

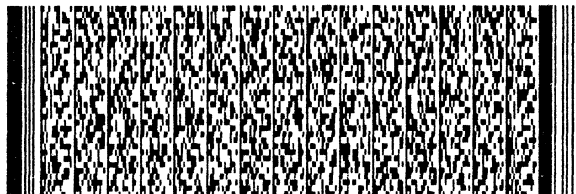
I294673

申請日期： 92.4.30	IPC分類
申請案號： 92110108	H01L23/36

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	具散熱片之半導體封裝件
	英文	SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEATSINK
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 賴裕庭
	姓名 (英文)	1. Yu-Ting LAI
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台中縣潭子鄉大豐東二街85號
	住居所 (英文)	1. No. 85, Ta-Fong Tong 2nd St., Tan-Tzu, Taichung Hsien, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 矽品精密工業股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. SILICONWARE PRECISION INDUSTRIES CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 台中縣潭子鄉大豐路三段123號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 123, Sec. 3, Da Fong Road, Tantz, Taichung, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 林文伯
	代表人 (英文)	1. Wen-Po LIN



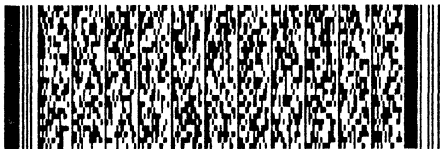
17154矽品.pptd

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	2. 陳炎諄
	姓名 (英文)	2. Yen Chun CHEN
	國籍 (中英文)	2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	2. 台中縣潭子鄉頭張路一段102號
	住居所 (英文)	2. No. 102, Sec. 1, Tou Chang Road, Tantz, Taichung, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

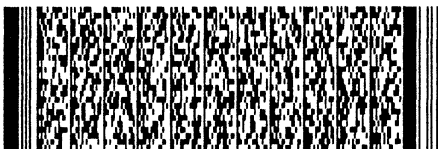


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 林聖仁
	姓名 (英文)	3. Sun-Zen LIN
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 台中縣潭子鄉榮興街87號3樓
	住居所 (英文)	3. 3F1., No. 87, Rungshing St., Tantz Shiang, Taichung, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

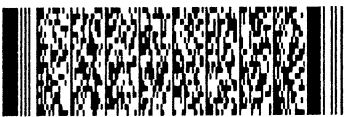
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

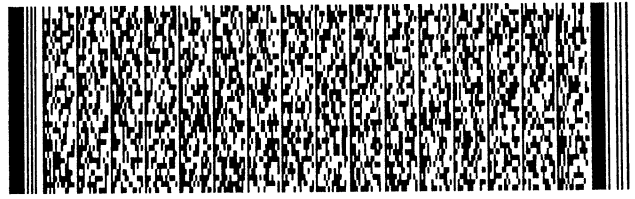
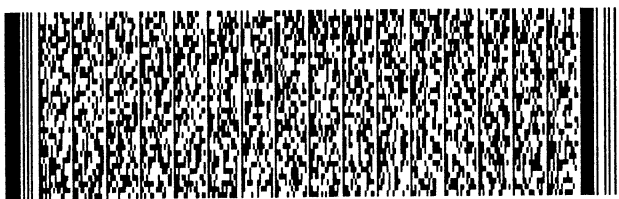
【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具散熱片之半導體封裝件，尤指一種可釋放該散熱片之應力的半導體封裝件。

【先前技術】

覆晶式球柵陣列 (Flip-Chip Ball Grid Array, FCBGA) 半導體封裝件係為一種同時具有覆晶與球柵陣列之封裝結構，以使至少一晶片的作用表面 (Active Surface) 可藉由多數錫塊 (Solder Bumps) 而電性連接至基板 (Substrate) 之一表面上，並於該基板之另一表面上植設多數作為輸入/輸出 (I/O) 端之錫球 (Solder Ball)；此一封裝結構由於可大幅縮減體積，以使該封裝件中晶片與基板之比例更趨接近，同時亦減去習知金線 (Wire) 之設計，而可降低阻抗提昇電性，以避免訊號於傳輸過程中產生扭曲，因此確已成為下一代晶片與電子元件的主流封裝技術。

由於該覆晶式球柵陣列封裝的優越特性，使其多係運用於高積集度 (Integration) 之多晶片封裝件中，以符該型電子元件之體積與運算需求，惟此類電子元件亦由於其高運算特性，使其於運作過程所產生之熱能亦將較一般封裝件為高，因此，其散熱效果是否良好即成為該類封裝技術影響品質良率的重要關鍵；對習知之覆晶式球柵陣列封裝件而言，由於其晶片上並無金線與錫線墊 (Finger) 之設計，故可直接將用以進行散熱之散熱片 (Heat Sink) 黏覆於該晶片的非作用表面 (Non-active Surface) 上，而不需

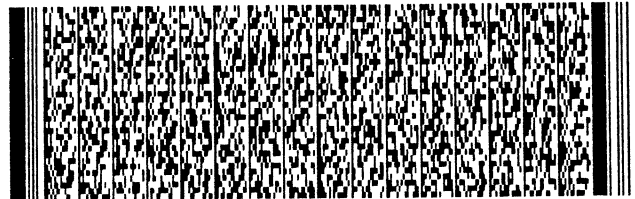
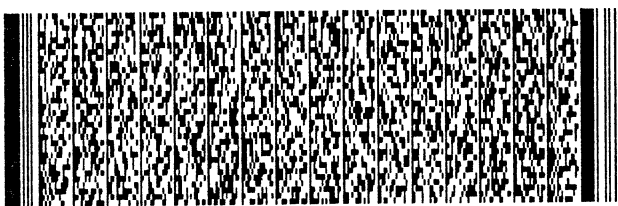


五、發明說明 (2)

透過導熱性較差的封裝膠體 (Encapsulant) 來傳遞熱量，從而形成一晶片 - 膠黏劑 - 散熱片 - 外界的直接散熱路徑，達至一遠較其他封裝件為佳的散熱功效。

例如美國專利第 5,909,056 號專利，即提出一具有散熱片的覆晶式球柵陣列封裝件 5，其係如第 6A 圖所示，於一基板 50 上設置支撐件 51 (Stiffener)，並將散熱片 52 黏置於該支撐件 51 上，而以一樹脂 53 (Epoxy)、膠帶 (Tab)、或密封材料 (Seal) 接合該散熱片 52 與晶片 54，以發揮散熱功效；或如第 6B 圖所示的另一實施例，以一相變化 (Phase Change) 材料 55 接合該散熱片 52 與晶片 54，並以如圖所示之屏障環 56 (Dam Ring) 避免該相變化材料 55 於相變化時滲漏出該散熱片與晶片之接合層；此外，該專利亦提出如第 6C 圖所示的另一實施例，係於該散熱片 52 上形成一體成型之環狀固定部 52'，以藉其將散熱片 52 接置於該基板 50 上，同樣可以該散熱片 52 與晶片 54 之直接黏接而發揮快速散熱的功效。

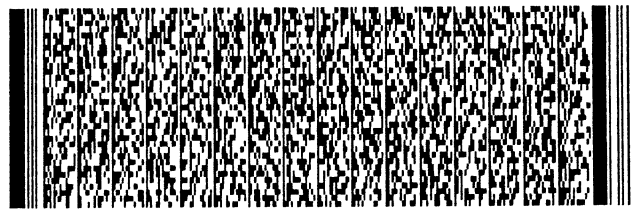
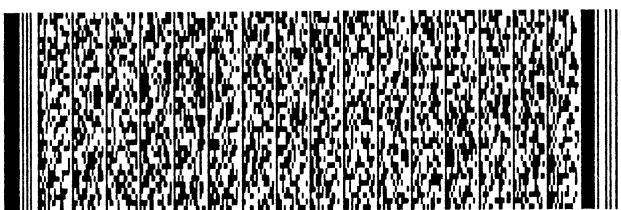
惟此類習知覆晶式球柵封裝件 5 之散熱設計，雖可利用其無金線之覆晶式設計，而採將散熱片 52 直接接觸晶片 54 之方式提昇其散熱效率，但此一接置方法卻將產生其他品質問題，此係由於散熱片材料、晶片材料、膠黏劑、甚至基板材料等之熱膨脹係數 (Coefficient of Thermal Expansion, CTE) 均不同，因此當該封裝件 5 於後續可靠度測試中經歷極大之溫度變化時，不同材料的接合表面即可能因材料熱應變量之差異，而產生熱應力並衍生各種品質



五、發明說明 (3)

問題，以前述散熱片 52 與晶片 54 之接合表面為例，一般散熱片所使用之銅材料其熱膨脹係數平均約在 $16.3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 左右，而作為晶片之矽材料其熱膨脹係數則僅約為 2.8 至 $3.3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ，因此，當此類封裝件 5 於封裝完成而欲進行後續諸如溫度循環試驗 (Thermal Cycling Test, TST)、熱震試驗 (Thermal Shock Test, TST)、或高溫儲存試驗 (High Temperature Storage Life Test, HTST) 等可靠度測試時，即可能因高溫環境或溫度急遽變化之影響而形成各種熱應力之破壞。

