公告本

396468

申請日期	86. 9. 5
案號	86112825
類別	H01L 21/60

A4
C4

396468

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	改良表面裝上高功率半導體封裝及其製造方法
	英文	
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1. 愛玟. R. 彼德 2. 伍德屋斯. 亞瑟
	國籍	英國
	住、居所	1. 英國 RH8 9DD 奧克提修里赫斯特格林米爾巷 122 號 2. 英國 CR3 5SN 修里坡上卡特漢福克森巷花園 23 號
三、申請人	姓名（名稱）	國際整流公司
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國加州 90245 躍西康多凱撒斯街 233 號
	代表人姓名	克雷佛特 C. 雷斯利

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

396468

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

（由本局填寫）

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　☐無主張優先權

美國　　1996年　9月　5日　　NO.60/025,832

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（1）

本發明係關於半導體裝置封裝體及其引線框（lead frame），且特別關於一種表面裝上用的高功率半導體裝置。

高功率半導體裝置（high power semiconductor device）能表面裝上（surface mount）在絕緣金屬基板（insulated metal substrate, IMS）或其他平坦支撐板表面，該半導體之封裝為習知的技術，一種此封裝技術是顯示在美國專利申請序號第 08/583219 號，1996 年 1 月 4 日申請，發明名稱「表面裝上半導體封裝」，其併入本案以供參考。此種封裝極適合於安裝在平坦支撐板（如絕緣金屬基板結構）的導電圖案上，該絕緣金屬基板為一用薄絕緣膜所覆蓋的厚銅基板或厚鋁基板，該絕緣膜上具有薄可圖案化銅或其他導電可焊接的上表面。

本發明係美國專利申請序號第 08/583219 號的裝置的改良，使得該裝置更有有效率且更易於製造。

本發明提供一種新穎的引線框，其在中央平坦墊區段（pad section）上可接收一個以上的半導體晶粒（die），如功率金氧半導體場效電晶體，IGBT 晶粒，快速回復二極體晶粒（fast recovery diode die），蕭基特二極體晶粒及其混合物。晶粒的底表面用連接墊（pad）相互連接，且在其頂部用適當導線黏劑（wire bonds）加以相互連接。該引線框具有兩個電力端子，該端子是在矩形封裝體的兩相鄰角落處相互連接。自平坦塑膠模製殼體之外部可接進該連接用的電力端子，該殼體包圍中央引線框墊的

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（2）

頂部與側邊。複數個控制插腳（control pin）或端子先是引線框的一部份，於殼體模製出來之後，其與散熱片相隔離，自殼體的一側向外延伸，該一側係與含有電力端子的一側相對。

引線框上具有至少兩個緊靠相隔著的控制端子或插腳，其是用導線黏劑黏結至晶粒（在殼體內）的閘極及陰極或電流感知端子，亦提供有一遙遠的第三端子（與緊靠相隔著的第一及第二控制端子相距很遙遠），以連接至某些其他端子，例如，半導體閘流管晶粒的閘極端子，若此一晶粒是包含於殼體內。

引線框較好是單一標準導電片，延伸通過模製殼體的邊界的端子係在部份垂直方向上偏移，以使得能改良地塑性鎖固（improved plastic locked）在引線框上。端子的底表面與引線框墊是位在共同的表面上，主要的散熱片墊在其上具有位在晶粒（位在墊上）相反邊的平行槽，以進一步地塑性鎖固在模製殼體。淺的鳩尾溝能自此些鳩尾溝的內部邊緣延伸至墊的一端或兩端，以提供進一步的改良塑性鎖固作用。

墊的表面可具有一鐵板化（waffled）或波紋（dimple）的表面，以改良底部晶粒表面電極焊接至該墊的作用。依據本發明的一特徵，要被表面裝上至散熱片或IMS板導電圖案上的墊的底表面亦能被鐵板化，以改良將墊焊固至散熱片的能力，以避免焊接空孔（solder voids）的形成。

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（3）

絕緣殼體的底部亦提供有清洗溝（washing grooves），該清洗溝係完全延伸橫跨在封裝體的寬度上且與側邊（含有輸入或輸出端子）平行，該清洗溝位在端子及墊之間，此清洗溝會增加端子與墊之間的表面軌道距離（surface tracking distance）且在焊接製程（solder down process）中將焊接焊料清洗出來。

依據本發明的另一特徵，淺短的支架自清洗溝的底部末端延伸，且橫跨在殼體底部的寬度之上，以改良該焊料清洗作用。

如上所述，各種端子插腳是部份垂直地被剪修過（shear）或位置被偏移（offset），以改良塑性鎖固作用。依據本發明的另一特徵，偏移區域的部份圓形化邊緣是備有小的正方形凹口（notch）或階梯化角落（steppeed corner），以產生尖銳的邊緣，以防止在模製時端子的底表面上塑膠的滲移（bleeding）。

本發明的另一特徵為，在端子的側表面（與端子的部份相鄰接正好在塑膠殼體的外側）上用長形可壓碎珠狀體（elongated crushable beads）形成該端子，當模製工具靠近時，用模製工具將珠狀體向內壓碎，以提供一能防止模製塑膠滲出且滲過端子的側邊之外的密封件（seal），該端子在殼體上延伸且會干擾焊料焊接至端子的作用。

