩。此外，該TiW層係一薄層，並形成該重新分佈導體之一整體部分，並因此能沿重新分佈導體移動及扭曲而不會斷裂。

圖14所示裝置具有許多優點，其中一些已經提及。最顯著的係，雖然先前技術裝置通常需要使用一側填滿材料或額外的鈍化層來適應覆晶組合中的CTE差動應力，但由於此處所述裝置能藉由執行脫離及略微移動來緩和應力而獲得CTE差動應力減少，故該等裝置中無需使用一側填滿材料。此效果係如圖15所述。因而，當將依據此處之原理製造的裝置附著於一PCB 241或其他安裝基板上的一焊墊243

時，由於存在於TiW層211與聚醯亞胺鈍化層206之間的介面因該等二層間的較差黏性而係相對較弱，故藉由此不牢固介面上的分層，可消除該PCB與該晶粒之間的CTE差動應力。從而，重新分佈導體221在圖15所示應力下從聚醯亞胺表面206剝離。由於聚醯亞胺鈍化層206係一被動表面，故分層不會改變晶粒201中任何裝置的電特徵。此外，重新分佈導體221係因其厚度而相對較強，且其蜿蜒形狀使其能像一線圈一樣伸展或收縮而無機械或電故障。

此處提供一晶粒，為其配備具有一獨特設計的重新分佈導體，該導體使其能夠承受差動CTE應力，以便該晶粒不需要使用一側填滿材料。設計該重新分佈導體，以便其能夠從該晶粒表面分開，並能伸展或收縮，以適應晶粒與PCB基板間的CTE差動應力。

上述說明係為說明本發明，而非限制本發明。因此應明白，可對上述具體實施例進行各種添加、替代和修改，而不背離本發明的範圍。例如，由於旋繞可產生一亦能夠消除應力的更加緊湊的配置，故較佳將重新分佈導體旋繞。然而，熟習技術人士應明白，透過使用具有足夠長度的一線性重新分佈導體，也可獲得一類似效果，該重新分佈導體係以可脫離的方式附著於此處所述一下部鈍化層上。因此，應僅參考隨附申請專利範圍來詮釋本發明的範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係配備重新分佈導體的一先前技術半導體裝置的斷面圖；

圖2係依據此處之原理製造的一突塊半導體晶粒之一簡化的斷面圖；

圖3係依據此處之原理製造的一重新分佈導體的俯視圖；

圖4至8係用於依據此處之原理製造一突塊半導體晶粒之方法的斷面圖；

圖9係將出現於圖4至8所述處理步驟之後的一突塊半導體晶粒的透視圖；

圖10至14係用於依據此處之原理製造突塊晶粒之方法的斷面圖；以及

圖 15 係顯示為消除應力之依據此處之原理製造的一重新分佈導體能經受的分層的斷面圖。

【主要元件符號說明】

10	半導體封裝
12	半導體晶粒
14	突塊接點
16	鈍化層
20	接觸墊
22	導體
24	鈍化層
26	開口
36	導體
38	鈍化層
44	突塊下金屬化(UBM)

51	裝置
53	晶粒
55	導體
56	鈍化層
57	鈍化層
59	重新分佈導體
61	接觸墊
63	部分
64	基座部分
65	接點
67	接點
69	印刷電路板
71	金屬化層
72	TiW
74	銅
105	接點
107	接觸墊
109	重新分佈導體
201	晶粒
203	接觸墊
204	鈍化層
206	聚醯亞胺層
209	金屬化層
210	金屬化層

211	TiW
213	導電晶種層
215	TiW
217	銅層
219	焊料
221	重新分佈導體
222	光阻
231	突塊接點
241	印刷電路板
243	焊墊

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種半導體裝置(51)。該裝置(51)包括一晶粒(53)，其上具有一接觸墊(61)；一重新分佈導體(59)，其具有與該接觸墊(61)電連接的一基座部分(64)以及一橫向延伸部分(63)；一突塊接點(65)，其係與該重新分佈導體(59)電連接；以及一鈍化層(57)，其係置放於該重新分佈導體(59)之該橫向延伸部分(63)與該晶粒(53)之間。較佳將該重新分佈導體(59)旋繞，並使其適合在足夠的應力下從該鈍化層(57)剝離或分層，以便其能相對於鈍化層(57)及基座部分(64)偏移，以消除基板(69)與該晶粒(53)之間的機械應力。突塊及盤繞的重新分佈導體(59)能適應較小的CTE失配應變而不會出現故障，此係使DCA覆晶變得可靠而無需側填滿或額外的組合程序。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

