

申請日期	86年12月2日
案號	90100512
類別	H12 1/6

A4
C4

571373

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 名稱	中 文	半導體裝置
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	(1) 橋元伸晃
	國 籍	(1) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 精工愛普生股份有限公司 セイコーエプソン株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 安川英昭

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本	1996 年 12 月 4 日	8-339045	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	1996 年 12 月 26 日	8-356880	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種半導體裝置，尤其是關於一種封裝尺寸接近晶片尺寸的半導體裝置。

【先前技術】

追求半導體裝置之高密度實裝，則裸晶片實裝較理想。然而，裸晶片係品質之保證及處理上較困難。如此，開發了接近於晶片尺寸之封裝的CSP (chip scale package)。

在以各種形態所開發的CSP型半導體裝置中，作為一形態，設有形成圖案於半導體晶片之有源(active)面側的可撓性基板，而在該可撓性基板形成有複數外部電極者。又，也眾知在半導體晶片之有源面與可撓性基板之間注入樹脂，能得到吸收熱應力。

但是，若僅以樹脂無法充分吸收熱應力時，則需要其他之手段。

本發明係解決如上述之課題者，其目的係在於提供一種封裝尺寸接近晶片尺寸，與應力吸收層不同地可有效果地吸收熱應力的半導體裝置及其製造方法，電路基板及電子機器。

【發明內容】

本發明之半導體裝置，其特徵為具備：

具電極之半導體晶片，及

在上述半導體晶片上設成避開上述電極之至少一部分的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

在上述半導體晶片上設成避開上述電極之至少一部分的第1應力緩和層，及

從上述電極至上述第1應力緩和層之上所形成的第1導通部，及

形成在位於上述第1應力緩和層上方之上述第1導通部的外部電極；

上述第1應力緩和層係形成在表面具有凹陷部，上述第1導通部係經上述凹陷部之上面所形成。

構成如此，由於導通部係形成向對於應力緩和層之表面交叉之方向折曲，因此折曲狀態有變化而可吸收應力，能防止斷線。

在位於上述凹陷部之上述第1導通部上，設有能填充凹陷內的彈性體也可以。

上述第1導通部係在上述第1應力緩和層上折曲所形成也可以。

【實施方式】

在說明本發明之較佳實施形態之前，先說明作為本發明之前提的技術。

(第1前提技術)

第5圖係表示作為本發明之前提之半導體裝置的平面圖。該半導體裝置係被分類成所謂CSP者，由半導體晶片1的電極12，向能動面1a之中央方向形成有配線3，在各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

配線 3 設有外部電極 5。因所有外部電線 5 係設於應力緩和層 7 上，因此，可得到實裝於電路基板（未予圖示）時之應力的緩和。又，在外部電極 5 上，作為保護膜形成有焊錫光阻層 8。

又，如同圖所示，外部電極 5 係不是設在半導體晶片 1 之電極 1 2 上而是設於半導體晶片 1 之能動領域（形成有能動元件之領域）。將應力緩和層 7 設於能動領域，又將配線 3 配設於能動領域內，即可將外部電極 5 設於能動領域內。因此配置外部電極 5 時，成為可提供能動領域內，亦即可提供作為一定面的領域，成為外部電極 5 之設定位置的自由度極增高。

藉將配線 3 在應力緩和層 7 上折曲，外部電極 5 係設成格子狀地排列。又，在電極 1 2 與配線 3 之接合部，圖示之電極 1 2 之大小與配線 3 之大小，係成為

$$\text{配線 3} < \text{電極 1 2}$$

惟形成 $\text{電極 1 2} \leq \text{配線 3}$

較理想。尤其是，成為 $\text{電極 1 2} < \text{配線 3}$

時，不但配線 3 之電阻值變小，還可增加強度，故可防止斷線。

第 1 A 圖至第 4 E 圖係表示說明第 1 前提技術的半導體裝置之製造方法的說明圖，對應於第 5 圖之 I - I 線剖面。

首先，藉由周知技術，在晶圓 1 0 形成電極 1 2 其他之元件。又，在本例子，電極 1 2 係以鋁所形成。在電極 1 2 作為其他例子，也可使用鋁合金系之材料（例如鋁矽或鋁矽

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

銅等)。

又，在晶圓10之表面，爲了防止化學上變化形成有氧化膜等所成的鈍化膜(未予圖示)。鈍化膜係不但避開電極12，也避開實行切割之劃線所形成。在劃線未形成鈍化膜，即可避免切割時發生灰塵，又，也可防止發生鈍化膜之裂痕。

如第1A圖所示，在具有電極12之晶圓10塗佈感光性之聚醯亞胺(例如以「旋轉塗覆法」)形成樹脂層

14。樹脂層14係形成厚度1~100 μ m之範圍，較理想是形成約10 μ m之厚度。又，在旋轉塗覆法中，由於聚醯亞胺樹脂浪費較多，因此使用藉泵吐出帶狀聚醯亞胺樹脂之裝置也可以。作爲此種裝置，有例如FAS公司所製的FAS之超精密吐出型塗覆系統(參照美國專利第4696885號)等。

如第1B圖所示，在樹脂層14，形成對於電極12之接觸孔14a。具體而言，藉由曝光，顯像及燒成處理，由電極12附近除去聚醯亞胺樹脂，在樹脂層14形成接觸孔14a。又，在同圖中，在形成接觸孔14a時，未留下樹脂層14與電極12重疊之領域。在電極

12完全未留下樹脂層14，成爲下一工程以後所設置之配線等的金屬之電氣性接觸形成良好狀態的優點者，惟並不一定完全形成此等構造。亦即，即使在電極12之外周附近施加樹脂層14之構造，電極12之一部分形成有孔成爲曝露之步驟，即可充分達成目的。在此時，由於減少配線層之折

