

發明專利說明書

200531189

(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：94102210

※ 申請日期：94.1.25

※IPC 分類：H01L<sup>21</sup>/<sub>56</sub>

一、發明名稱：(中文/英文)

使用多孔載體之晶粒封裝

DIE ENCAPSULATION USING A POROUS CARRIER

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 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 歐文 R 菲  
FAY, OWEN R.
2. 克雷格 S 艾姆林  
AMRINE, CRAIG S.
3. 凱文 R 里許  
LISH, KEVIN R.

國 籍：(中文/英文)

- 1.-3.均美國 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；2004年02月09日；10/774,977

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】

本發明大體上係關於積體電路(IC)晶粒封裝。

### 【先前技術】

在製造已封裝之積體電路中之封裝過程期間，載體被用於支撐IC晶粒。對某些過程而言，用膠帶或其它類型之附著結構將IC晶粒附著至一載體。一模置放於該IC晶粒周圍，在此處接著將封裝應用至該晶粒，其中該膠帶界定該晶粒外部之該模之底表面。繼密封劑固化之後，藉由加熱該膠帶以軟化該膠帶之黏著劑來自封裝結構移除該載體。接著自封裝結構移除該膠帶。

一關於加熱該膠帶以用於載體移除之問題在於施加至封裝結構之熱量可導致晶粒在封裝結構內漂離所要位置。

在其它載體移除過程中，可藉由將紫外線(UV)輻射施加至該膠帶來降解該膠帶之黏著劑。然而，對於此等過程而言，該膠帶上之UV可降解之黏著劑繼經受封裝過程之固化溫度之後可能不充分起作用。

需要一種用於封裝一積體電路晶粒之改良之方法。

### 【實施方式】

下文陳述用於執行本發明之模式之詳盡描述。該描述意欲說明本發明而不應看作為限制性的。

圖1至9展示一種方法之多個階段之一實施例，該方法用於藉由使用多孔載體來封裝IC晶粒以允許溶劑流經該載體來降低黏合結構之黏合強度以用於自封裝結構移除載體。

圖 1 為在將膠帶應用於封裝過程前之載體 101 之橫截面圖。載體 101 係多孔的，因為其具有允許溶劑自載體之一側通向另一側之孔。在一實施例中，載體 101 由嵌入玻璃基質中之氧化鋁之複合材料製成。在其它實施例中，載體 101 可由其它材料製成，諸如金屬、陶瓷、玻璃、塑料、聚合物或其組合，其中將此等材料製成具有連續開口孔隙率。在某些實施例中，該載體由可耐受封裝過程之溫度(例如 150°C)之材料製成。

在一實施例中，載體 101 具有孔尺寸為 0.2 微米直徑且熱膨脹係數(CTE)為百萬分之(ppm)8 之孔。在其它實施例中，載體 101 之孔尺寸可在自 0.02 微米至高達 30 微米範圍內變化。在其它實施例中，孔尺寸可更大。然而，在某些實施例中，更大之孔尺寸可影響載體表面之平滑度，使其超出所要之平滑度水準。在一實施例中，載體表面之所要平滑度視用於附著 IC 晶粒之黏合結構之類型而定。對某些實施例而言，該黏合結構可被塗覆為一平面層，藉此允許載體具有更大孔尺寸。

可使用具有更小孔尺寸之孔之載體。然而，對於更小孔尺寸而言，較小之數量之溶劑流經該載體。對某些實施例而言，用於減小黏合結構之強度所需之時間視流經載體之溶劑量而定。因此，對某些實施例而言，視需要流經之溶劑量而定，利用具有直徑為 0.02 微米之灌注尺寸或更大尺寸之開口連續孔隙率之載體。同樣，因為小孔可能阻塞住，所以利用具有更小尺寸之孔之載體可影響載體之再利用

