

公告本

申請日期	90.2.8
案 號	90102796
類 別	4011 ²³ 6

A4
C4

504827

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	半導體積體電路裝置及其製造方法
	英 文	SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME
二、發明 人	姓 名	1.宮木 美典 YOSHINORI MIYAKI 2.鈴木 博通 HIROMICHI SUZUKI
	國 籍	1.2.皆日本
	住、居所	1.2.皆 日本國東京都千代田區丸之内一丁目5番1號新丸大 樓日立製作所股份有限公司知的所有權本部內
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商日立製作所股份有限公司 HITACHI, LTD.
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目6番地
	代 表 人 姓 名	庄山 悦彦 ETSUHIKO SHOYAMA

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

2000年02月18日

特願2000-046724 ☒有 ☐無 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)

發明背景

發明範圍

本發明係有關於一種半導體積體電路裝置，且更特別地係一種可有效防止一接線破壞之技術。

先前技藝說明

在組裝一半導體基底電路之傳統製程中，已實施下列步驟。即，在一局部鍍銀(Ag spot plating)步驟中，一局部鍍銀係施加於由一模具所封膠之一壓製或蝕刻之一導線架之一導線(此後稱為內導線)之一前端部(包括由一金線來焊線一晶片及一導線架所獲致之部份)。接著，在組裝一封裝之一步驟中將實施一黏晶(die bonding)、一焊線(wire bonding)及封膠該封裝之總成。在之後的一外鍍步驟中(包括一浸漬步驟)，為了安裝至一印刷電路板或一電路板，一錫-鉛系統焊料層係事先依照一外鍍而附著至包括介於未經該模具封膠之一導線(此後稱為一外導線)與基底之間一接觸部之一部份。當上述之局部鍍銀步驟及外鍍步驟完成後，將進展到一製造產品之步驟。

然而，近年來當需要如日本專利未審定專利公告第5-270860號案(美國專利第5,633,090號案)或相關於鉛之相似者中所指示之針對環境問題的對策時，必須將鉛量減少至一適合環境問題對策之水準，即使在譬如一半導體積體電路裝置或相似者等一般電子零件及一安裝板中亦然。

傳統上，為減少鉛量，係使用無鉛者作為一主要金屬之其他焊料(合金)，即一替代用無鉛焊料(以一無鉛金屬構成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(²)

之一焊料)替換用於該外鍍步驟中之錫-鉛焊料而得實施該對策。該替代用無鉛焊料需具有類似於錫-鉛者之一熔化溫度範圍及一極佳之黏合特性，特別地係一濕潤特性。目前不存在可完全滿足這些需求之合成物，且應可對應譬如印刷電路板、晶片零件、半導體封裝及相似者等構件來選擇焊料。緣是，已根據不同使用提出各種以錫為基礎之一錫基合金合成物，譬如日本未審定專利公告第10-93004號案(先前技藝1)中之一發明係使用錫-鉍系統來取代用於附著且形成在傳統導線中之焊料層金屬的錫-鉛系統。更，關於焊料之金屬合成物之一結構，已在日本未審定專利公告第11-179586號案(WO 99 30866)(先前技藝2)中提出藉由一錫-銀-鉍系統之焊料來安裝封裝外導線及基底之一發明。

當使用一錫-鉛共熔之替代用無鉛焊料實施外鍍時，將以相同於先前技藝所述之方法在每一使用中選擇錫基合金，然而特別地，在安裝於車輛上、更重要地係發展為行動電子裝置之零件及具有高可靠度之零件中，亟需一具有極佳黏合強度即一抗熱疲勞特性之合金。已知在著重一極佳黏合強度、一極佳抗熱疲勞、及一高可靠度時可由一錫-銀系統合金作為一錫基合金；且錫-鉛共熔焊料之一熔點大致為183°C時，相反地，錫-銀系統合金之一熔點係200°C或更高且係高於錫-鉛共熔焊料之熔點。緣是，目前藉使用錫-鉛共熔之替代用無鉛焊料安裝半導體積體電路裝置時，一回流溫度將無可避免地升高。因此，本申請案之發明人係於一回流溫度高於傳統者時安裝具有鍍銀內導線及使用具有一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(³)

熔點高於錫-鉛共熔焊料者之替代用無鉛焊料鍍的外導線之半導體積體電路裝置並且評估該產品。結果，發明人可確知一產品之劣化係因接線分離而產生。

發明之概述

緣是，本發明之一目的係提供一種裝置，其可有效地防止當具有藉使用一熔點高於一錫-鉛共熔焊料者之一替代用無鉛焊料所鍍之一外導線的半導體積體電路裝置在高於傳統者之一回流溫度下安裝時所產生之一接線分離。