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

曲數，因此可防止依斷線等所產生之降低配線可靠性。在此接觸14a附設有推拔。所以，形成接觸孔14a之端部，樹脂層14係傾斜所形成。此等形狀，係設定曝光及顯示之條件所形成。又，以 O_2 電漿處理電極

121，即使有若干聚醯亞胺樹脂留在電極12上，也可完全地除去該聚醯亞胺樹脂。如此所形成之樹脂層14，係作為完成如之半導體裝置成為應力緩和層。

又在本例子在樹脂使用感光性聚醯亞胺樹脂，惟也可使用沒有感光性之樹脂。例如矽變性聚醯亞胺樹脂，環氧樹脂或矽變性環氧樹脂等，固化時之楊氏模數較低（ 1×10^{10} Pa以下），使用可發揮應力緩和之動作之材質較理想。

如第1C圖所示，藉濺散將鉻（Cr）層16形成在晶圓10全面。鉻（Cr）層16係形成在自電極12上至樹脂層14上。在此，鉻（Cr）層16之材質，係由於與構成樹脂層14之聚醯亞胺之密接性優異而被選擇。或考慮耐裂痕性，也可以為鋁或鋁矽，鋁銅等鋁合金或銅合金或銅（Cu）或如金之延展性（延伸性質）的金屬也可以。又，若選擇耐濕性優異之鈦，則可防止依腐蝕之斷線。鈦係與聚醯亞胺之密接性之觀點也較理想，使用鈦鎢也可以。

考慮與鉻（Cr）層16之密接性，將聚醯亞胺等所構成之樹脂層14之表面成為粗糙較理想。例如曝露在電漿（ O_2 ， CF_4 ）之乾處理；或實行依酸或鹼之濕處理，可將樹脂層14之表面成為粗糙。

又，在接觸孔14a內，因樹脂層14之端部呈傾斜，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

因此在該領域，鉻層 1 6 同樣地形成傾斜。鉻 (Cr) 層 1 6 係在作為完成品之半導體裝置成為配線 3 (參考第 5 圖)，同時在製造途中，對於其後形成層時的聚醯亞胺樹脂成為擴散防止層。又，作為擴散防止層並不被限定於鉻 (Cr)，上述之配線材料所有者有效。

如第 1 D 圖所示，在鉻 (Cr) 層 1 6 上，塗佈光阻劑形成光阻層 1 8。

如第 1 E 圖所示，藉由曝光，顯像及燒成處理，除去光阻層 1 8 之部分。留下之光阻層 1 8 係自電極 1 2 向樹脂層 1 4 之中央方向所形成。具體而言，留下之光阻層 1 8 係在樹脂層 1 4 上，形成一電極 1 2 上之光阻層 1 8 與其他電極 1 2 上之光阻層 1 8 不會連續 (各自獨立之狀態)。

僅留下藉由如第 1 E 圖所示之光阻層 1 8 所覆蓋之領域 (亦即以光阻層 1 8 做為光罩)。蝕刻鉻 (Cr) 層 1 6，剝離光阻層。以上，在此等前工程適用晶片處理的金屬薄膜形成技術者。如此被蝕刻之鉻 (Cr) 層 1 6 係成為如第 2 A 圖所示。

在第 2 A 圖，鉻 (Cr) 層 1 6 係形成在從電極 1 2 至樹脂層 1 4 全面。具體而言，鉻 (Cr) 層 1 6 係形成不連續一電極 1 2 與另一電極 1 2 之間。亦即，可構成對應於各該電極 1 2 之配線地，形成有鉻 (Cr) 層 1 6。

如第 2 B 圖所示，將銅 (Cu) 層藉濺散形成在包括鉻 (Cr) 層 1 6 之最上層上面。銅 (Cu) 層 2 0 係成為用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

於形成外部電極的基質層。或是代替銅(Cu)層20，形成鎳(Ni)層也可以。

如第2C圖所示地在銅(Cu)層20之上面形成光阻層22，如第2D圖所示地將光阻層22之一部分施以曝光，顯像及燒成處理，予以除去。如此，除去領域係樹脂層14之上方且位於鉻(Cr)層16上方之光阻層22之至少一部分被除去。

如第2E圖所示地，在光阻層22部分地被除去的領域，形成台座24。台座24係藉鍍銅所形成，形成將焊錫球形成在上面。因此，台座24係形成在銅(Cu)層20之上面，經由該銅(Cu)層20及鉻(Cr)層16而與電極導通。

如第3A圖所示，在台座24上，厚層狀地形成成爲作爲外部電極5(參照第5圖)之焊錫球的焊錫26。在此，厚度係對應於其後之焊錫球形成時被要求之球徑的焊錫量。焊錫26之層係藉電解鍍或印刷等所形成。

如第3B圖所示，剝離表示於第3A圖之光阻層22，蝕刻銅(Cu)層20。如此，台座24成爲光罩，僅銅(Cu)層20留在該台座24下方(參考第3C圖)。將台座24上之焊錫26藉由濕槽成爲半球以上之球狀，作爲焊錫球(參考第3D圖)。

藉由以上之工程，形成有作爲外部電極5(參考第5圖)之焊錫球。然後，如第4A圖及第4B圖所示地實行用於防止鉻(Cr)層16等之氧化，或提高完成的半導體裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

之耐濕性，或用於達成表面之機械上保護等目的的處理。

如第 4 A 圖所示，在晶圓 1 0 全面藉塗佈形成感光性之焊錫光阻層 2 8。之後，實行曝光，顯像及燒成處理，除去焊錫光阻層 2 8 中覆蓋焊錫 2 6 之部分及其附近之領域。如此，留下之焊錫光阻層 2 8 係作為氧化防止膜，或最後成為半導體裝置時之作為保護膜，或作為提高防濕性之目的的保護膜。之後，實行電氣上特性之檢查，視需要印刷製品號碼或製造者姓名。