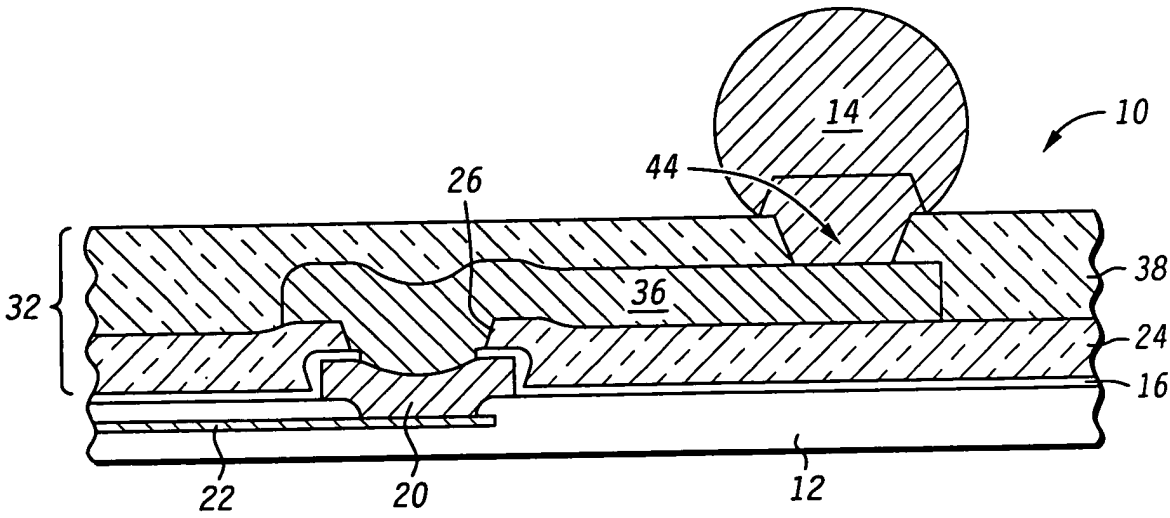


圖 1

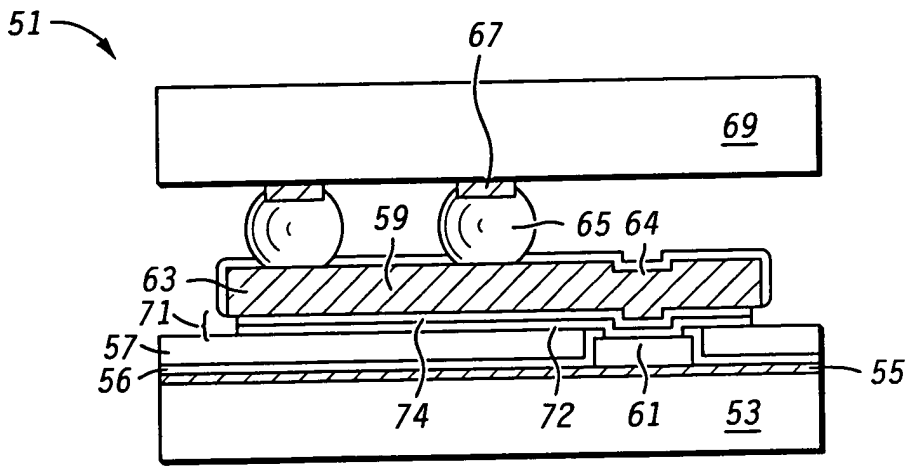


圖 2

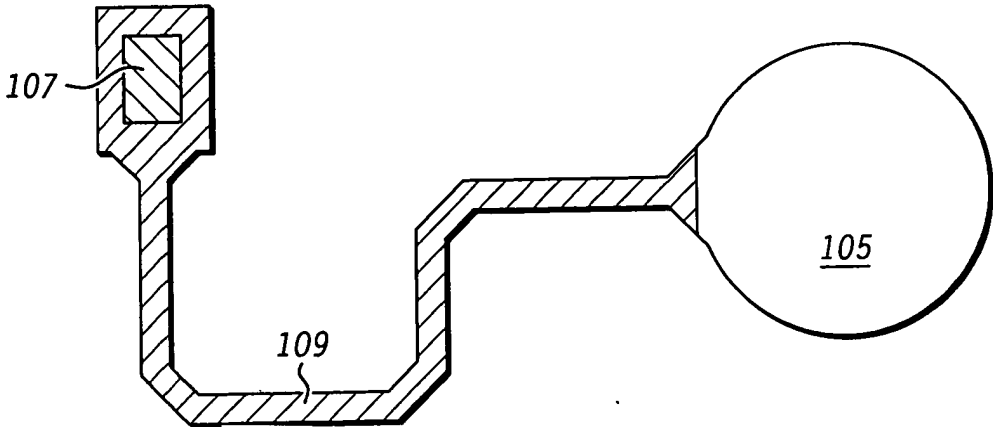


圖 3

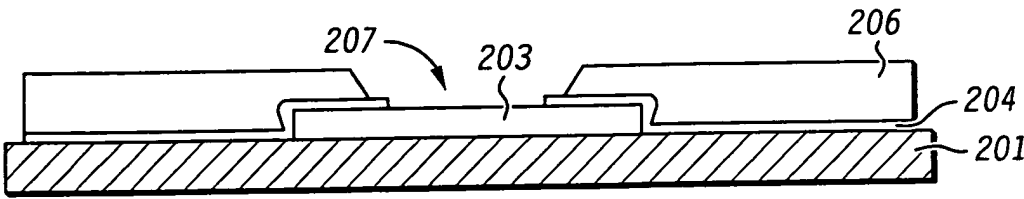


圖 4

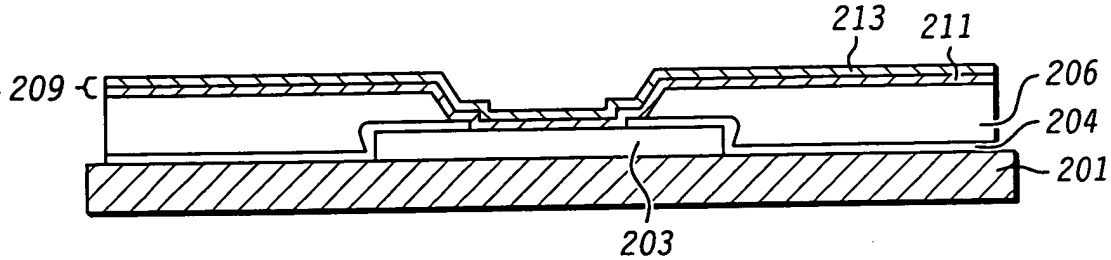


圖 5

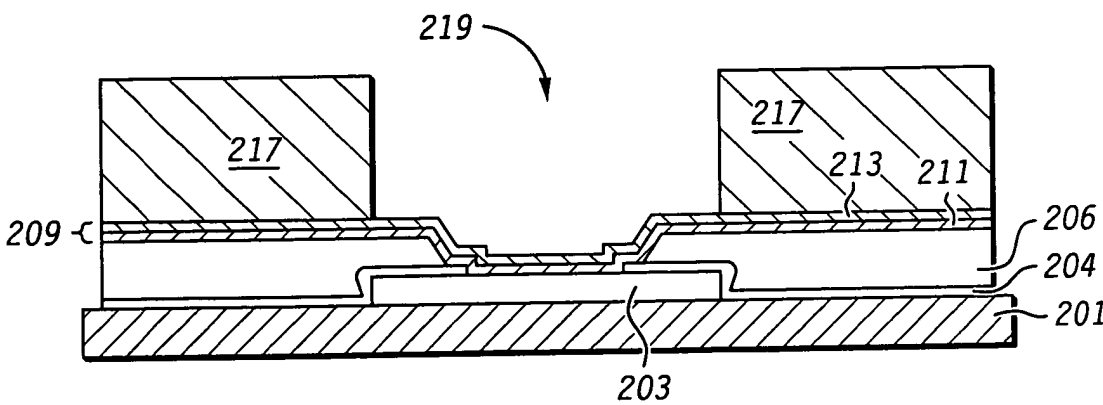


圖 6

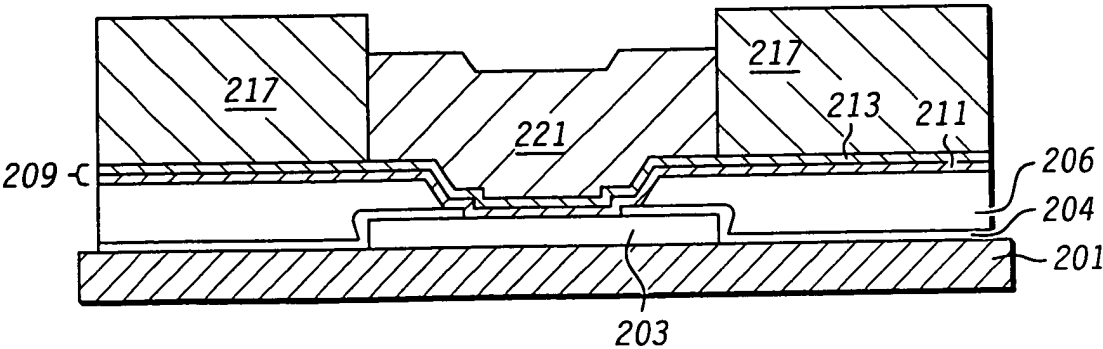