本發明的另一特徵，整體引線框棒連接電力輸入端子（位在殼體的兩角落且在殼體的內部），來自殼體內的晶

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 4 ）

粒的導線黏劑是塗用至此單一引線框棒上，該引線框棒是包含於殼體之內。該引線框棒會改良導線黏劑連接作用，且亦當做鎖固至殼體的塑膠鎖固件。

本發明的其他特徵及優點會自下文及圖式中更加清楚：

圖式的簡單說明

圖１為本發明較佳具體實例的封裝體的上視圖。

圖２為本發明較佳具體實例的封裝體的底視圖。

圖３為本發明較佳具體實例的封裝體的側視圖。

圖４為本發明較佳具體實例的封裝體的主要電力端子的端視圖。

圖５為圖１至圖４的封裝體能安裝上的 IMS 支撐板的剖面圖。

圖６為圖１至圖４中的封裝體所使用引線框的頂視圖。

圖７為沿著圖６中段線７－７剖下的剖面圖。

圖８為圖６的引線框的底視圖。

圖９為圖７中圓形區域“A”的放大圖。

圖１０為圖３中圓形區域“B”的放大圖，顯示控制端子鎖入塑膠殼體及新穎清洗溝結構內。

圖１１顯示本發明較佳具體實例的平坦單一標準引線框的一部份，該引線框不具有引線偏位。

圖１２顯示在端子引線被偏移後圖１１的引線框。

圖１３顯示在圖１２中的角落區域“C”處形成一

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂

五、發明說明（5）

階梯角落，以防止在模製中塑料溢過端子的底表面。

圖１４為圖6中圓形區域“D”的放大圖，顯示出一塑膠鎖固溝自引線框內的塑膠鎖固槽的末端延伸。

圖１５為沿著圖１４中段線１５－１５剖下的剖面圖。

圖１６為精確引線框端子的頂視圖，且圖１６顯示被犧牲使用的垂直可壓碎位於端子兩側的珠狀體，該珠狀體會密封模製工具，以防止塑膠滲出至端子的曝露可焊接表面。

圖１７為圖１６的側視圖。

圖１８顯示圖6的引線框，其半導體晶粒是焊固至墊及黏劑導線上，該黏劑導線將晶粒連接至外部端子，且顯示在形成模製殼體（未繪出）之後，引線框被修整的方式。

圖１９顯示圖１８的電路圖。

圖２０顯示圖１中穿過２０－２０的封裝體的剖面圖，其亦包括有一Ｕ型散熱片。

請先參閱圖１至圖４，其中顯示本發明較佳具體實例的表面裝上封裝體的外部，該外部是由一模製絕緣塑膠殼體３０所組成，其是一長形矩形體，且收容平坦單一標準引線框的上表面及邊緣部份，該引線框可為一約 1.27mm

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（ 6 ）

厚的傳統銅合金。在一較佳具體實例，殼體３０是約２９ｍｍ長、１４．２ｍｍ寬及４．２７ｍｍ高。參閱圖６、圖７及圖８，加以進一步詳細說明該引線框。圖１至圖４所顯示的引線框元件為引線框散熱墊３１、設在矩形殼體３０的邊緣的角落上的電力端子３２及３３、及沿著殼體相對側的控制端子或控制插腳３４、３５及３６。端子３２至３６在殼體的末端之上延伸約１ｍｍ。端子３４及３５較好為緊靠相隔一小段距離，例如，中央至中央約２．５ｍｍ，而端子３５與端子３６較好相距一段較遠距離，例如，中央至中央約６．０ｍｍ。

如圖３所示，墊３１的底表面與端子３２至３６為共平面，且能連接至散熱支撐物（如ＩＭＳ板）的圖案化表面，圖５顯示典型ＩＭＳ板的剖面，其由導熱厚基板（銅或鋁合金）４０所組成，該基板用一極薄的絕緣聚合物４１所覆蓋。在絕緣體４１之上配置有一可形成圖案的導電可焊接薄層４２；在層４２上可形成任何理想圖案，然在圖５中，層４２被分離成一部份４２ａ及複數個段（與端子３２至３６對齊）。圖５中顯示有段片４２ｂ及４２ｃ，其分別與端子３２及３４對齊，如此使用標準的焊接技術要將圖１至４的封裝體的底部焊固至圖５的ＩＭＳ板上為更形方便。

如圖１及圖２０所示，當自上方及自側邊視之，墊３１是在殼體３０之上延伸，更詳細言之，墊部份３１ａ及３１ｂ係在殼體３０的側表面之上側向延伸，此種側向延

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（7）

伸的墊部份３１ａ，３１ｂ能提供加大的散熱接觸面積且能使得墊３１偶接至（例如）Ｕ型散熱片３１ｃ，使得能進行整個封裝體的絕佳散熱作用。較佳地，Ｕ型散熱片３１ｃ是焊固至墊部份３１ａ，３１ｂ。

為輔助改良焊固作業，在橫跨塑膠殼體３０的底部之上且在墊３１的相對邊緣及端子３２－３３及３４－３６的線之間且與相對邊緣及端子線平行設有焊料清洗溝５０和５１（圖２和圖３）。溝５０及５１較好具有彎曲形的截面，截面的半徑為約０．４ｍｍ。在焊固作業之後在清除掉焊接焊料之時，此種溝極其有用，且此溝在墊３１及端子３２至３６之間的塑膠表面上增加軌道距離。