性。

對其它實施例而言，載體101可具有其它值之CTE。在某些實施例中，載體101之CTE小於用於封裝IC晶粒之密封劑之CTE。在某些實施例中，密封劑具有範圍在自0.5至20 ppm之間變化之CTE。

參看圖2，膠帶203被塗覆至載體101之頂表面。在應用膠帶203之前，藉由(例如)烘焙及洗滌來清潔載體101。在一實施例中，膠帶203係雙面膠帶。膠帶203之晶粒面(在圖2視圖中之頂面)具有厚度為50微米之聚矽氧黏合材料，但在其他實施例中亦可為其它厚度(例如，12至100微米)及/或為其它黏合材料(例如丙烯酸的或有機的)。

在一實施例中，膠帶203之載體面(在圖2之視圖中之底面)具有厚度為75微米之聚矽氧黏合材料。在其它實施例中，載體面黏合材料可為其它類型之黏合材料(例如丙烯酸的或有機的)及/或可為其它厚度。在某些實施例中，載體面黏合材料之厚度應足夠厚以填充載體101之頂面中之孔或其它空隙，以“平面化”載體101之頂表面。然而，在某些實施例中，載體面黏合材料之最大厚度受使用溶劑自膠帶203釋放載體之能力之限制。在某些實施例中，載體面黏合材料之厚度可在自12至100微米範圍內變化，但在其它實施例中可為其它厚度。在一實施例中，膠帶在晶粒面上具有大於30微米之黏合材料，且在載體面上具有大於50微米之黏合材料。在某些實施例中，聚矽氧黏著劑可具有添加劑以增加或減小聚矽氧強度。在一實施例中，晶粒面及載體面

黏合材料由一膠帶載體(例如聚酯或聚醯胺)分離。

圖3展示繼在膠帶203頂端上置放密封劑模(encapsulant mold)後之載體101之橫截面圖。模305具有一用於曝露膠帶203中部之開口307。

參看圖4，在預定位置中之開口307中之膠帶203上置放積體電路晶粒403及405。在一實施例中，多個晶粒以陣列組態(例如4x6、6x6或8x8)置放於膠帶203上。在一實施例中，晶粒藉由一標準取置(pick and place)方法置放於膠帶203上，但亦可藉由其它方法置放於膠帶203上。

在一實施例中，晶粒403及405包括建置於半導體晶圓上之積體電路，該半導體晶圓隨後被分割為獨立晶粒。在所展示之實施例中，晶粒403及405具有覆晶組態，且活動面朝下地置放於膠帶203上，其中相對於圖4所展示之視圖，結合襯墊(未圖示)位於晶粒403及405之底面上。

參看圖5，將密封材料分配(例如，利用注射器及機器自動針)至開口307中以形成將晶粒403及405封裝於封裝結構505中之密封劑503。在其它實施例中，密封劑503可由其它封裝過程形成，諸如絲網印刷、擠壓塗覆、傳遞模塑、噴射模塑、高純度頂部密封(glob top)或其它封裝過程。

參看圖6，載體101之底部置放於溶劑槽603中。溶劑自溶劑槽603經由毛細管作用被向上吸收流經載體，在此處溶劑接觸膠帶203之載體面黏合材料。該溶劑破壞膠帶203之載體面黏合材料之黏合強度。在一其中該溶劑係丙酮且該黏合材料係聚矽氧黏著劑之實施例中，該溶劑軟化聚矽氧黏

著劑之黏合特性。在一實施例中，在載體101自膠帶203分離之前，將載體101之底部置放於槽603中大約5分鐘。在其它實施例中，可將該載體之更大部分淹沒於槽603中。在某些實施例中，可將整個載體/模/封裝結構淹沒於槽603中。