圖 7

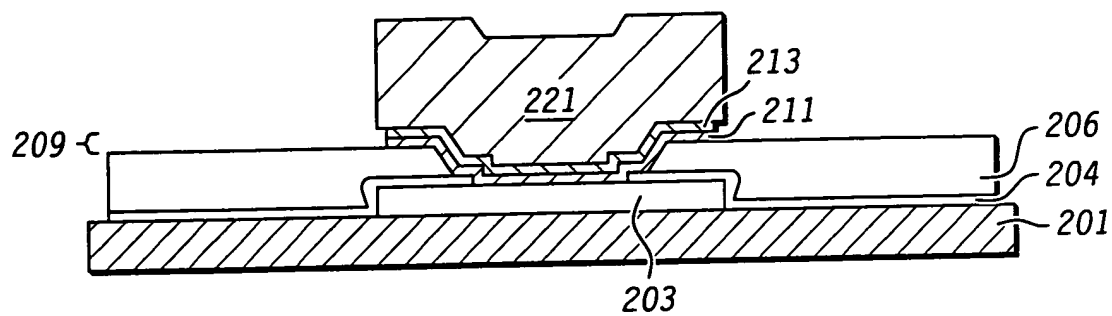


圖 8

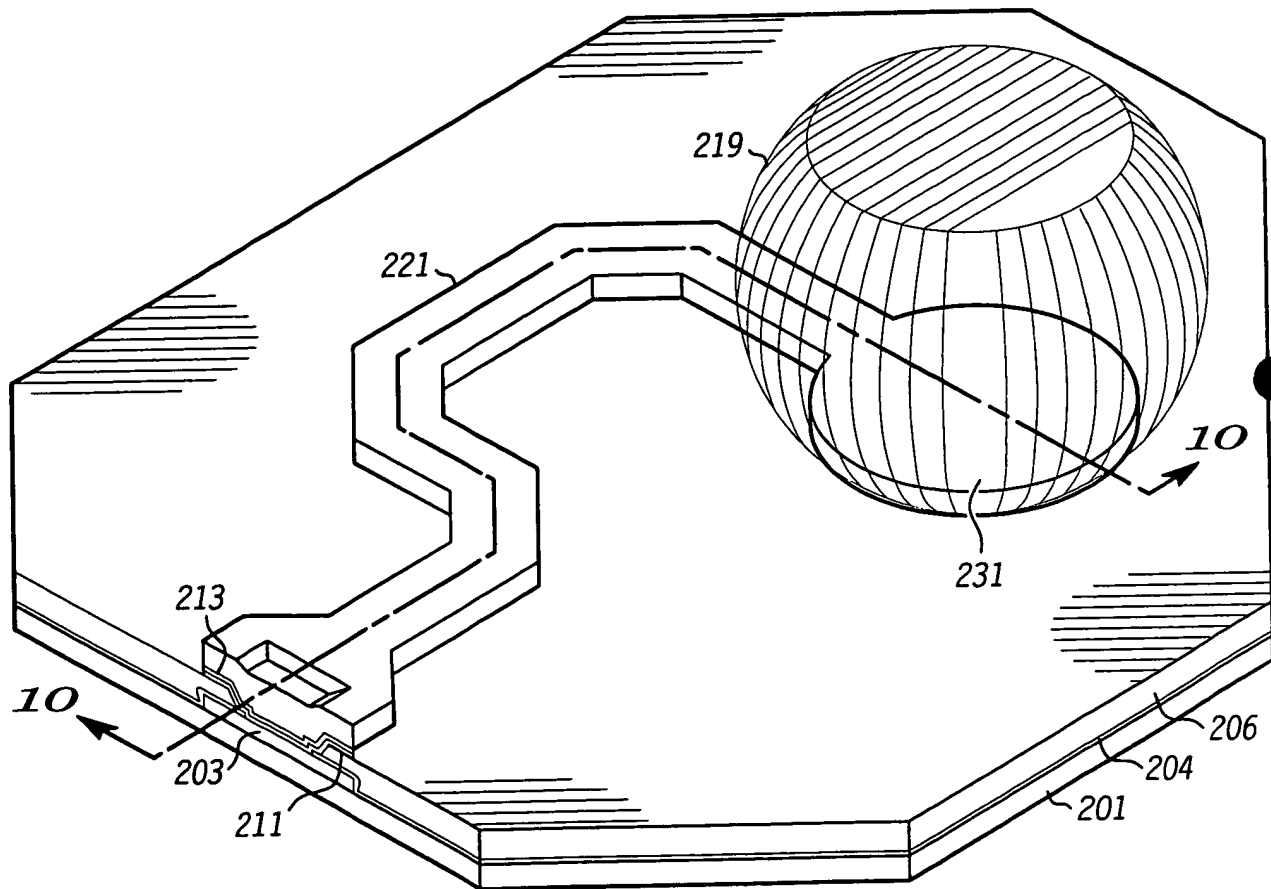


圖 9

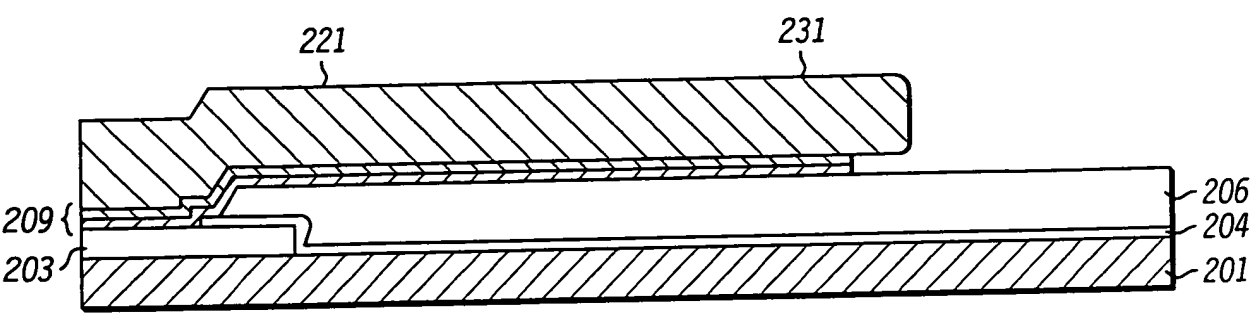


圖 10

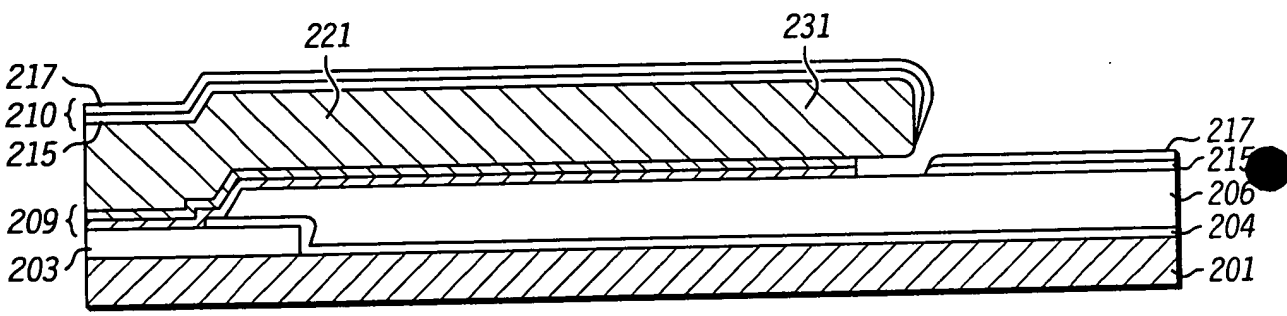


圖 11

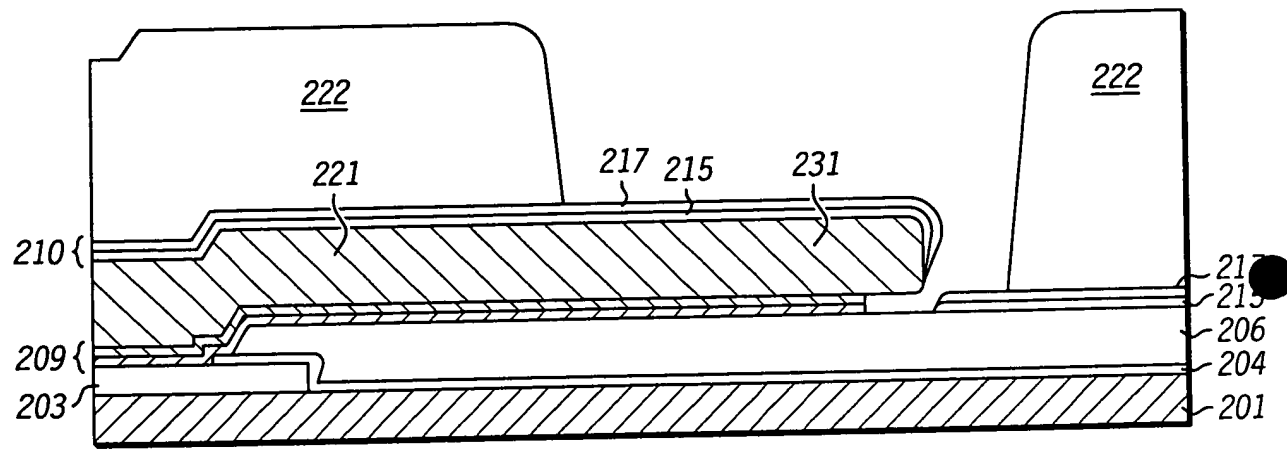


圖 12

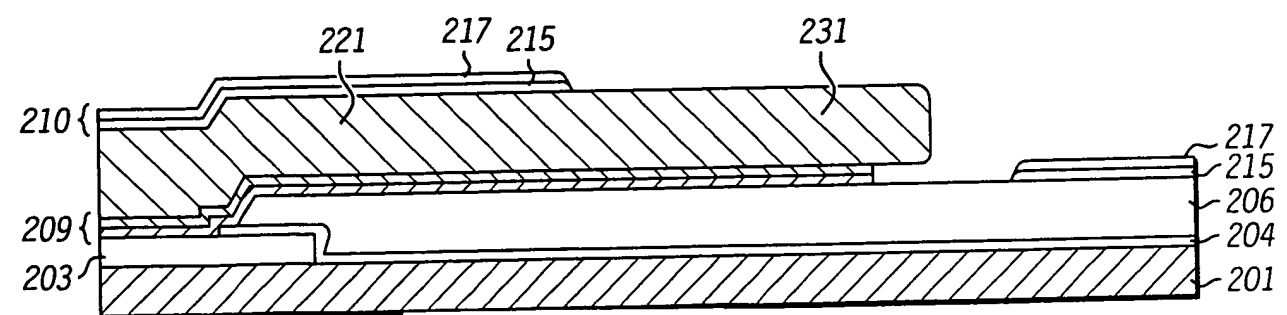


圖 13