為改良焊料清洗功能，有用的方法是提供淺短架，如圖１０所示的淺短架６０及６１，淺短架所具有的深度為約０．１ｍｍ，且能確保它們在基板上隔開及開放，封裝體係焊固至基板上。

在圖６、圖７及圖８中顯示出在容置晶粒或殼體之前的引線框。墊３１及端子３２至３６為引線框的整體的一部份，且另以在過模製（over-molding）之後會被加以切除的段片連接在一起，以使得接觸件３４至３６與接觸件３２，３３及墊３１相隔離，且其間亦相隔離。該引線框亦含有一重錯棒（heavy cross bar）７０（圖６至圖８及１８），以用來將電力端子３２及３３連接一起，且更當做塑膠鎖固件，以將引線框錨定送入至塑膠殼體３０內，棒７０亦當做導線黏接的黏接表面，其參考圖１８及

經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（８）

圖１９加以說明。

墊區域３１具有兩個平行的淺溝槽７１及７２（圖６至圖８，圖１４及圖１５），其在模製操作會充滿塑膠，亦會產生塑膠鎖固作用以協助將墊３１鎖固至殼體３０。經設計的短刺狀物分別自溝槽７１及７２的內壁延伸，產生另一塑膠鎖固作用，以進一步將引線框墊６１錨定至塑膠殼體。

為進一步輔助當做塑膠鎖固件，鳩尾槽８０至８３（圖６，１４及１５），自墊３１的頂表面上的溝槽７１及７２的末端向其末端延伸，這些溝槽在模製操作時會填滿塑膠以進一步將墊３１鎖固至殼體。

應注意，墊３１的中央表面具有一“鐵板”表面８５。墊３１的頂表面可鍍上鎳且具有一淺的（較好約０．０５ｍｍ）相隔壓痕圖案，較好是在約０．６ｍｍ中央上約０．２５ｍｍ直徑的點狀壓痕。此鐵板圖案會改良晶粒焊固至鐵板表面的焊固，此為習知的技術。依據本發明較佳具體實例的另一觀點，墊的另一相對側亦提供有一鐵板圖案（圖８），此表面是普通平坦及光滑，已發現若該表面稍微凹下，在焊固過程中會形焊接空孔。依據本發明，在凹陷引線框表面的底部上的鐵板圖案會改良焊固至平坦散熱片表面的可能性，此乃藉在其間增加焊料的潤濕性（wetting）及流動性（flow）而達成。

圖１１顯示引線框一截面的剖面，該引線框含有墊３１及接觸件３６。此引線框原先是完美平坦框片，具有平

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（9）

坦平面頂部表面及底部表面。已發現，如圖１２所示，藉用部份沖壓操作（partial stamping operation）將引線框的端子段稍微位移，端子更能好好地鎖入塑膠殼３０。對１．２７ｍｍ厚的引線框而言，所使用的真正位移為約０．５ｍｍ。已發現，在模製操作期間（在此脫機製程，off-setting process之後），塑膠傾向於漏出通過圖１２中位置“C”的圓邊，繞過端子３６的底表面且繞過其它脫機端子３２及３５。已發現，每一端子在角落“C”位置處方形缺口９５（圖９及圖１３）的沖壓會防止塑料不正常的漏出。

缺口９５較好將材料剪切（與彎曲相反）而形成，此種方法不需要額外的側向空間。

缺口９５為約０．２ｍｍ深且０．３ｍｍ長。缺口９５是顯示於圖６及圖７中，供每一位移端子３２至３６使用。

新穎封裝體的進一步特徵為，延伸通過塑膠殼體３０的每一插腳或端子具有一個以上的小珠狀體，其自端子的厚度延伸通過。珠狀體１００、１０１的厚度係依據引線框的厚度變化；一般而言，珠狀體１００及１０１所具有的半徑（例如）為約０．２ｍｍ（相對於引線框１．２ｍｍ），用模製工具被壓碎或被部份平坦化，以防止塑料自珠狀體１００及１０１所定義的界面漏出。可壓碎的珠狀物係顯示於圖６及７中，位在引線框上所有必需位置。

圖１８顯示在兩半導體裝置晶粒１１０及１１１已

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

五、發明說明（10）

焊固至墊３１上後的引線框墊３１，稱為共填置物（copack）。該共填置物的晶粒１１０及１１１可為任何型式，然分別被顯示於圖１８及１９當成電力 IGBT 及快速回復二極體（FRED）。

應注意，在圖１９中 IGBT１１０的集極電極是連接至快速回復二極體１１１的陰極，因為此種電極是焊固及連接至導電墊３１。因此，導電墊３１提供一將共填置物電氣連接至外面電路的裝置，IGBT１１０的頂部射極被導線黏結，如同用導線１１２黏固至快速回復二極體１１１的陽極，導線黏固物１１３繼續且被連接至錯棒７０及端子３２、３３。

此外，導線黏固物１１５是自 IGBT１１０的閘極墊至閘極端子３５所製成，如圖１８所示，在端子３４處亦提供有一射極凱爾文接頭（emmiter Kelvin connection）１１６。