之後，實行切割，如第 4 C 圖地切斷成各個半導體裝置。在此，實行切斷之位置，係比較第 4 B 圖與第 4 C 圖可知，避開樹脂層 1 4 之位置。所以，因僅對於晶圓 1 0 實行切斷，可避開切斷性質不用之材料所成的複數層時之問題。切斷工程係藉以往方法所實行。

依照所形成之半導體裝置，因樹脂層 1 4 成為應力緩和層 7 (參考第 5 圖)，因此，能緩和依電路基板(未予圖示)與半導體晶片 1 (參考第 5 圖)之間的熱膨脹係數之相差所產生之應力。

依照如上所述的半導體裝置之製造方法，在晶圓處理大致完成所有工程。換言之，成為形成與實裝基板連接之外部端子之工程可在晶圓處理內實行，而不必實行以往之封裝工程，亦即處理各該半導體晶片，對於各該半導體晶片不必實行各該內部引線接合工程或外部端子形成工程等。又，在形成應力緩和層時，成為不需要經圖形化之薄膜等之基板。由這些理由，可得到低成本且高品質的半導體裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

在本例子，作為應力緩和層之樹脂係使用感光性之聚醯亞胺樹脂，惟除此以外也可使用非感光性樹脂。又在本例子也可將配線層設成兩層以上，重疊多層則一般會增加層厚而可降低配線電阻。尤其是，將配線中之一層作為鉻(Cr)時，由於銅或金係比鉻的電阻低，因此，組合所成者可降低配線電阻。或是在應力緩和層上形成鈦層，而在該鈦層上形成鎳層或白金及金所成之層也可以。或是將白金及金之兩層作為配線也可以。

(第2前提技術)

第6A圖至第7C圖係表示說明第2前提技術的半導體裝置之製造方法的圖式。本技術係與第1前提技術相比較，在第3A圖以後之工程不相同，而至第2E圖之工程係與第1前提技術相同。因此，表示於第6A圖之晶圓110，電極112，樹脂114，鉻(Cr)層116，銅(Cu)層120，光阻層122及台座124係與表示於第2E圖之晶圓10，電極12，樹脂層14，鉻(Cr)層16，銅(Cu)層20，光阻層22及台座24相同，因製造方法也與表示於第1A圖至第2E圖者相同，故省略說明。

在本技術中，如第6A圖所示，在台座124上電鍍薄焊錫126，剝離光阻層122，成為如第6B圖所示。又將薄焊錫126作為光阻層，如第6C圖所示地蝕刻銅(Cu)層120。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

然後，如第 7 A 圖所示，在晶圓 1 1 0 全面形成焊錫光阻層 1 2 8，如第 7 B 圖所示，藉由曝光，顯像及燒成處理除去台座 1 2 4 領域之焊錫光阻層 1 2 8。

之後，如第 7 C 圖所示，在留下薄焊錫 1 2 6 之台座 1 2 4 上，電鍍比薄焊錫 1 2 6 厚的厚焊錫 1 2 9。此乃依無電解電鍍所實行。之後厚焊錫 1 2 9 係藉濕槽，與表示於第 3 圖之狀態同樣地成爲半球以上之球狀。如此，厚焊錫 1 2 9 係成爲作爲外部電極 5 (參考第 5 圖) 之焊錫球。之後之工程，係與上述第 1 前提技術相同。

藉由本技術，在晶圓處理上也可大致實行所有工程。又在本技術，厚焊錫 1 2 9 藉由無電解電鍍所形成。因此，省略台座 1 2 4，在銅層 1 2 0 上也可直接形上厚焊錫 1 2 9。

(第 3 前提技術)

第 8 A 圖至第 9 D 圖係表示說明第 3 前提技術的半導體裝置之製造方法的圖式。

表示於第 8 A 圖之晶圓 3 0，電極 3 2，樹脂層 3 4，鉻 (Cr) 層 3 6，銅 (Cu) 層 4 0 及光阻層 4 2，係與表示於第 2 C 圖之晶圓 1 0，電極 1 2，樹脂層 1 4，鉻 (Cr) 層 1 6，銅 (Cu) 層 2 0 之光阻層 2 2 相同，因製造方法也與表示於第 1 A 圖至第 2 C 圖者相同，故省略說明。

之後，藉由曝光，顯像及燒成處理除去如第 8 圖所示之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(11)

光阻層 4 2 之一部分。如第 8 B 圖所示，僅留下位於成爲配線之鉻 (C r) 層 3 6 上方的光阻層 4 2，除去其他位置之光阻層 4 2。

然後，蝕刻銅 (C u) 層 4 0 之後剝離光阻層 4 2，如第 8 C 圖所示，在鉻 (C r) 層 3 6 上僅留下銅 (C u) 層 4 0。如此，形成有鉻 (C r) 層 3 6 及銅 (C u) 層 4 0 之兩層構造的配線。

以下，如第 8 D 圖所示，塗佈感光性焊錫光阻劑，俾形成焊錫光阻層 4 4。

如第 9 A 圖所示，在焊錫光阻層 4 4 形成接觸孔 4 4 a。接觸孔 4 4 a 係在樹脂層 3 4 之上方，且形成在兩層構造之配線表面層的銅 (C u) 層 4 0 上。又，接觸孔 4 4 a 之形成係藉由曝光，顯像及燒成處理所實行。或是如形成接觸孔 4 4 a，在所定位置一面設置孔一面印刷焊錫光阻劑也可以。