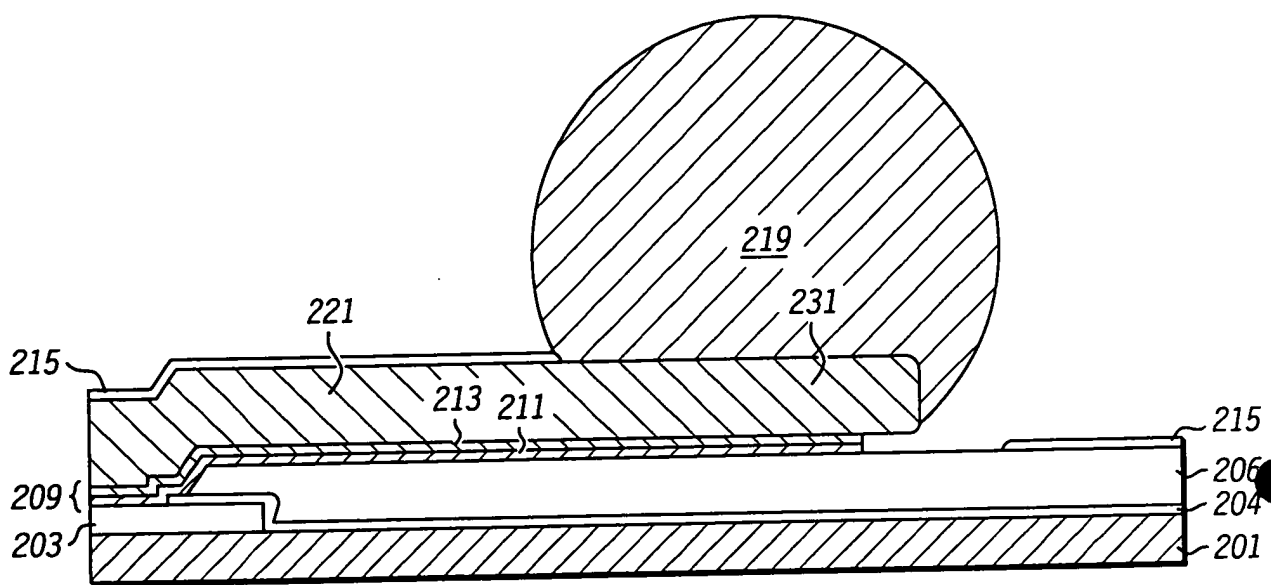


圖 14

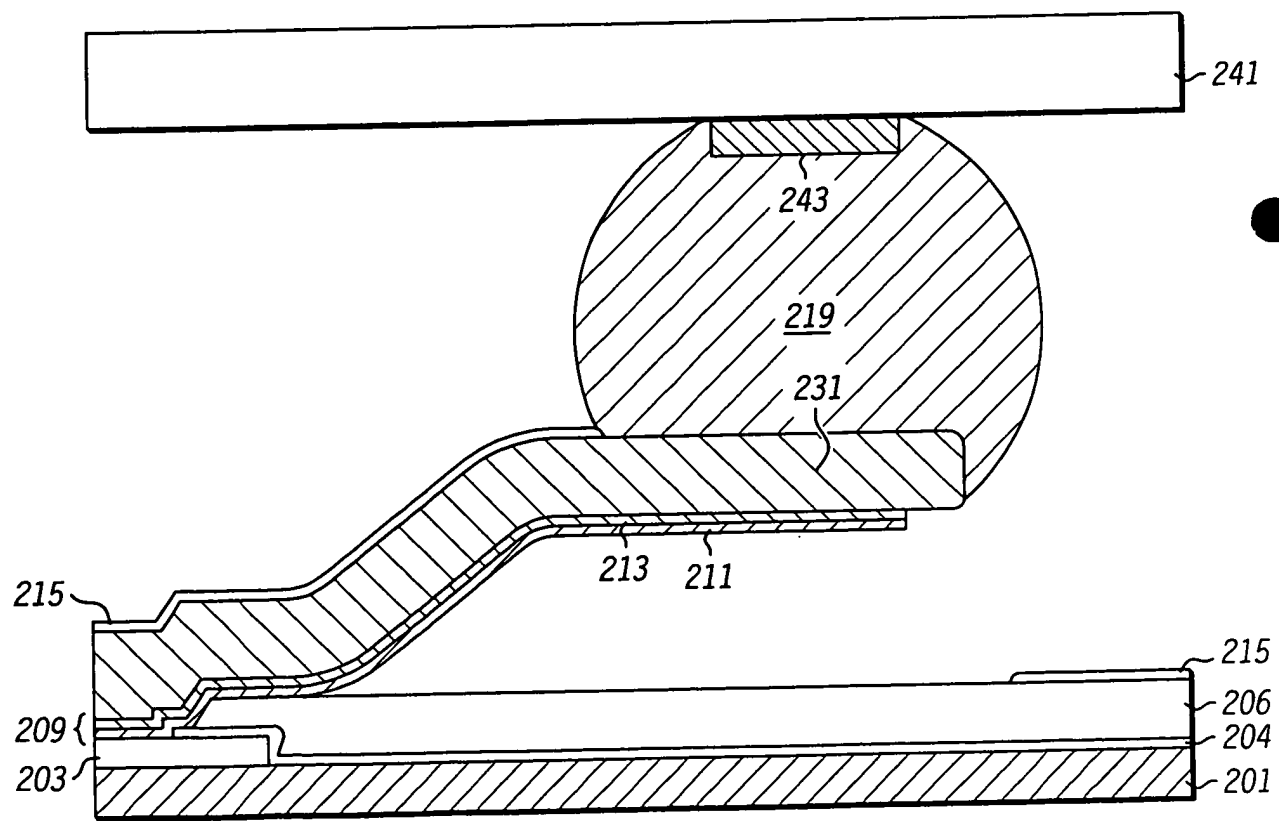


圖 15

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

105	接 點
107	接 觸 墊
109	重 新 分 佈 導 體

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)

十、申請專利範圍：

1. 一種裝置，其包括：

一半導體基板，其上具有一接觸墊；

一重新分佈導體，其具有與該接觸墊電連接的一基座部分，並具有一橫向延伸部分；以及