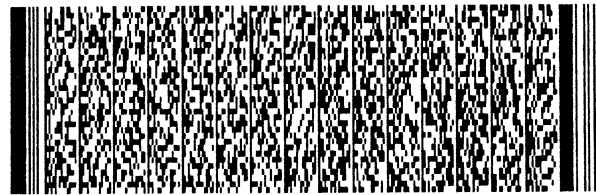
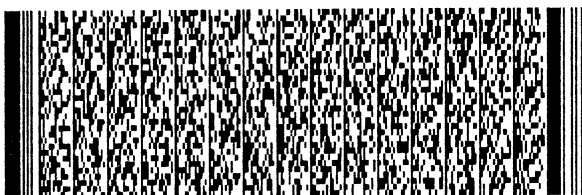
因此，對前述之覆晶式球柵陣列封裝件 5 而言，當其處於一增溫環境時，此時熱膨脹係數較大之散熱片 52 所產生的膨脹熱變形量將較晶片 54 為大，並受該散熱片 52 之中央部位與晶片 54 相互黏接的拘束影響而產生一彎曲 (Bending)，如第 7A 圖之剖視圖所示，將導致該散熱片 52 與晶片 54 向上翹曲 (Warpage)，同時，由於該散熱片 52 內所產生之熱膨脹應力係較晶片 54 為大，故其彎曲變形量亦將大於晶片 54 而使兩者有脫層 61 (Delamination) 之虞，進而可能導致黏接於該散熱片 54 外圍的支撐件 51 受壓變形，或降低晶片 54 下方之錫塊 57 的连接品質等；此外，若自三維受力圖的角度觀之，可如第 7B 圖所示，將該處於增溫環境的散熱片 52 視為一受到兩正交力矩 M_1 、 M_2 作用之板塊 (Plate)，亦即以 M_1 、 M_2 模擬該散熱片 52 受熱所承受之彎曲力矩 (Bending Moment)，此時，其上表面 52a 之 x 、 y 方向 (如圖所示) 將分別產生一最大拉伸熱應力 σ_1 、 σ_2



五、發明說明 (4)

(下表面 52b 為最大收縮熱應力)，而產生如第 7C 圖所示之翹曲變形 (圖式中係略為放大該散熱片 52 之高度以加強說明)，導致其中央部位向上突起，而與晶片 54 表面分離脫層，同時，由於該散熱片 52 之四周均係與該環狀支撐件 51 黏接，將令其產生一周圍拘束的邊界條件，導致該散熱片 52 發生板殼挫曲 (Buckle) 之現象，且亦將使其上、下表面 52a、52b 之四周與角緣位置受拘束而承受一最大應力。

反之，當該覆晶式球柵陣列封裝件 5 處於一降溫環境時，此時熱膨脹係數較大之散熱片 52 所產生的收縮熱變形量將較晶片 54 為大，並受該散熱片 52 之中央部位與晶片 54 相互黏接拘束的影響而產生一彎曲，如第 8A 圖之剖視圖所示，將導致該散熱片 52 與晶片 54 向下翹曲，同時，由於該散熱片 52 內所產生之熱收縮應力係較晶片 54 為大，故其彎曲變形量亦將大於晶片 54 而對晶片 54 產生一下壓力，進而可能導致晶片 54 受壓而破損 62 (Crack)，形成電子元件之破壞；此外，若自三維受力圖的角度觀之，可如第 8B 圖所示，將該處於增溫環境的散熱片 52 視為一受到兩正交力矩 M_1 、 M_2 作用之板塊，亦即以 M_1 、 M_2 模擬該散熱片 52 降溫所承受之彎曲力矩，此時，其上表面 52a 之 x、y 方向 (如圖所示) 將分別產生一最大收縮熱應力 σ_1 、 σ_2 (下表面 52b 為最大拉伸熱應力)，而產生如第 8C 圖所示之翹曲變形 (圖式中係略為放大該散熱片 52 之高度以加強說明)，導致該散熱片 52 之中央向下壓陷，同時，由於該散熱片 52 之四周均係與該環狀支撐件 51 黏接，將令其產生一周圍拘束的邊界



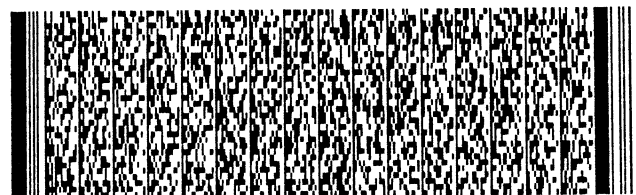
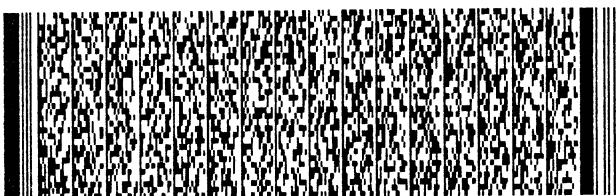
五、發明說明 (5)

條件，導致其上、下表面 52a、52b 之四周與角緣位置承受一最大應力，並可能進而形成該散熱片 52 與支撐件 51 間之脫層分離。

此外，前述因溫度改變所致之熱應力如無法順利釋放，即便其未於測試過程中產生諸如前述之各種結構破壞，亦可能於該散熱片 52 上應力最大處，亦即與支撐件 51 黏接之環狀外圍表面，產生一殘餘應力 (Residual Stress)，進而可能於後續溫度循環測試或電子元件運作時，加速材料疲勞 (Fatigue) 之可能性，而於該散熱片 52、晶片 54 或支撐件 51 的接合處產生延伸裂縫，破壞該封裝件 5 的結構組成。

再者，對習知球柵式陣列封裝技術而言，為顧及製程上的特殊用途，亦有部分於該散熱片開孔之封裝結構設計，例如美國專利第 5,909,057 號專利，其係於該晶片上之散熱片開設複數個孔洞，以作為後續填膠製程之入口，惟其孔洞並非開設於該散熱片上應力最大之位置，且為使填膠速度易於控制，所開設之孔洞口徑勢必不可過大，故該孔洞設計非但無法解決前述的熱應力問題，反而可能因其孔洞口徑過小，而於孔洞周圍之應力不連續點產生應力集中 (Stress Concentration) 現象，進而加速封裝結構之破壞。

同時，美國專利第 5,998,242 號專利亦提出一封裝結構，係於散熱片上開設一小孔以連接外加之真空泵浦 (Vacuum Pump)，並藉其作用而維持晶片周圍的真空環



五、發明說明 (6)

境，惟此單一孔洞之設計亦同樣無法解決該散熱片上的熱應力問題，尤其當所配置之散熱片係與晶片相互黏接時，該小孔周圍更可能產生應力集中所導致的破壞現象。

因此，綜觀前述的習知封裝結構，可知不論其所採用之散熱片接置方式為樹脂、膠帶、密封墊或相變化材料，或者不論其係於該散熱片上開設用於填膠或抽真空之孔洞，倘若無法將該散熱片於可靠度測試中所產生之熱應力於測試過程即立即釋放，勢難以避免此一熱應力所致的材料變形問題，進而亦難以阻絕諸如翹曲、挫曲、脫層、晶片受壓及鉸塊變形等品質問題，且也將加速長期使用後材料疲勞破壞之可能性，而降低該類封裝件的可靠度、電性與散熱效率。

是故，如何開發一種具有散熱片的半導體封裝件，以令該散熱片接觸晶片而提昇散熱效率之時，復能同時兼顧其熱應力之擴散問題，以避免該封裝件之材料翹曲、脫層或晶片受損，確為此一研究領域所需迫切解決之課題。

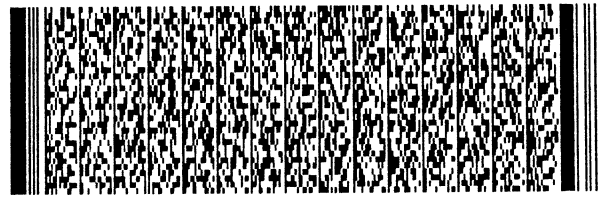
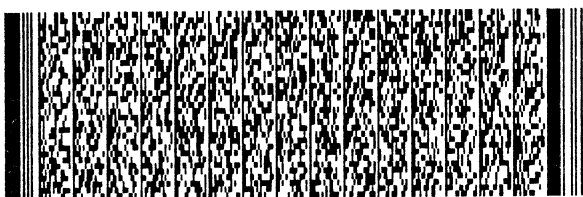
【內容】

因此，本發明之一目的即在於提供一種可於散熱片中應力最大之位置釋放其應力的具有散熱片半導體封裝件。

本發明之復一目的在於提供一種可減少晶片所受壓力以避免晶片破損的具有散熱片之半導體封裝件。

本發明之另一目的在於提供一種可避免散熱片與晶片間產生脫層的具有散熱片之半導體封裝件。

本發明之再一目的在於提供一種可避免散熱片、晶片



五、發明說明 (7)

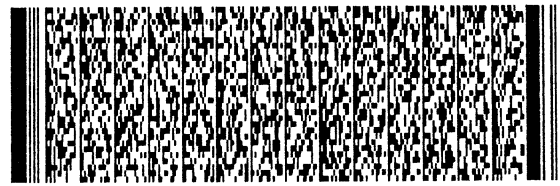
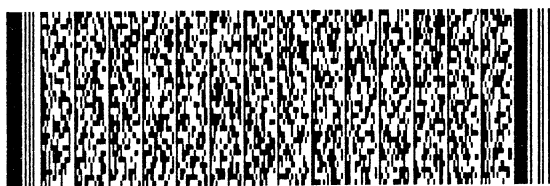
與基板發生翹曲變形的具有散熱片之半導體封裝件。

本發明之又一目的在於提供一種可確保鉚塊連接品質的具有散熱片之半導體封裝件。

為達前述及其他目的，本發明所提供之具散熱片之半導體封裝件，係包括：基板，係具有一第一表面與一相對之第二表面；至少一晶片，係具有一第一表面與一相對之第二表面，並以其第二表面設置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；至少一支撐件，係設置於該基板之第一表面上；散熱片，係設置於該支撐件上，以令該晶片位於該散熱片與支撐件所定義而成之圍置空間中，並令該晶片之第一表面與該散熱片接觸，其中，該散熱片各邊連接之角緣處之中的至少一組相互對稱位置，係分別開設有可貫穿該散熱片之鏤空部，以藉該鏤空部釋放該散熱片之應力；以及多數鉚球，係植接於該基板之第二表面上。