上述本發明較佳具體實例的說明是用於例示及描述，並不希望限制本發明至所揭露者。就上述教示內容可進行任何修改及改變，希望本發明的範圍並不被此詳細說明所限制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：改良表面裝上高功率半導體封裝）及其製造方法

一種表面裝上半導體封裝體，其包含有清洗溝，該清洗溝是配置於塑膠殼體的底表面上，該封裝體亦使用鎖固元件，以將塑膠殼體鎖固至金屬墊，而半導體裝置是安裝在金屬墊上，該金屬墊上處，鎖固元件包含有一許多端子之間的錯棒，溝槽是配置於金屬墊之上，該金屬墊包含刺狀物，且鳩尾溝係配置於金屬墊之上，該金屬墊包含有一鐵板表面，以改良偶接至基板的接固。該封裝體包含端子，該端子具有偏位部份，以提供塑膠殼體材料填充的空間，供改良端子的包封（encapsulation）。金屬墊是在塑膠殼體的側向邊緣上延伸，以改良散熱作用且提供偶固至散熱片的表面。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1．一種表面裝上半導體封裝體，其包括有：

一半導體裝置；

一金屬墊，半導體裝置是安裝於其上；及

一殼體，係由可流動材料所形成，此流動材料是黏結至金屬墊，且當熟化時會將半導體裝置包封住，該殼體包含有至少一清洗溝，該清洗溝是在底部形成且在其相對側上延伸，清洗溝具有架部份，該架部份是在沿著其至少一邊緣上配置，該架部份具有一較清洗溝較淺的深度。

2．如申請專利範圍第1項所述的表面裝上半導體封裝體，其中該封裝體另包括一個以上的端子，該端子是與金屬墊共平面且與金屬墊相間隔，該清洗溝是在金屬墊及端子之間通過。

3．一種表面裝上半導體封裝體，其包括有：

一半導體裝置；

一金屬墊，半導體裝置是安裝在金屬墊上；

一由流動材料所形成的殼體，該流動材料是黏固至金屬墊且當熟化時會將半導體裝置包封住；

一錯棒；及

至少一第一及第二端子，該第一及及第二端子是與金屬墊共平面且與金屬墊相間隔，該第一及第二端子是彼此相間隔，且用該錯棒加以接合，該錯棒是將金屬墊鎖固，當殼體的流動材料熟化時，第一及第二端子及殼體是在一起。

4．如申請專利範圍第3項所述之表面裝上半導體封裝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

體，其中，該金屬墊包含至少一沿著其邊緣配置的溝槽，該溝槽接受該殼體的流動材料，且當殼體熟化時將金屬墊鎖固至殼體。

5．如申請專利範圍第4項所述之表面裝上半導體封裝體，其中，該溝槽包含一自溝槽的內壁延伸的刺狀物，該刺狀物係與殼體材料接固且將金屬墊鎖固至該殼體。

6．如申請專利範圍第3項所述之表面裝上半導體封裝體，其中，金屬墊包含有一鳩尾溝，該鳩尾溝是延著金屬墊的至少一邊緣的一部份配置，該鳩尾溝接收殼體的流動材料，且於殼體熟化時將金屬墊鎖固至殼體。

7．一種表面裝上半導體封裝體，其包括有：

一半導體裝置；

一金屬墊，該半導體裝置是安裝在金屬墊之上；

一由流動材料所形成的殼體，該流動材料黏固至金屬墊，且當其熟化時會將半導體裝置包封；

至少一端子，該端子與金屬墊相隔開且具有一部份及一偏位部份，該部份是與該金屬墊共平面，該端子包含有一缺口，該缺口是沿著共平面部份配置，以當殼體熟化時防止流動材料漏出進入共平面部份的底表面上。

8．一種表面裝上半導體封裝體，其包括有：

一半導體裝置；

一金屬墊，該半導體裝置是安裝在金屬墊之上；

一由流動材料所形成的殼體，該流動材料黏固至金屬墊，且將半導體裝置包封，該金屬墊包含有側向延伸部

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

份，該側向延伸部份是在殼體的側向邊緣之上延伸，以提供封裝體更增強的散熱作用，且提供一頂表面，在頂表面上可將散熱片安裝至封裝體之上，金屬墊更進一步包含有一底表面，該底表面是安裝至基板之上。

9．如申請專利範圍第8項所述之表面裝上半導體封裝體，其中，該金屬墊包含第一及第二側向延伸部份，該第一側向延伸部份是在殼體的一側向邊緣延伸，第二側向延伸部份是在殼體的相對側向邊緣之上延伸，而散熱片是偶接至第一及第二側向延伸部份。

10．如申請專利範圍第9項所述之表面裝上半導體封裝體，其中，該散熱片是U型的形狀。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