然後，在接觸孔 4 4 a 印刷焊錫膏 4 6 形成隆起之形狀 (參考第 9 B 圖)。該焊錫膏 4 6 係藉由濕槽，如第 9 C 圖所示，成爲焊錫球。之後，實行切斷，得到如第 9 D 圖所示的各該半導體裝置。

在本技術，省略焊錫球之台座，且適用焊錫膏之印刷，能使焊錫球形成成爲容易，同時也能削減製造工程。

又，所製造的半導體裝置之配線爲鉻 (C r) 及銅 (C u) 之兩層。在此，鉻 (C r) 係與聚醯亞胺樹脂所成的樹脂 3 4 之密接性優異，而銅 (C u) 係耐龜裂性優異。因耐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

龜裂性優異，因此可防止配線之斷線，或電極 3 2 或能動元件之損壞。或是，以銅 (C u) 及金的兩層，鉻及金的兩層，或鉻，銅及金的三層構成配線也可以。

在本技術，例舉無台座之例子，惟當然也可以設置台座。

(第 4 前提技術)

第 1 0 圖係表示說明第 4 前提技術的半導體裝置之製造方法的圖式。

表示於同圖之晶圓 1 3 0，電極 1 3 2，樹脂層 1 3 4，鉻 (C r) 層 1 3 6，銅 (C u) 層 1 4 0 及焊錫光阻層 1 4 4，係與表示於第 9 A 圖之晶圓 3 0，電極 3 2，樹脂層 3 4，鉻 (C r) 層 3 6，銅 (C u) 層 4 0 及焊錫光阻層 4 4 相同，因製造方法與表示於第 8 A 圖至第 9 A 圖者相同而省略說明。

在本發明，在第 9 B 圖代替使用焊錫膏 4 6，在形成於焊錫光阻層 1 4 4 之接觸孔 1 4 4 a，塗佈焊劑 1 4 6 並搭載有焊錫孔 1 4 8。然後，實行濕槽，檢查，蓋章及切斷工程。

依照本技術，搭載事先所形成的焊錫球 1 4 8，將此作為外部電極 5 (參考第 5 圖)。又，與第 1 及第 2 前提技術比較時，可省略台座 2 4，1 2 4。又，配線 3 (參照第 5 圖) 成為鉻 (C r) 層 1 3 6 及銅 (C u) 層 1 4 0 之兩層構造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

在本技術列舉無台座之例子，惟當然也可設置台座。

(第5前提技術)

第11A圖至第12C圖係表示說明第5前提技術的半導體裝置之製造方法的圖式。

首先，如第11A圖所示，在具有電極52之晶圓50黏接玻璃板54。在玻璃板54形成有對應於晶圓50之電極52的孔54a，而塗有黏接劑56。

該玻璃板54之熱膨脹係數係成爲半導體晶片的晶圓50之熱膨脹係數，與實裝半導體裝置的電路基板之熱膨脹係數之間的數值。由此，由於以切斷晶圓50所得到之半導體晶片，玻璃板54，實裝有半導體裝置的電路基板（未予圖示）之順序而變更熱膨脹係數之數值，因此減小連接部的熱膨脹係數之相差而使熱應變變小。亦即，玻璃板54係成爲應力緩和層。又，若具有同樣之熱膨脹係數者，代替玻璃板54，也可使用陶瓷板。

將玻璃板54黏接於晶圓50時，藉由O₂電漿處理去除進入孔54a之黏接劑56，成爲如第11B圖所示。

然後，如第11C圖所示，在晶圓50全面的玻璃板54上，藉由濺散形成鋁層58。然後在孔54a表面形成膜即可得到較容易發生斷線之鋁的保護。之後，如第12A圖所示形成光阻層59，如第12B圖所示，藉由曝光，顯像及燒成處理去除光阻層59之一部分。被去除之光阻層59係配線圖形形成部以外之位置較理想。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(14)

在第 1 2 B 圖中，光阻層 5 9 係留下自電極 5 2 之上方至玻璃板 5 4 上方全面。又，中斷成不連續一電極 5 2 上方與另一電極 5 2 上方之間。

之後，蝕刻鋁層 5 8 時，如第 1 2 C 圖所示，在成爲配線之領域留下鋁層 5 8。亦即，鋁層 5 8 係自電極 5 2 至玻璃板 5 4 上全面，形成作爲配線。又，電極 5 2 彼此間不會導通，各個電極 5 2 成爲各個配線地形成有鋁層

5 8。或是，若需導通複數之電極 5 2，則對應於此，形成成爲配線的鋁層 5 8 也可以。又，作爲配線，除了鋁層 5 8 以外，也可適用在第 1 前提技術所擇選之所有材料中之任何一種材料。

藉由以上之工程，由於形成有來自電極 5 2 之配線。因此，在作爲配線之鋁層 5 8 形成焊錫球，而從晶圓 5 0 切斷成各個半導體裝置。這些工程係與上述第 1 前提技術同樣地可實行。

依照本技術，玻璃板 5 4 係具有孔 5 4 a 者，而孔 5 4 a 之形成係容易。因此，對於玻璃板 5 4，並不需要如事先形成突起電極或配線的圖形化，又，在成爲配線之鋁層 5 8 等之形成工程，適用晶圓處理之金屬薄膜形成技術，大約所有工程在晶圓處理能完成。

又，在玻璃板 5 4 上另外再設置應力吸收層，亦而例如將聚醯亞胺樹脂等與第 1 前提技術同樣地再設置也可以。此時，由於重設應力吸收層，因此玻璃板 5 4 之熱膨脹係數係與矽同等也可以。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(15)

(第6前提技術)