該散熱片亦可設計成具有一平坦部與自該平坦部而朝該基板方向延伸的支撐部，以藉該散熱片之支撐部取代該支撐件，而令該支撐部設置於該基板之第一表面上，使該晶片位於該平坦部與支撐部所定義而成之圍置空間中，並令該晶片之第一表面與該平坦部接觸，同時，該平坦部各邊連接之角緣處之中的至少一組相互對稱位置，亦分別開設有可貫穿該平坦部之鏤空部。

前述之鏤空部係為一具有足夠鏤空面積的鏤空孔槽，其係開設於該散熱片上之表面或其平坦部之各邊連接的角緣處。為達至較佳的應力釋放功效，其開設位置係相互對



五、發明說明 (8)

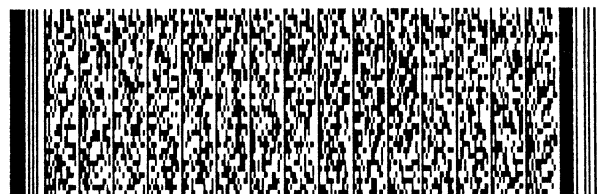
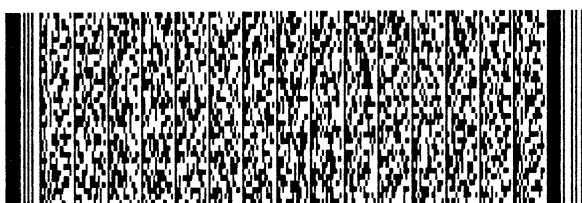
稱，同時復具有一足夠大的開設面積，以令該散熱片上之應力可進行一均勻且有效的緩衝釋放。

本發明即係利用該複數個鏤空孔槽，以於該封裝件處於溫度變化之環境而產生熱應力時，藉由該貫穿散熱片之孔槽釋放其熱應力，並緩和該散熱片之彎曲熱變形；對該散熱片與支撐件接觸之拘束區域所產生的熱應力而言，由於其應力產生處係鄰近於該孔槽，故可藉此一孔槽設計而於應力產生後即快速釋放，並令該應力無法繼續擴散，而對該散熱片與晶片接觸之中央拘束區域所產生的熱應力而言，則可於其擴散至該散熱片各邊角緣之孔槽時釋放，以避免該散熱片與晶片的變形。

因此，本發明之具散熱片之半導體封裝件，即可運用於例如覆晶式球柵陣列封裝件等封裝技術中，以當將該散熱片直接接觸晶片以提昇其散熱效率時，藉由該孔槽設計而釋放熱應力並阻止其擴散，從而可避免該封裝件產生諸如翹曲、脫層、晶片受損、錫塊破壞或材料疲勞等習知的結構問題。

【實施方式】

第1A圖係為本發明之具有散熱片半導體封裝件的較佳實施例剖視圖，其係為一覆晶式球柵陣列封裝件1 (FCBGA)，包括一作為晶片承載件 (Chip Carrier) 之基板10，以錫塊12電性連接至基板10且接置於基板10之第一表面10a上的晶片11，接置於該基板10之第一表面10a的環狀支撐件20 (Stiffener Ring)，接置於該環狀支撐件20與

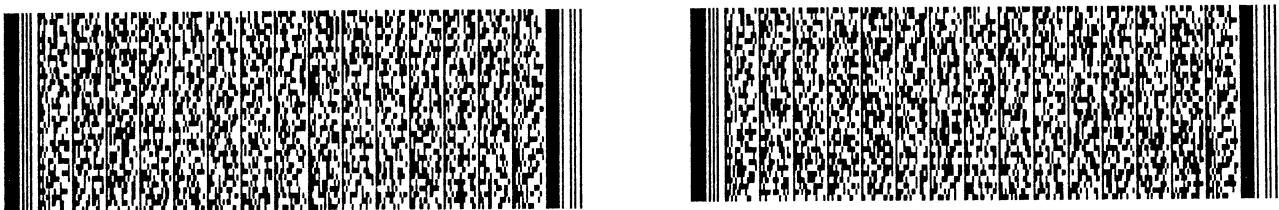


五、發明說明 (9)

晶片 11 表面的散熱片 30，以及植接於該基板 10 之第二表面 10b 且與該多數鉚塊 12 電性連接的多數鉚球 13；其中，該散熱片 30 之周圍各邊連接角緣處係分別開設有貫穿該散熱片 30 的鏤空部 31a。

該散熱片 30 係選用一鍍有鎳的銅材料 (Ni-Plated-Cu)，將其製成具有約 20 至 40 密爾 (mil) 之厚度的板狀散熱片 30，並於其表面開設預定之鏤空部 31a，此型材料與尺寸之散熱片 30 約可達至 2 至 4 W/cm.k 的熱傳效率；同時，該環狀支撐件 20 所選用之材料係與該散熱片 30 相同，以避免其於接合表面發生熱膨脹係數不匹配 (CTE Mismatch) 之翹曲或脫層情形，且由於該鍍鎳銅材料之熱膨脹係數亦與習用之基板 10 材料 (例如環氧樹脂、聚亞醯胺、BT 樹脂或 FR4 樹脂等) 相近，故亦可令該環狀支撐件 20 與基板 10 間產生翹曲或脫層之可能性降至最低，其中，該環狀支撐件 20 之高度約可設計成 10 至 40 密爾 (mil)，其數值可視晶片 11 之厚度或配置層數而定。

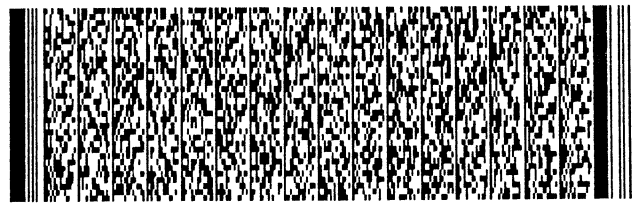
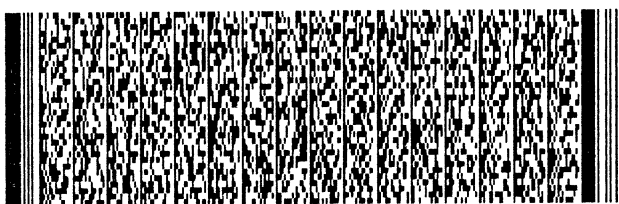
第 1B 圖即為前述散熱片 30 之上視圖，本實施例之散熱片係為一方形散熱片 30，其虛線所示分別為該晶片接置於該散熱片之外緣位置 11'、以及該圍置成方框區域的環狀支撐件 20 接置於該散熱片 30 之內緣位置 20'，且該環狀支撐件 20 之相對外緣係與該散熱片 30 的外緣相互對齊；其中，圖示之鏤空部 31a 即為本發明中用以釋放應力的應力釋放孔槽，其係分別開設於該散熱片 30 上相互對稱的四邊連接角緣處，且並未與該環狀支撐件 20 接觸，以發揮其應



五、發明說明 (10)

力釋放功能，同時，該應力釋放孔槽 31a 之開設形狀係如圖所示為一直角形溝槽，其邊緣轉折係對齊於該散熱片 30 與環狀支撐件 20 之邊緣轉折，且該直角形溝槽 31a 係具有一溝槽寬度 d ，該溝槽需具有一足夠之寬度，以令該應力釋放孔槽 31a 具有足夠大的面積，而可加強其應力釋放之功效，此係由於若該應力釋放孔槽 31a 之面積過小，例如僅開設成一小孔徑貫穿孔或一細縫，則其應力釋放能力非但有限，且反而可能於該貫穿孔或細縫周圍之應力不連續點形成應力集中 (Stress Concentration) 現象，導致該區域應力的不正常放大，而難達至本發明之功效。

因此，本實施例之半導體封裝件 1，即可藉由該應力釋放孔槽 31a，而於該散熱片 30 中央之晶片 11 黏接處產生應力，並於其表面向四角緣擴散時發揮緩衝的功效，以將該應力於產生之同時即自該孔槽 31a 釋放掉，如第 2A 圖之散熱片 30 立體視圖，當該封裝件 1 處於一增溫環境時，由於該散熱片 30 之熱膨脹係數較晶片 11 為大，故其熱膨脹量亦將大於該晶片 11 之變形量，導致其具有一向上翹曲的趨勢，可視為如第 7B 圖所示之受到兩正交力矩 M_1 、 M_2 作用的板塊，此時該散熱片 30 之上表面 30a 的 x 、 y 方向 (如圖所示) 將分別產生一最大拉伸熱應力 σ_1 、 σ_2 (下表面為最大收縮熱應力)，惟由於本實施例中已預先於該散熱片 30 與該環狀支撐件 20 拘束連接之角緣位置，貫穿開設有四應力釋放孔槽 31a，故該熱應力將可於延伸至各角緣之孔槽 31a 位置時釋放，使得分布於該散熱片 30 上之熱應力大幅降



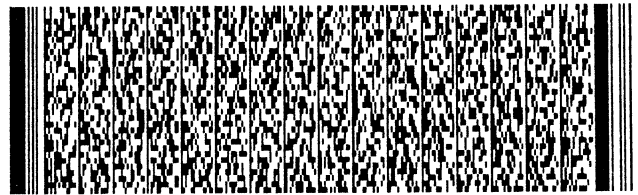
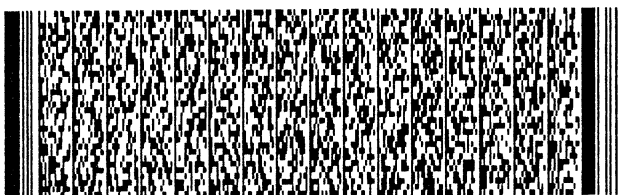
五、發明說明 (11)