M112825

圖 1

圖 2

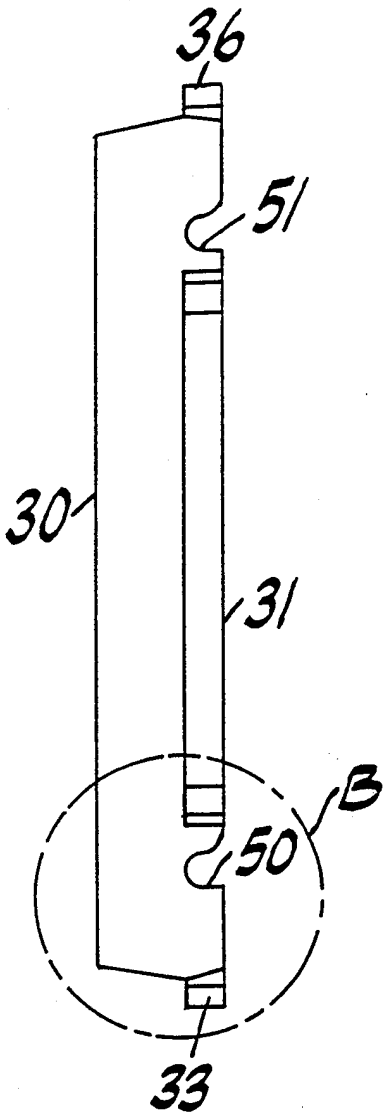


圖3

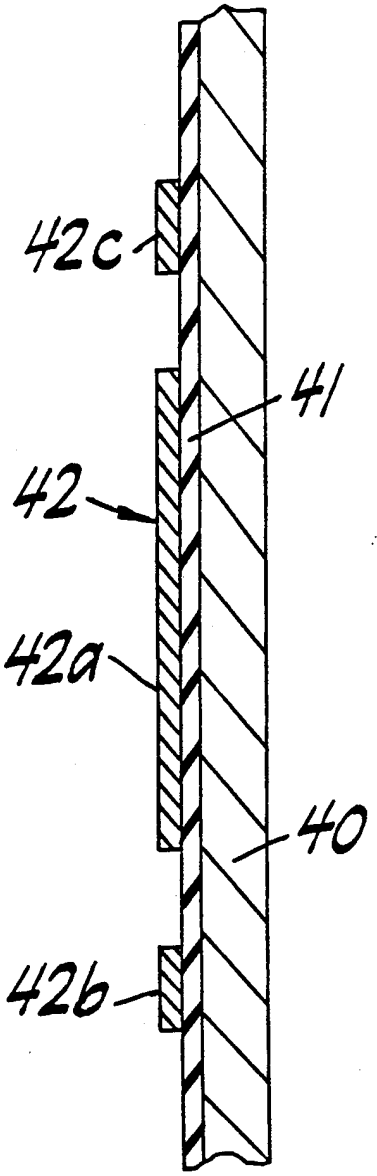


圖5

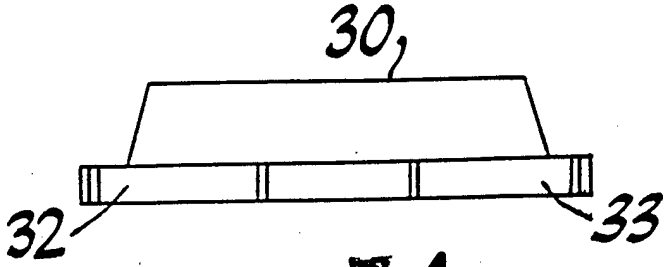


圖4

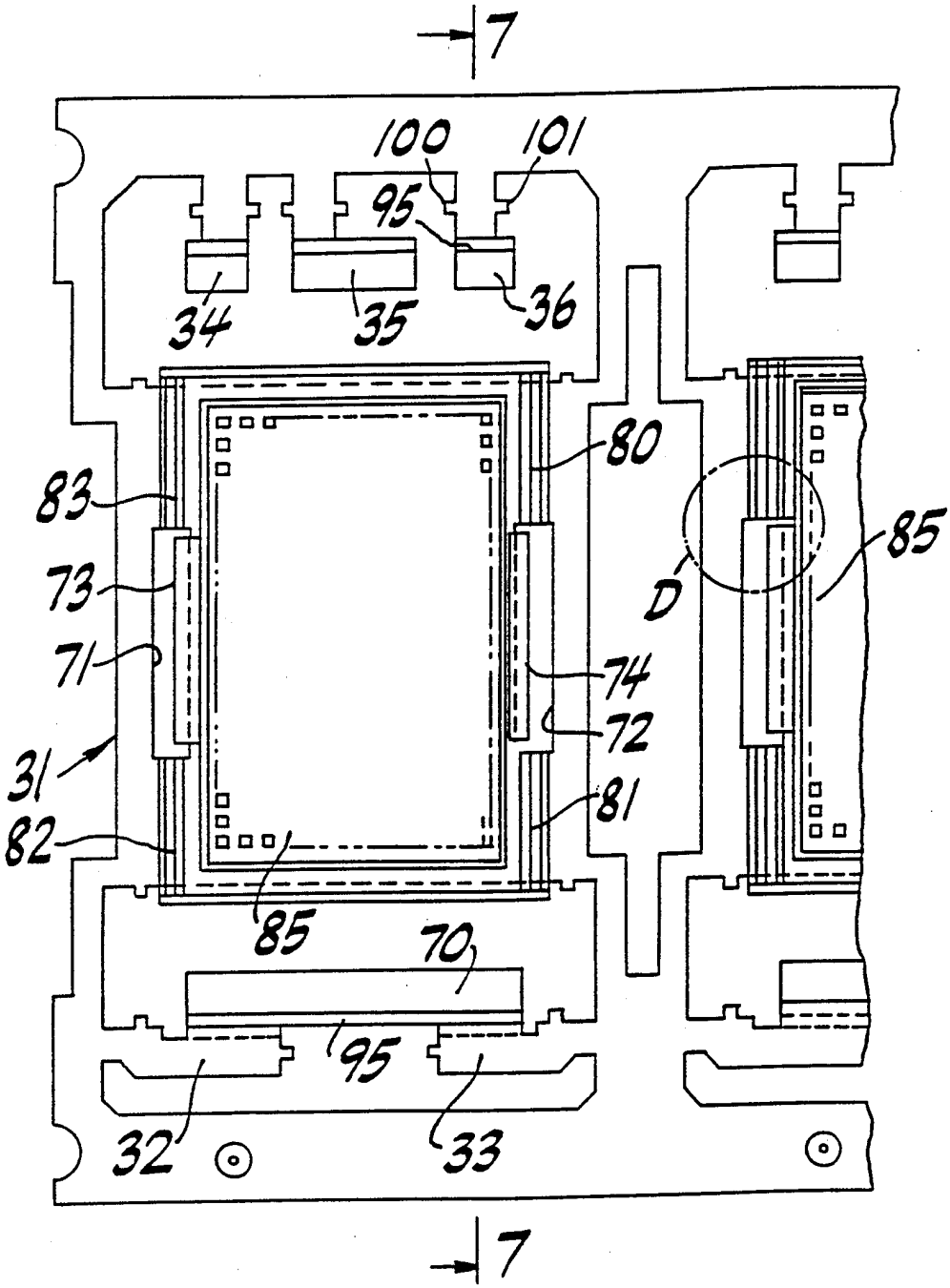


圖 6