使用其中溶劑流經該載體之多孔載體之優勢在於可在室溫下執行載體移除過程，或在某些實施例中，至少在低於密封劑之轉變溫度( $T_g$ )之溫度下執行。因此，在不導致晶粒403及405在封裝結構505內漂移之情況下，可自封裝結構505移除載體。在一實施例中，密封劑503之轉變溫度大約為 $140^{\circ}\text{C}$ 。在其它實施例中，其它類型之密封材料可具有在自 $90^{\circ}\text{C}$ 至 $200^{\circ}\text{C}$ 範圍內變化之 $T_g$ 。

圖7展示繼已移除載體101後之模305、封裝結構505及膠帶203之橫截面圖。

參看圖8，自封裝結構505及模305拉出膠帶203。參看圖9，自封裝結構505移除模305。在某些實施例中，結構505在晶粒之活動面上經受進一步增建過程(例如介電質及金屬互連處理)以形成互連結構(未圖示)。接著將封裝結構505分割成複數個封裝之IC。

在一實施例中，每一封裝之IC包括一IC晶粒(例如403)。然而，在其它實施例中，每一封裝之IC可包括多個晶粒(例如堆疊或並排組態)。其它實施例之封裝IC亦可包括封裝於密封劑(例如503)中之獨立裝置(例如電晶體、過濾器、電容器、放大器)。此等額外部件在封裝之前被置於膠帶203上。在某些實施例中，整個嵌入系統(例如，多晶片模組、RF



系統或其它無線或資訊處理系統)可包括於封裝之IC中。

在其它實施例中，一封裝基板可位於膠帶203與IC晶粒(例如405)之間，在某些實施例中，該封裝基板界定密封劑之底部。在一實施例中，將IC晶粒安裝至該封裝之基板，且接著將封裝基板置放於開口307中。在其它實施例中，首先將封裝基板置放於開口307中之膠帶203上，且接著將IC晶粒置放於基板上。在其它實施例中，可將晶粒活動面朝上地置放於封裝之基板上，其中在封裝之前，將引線接合附著至活動面上之結合襯墊及封裝基板上之結合襯墊。

在其它實施例中，可使用其它類型之黏合結構來替代膠帶203。舉例而言，兩層膠帶可用於附著積體電路晶粒。一層膠帶在兩面上均具有黏合材料，且其它層僅在一面具有黏著劑。

在其它實施例中，光致抗蝕劑或其它類型之黏著劑(例如，有機黏著劑)可用作一黏合結構以用於將晶粒附著至載體。在某些此等實施例中，應將一第一層光致抗蝕劑(未圖示)塗覆至載體101之頂表面。繼用於固化第一層光致抗蝕劑之固化過程之後，將一第二層光致抗蝕劑塗覆於已固化之光致抗蝕劑層上。接著將IC晶粒置放於第二層光致抗蝕劑上。然後，第二層光致抗蝕劑被固化。在另一實施例中，可使用一干膜光致抗蝕劑或其它黏著劑，其中僅一層用於將晶粒附著至載體。此一黏著劑之實例係由DUPONT所出售之RISTON。

由於某些實施例具有光致抗蝕劑或黏合結構，可將丙酮

或N-甲基2-吡咯啉酮(NMP)用作溶解光致抗蝕劑或黏接層之溶劑(例如，如當載體101之底部置放於溶劑槽中時)。

在其它實施例中，可使用其它類型之黏合結構，包括(例如)其它類型之黏合材料或其它類型之光致抗蝕劑材料。在某些實施例中，該黏合結構能夠耐受用於固化密封劑之固化溫度。

在本發明之一態樣中，一方法包括提供一多孔載體；提供一覆蓋該多孔載體之黏合結構及將一第一積體電路晶粒置放於該黏合結構之上。該方法亦包括封裝該第一積體電路晶粒以形成一封裝結構，及將多孔載體與該封裝結構分離。

在本發明之另一態樣中，一方法包括提供一多孔載體；將一黏合結構黏附至該多孔載體及將至少一積體電路晶粒置放於該黏合結構上。該方法亦包括封裝至少一積體電路晶粒以形成一封裝之結構，及將多孔載體自該封裝結構移除。該移除包括使用流經該多孔載體之溶劑來減小黏合結構與多孔載體間之黏合強度。