本發明之另一目的係提供一種裝置，其可有效地防止除因一回流溫度升高以外而由於通常施加在一半導體積體電路裝置之熱量增加所產生之一接線分離。

以下之一說明將簡要概述本申請案中所揭露之諸多發明中之一發明。緣是，提供一種半導體積體電路裝置，包括：

一連接構件，具有一導電性；

一受連接構件，其中包括一鈹層之一金屬層係設於受該連接構件連接之一部份處，及一合金層，其熔點高於以鉛作為一主要構成金屬之一焊料之熔點且以不含鉛者作為一主要構成金屬，係設於由一樹脂封膠之一部份外的一部份處；以及

一樹脂，用於封膠該受連接部份。

上述之發明係使用鈹作為一金屬而藉由裝置依照一鍍或相似者來附著且形成一使該連接構件所連接到的部份。由於相當於該連接構件而具有一導電性之譬如一或相似者等一接線與相當於該受連接材料之譬如一銅合金或一42合金

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(⁴)

等一框架材料之間並無黏合特性之問題，是以，因鉛為一較銀更硬之金屬而得減少一毛細凹部造成之損害，且減少附著於每一該連接構件之一金屬厚度散佈。在此，由於鉛相對於錫-鉛系統合金及銀係較不昂貴，因此待附著且形成之一位置在不致使該連接構件之黏合特性出現問題前應限制於一最小面積，而使該位置需設定在該連接構件所連接之部份，且更特別地，當譬如外導線或相似者等位於封膠體外之用於附著且形成的部份具有一大面積時將無法有效地達成降低成本之目的。

關於因一封膠製程或相似者施加一物理變形力至附著且形成後所達成之附著及形成部份上時而產生之譬如一鍍裂縫或相似者等問題，本發明中因該業經鍍之部份係已封膠且未經形成者亦不工作，因此不具有這種問題。更，其具有可避免銀移動、當鍍及相似者時無需有毒害之氫等優點。

更，該受連接構件之結構係使該合金之熔點高於以鉛作為該主要構成金屬之該焊料者且該主要構成金屬為不含鉛者係附著且形成於由該樹脂封膠之部份外的該部份中，這係由於意欲使用除了一銅質以外譬如42鎳-鐵合金或相似者等其他材料作為相當於該受連接構件之框架材料，且意欲避免當施加相同於內導線前端部處之鍍鈹於整個表面時，因整個表面鍍鈹造成材料方面之成本而導致無法達成降低成本的固有問題。

更，本申請案之發明人已發現到施加鍍鈹於該內導線前端部之本發明技術構想基於鍍鈹可能減少一鍍厚度之散佈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (⁵)

及增加黏合強度而亦可應用於接線細窄化以及晶片縮小上。

緣是，以下之說明將簡要概述本申請案所揭露之諸多發明中之另一典型發明。緣是，提供一種半導體積體電路裝置，包括：

一接線，具有一直徑係相等於或小於30微米；

一受連接構件，其中包括一鈹層之一金屬層係設於受該接線連接之一部份處，及以鉛作為一主要構成金屬之一焊料係設於由一樹脂封膠之一部份外的一部份處；以及

一樹脂，用於封膠該受連接部份。

由於該鈹金屬層係附著且形成於該連接構件，因此可改良一黏合強度，該結構可關於一接腳數增加及一封裝尺寸增大、及因晶片縮小造成接線細窄化(一接線直徑係相等於或小於目前尺寸之30微米)而改良一組裝之良率及可靠度，甚至在目前未完全使用一無鉛焊料者時亦然。更，由於該鈹金屬層附著且形成於待連接部份上即已足夠，因此該鈹金屬層可依據該附著且形成步驟之一成本與該材料一成本之間的關係附著且形成於一翼片上除了該內導線之一前端部以外。

以下之詳細說明係考慮本申請案中所描述之本發明的詳細特徵。

本申請案之發明人經過再三地評估而得發現接線分離之原因，且已嶄新地定義其產生原因。基於發明者之分析，已發現接線中之導線側分離之一劣化可區分為「封膠後之接線分離之一劣化」及「回流後導線黏著部份分離之一劣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (⁶)

化」。首先，考慮到封膠後之接線分離之一劣化係因導線之一振動所產生之應力及一因樹脂硬化與收縮所產生之應力造成。如圖1所示，當自一閘門33注入樹脂時(一進料時間係10秒)，一內導線4之一前端部將因一樹脂流而垂直振動。一應力將因該振動而施加於一接線19上，且更特別地，該振動應力將傾向施加於該閘門部附近之一接腳。更，由於樹脂係由一遠離閘門33之位置處朝向閘門33(圖式中係由右至左)硬化且收縮，因此可認定一拉伸力係施加於接線19且該接線分離係由具有一較弱黏合強度之導線側黏著部產生。