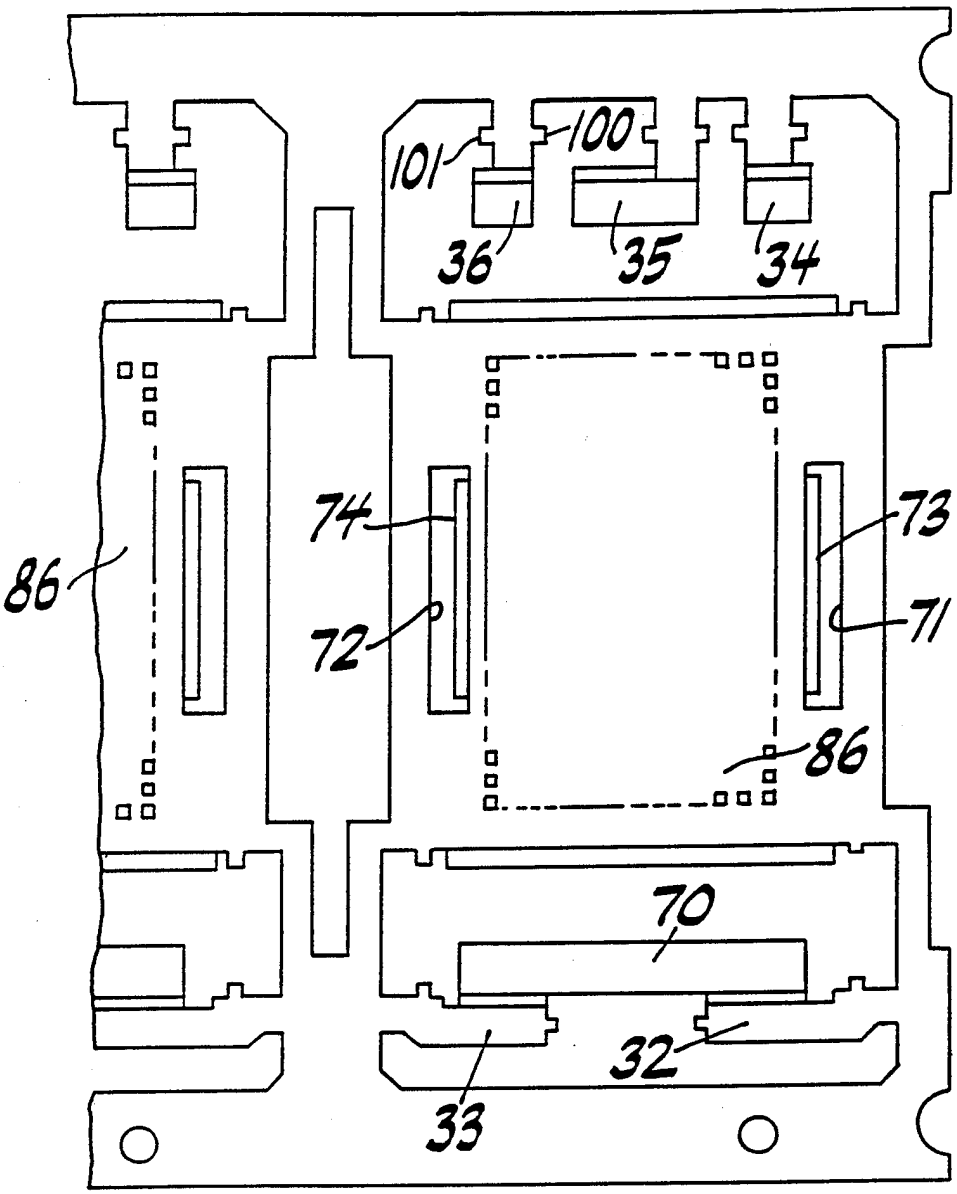


圖8

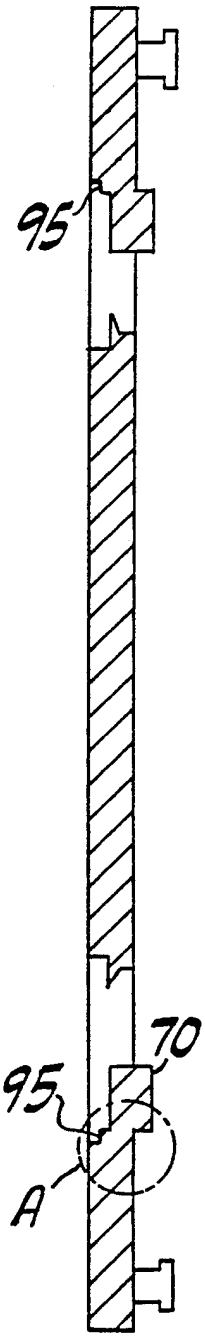


圖7

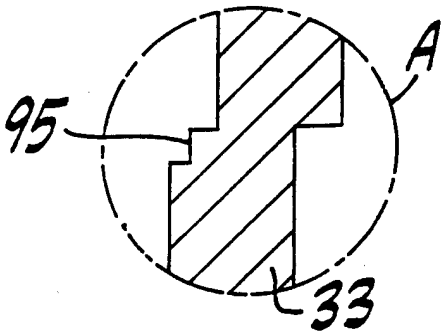


圖9

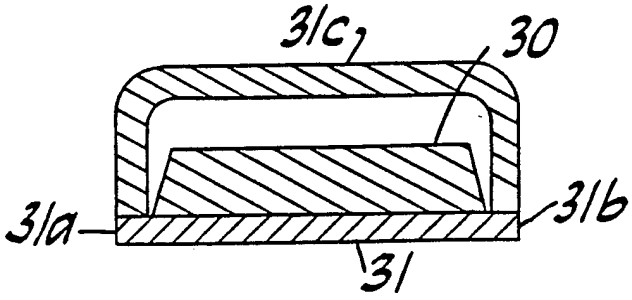


圖20