在本發明之另一態樣中，一方法包括提供一包括孔尺寸直徑至少為0.02微米之孔之可再利用多孔載體；將黏合結構黏附至該可再利用之多孔載體及將複數個積體電路晶粒以一陣列組態置放於黏合結構上。該方法亦包括封裝該等複數個積體電路晶粒以形成一封裝結構，及將該可再利用之多孔載體與封裝結構分離。該分離包括使用流經該多孔載體之溶劑來減小黏合結構與可再利用之多孔載體間之黏

合強度。

雖然已展示且描述了本發明之特定實施例，但熟習此項技術者將認識到，基於本文之教示，可在不偏離本發明及其更廣泛態樣之情況下進行進一步變化及修改，且因此，附加之專利申請範圍在其範疇內將涵蓋屬於本發明之真正精神及範疇內之所有此等變化及修改。

### 【圖式簡單說明】

圖1為一根據本發明之載體之一實施例之橫截面圖。

圖2為根據本發明在一製造封裝之積體電路之階段期間，在其頂部上塗覆有膠帶之載體之一實施例之橫截面圖。

圖3為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間之載體、膠帶及密封劑模之一實施例之橫截面圖。

圖4為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間之載體、膠帶、密封劑模及IC晶粒之一實施例之橫截面圖。

圖5為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間之載體、膠帶、密封劑模及封裝結構之一實施例之橫截面圖。

圖6為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間之載體、膠帶、密封劑模及封裝結構之一實施例之橫截面圖。

圖7為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間，繼移除載體後之膠帶、密封劑模及封裝結構之一實施例之橫截面圖。

圖 8 為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間，繼移除膠帶後之密封劑模及封裝結構之一實施例之橫截面圖。

圖 9 為根據本發明在製造已封裝之積體電路之另一階段期間，繼移除密封劑模後之封裝結構之一實施例之橫截面圖。

除非另有說明，不同圖式中使用相同參考符號指示相同部件。

**【主要元件符號說明】**

101	載體
203	膠帶
305	模
307	開口
403	積體電路晶粒
405	積體電路晶粒
503	密封劑
505	封裝結構
603	槽

## 五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於使用一多孔載體(101)來封裝一積體電路晶粒(403)之方法。在一實例中，將一黏合結構(例如膠帶)應用於一多孔載體。接著將積體電路晶粒置放於該黏合結構上。接著封裝該積體電路晶粒以形成一封裝結構(505)。接著使該載體經受一流經該載體之溶劑來減小該黏合結構之黏合強度，以用於自該封裝結構移除該載體。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種方法，包含：
  - 提供一多孔載體；
  - 提供一覆蓋該多孔載體之黏合結構；
  - 將一第一積體電路晶粒置放於該黏合結構上；
  - 封裝該第一積體電路晶粒以形成一封裝結構；及
  - 將該多孔載體與該封裝結構分離。
2. 如請求項1之方法，其中該黏合結構包含一與該多孔載體相接觸之黏合材料，且其中該將該多孔載體與該封裝結構分離之步驟包含使用一流經該多孔載體之溶劑來影響該黏合結構。
3. 如請求項2之方法，其中該黏合材料可由流經該多孔載體之該溶劑所溶解。
4. 如請求項1之方法，其中該黏合結構包含膠帶。
5. 如請求項1之方法，其中該黏合結構包含雙面膠帶。
6. 如請求項5之方法，其中該雙面膠帶包含一具有一至少為30微米之厚度之晶粒面黏合材料，及一具有一至少為50微米之厚度之載體面黏合材料，其中該載體面黏合材料係位於該晶粒面黏合材料與該多孔載體之間。
7. 如請求項1之方法，其中該多孔載體包含嵌入一玻璃基質中之氧化鋁。
8. 如請求項1之方法，其中該多孔載體包含具有一在0.02微米至30微米範圍中之孔尺寸直徑之若干孔。
9. 一種方法，包含：