第13A圖至第13圖係表示說明第6前提技術的半導體裝置之製造方法的圖式。在本技術係在應力緩和層選擇聚醯亞胺板。聚醯亞胺係楊氏模數較低，適合作為應力緩和層之材料。除此以外，例如使用塑膠板或玻璃環氧系等之複合板也可以。此時，若使用與實裝基板相同材料時，則熱膨脹係數上沒有相差而較理想。尤其是，由於在現在作為實裝基板有較多塑膠基板，因此將塑膠板使用於應力緩和層上極有效。

首先，如第13A圖所示，在具有電極62之晶圓60黏接聚醯亞胺板64，成為如第13B圖所示。又，在聚醯亞胺板69，事先塗上黏接劑66。

之後，如第13C圖所示，在對應於電極62之領域使用受激准分子雷射(excimer laser)等形成接觸孔64a，如第13D圖所示，藉由濺散形成鋁層68。又除了鋁層68以外，也可適用在第1前提技術所選擇之所有材料中之任何材料。

如此，因形成與第11C圖同樣之狀態，因此，在其後實行第12A圖以後之工程，即可製造半導體裝置。

依照本技術，由於使用並未形成孔之聚醯亞胺板64，因此，成為不需要圖形化之基板。其他效果係與上述第1至第5前提技術同樣。

又，作為其他技術，在應力緩和層事先實行鑽孔等之機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

構加工設置孔，之後實行張貼於晶圓上等之配設處理也可以。又，機械加工以外，也可以藉化學蝕刻或乾蝕刻設置孔。又，使用化學蝕刻或乾蝕刻形成孔時，則在晶圓上也在其前一事先工程實行也可以。

(第1實施形態)

本發明係更改良上述技術所創作者，以下參照圖式說明本發明之較佳實施形態。

第14A圖至第14D圖係表示本發明之第1實施形態的圖式。

在表示於第14A圖之半導體裝置150，斷續地形成有聚醯亞胺所成的樹脂層152。樹脂層152係成為應力緩和層。作為應力緩和層係感光性聚醯亞胺樹脂較理想，惟與感光性之樹脂也可以。例如矽變性聚醯亞胺，環氧樹脂或矽變性環氧樹脂等，固化時之楊氏模數低（ 1×10^{10} Pa以下），使用發揮應力緩和之動作的材質較理想。

又，在樹脂層152形成具有推拔的凹陷部152a。由於沿著該凹陷部152a之表面形狀形成有配線154，因此，配線154係在斷面形狀形成折彎。又，在配線154形成有焊錫球157。如此配線154係配置於作為應力緩和層之樹脂層152，而且呈折曲，與僅平坦地配置時相比較，成為容易伸縮。因此，半導體裝置150實裝於電路基板時，成為容易吸收依熱膨脹係數之相差所產生之應力。從有配線154之變位的部分（折曲部等）至焊錫

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(17)

球 1 5 7 爲止，作爲樹脂層 1 5 2，選擇彈性變形率較大之材料較理想。此乃也共同相當於以下之實施形態。

又，在凹陷部 1 5 2 a 上方，具體而言，在相當於凹陷部 1 5 2 a 之位置而凹陷狀地形成之配線領域，如第 1 4 A 圖所示，設置彈性體 1 5 6 較理想。彈性體 1 5 6 係以使用於作爲應力緩和層之樹脂層 1 5 2 之材料所形成即可。藉由該彈性體 1 5 6，更可吸收伸縮配線 1 5 4 之應力。在形成最外層（保護層）之例如光阻劑，兼具彈性體 1 5 6 之功能也可以。又，彈性體 1 5 6 係對應於各該凹陷部 1 5 2 a 分別個別地設置也可以。

如此，防止配線 1 5 4 之斷線，或是防止藉由應力經由配線 1 5 4 而損壞電極 1 5 8 等情事。又，電極 1 5 8 及配線 1 5 4 係以最外層（保護層）1 5 5 覆蓋並被保護。

之後，在表示於第 1 4 B 圖之半導體裝置 1 6 0，從電極 1 6 9 至第 1 樹脂層 1 6 2 上所形成的第 1 配線 1 6 4 之第 1 樹脂層 1 6 2 上，形成有第 2 樹脂層 1 6 6 及第 2 配線 1 6 8。第 1 配線 1 6 4 係連接於電極 1 6 9，而第 2 配線 1 6 8 係連接於第 1 配線 1 6 4，在第 2 配線 1 6 8 形成有焊錫球 1 6 7。如此，若形成複數層之樹脂層及配線時，則可增如配線之設計自由度。又，電極 1 6 9 及配線 1 6 4，1 6 8，係以最外層（保護層）1 6 5 覆蓋並被保護。

又，可忽略面積之細長配線係具有平面地擴展（寬度或大小）之面狀地形成也可以。又，樹脂層成爲複數層時，成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(18)

為容易分散應力。又，將面狀地形成之配線設成

GND(接地)電位或電源電壓電位，則阻抗控制成為容易，成為高頻特性極優異者。

以下，表示於第14C圖之半導體裝置190係組合上述半導體裝置150，160者。亦即，在第1樹脂層172上形成有第1配線174，而在第1配線174上具有凹陷部176a地形成有第2樹脂層176。形成於第2樹脂層176上之第2配線178係在斷面形狀形成折曲。在第2配線178形成有焊錫球177。又，電極179及配線174，178係以最外層(保護層)175覆蓋並被保護。依照本實施形態，可達成組合上述半導體裝置150，160之效果。

以下，在表示於第14D圖之半導體裝置180，形成在以虛線所示之領域的應力緩和層187上，形成有配線成為自電極182平面形狀地折曲，而在該配線184形成有焊錫球等之突起電極186。在本實施形態，雖與上述半導體裝置150(參考第14A圖)之方向不同，因配線184折曲，因此在吸收應力之能力上優異。