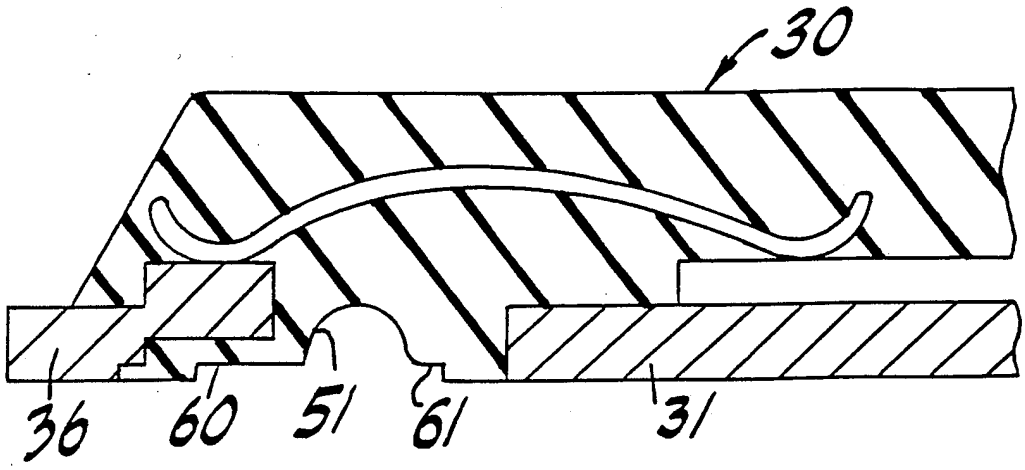


圖10

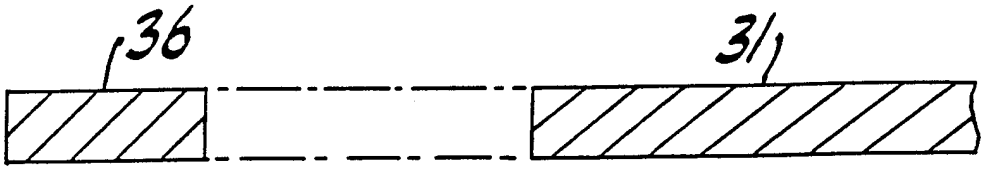


圖11

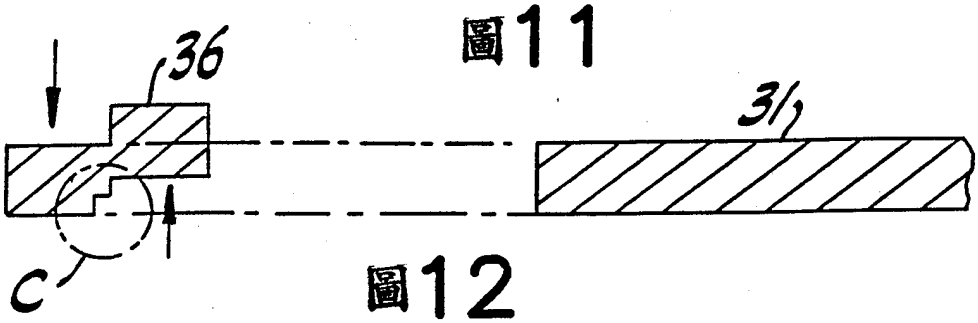


圖12

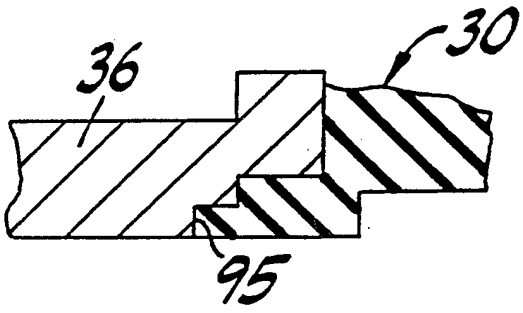


圖13

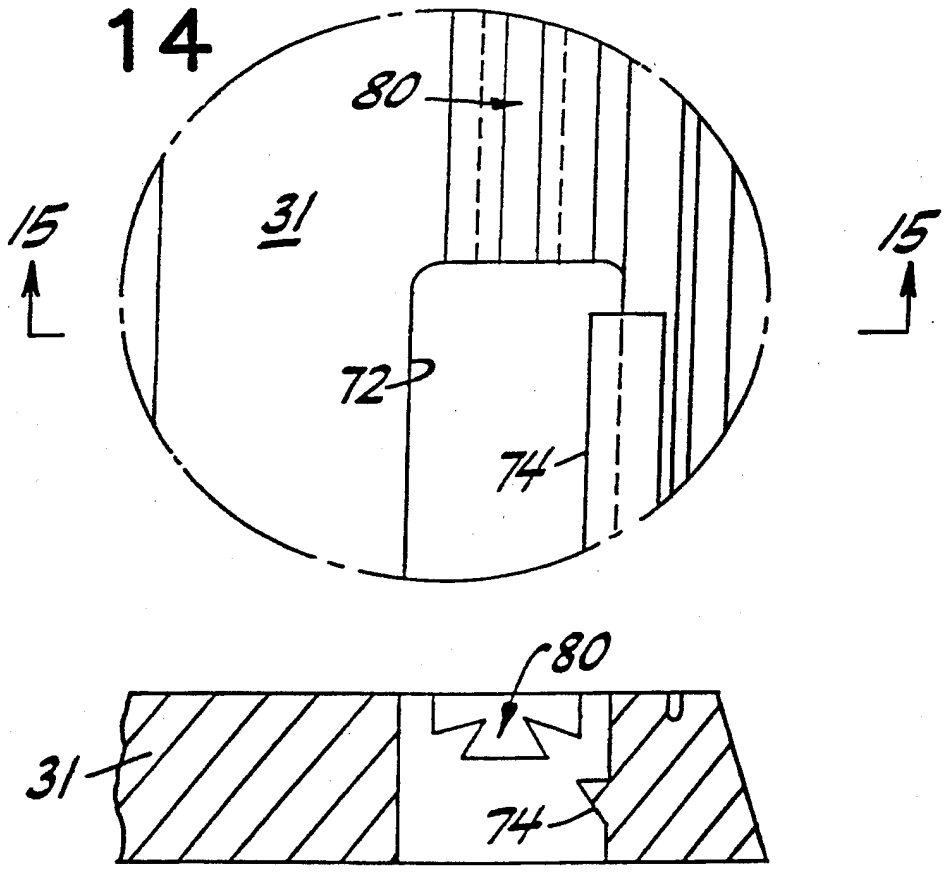