一鈍化層，其係置放於該橫向延伸部分與該基板之間；

其中該橫向延伸部分形成與該鈍化層的一不牢固焊接。

2. 如請求項1之裝置，其中該橫向延伸部分係旋繞。

3. 如請求項1之裝置，其中該橫向延伸部分終止於一突塊接點中，以及其中該橫向延伸部分在從基座部分向該突塊接點行進中至少兩次改變方向。

4. 如請求項1之裝置，其中該橫向延伸部分實質上係蜿蜒形狀。

5. 如請求項1之裝置，其中該橫向延伸部分具有至少約3微米的一平均最小厚度，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。

6. 一種裝置，其包括：

一半導體基板，其具有一接觸墊；

一鈍化層；

一重新分佈導體，其具有與該接觸墊電連接的一基座部分，以及延伸於該鈍化層上方的一橫向延伸部分；以及

一脫離層，其置放於該鈍化層與該橫向延伸部分之間。

7. 如請求項6之裝置，其中該脫離層包括TiW。

8. 如請求項6之裝置，其進一步包括一與該焊料突塊接觸的安裝基板，以及其中，該安裝基板係藉由一開放空間與該重新分佈導體分開。
9. 如請求項6之裝置，其中該橫向延伸部分具有至少約3微米的一平均最小厚度，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。
10. 一種用於製造一半導體裝置之方法，其包括下列步驟：
提供一具有一接觸墊的半導體基板；
於該基板上方形形成一鈍化層，並圖案化該鈍化層，以便曝露該接觸墊之至少一部分；以及