又，將表示於第14D圖的平面形狀地折曲之配線184，如第14A圖至第14C圖所示地在立體上也折曲也可以。如此，更提高斷線之防止效果。但是應力緩和層187必須存在於配線184下。又，電極182及配線184係以未予圖示之最外層(保護層)覆蓋並被保護。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(19)

(第2實施形態)

表示於第15圖之半導體裝置，係連接鋁墊片192，及設於應力緩和層194上之焊錫球196的配線200，為其特徵者。配線200係使用在第1前提技術等所選擇之配線材料中任何材料均可以。該配線200係具有蛇腹部200a。蛇腹部200a係如第14D圖所示，配線中形成空洞之狀態，隔著通常之配線連續形成有複數蛇腹部200a。該蛇腹部200a係比折曲之配線184具有更優異之應力吸收性。由於具有該蛇腹200a，半導體晶片上之配線200避免產生裂痕，或避免對於鋁墊片192或其他能動元件之損壞，提高作為半導體裝置之可靠性。又，由於蛇腹部200a係設在一條配線，因此用於應力吸收構造的空間係微細者都足夠。由此，不超越CSP之類別，維持半導體裝置之小型化下，可提高設計之自由度。又，在本實施形態，蛇腹部200a係對於平面方向之例子，惟將此設於厚度方向也可以。

在以上所述之實施形態或前提技術，作為外部電極係將焊錫為例子加以說明，惟其他使用例如金突起電極等，使用已公知之連接用材料均無問題。又，外部電極係半導體晶片之能動領域，在電極上以外，可形成在任何個所。

(第3實施形態)

第16圖至第20圖係表示本發明之第3實施形態的圖式。第16圖係表示本實施形態之半導體裝置之剖面的圖式

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

。該半導體裝置 3 0 0 係在半導體晶片 3 0 2 上具有複數層 (內層) 構造，以焊錫光阻層 3 5 0 保護表面者。又，在本實施形態中，也可適用其他實施形態及前提技術所說明的材料或製造方法等。

第 1 7 A 圖至第 1 7 B 圖係表示第 1 層的圖式。更詳述，第 1 7 B 圖係表示平面圖，而第 1 7 A 圖係表示第 1 7 B 圖之 V I I - V I I 線剖面圖。在半導體晶片 3 0 2，形成有信號被輸入或輸出的電極 3 0 4。在電極 3 0 4 附近，形成端部成爲傾斜面之應力緩和層 3 1 0。應力緩和層 3 1 0 係絕緣體，具體而言，聚醯亞胺系樹脂較理想。自電極 3 0 4 至應力緩和層 3 1 0 上，形成有信號配線 3 1 2。信號配線 3 1 2 係如第 1 7 B 圖所示，所謂電極 3 0 4 係在相反側端部具有島形狀之連接部 3 1 2 a，又圍繞該連接部 3 1 2 a 且未接觸地形成有 G N D 平面 3 1 6。G N D 平面 3 1 6 係連接於半導體晶片 3 0 2 之接地用電極 (未予圖示)。

第 1 8 A 圖及第 1 8 B 圖係表示第 2 層的圖式。更詳述，第 1 8 B 圖係表示平面圖，而第 1 8 A 圖係表示第 1 8 B 圖之 V I I I - V I I I 線剖面圖。如此等圖所示，在上述之第 1 層上形成有應力緩和層 3 2 0。但是，應力緩和層 3 2 0 係避開第 1 層之信號配線 3 1 2 的連接部 3 1 2 a 之中央部所形成，自第 1 層之連接部 3 1 2 a 至第 2 層之應力緩和層 3 2 0 上，形成有信號配線 3 2 2。信號配線 3 2 2 係具有連接於連接部 3 1 2 a 之連接部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

3 2 2 a 及另一連接部 3 2 2 b。又，在應力緩和層 3 2 0 形成有與信號配線 3 2 2 未導通的信號配線 3 2 4。信號配線 3 2 4 係具有連接部 3 2 4 a，3 2 4 b。又，在應力緩和層 3 2 0 形成有其他之配線 3 2 4，3 2 5，惟在本發明因未具有直線關係，因此省略說明。又，圍繞信號配線 3 2 2，3 2 4 及配線 3 2 4，3 2 5 且未接觸地形成有 G N D 平面 3 2 6。G N D 平面 3 2 6 係經由第 1 層之 G N D 平面 3 1 6 而連接於半導體晶片 3 0 2 之接地用電極（未予圖示）。

第 1 9 A 圖及第 1 9 B 圖係表示第 3 層的圖式。更詳述，第 1 9 B 圖係表示平面圖，而 1 9 A 圖係表示第 1 9 B 圖之 I X - I X 線剖面圖。如此等圖所示，在上述之第 2 層上形成有應力緩和層 3 3 0。但是應力緩和層 3 3 0 係避開第 2 層之信號配線 3 2 2 的連接部 3 2 2 b 之中央部所形成。

自第 2 層之連接部 3 2 2 b 至應力緩和層

3 3 0 上，形成有信號配線 3 3 2。信號配線 3 3 2 係具有連接於第 2 層之連接部 3 2 2 b 的連接部 3 3 2 a 及另一連接部 3 3 2 b。又，在應力緩和層 3 3 0 形成有與信號配線 3 3 2 未導通的信號配線 3 3 4。該信號配線

3 3 4 係具有連接部 3 3 4 a，3 3 4 b。又圍繞信號配線 3 3 2 及信號配線 3 3 4，且未接觸地形成有 G N D 平面 3 3 6。G N D 平面 3 3 6 係經由第 1 層之 G N D 平面 3 1 6 及第 2 層之 G N D 平面 3 2 6 連接於半導體晶片