圖15

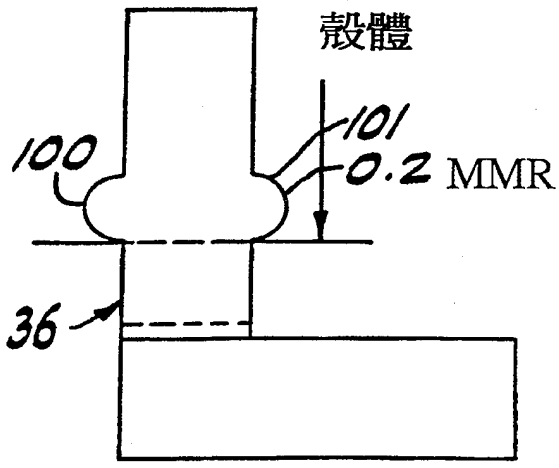


圖16

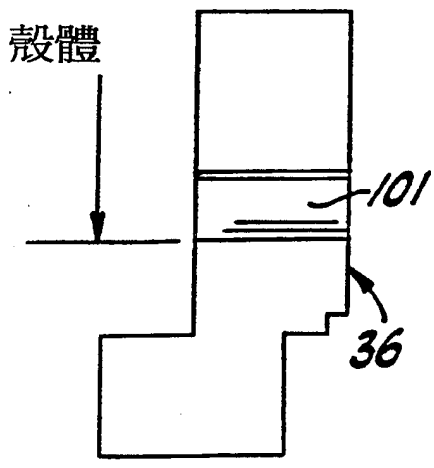


圖17

32
33
70
111
113
112
110
116
115
34
35
100
36
101
31

圖 18

111
35
34
110
70
32, 33
基體
31

圖 19