低，即可如第 2B圖所示，減緩其翹曲變形程度，同時，亦不致形成該散熱片 30與晶片 11之分離或鐳塊 12連接品質下降等相關問題，也不致令該熱應力轉變成累積於該散熱片 30中的殘餘應力。

此外，當該封裝件 1處於一降溫環境時，雖亦具有一向下翹曲之趨勢，惟造成其翹曲之收縮熱應力亦同樣可於延伸至四角緣時，藉由該應力釋放孔槽 31a而自然釋放，使得分布於該散熱片 30上之熱應力大幅降低，而不致導致晶片 11受壓或該散熱片 30與環狀支撐件 20脫層之問題，也不致有因殘餘應力所形成的材料疲勞問題，其功效與前述之增溫示例相同，故不再另以圖式說明之。

本發明中開設於該散熱片 30周圍的應力釋放孔槽 31a並非僅限於前述較佳實施例之形狀，一般而言，僅需於鄰近該散熱片 30拘束區域的位置開設複數個相互對稱且具有適當面積的孔槽即可，例如第 3A、3B、3C、3D圖所示之其他實施例，係於該散熱片 30各邊連接之角緣位置，分別開設具有直角三角形 31b、對齊於該支撐件內緣直角之方形 31c、與該支撐件內緣直角成一傾斜之方形 31d、圓弧形 31e等各種形狀的應力釋放孔槽，則亦可收相同之功效。

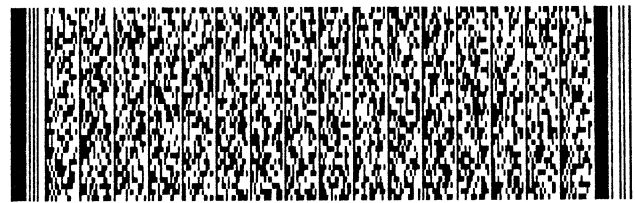
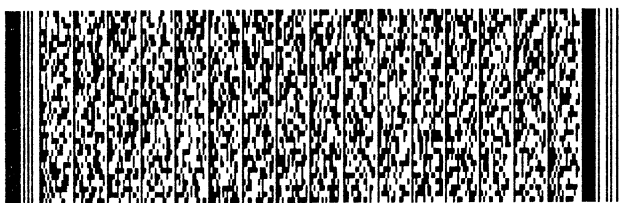
因此，根據前述各實施例可知，該散熱片 30上所開設之鏤空孔槽的形狀、位置、甚至數量並無一定之設計限制，僅需令其貫穿該散熱片 30上未與晶片 11接觸之對稱分布位置、同時亦具有一足夠大的鏤空面積即可；此外，一般而言，當開設於該散熱片 30上之孔槽數目愈多或其鏤空



五、發明說明 (12)

面積愈大，所發揮之應力釋放功效亦將愈佳，惟其設計時亦需考量加工成本與是否將導致散熱效率降低等因素，端視使用者的需求考量而定。

本發明之具有散熱片之半導體封裝件 1 的較佳實施例，其製法係如第 4A 至 4F 圖所示，其係先如第 4A 圖所示提供一基板 10，該基板 10 係選自環氧樹脂、聚亞醯胺、BT 樹脂或 FR4 樹脂等材料；復如第 4B 圖，以一熱固性的膠黏劑 41 將一環狀支撐件 20 接置於該基板 10 上（圖示為該環狀支撐件 20 之剖視圖），並使其於該基板 10 上圍置成一區域；第 4C 圖所示即係以覆晶之方式，將一晶片 11 的作用表面 11a 藉由多數個錫塊 12 接置於該基板 10 之表面上，以使該晶片 11 與基板 10 電性連接，並令該晶片 11 位於該環狀支撐件 20 所圍置之區域中，同時，復以一回錫 (Reflow) 製程將該封裝件加熱至約 180°C，以固定該多數個錫塊 12，並於清洗 (Clean) 製程中清洗掉殘留之助錫劑 (Flux)；第 4D 圖則係以一底部填膠 (Underfill) 材料 42（通常為一熱固性樹脂）充填於各錫塊 12 之間，並進行固化 (Curing) 以支撐晶片 11 重量，同時定位各錫塊 12 且避免錫塊 12 發生變形；接著，如第 4E 圖所示，分別於該晶片 11 之非作用表面 11b 與該環狀支撐件 20 之表面上塗佈一導熱膠 43 (Thermal Conductive Adhesive)，以將該開設有應力釋放孔槽 31a 之散熱片 30 黏接於該晶片 11 與環狀支撐件 20 上，並令該散熱片 30 之邊緣與該環狀支撐件 20 之外緣切齊，且使該晶片 11 位於該散熱片 30 與環狀支撐件 20 所定義出之容置空間 44

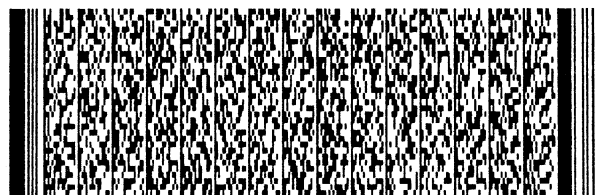
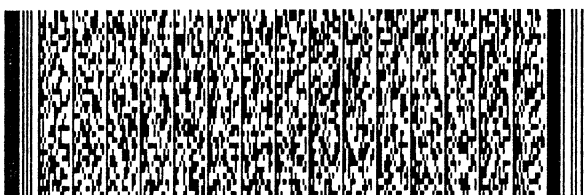


五、發明說明 (13)

中；最後，如第 4F 圖所示，於該基板 10 之下表面 10b 植接上多數錐球 13，以藉由貫穿該基板 10 之多數導電貫孔 (Via) 電性連接該錐球 13 與晶片 11，而使晶片 11 可藉由該多數錐球 13 而電性連接至外界之電路板。

而由於該散熱片 30 上係開設有該應力釋放孔槽 31a，因此，該散熱片 30 與環狀支撐件 20 所圍置之容置空間 44 係可藉由該複數個孔槽 31a 而與外界連通，故前述第 4D 圖之底部填膠 (Underfill) 製程亦可於該散熱片 30 接置完成後才進行，亦即以該應力釋放孔槽 31a 作為填膠之入口 (Access)，而於該熱固性樹脂材料進入該容置空間 44 後充填於各錐塊 12 之間，可另收提昇該封裝件 1 量產效率之功效。

此外，前揭實施例之設計均係為一平板型散熱片 30，並將該散熱片 30 接置於基板 10 上之環狀支撐件 20 而使其與該晶片 11 之非作用表面 11b 接觸，惟本發明之半導體封裝件 1 中，亦可減省該環狀支撐件 20 之設計，而直接將該散熱片 32 設計成具有一平坦部 33 與自該平坦部 33 而朝該基板 10 方向延伸的環狀支撐部 34，而使該平坦部 33 與該環狀支撐部 34 一體成型，以如第 5 圖所示藉該支撐部 34 而將該散熱片 32 設置於基板 10 之表面上，並令該晶片 11 位於該平坦部 33 與支撐部 34 所定義而成之容置空間 35 中，以使該晶片 11 之非作用表面 11b 與該平坦部 33 以一導熱膠 43 黏接；其中，該平坦部 33 上係同樣開設有可貫穿該散熱片 30 之應力釋放孔槽 31a，而同樣可於溫度環境變化，而使該散熱片



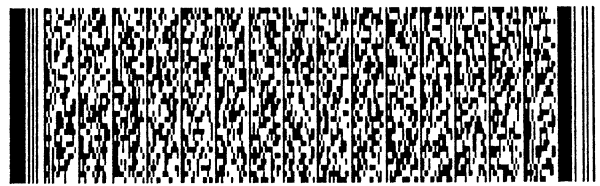
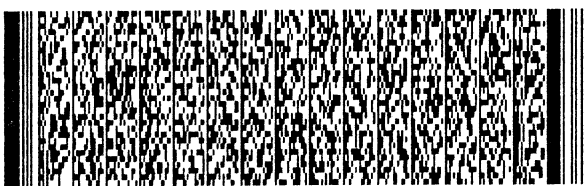
五、發明說明 (14)

30與晶片 11黏接之部位產生熱應力時，藉該應力釋放孔槽 31a釋放並阻絕該熱應力之擴散，亦可達至前述之本發明功效。

本發明之具散熱片半導體封裝件 1，其散熱片 30之形狀並非僅如前述實施例所示為一方形，其形狀可視設計者之封裝需求而定，而該散熱片 30上所開設之應力釋放孔槽的位置、形狀與數量亦可隨該散熱片 30之形狀而隨之變更；此外，前述實施例中所採之環狀支撐件 20係為一圍置成方形框的支撐件，惟其設計亦同樣有諸多選擇，且亦不限於環狀設計，僅需達至接設於該基板 10上而可支撐該散熱片 30之功能即可。

綜上所述，本發明之具散熱片半導體封裝件，確具有可於散熱片中應力最大之位置釋放其應力的功效，同時，復可減少晶片所受壓力，並避免散熱片、晶片與基板間產生脫層或翹曲變形，進而可阻絕銲塊連接品質降低或材料疲勞破壞等習知結構問題。

惟以上所述者，僅為本發明之具體實施例而已，並非用以限定本發明之範圍，舉凡熟習此項技藝者在本發明所揭示之精神與原理下所完成的一切等效改變或修飾，例如於同一散熱片上開設不同形狀之孔槽等，仍應皆由後述之專利範圍所涵蓋。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1A圖 係本發明之具散熱片半導體封裝件的較佳實施例剖視圖；