3 0 2 之接地用電極（未予圖示）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(22)

第 2 0 A 圖及第 2 0 B 圖係表示第 4 層的圖式。更詳述，第 2 0 B 圖係表示平面圖，而第 2 0 A 圖係表示第 2 0 B 圖的 X - X 線剖面圖。如此等圖所示，在上述之第 3 層上形成有應力緩和層 3 4 0。但是應力緩和層 3 4 0 係避開第 3 層之信號配線 3 3 4 的連接部 3 3 4 b 之中央部所形成。在第 3 層連接部 3 3 4 b 上形成有連接部 3 4 2，在該連接部 3 4 2 上形成有銅 (C u) 所成的台座 3 4 4，而在該台座 3 4 4 上形成有焊錫球 3 4 8。焊錫球 3 4 8 係成爲外部電極。又圍繞連接部 3 4 2，且未接觸地形成有 G N D 平面 3 4 6。G N D 平面 3 4 6 係經由第 1 層之 G N D 平面 3 1 6，第 2 層之 G N D 平面 3 2 6 及第 3 層之 G N D 平面 3 3 6 而連接於半導體晶片 3 0 2 之接地用電極 (未予圖示)。

以下，說明本實施形態之導通狀態。形成於半導體晶片 3 0 2 之電極 3 0 4 係與第 1 層之信號配線 3 1 2 連接，而該信號配線 3 1 2 係連接於第 2 層之信號配線 3 2 2。該信號配線 3 2 2 係經由其連接部 3 2 2 b 連接於第 3 層之信號配線 3 3 2，該信號配線 3 3 2 係經由其連接部 3 3 2 b 連接於第 2 層之信號配線 3 2 4。信號配線 3 2 4 係經由其連接部 3 2 4 b 連接於第 3 層之信號配線 3 3 4。又，在該信號配線 3 3 4 之連接部 3 3 4 b，經由連接部 3 4 2 及台座 3 4 4 形成有焊錫球 3 4 8。

如此，連接有信號所輸入或所輸出的半導體晶片之任意位置的電極 3 0 4，及作爲形成在半導體晶片上之任意位置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(23)

的外部電極的焊錫球 3 4 8。

當然，外部電極係如其他之實施形態或前提技術所述地配成矩陣狀也可以。

又，第 1 層至第 4 層之 G N D 平面 3 1 6，3 2 6，3 3 6 及 3 4 6 係均成為相同之接電電位。

因此，依照本實施形態，電極 3 0 4 與焊錫球 3 4 8 之間的配線，經由絕緣體，形成圍繞於接地電位之導體。亦即，因內部導體經由絕緣體圍繞於接地電位的外部導體，因此，成為與同軸電纜同樣之構造。由此，信號不容易受雜訊之影響，可得到理想的傳送路。因此，例如作為

C P U 之半導體裝置，成為可實行如超過 1 0 G H z 之高速動作。

又，為了減低層形成成本，也可省略形成在第 1 層或第 4 層之 G N D 平面 3 1 6，3 4 6 之任一方。

(其他之實施形態)

本發明係並不被限定於上述實施形態者，可實施各種變形。例如，上述實施形態係在半導體裝置適用本發明，惟不管是能動零件或受動零件，在各種面實裝用之電子零件均可適用本發明。

第 2 1 圖係表示在面實裝用之電子零件適用本發明之例子的圖式。表示於同圖之電子零件 4 0 0 係在晶片部

4 0 2 之兩側設有電極 4 1 4，例如有電阻器，電容器，線圈，振盪器，濾波器，溫度察器，熱阻器，變阻器，保險絲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(24)

等。在電極 4 0 4，與上述之實施形態同樣地，經由應力緩和層 4 0 6 形成有配線 4 0 8。在該配線 4 0 8，形成有突起電極 4 1 0。

又，第 2 2 圖係也表示在面實裝用之電子零件適用本發明之例子的圖式，在該電子零件 4 2 0 之電極 4 2 4，係形成於晶片部 4 2 2 之實裝側的面，而經由應力緩和層 4 2 6 形成有配線 4 2 8。在該配線 4 2 8 形成有突起電極 4 3 0。

又，此等電子零件 4 0 0，4 2 0 之製造方法，係與上述實施形態或前提技術相同，故省略說明。又，形成應力緩和層 4 0 6，4 2 6 所產生之效果，也與上述之實施形態或前提技術相同。

第 2 3 圖係表示在適用本發明之半導體裝置形成保護層之例子的圖式。因表示於同圖之半導體裝置 4 4 0 係在表示於第 4 C 圖之半導體裝置形成保護層 4 4 2 者，因此保護層 4 4 2 以外係與表示於第 4 C 圖之半導體裝置相同，故省略說明。

保護層 4 4 2 係在半導體裝置 4 4 0，形成在與實裝側之相反側（亦即背面）。構成如此，可防止傷及背面。

又，可防止以背面之傷痕為起點之裂痕所產生的半導體晶片本體之損傷。

保護層 4 4 2 係切斷成作為個片之半導體裝置 4 4 0 之前，形成在晶圓之背面較理想。構成如此，對於複數半導體裝置 4 4 0 可同時地形成保護層 4 4 2。更具體而言，結束

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

所有金屬薄膜形成工程之後才將保護層 4 4 2 形成在晶圓較理想。構成如此，可順利地進行金屬薄膜形成工程。

保護層 4 4 2 係可耐於半導體裝置 4 4 0 之逆流工程的高溫的材質較理想。更具體而言，可耐至焊錫之熔融溫度較理想。又，保護層 4 4 2 係利用注封用樹脂之塗佈所形成。或是，張貼具有黏接性之薄片以形成保護層 4 4 2 也可以。該薄片係有機或無機均可以。