形成一重新分佈導體，該導體具有與該接觸墊電連接的一基座部分，並具有延伸於該鈍化層上方的一旋繞、橫向延伸部分；其中該橫向延伸部分形成與該鈍化層的一不牢固焊接。
11. 如請求項10之裝置，其進一步包括於該鈍化層上方形成一脫離層的步驟，其中該脫離層係置放於該重新分佈導體與該鈍化層之間。
12. 如請求項10之方法，其中該重新分佈導體係藉由以下步驟形成：
於該鈍化層上方沈積一金屬化層；
於該金屬化層上方沈積並圖案化一光阻層，以便曝露該金屬化層之一部分；以及
將該重新分佈導體的材料電鍍至該金屬化層之該曝露部分上。

100.7.27
年 月 日修正替換頁

13. 一種用於製造一半導體裝置之方法，其包括下列步驟：

提供一具有一接觸墊的半導體基板；

於該基板上方沈積一鈍化層，並圖案化該鈍化層，以便曝露該接觸墊之至少一部分；

於該鈍化層上方沈積一金屬化層；

於該金屬化層上方沈積一光阻層，並圖案化該光阻層，以便曝露位於該接觸墊附近之該金屬化層的至少一部分；以及

將一重新分佈導體電鍍至該金屬化層之該曝露部分上，以便該重新分佈導體具有與該接觸墊電連接的一基座部分、以及一橫向延伸部分；

其中該金屬化層形成與該鈍化層的一不牢固焊接。

14. 如請求項13之方法，其中該重新分佈導體具有至少約3微米的一平均最小厚度，其係沿延伸穿過該橫向延伸部分之中心、並與該橫向延伸部分垂直的一軸來測量。

15. 如請求項13之方法，其進一步包括於該重新分佈導體之部分上方沈積一去濕劑的步驟。