第 1B圖 係第 1A圖所示之半導體封裝件的散熱片上視圖；

第 2A及 2B圖 係第 1A圖所示之半導體封裝件於增溫時的熱應力施力示意圖；

第 3A至 3D圖 係本發明之具散熱片半導體封裝件的散熱片各實施例上視圖；

第 4A至 4F圖 係本發明之具散熱片半導體封裝件的製法流程圖；

第 5圖 係本發明之具散熱片半導體封裝件的另一實施例剖視圖；

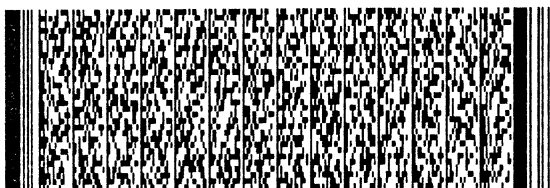
第 6A至 6C圖 係美國專利第 5,909,056號專利之習知具散熱片半導體封裝件的各種實施例剖視圖；

第 7A圖 係習知具散熱片半導體封裝件於增溫時的熱應力施力示意圖；

第 7B及 7C圖 係第 7A圖所示之半導體封裝件的散熱片於增溫時之熱應力施力示意圖；

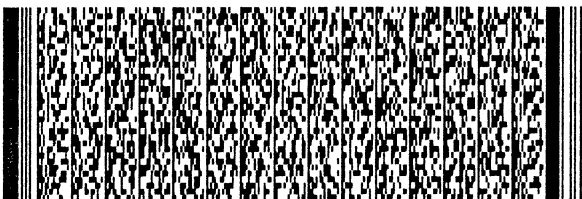
第 8A圖 係習知具散熱片半導體封裝件於降溫時的熱應力施力示意圖；以及

第 8B及 8C圖 係第 8A圖所示之半導體封裝件的散熱片於降溫時之熱應力施力示意圖。



圖式簡單說明

1	半導體封裝件	10	基板
10a	基板第一表面	10b	基板第二表面
11	晶片	11'	晶片外緣接置位置
12	錫塊	13	錫球
20	環狀支撐件	20'	支撐件接置位置
30	散熱片	30a	散熱片上表面
31a	應力釋放孔槽	31b	應力釋放孔槽
31c	應力釋放孔槽	31d	應力釋放孔槽
31e	應力釋放孔槽	32	散熱片
33	散熱片平坦部	34	散熱片支撐部
35	容置空間	41	膠黏劑
42	底部填膠材料	43	導熱膠
44	容置空間	5	半導體封裝件
50	基板	51	支撐件
52	散熱片	52'	散熱片固定部
52a	散熱片上表面	52b	散熱片下表面
53	樹脂層	54	晶片
55	相變化材料	56	屏障環
57	錫塊	61	脫層
62	晶片破損	d	孔槽寬度
M	力矩	σ	應力



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：基板，至少一設置於該基板之表面上且電性連接至該基板的晶片，至少一設置於該基板之同一表面上的支撐件，多數植接於該基板之另一表面上的錫球，以及設置於該支撐件上之散熱片；其中，該晶片係位於該散熱片與支撐件所定義而成之圍置空間中，且令該晶片未與基板接觸之表面與該散熱片接觸，同時，該散熱片各邊連接之角緣處之中的至少一組相互對稱位置，係分別開設有可貫穿該散熱片之鏤空部，以藉該鏤空部釋放該散熱片上產生之熱應力，從而避免該封裝件發生翹曲、脫層、晶片受損或材料疲勞等結構問題。

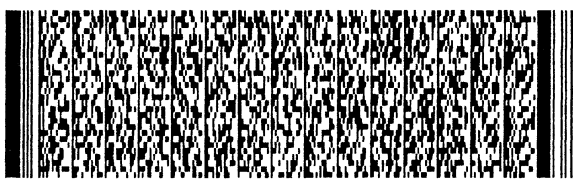
本案代表圖：第 1A 圖

1 半導體封裝件

10 基板

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEATSINK)

A semiconductor package with a heatsink is proposed, in which at least a chip and a stiffener surrounding the chip are mounted on a substrate, and the heatsink is respectively attached on the surface of chip and stiffener. In addition, opening sections penetrating the heatsink are formed on at least a symmetric corner position of the heatsink in order to release thermal stresses

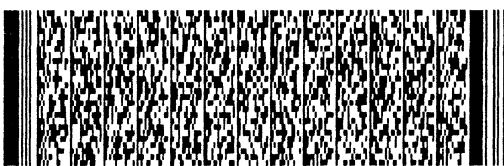


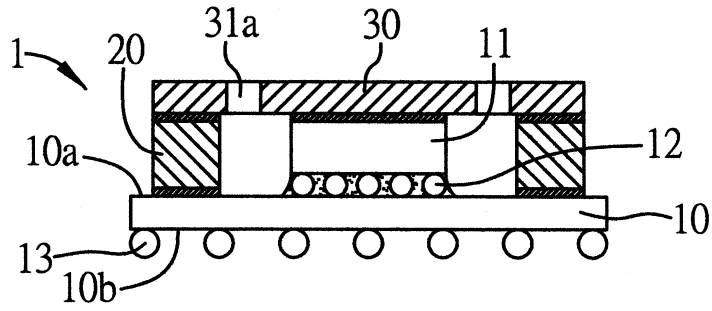
四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

- 10a 基板第一表面
- 10b 基板第二表面
- 11 晶片
- 12 鐳塊
- 13 鐳球
- 20 環狀支撐件
- 30 散熱片
- 31a 應力釋放孔槽

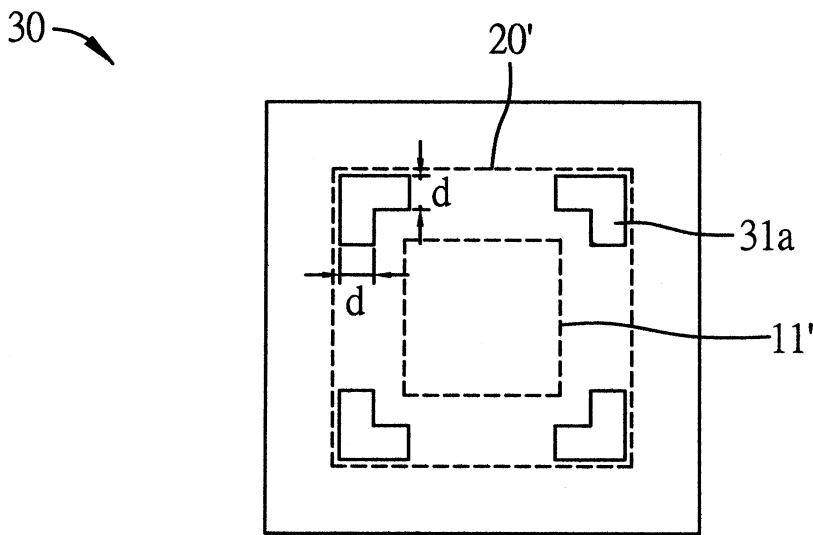
六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEATSINK)

of the package. As a result, the structure of package can be prevented from being damaged during the reliability test process, and a product yield is thereby promoted.



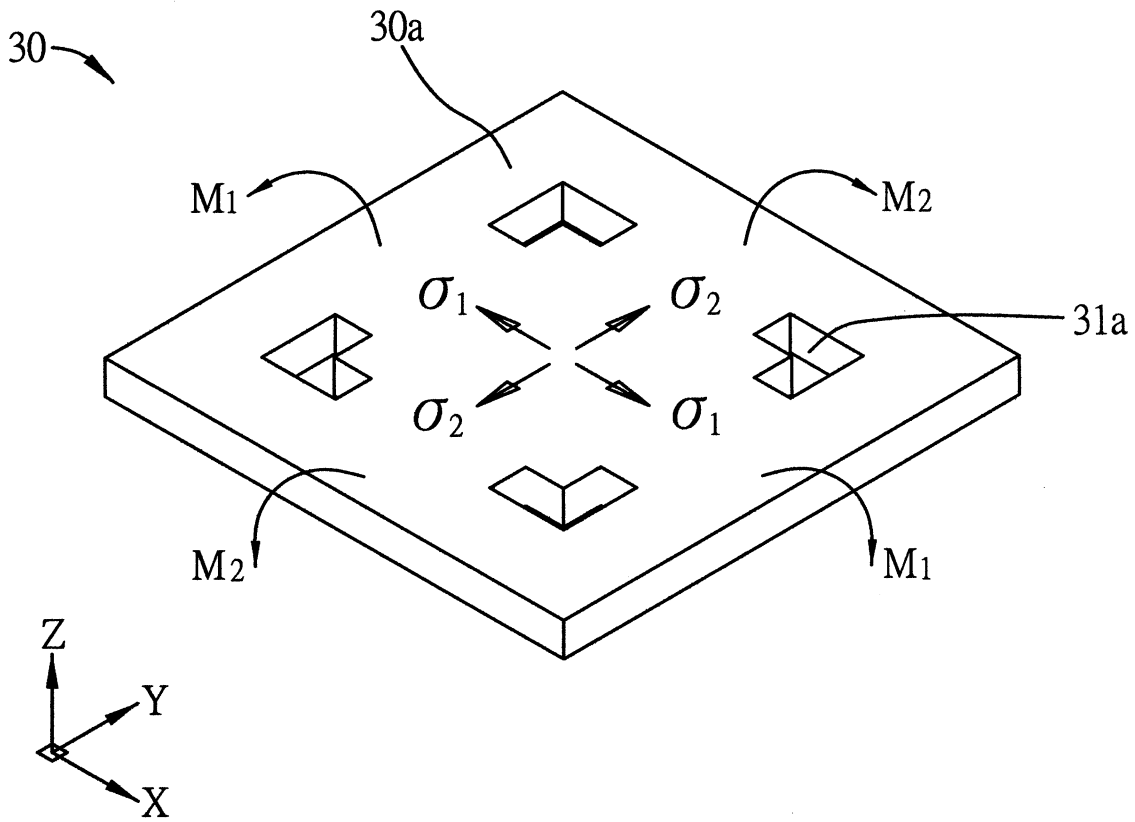


第 1A 圖 (代表圖)