構成如此，由於半導體裝置之表面以矽以外之物質所覆蓋，因此也可以提高標記性。

第 2 4 圖係表示在適用本發明之半導體裝置安裝散熱器之例子的圖式。表示於同圖之半導體裝置 4 5 0 係在表示於第 4 C 圖之半導體裝置安裝散熱器 4 5 2 者，由於散熱器 4 5 2 以外係與表示於第 4 C 圖之半導體裝置相同，因此省略說明。

散熱器 4 5 2 係在半導體裝置 4 5 0，經由熱傳導性黏接劑 4 5 4 安裝於與實裝側相反面亦即背面。構成如此，可提高散熱性。散熱器 4 5 2 係具有多數散熱片 4 5 6，大部分以銅，銅合金，氮化鋁等所形成。又，在本例子係例舉具有散熱片之例子，惟安裝未具有散熱片之僅為板狀的散熱器（散熱板）也可得到相對應之散熱效果。此時，因僅成為安裝板狀散熱器，因此處理容易，而且成為可減低成本。

在上述實施形態或前提技術，係作為外部端子將焊錫突起或全突起事先設在半導體裝置側，惟作為其他例子，係在半導體裝置例不使用焊錫突起或金突起，例如將銅等台座仍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(26)

使用作為外部端子也可以。又，在此時，則在半導體裝置所實裝之實裝基板(母板)之接合部，半導體裝置實裝時之前為止必須事先設置焊錫。

又，上述實施形態所使用之聚醯亞胺樹脂係黑色較理想。將黑色聚醯亞胺樹脂使用作為應力緩和層，可避免半導體晶片受到光時之誤作動，而且可提高耐光性能提高半導體裝置之可靠性。

又，在第25圖係表示實裝利用上述之實施形態之方法所製造的半導體裝置等之電子零件1100的電路基板1000。作為具備該電路基板1000之電子機器，在第26圖表示筆記型個人電腦1200。

(圖式之簡單說明)

第1A圖至第1E圖係表示說明成為本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第2A圖至第2E圖係表示說明成為本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第3A圖至第3D圖係表示說明成為本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第4A圖至第4C圖係表示說明成為本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第5圖係表示成為本發明之前提的半導體裝置的平面圖。

第6A圖至第6C圖係表示說明成為本發明的半導體裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(27)

置之製造方法的圖式。

第 7 A 圖至第 7 C 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 8 A 圖至第 8 D 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 9 A 圖至第 9 D 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 10 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 11 A 圖至第 11 C 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 12 A 圖至第 12 C 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 13 A 圖至第 13 D 圖係表示說明成爲本發明的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 14 A 圖至第 14 D 圖係表示本發明之第 1 實施形態之半導體裝置的圖式。

第 15 圖係表示第 2 實施形態之半導體裝置的圖式。

第 16 圖係表示第 3 實施形態之半導體裝置的圖式。

第 17 A 圖至第 17 B 圖係表示說明第 3 實施形態的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 18 A 圖至第 18 B 圖係表示說明第 3 實施形態的半導體裝置之製造方法的圖式。

第 19 A 圖至第 19 B 圖係表示說明第 3 實施形態的半

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

導體裝置之製造方法的圖式。

第20A圖至第20B圖係表示說明第3實施形態的半導體裝置之製造方法的圖式。

第21圖係表示將本發明適用於面實裝用之電子零件之例子的圖式。

第22圖係表示將本發明適用於面實裝用之電子零件之例子的圖式。

第23圖係表示在適用本發明之半導體裝置形成保護層之例子的圖式。

第24圖係表示適用本發明之半導體裝置安裝散熱器之例子的圖式。

第25圖係表示實裝適用本發明之方法所製造的電子零件之電路基板的圖式。

第26圖係表示具備實裝適用本發明之方法所製造的電子零件之電路基板之電子機器的圖式。

(記號之說明)

- 1 半導體晶片
- 3 配線
- 5 外部電極
- 7 應力緩和層
- 8, 28 焊錫光阻層
- 10 晶圓
- 12 電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

- 1 4 樹脂層
- 1 4 a 接觸孔
- 1 6 鉻 (C r) 層
- 1 8 , 2 2 光阻層
- 2 0 銅 (C u) 層
- 2 4 台座
- 2 6 焊錫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 半導體裝置)

封裝尺寸接近晶片尺寸，與應力吸收層特別地可有效果地吸收熱應力的半導體裝置。半導體裝置150係具有電極158之半導體晶片，及作為設於半導體晶片上之應力緩和層的樹脂層152，及在樹脂層152上方而形成於配線154之焊錫球157；樹脂層152係形成在表面具有凹陷部152a，而配線154係經凹陷部152a上所形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：)

六、申請專利範圍

第 90100512 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 93 年 4 月 22 日修正

1. 一種半導體裝置，其特徵為具備：
具電極之半導體晶片，及
在上述半導體晶片上設成避開上述電極之至少一部分
的第 1 應力緩和層，及
從上述電極至上述第 1 應力緩和層之上所形成的第 1
導通部，及
形成在位於上述第 1 應力緩和層上方之上述第 1 導通
部的外部電極；
上述第 1 應力緩和層係形成在表面具有凹陷部，上述
第 1 導通部係經上述凹陷部之上面所形成。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體裝置，其中
，在位於上述凹陷部之上述第 1 導通部上，設有能填充凹
陷內的彈性體者。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體裝置，其中
，上述第 1 導通部係在上述第 1 應力緩和層上折曲所形成
者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線