其次，回流後之導線黏著部分離之該劣化係因導線架之一膨脹36與樹脂之一膨脹35之間的差異產生。圖2係說明上述內容之一概略視圖。樹脂硬化材料之物理特性係在樹脂之一玻璃轉化點 T_g (150至160°C)大幅變化，且特別地，在一相等於或大於 T_g 之區間($\alpha 2$)內之一熱膨脹係數 α ($=1.4$)係為一相等於或小於 T_g 之區間($\alpha 1$)內之值的大約四至五倍。由於回流時之溫度係高於溫度 T_g ，因此樹脂在回流時之膨脹($\alpha 2$)將於接線19上造成損害，且在具有一較小強度之部份(圖2中之一A部份)產生一裂縫37，並且該分離係因導線架之膨脹36與樹脂之膨脹35之間的一差異34產生，如圖3所示。

由於為使用無鉛焊料而使用錫基合金製成之替代用焊料時將使回流溫度升高，因此施加於樹脂之熱量將增加，且特別地，這將助長導線架之膨脹與樹脂膨脹之間的差異。

五、發明說明(7)

緣是，已發現到回流後在導線側黏著部中之分離劣化將特別成為上述接線分離劣化中之一問題。

在此，本申請案之發明人已評估鍍銀之一厚度與該接線分離之間的關係。因此，已闡明鍍之厚度變為一既定厚度範圍時將可輕易地產生接線分離。分析其原因，可認為無法在金線黏著於一過薄之鍍厚度時充分地確保銀與金之一接觸面積。因此由一熱應力造成之一接線變形將產生該接線分離。更，當製作較一特定厚度更厚之鍍銀時，鍍銀表面將變形至或超過一所需程度以吸收一黏合能量。結果，不可能獲致一足夠之黏合且該黏合表面之一剖面外型將變形成為一抗金線熱變形之張力較弱之一外型。

更，以下將藉由外型來說明回流後該導線側黏著部中之一分離劣化。圖4係藉一毛細管20將接線19黏著至局部鍍銀表面時之一剖面圖。圖4中之一繪有影線之部份係相當於毛細管20之一前端，該前端之一直徑係170微米，且金線19之一直徑係30微米。圖式中，導線架7之一厚度係150微米。如上所述，由於每一待鍍銀導線架處之鍍銀38厚度係散佈在大約1.5微米至10微米之一範圍內，因此不易定義出該鍍銀之厚度。緣是，可假設在認定為產生分離劣化處的鍍厚度係較厚。

當黏著接線時，由於銀係一較軟之金屬，因此毛細管20將沈陷入鍍銀38之表面中，且鍍銀38表面之一部將如圖4中所示者隆起。因此，金線19在圖4中參考符號A所指示之一部份中的厚度將變得較薄，因此產生一接線強度減弱之部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(⁸)

份。圖5係在黏合後之該導線黏著部之一透視圖。在圖5中，由圖5之一線A所指示之一部份係相當於圖4中之A部份。回流後，如圖6中所示之接線分離係因導線架之膨脹與樹脂膨脹之間的差異而產生於圖4中之A部份。爲了參考，圖7係經封膠後之接線分離劣化的導線側黏著部份透視圖。回流後產生之導線側黏著部份中的分離劣化係使得分離之接線與黏著部份重疊，然而封膠後產生之導線側黏著部份中的分離劣化係與黏著部份分開。如上所述，根據本申請案發明人之分析可明顯發現接線分離係因毛細管20沈陷入具有一較大厚度之鍍銀表面中而產生具有減弱之接線強度的部份所造成。

近年來，設計上所需之鍍銀厚度已薄至數微米。由評估鍍銀表面之厚度散佈可知，目前之鍍銀製程在處理眾多待鍍實體時難以保持一初始設定之鍍厚度，且在每一待鍍實體處之鍍厚度係散佈於1.5微米至10微米之間的一範圍內。緣是，本申請案發明人已嘗試使最大厚度介於5至8微米之一範圍內而非傳統之10微米，以限制每一導線架處之鍍銀厚度散佈。然而，如上所述，在目前之鍍銀製程中，最大厚度10微米係一極限，且欲將最大厚度設定於5至8微米之間的範圍內係非常困難。緣是，可認爲目前之鍍銀製程難以將鍍厚度之散佈縮小至目前水準以下。