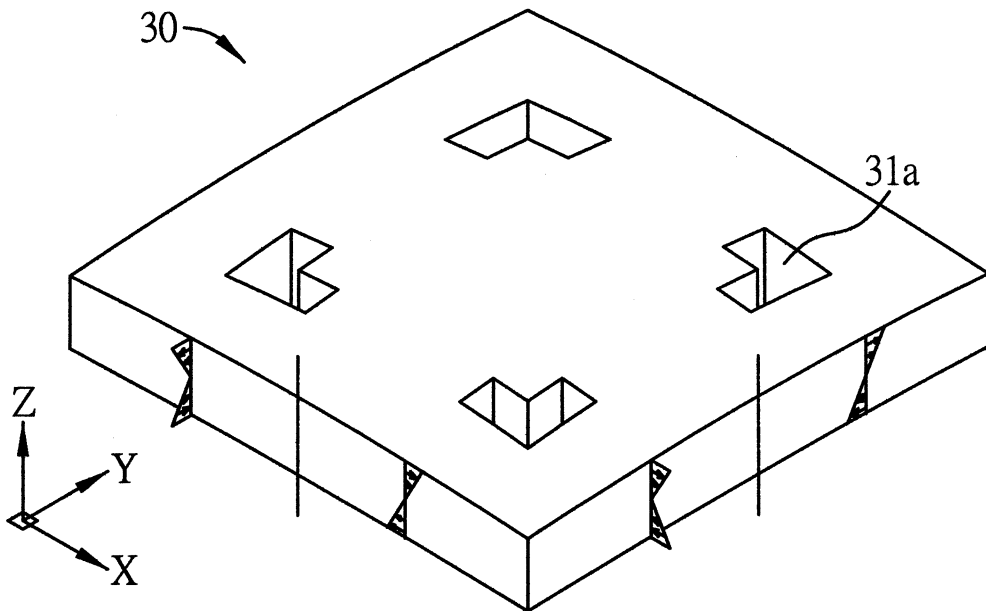


第 1B 圖

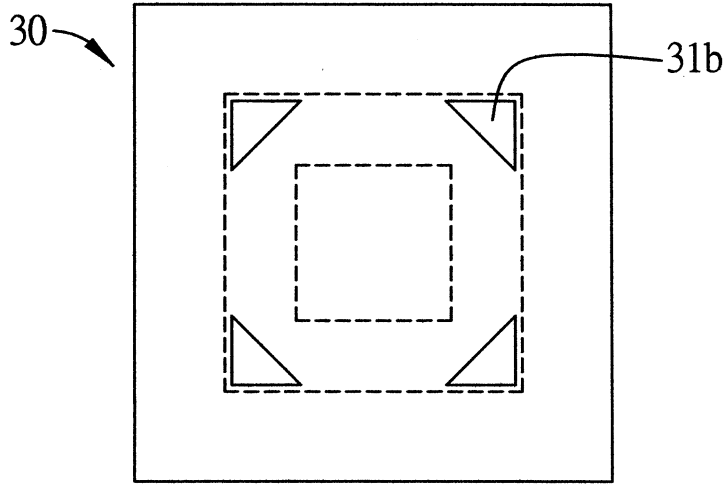
17154



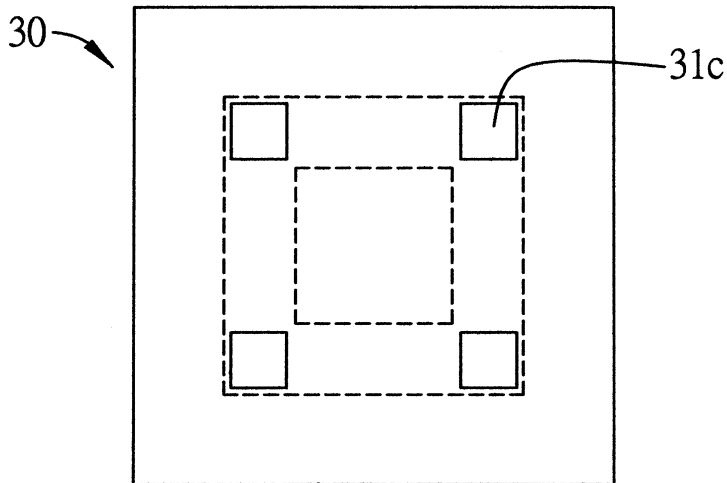
第 2A 圖



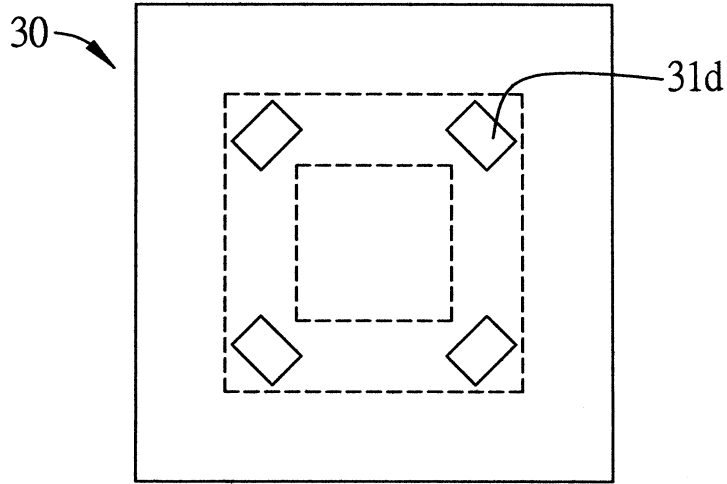
第 2B 圖



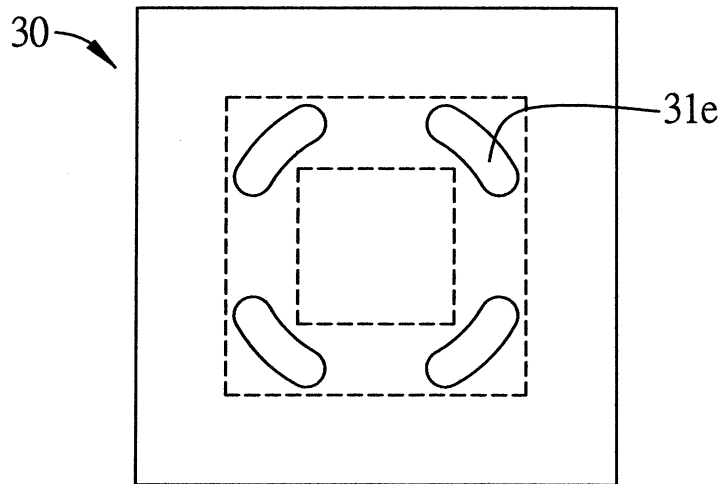
第 3A 圖



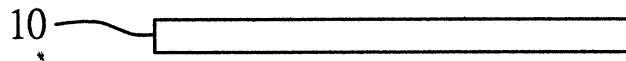
第 3B 圖



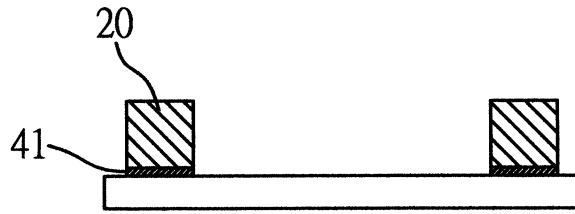
第 3C 圖



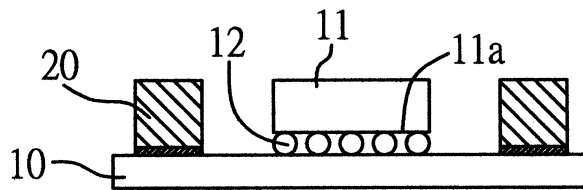
第 3D 圖



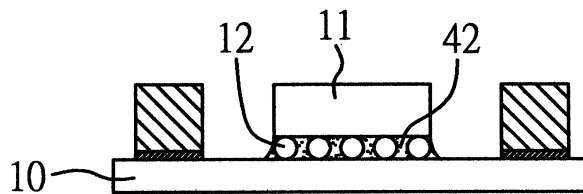
第 4A 圖