提供一多孔載體；

將一黏合結構黏附至該多孔載體；

將至少一積體電路晶粒置放於該黏合結構上；

封裝該至少一積體電路晶粒以形成一封裝結構；及

將該多孔載體自該封裝結構移除，其中該移除之步驟包含使用一流經該多孔載體之溶劑來減小該黏合結構與該多孔載體間之黏合強度。

10. 一種方法，包含：

提供一包括具有一至少為0.02微米之孔尺寸直徑之若干孔之可再利用多孔載體；

將一黏合結構黏附至該可再利用之多孔載體；

將複數個積體電路晶粒以一陣列組態置放於該黏合結構上；

封裝該等複數個積體電路晶粒以形成一封裝結構；及

將該可再利用之多孔載體與該封裝結構分離，其中該分離之步驟包含使用一流經該多孔載體之溶劑來減小該黏合結構與該可再利用多孔載體間之黏合強度。

十一、圖式：



圖 1

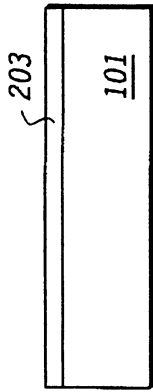


圖 2

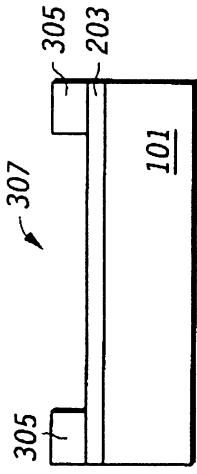


圖 3

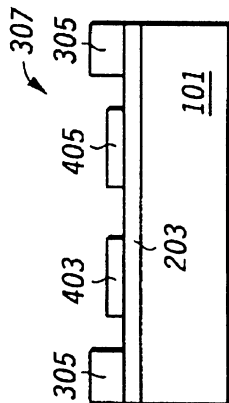


圖 4

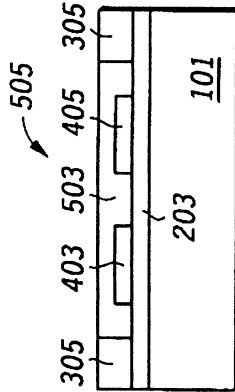


圖 5

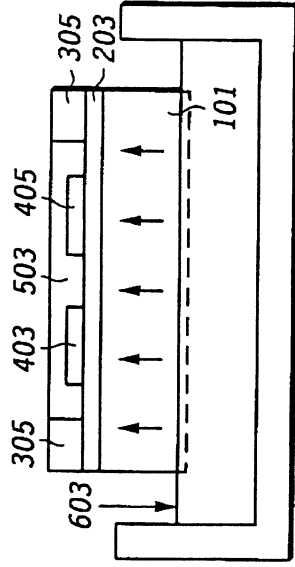


圖 6

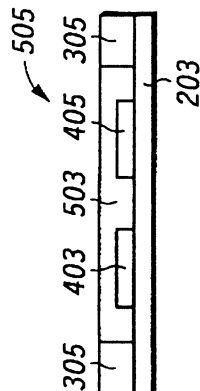


圖 7

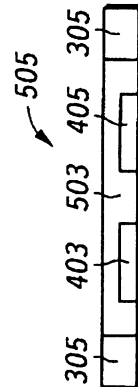


圖 8

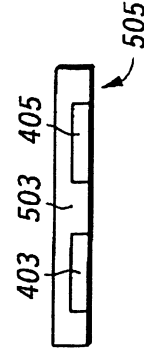


圖 9



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101	載體
203	帶
305	模
403	電路晶粒
405	電路晶粒
503	密封劑
603	槽

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)