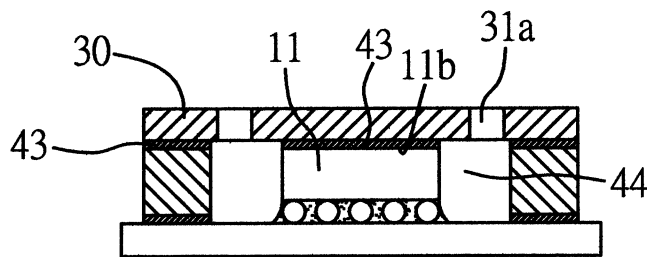
第 4B 圖



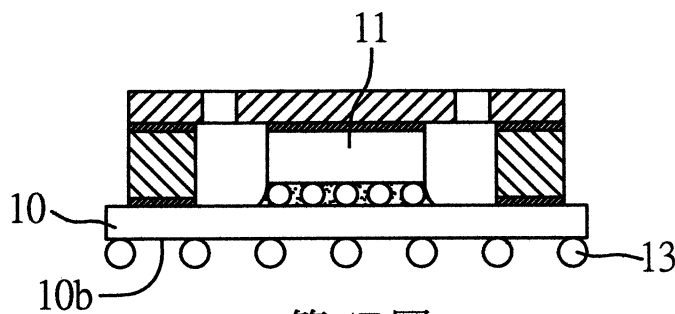
第 4C 圖



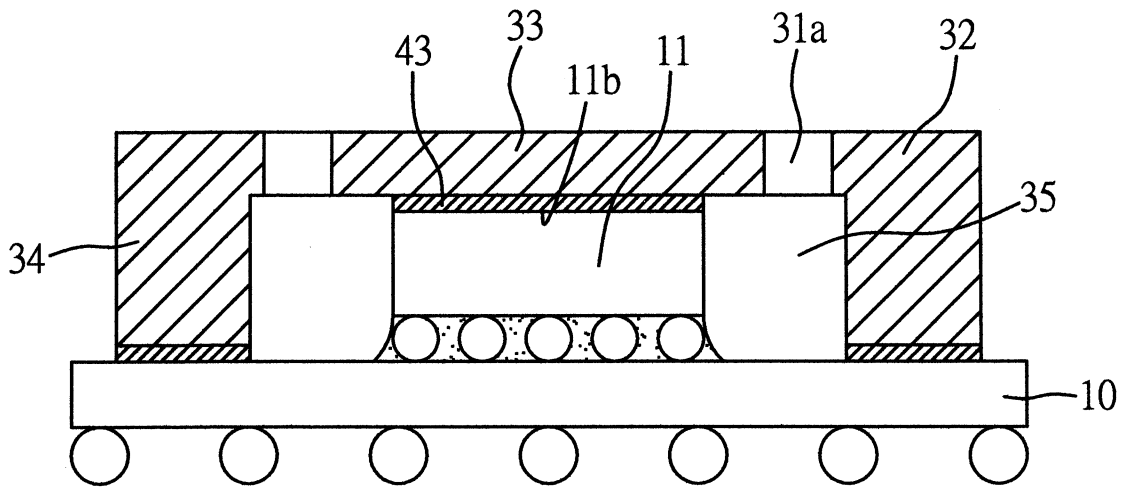
第 4D 圖



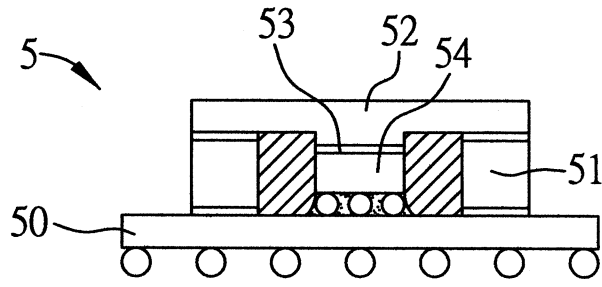
第 4E 圖



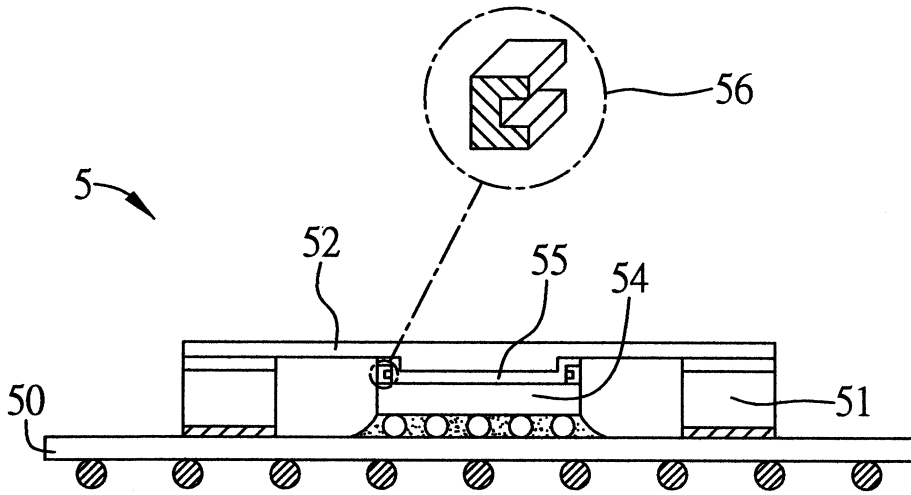
第 4F 圖



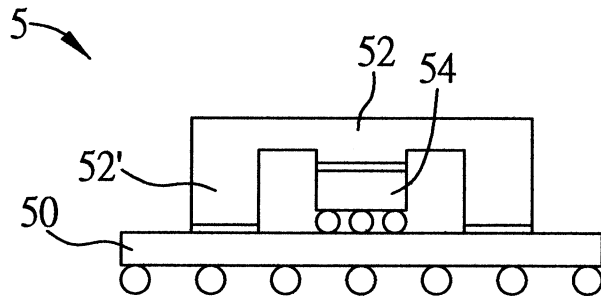
第5圖



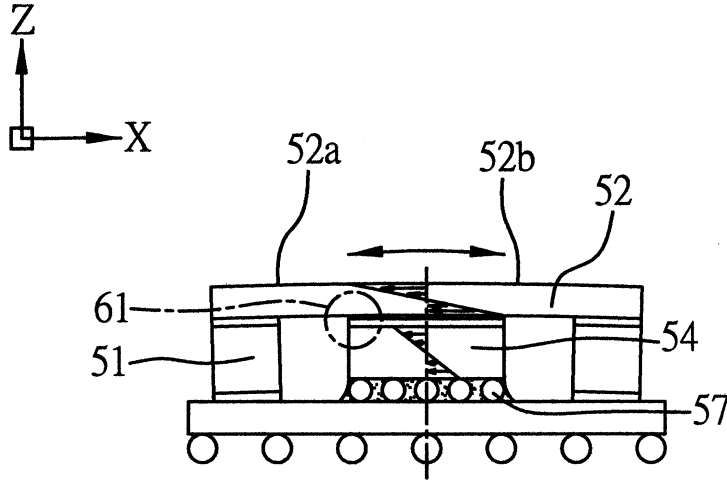
第 6A 圖 (先前技術)



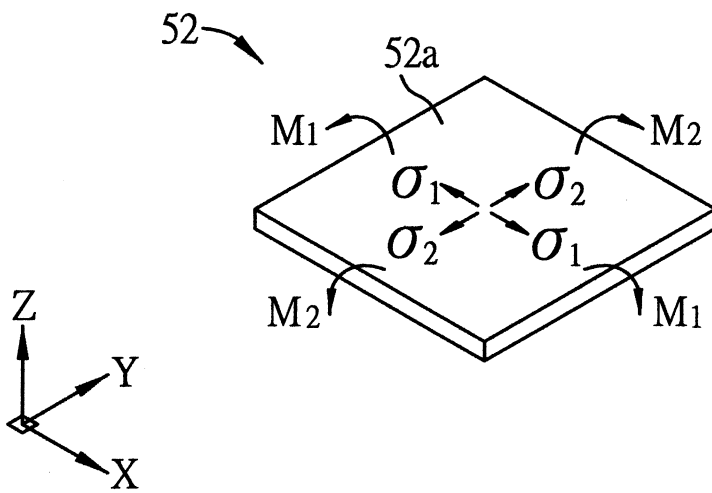
第 6B 圖 (先前技術)



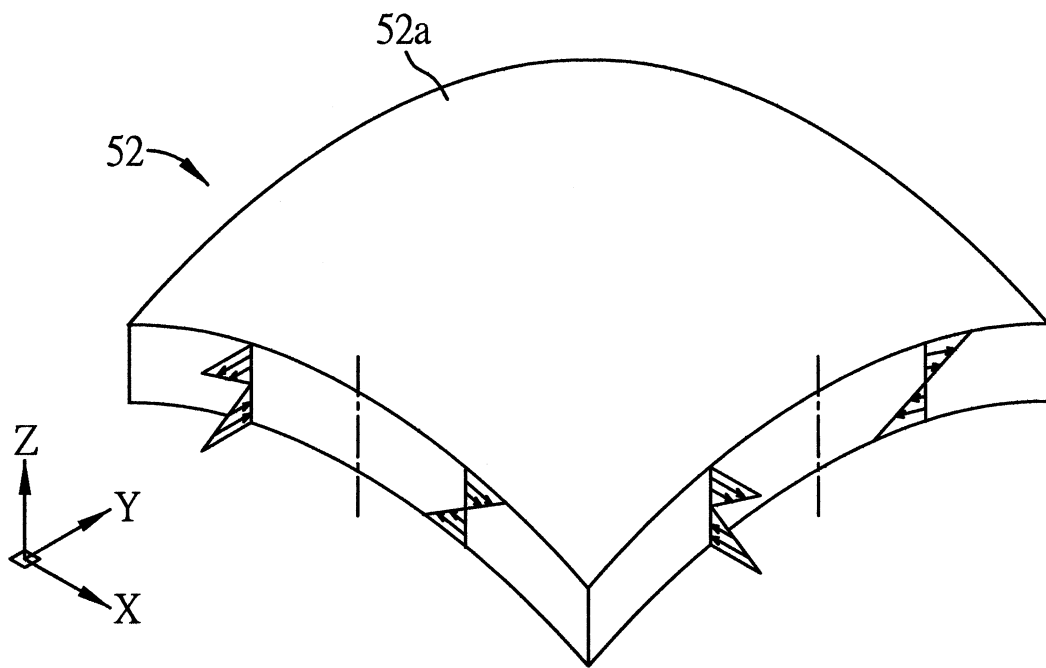
第 6C 圖 (先前技術)



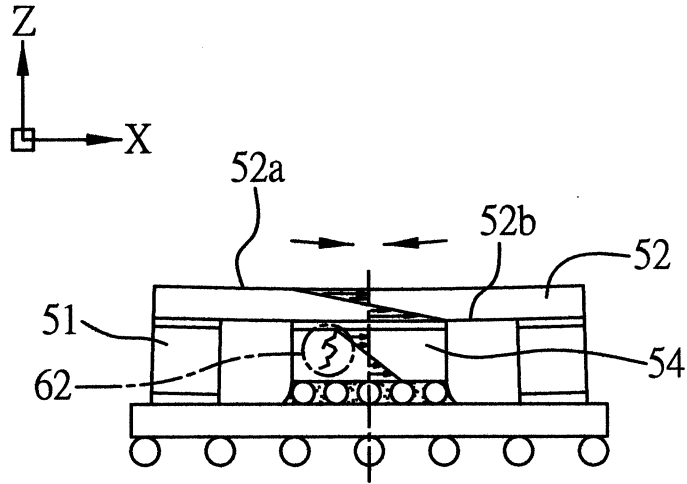
第7A圖



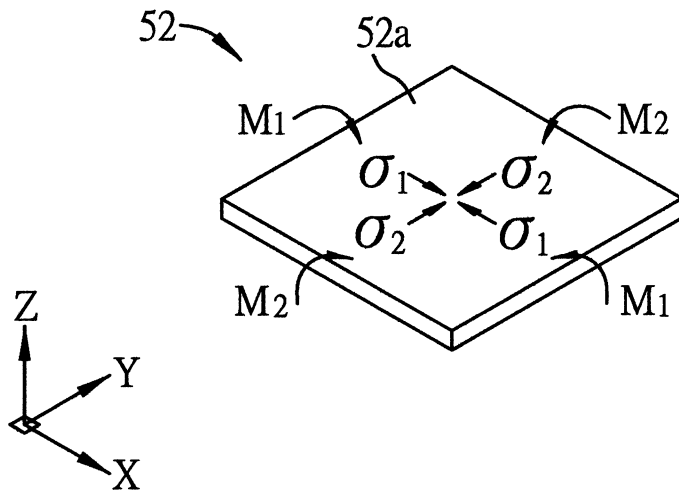
第7B圖



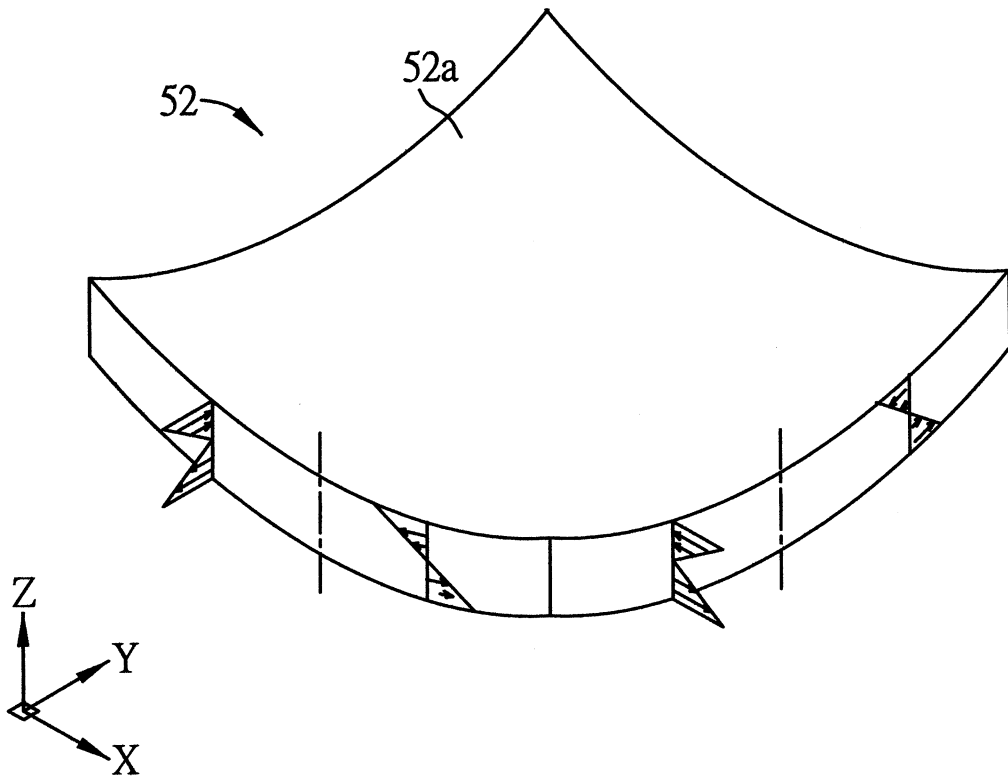
第7C圖



第 8A 圖



第 8B 圖



第 8C 圖

四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：基板，至少一設置於該基板之表面上且電性連接至該基板的晶片，至少一設置於該基板之同一表面上的支撐件，多數植接於該基板之另一表面上的錫球，以及設置於該支撐件上之散熱片；其中，該晶片係位於該散熱片與支撐件所定義而成之圍置空間中，且令該晶片未與基板接觸之表面與該散熱片接觸，同時，該散熱片各邊連接之角緣處之中的至少一組相互對稱位置，係分別開設有可貫穿該散熱片之鏤空部，以藉該鏤空部釋放該散熱片上產生之熱應力，從而避免該封裝件發生翹曲、脫層、晶片受損或材料疲勞等結構問題。

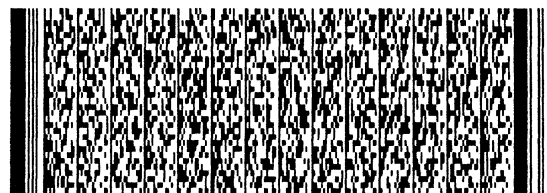
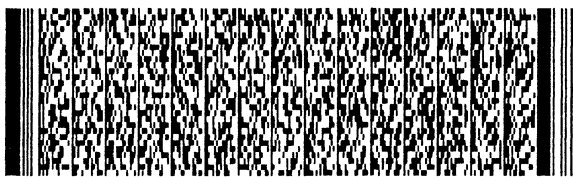
本案代表圖：第 1A 圖

1 半導體封裝件

10 基板

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEATSINK)

A semiconductor package with a heatsink is proposed, in which at least a chip and a stiffener surrounding the chip are mounted on a substrate, and the heatsink is respectively attached on the surface of chip and stiffener. In addition, opening sections penetrating the heatsink are formed on at least a symmetric corner position of the heatsink in order to release thermal stresses

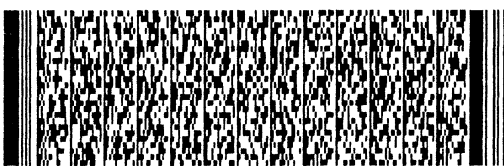


四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

- 10a 基板第一表面
- 10b 基板第二表面
- 11 晶片
- 12 鐳塊
- 13 鐳球
- 20 環狀支撐件
- 30 散熱片
- 31a 應力釋放孔槽

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEATSINK)

of the package. As a result, the structure of package can be prevented from being damaged during the reliability test process, and a product yield is thereby promoted.

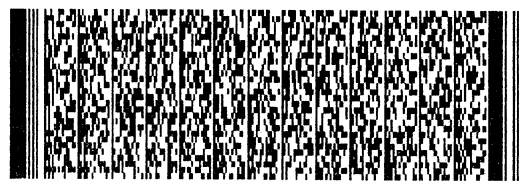


85520

E
元

六、申請專利範圍

1. 一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：
基板，係具有一第一表面與一相對之第二表面；
至少一晶片，係具有一第一表面與一相對之第二表面，並以其第二表面設置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；
至少一支撐件 (Stiffener)，係設置於該基板之第一表面上；
散熱片，係設置於該支撐件上，以令該晶片位於該散熱片與支撐件所定義而成之圍置空間中，並令該晶片之第一表面與該散熱片接觸，其中，該散熱片設有貫穿之鏤空部，該鏤空部係形成於該晶片與該散熱片接觸面之外緣沿線以及該支撐件與該散熱片接觸面之內緣沿線所構成之環形區間之角緣處中的至少一組相互對稱位置，該鏤空部之邊緣是對齊於該角緣，且該鏤空部大小係配合該散熱片尺寸，以藉該鏤空部釋放該散熱片之應力；以及
多數鉚球，係植接於該基板之第二表面上。
2. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該散熱片上每一邊連接之角緣處均係開設有該鏤空部。
3. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該散熱片上開設有鏤空部之位置係未與該支撐件接觸。
4. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其



六、申請專利範圍

中，該支撐件係於該基板之第一表面上圍置成一區域，以令該晶片設置於該區域中。

5. 如申請專利範圍第4項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該支撐件所圍置成之區域係為一方形區域。

6. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件係為一覆晶式球柵陣列(FCBGA)封裝件。

7. 一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：

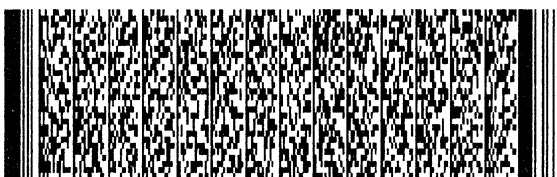
基板，係具有一第一表面與一相對之第二表面；

至少一晶片，係具有一第一表面與一相對之第二表面，並以其第二表面設置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；

散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部而朝該基板方向延伸的支撐部，以藉該支撐部設置於該基板之第一表面上，並令該晶片位於該平坦部與支撐部所定義而成之圍置空間中，而使該晶片之第一表面與該平坦部接觸，其中，該平坦部各邊連接之角緣處之中的至少一組相互對稱位置，係分別開設有可貫穿該平坦部之鏤空部，該鏤空部之邊緣是對齊於該角緣，且該鏤空部大小係配合該散熱片尺寸，以藉該鏤空部釋放該散熱片之應力；以及

多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。

8. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該平坦部上每一邊連接之角緣處均係開設有該鏤



六、申請專利範圍

空部。

9. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該散熱片之平坦部上開設有鏤空部之位置係未與該散熱片之支撐部接觸。
10. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該平坦部與該支撐部係一體成型。
11. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該散熱片之支撐部係於該基板之第一表面上圍置成一區域，以令該晶片設置於該區域中。
12. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該支撐部所圍置成之區域係為一方形區域。
13. 如申請專利範圍第7項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件係為一覆晶式球柵陣列 (FCBGA) 封裝件。