是以，爲解決上述中產生接線強度減弱之部份的問題，可藉考慮一使用一較銀硬之金屬以及使附著且形成於內導線前端部中之金屬層具有較小之厚度散佈的新穎概念來達

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(⁹)

成本發明，並且評估且考慮使用一適當金屬以使生產成本最小化。

其次，以下將根據導線側黏著部之外型來說明當如上述將鈮金屬附著且形成於內導線前端部中時，可防止回流後之導線側黏著部份分離的原因。

圖8係藉毛細管20將接線19黏著至鍍鈮10表面之一剖面圖。在此描述一具體實施例，其中圖8繪有影線之部份係毛細管20之一前端，該前端之一直徑係170微米，且金線19之一直徑係30微米。當黏著接線19時，由於鈮係一較硬之金屬，因此毛細管20將不致如鍍表面係銀時一般地沈陷過深。緣是，可確保圖8中部份A處之金線19的一厚度t係相較於圖4中部份A為一足夠厚度而可能保持接線強度。圖9係導線側黏著部在黏合後之一透視圖。圖9中一線A所指示之一部份係對應圖8中之部份A。已知金屬接線之厚度可較圖5中者確保。回流後將因導線架之膨脹與樹脂膨脹之間的差異而沿圖9中一箭頭所示方向施加應力。然而，由於並無任何部份具有一減弱之強度，因此不致產生使分離之接線與未鍍銀之黏著部份重疊的分離。當毛細管20之黏著力設定成可確保金屬接線之厚度t為10微米或更大時、當導線架7之厚度係150微米、鍍鈮10之厚度係最小0.02微米且最大0.15微米時，不致產生接線分離。

其次，以下將說明為何本發明中用於附著且形成鈮金屬層至待連接構件之技術構想可應用在連接構件細窄化之一技術上而不與無鉛關聯。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (¹⁰)

基於評估依據本發明之典型發明中之條件，需注意一評估係在封裝尺寸不變之假設下實施。在此，接線分離係如上述者因導線架之膨脹與樹脂膨脹之間的差異造成。緣是，可認定上述之膨脹差異在封裝因多接腳而增大時將變得更為明顯。由於容量增加將使熱量變大，使得回流時施加至樹脂之熱量將增加。更，由於多接腳而亦增加在回流時自基底流通過接腳之熱量。

更，甚至在因晶片縮小而使節距縮小時，亦相較於具有相同尺寸之封裝施加大量之熱量。緣是，即使在具有相同接腳數之封裝中，封裝尺寸將因晶片縮小而變小，焊線之襯墊(pad)節距係因此而縮窄，且接線徑將變小。由於因晶片縮小造成之接線細窄化，即由於目前之30微米接線徑將變得更窄，因此可認定亟需使鍍厚度變薄。這係由於已認定目前局部鍍銀製程能夠達成之鍍厚度散佈範圍在未來將過大且使黏合動作變得不穩定。

即，即使在回流溫度未改變下因多晶片及晶片縮小造成之細窄節距而使施加於封裝之熱量增加者係相當於回流溫度增加。緣是，附著且形成鈰金屬層至待連接構件之技術構想可應用於考慮可能減少金屬厚度之散佈且增加黏合強度，而不與無鉛直接關聯。

在此，儘管技術構想與本身請案說明之發明完全不同，但具有可實現無鉛之一預鍍焊料導線架(PPL)製程來作為一處理方法。PPL製程係使用具有一良好黏合特性之鈰金屬來電鍍包括黏晶部份、封膠前之內導線及外導線等整個導線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (¹¹)

架的一製程。由於PPL製程中用於電鍍之金屬為鈹，因此可為無鉛者。更，在PPL製程中，由於傳統上係在不需封膠後實施一外鍍製程，因此將省略外導線中之一鍍焊料而可能縮短組裝時間且使整個組裝製程自動化。

然而，由於一框架構件材料與鈹材料之間的一電位差將形成一局部電池，因此具有一產生腐蝕之風險，使得譬如42合金(42鎳-鐵)等一鐵系統框架無法作為框架構件，且框架將限定為一銅合金。在此，可藉由將一障壁金屬插入框架與鈹金屬之間而得使用鐵系統框架，然而，因為一剖面中之材料係在實際組裝製程中切割屏蔽棒及導線前端時暴露，且一材料腐蝕係從剖面集中地加速，並且由於該鐵系統框架因製造製程複雜而造成之製造成本方面之缺點將使該結構屬不適當者。更，由於係由框架狀態時鍍外導線，因此外導線表面將受污染且安裝基底時之焊料濕潤特性將在為了移除封膠時很可能產生之樹脂毛頭或相似者所使用之一毛頭移除動作中退化。更，由於相較於鉛系統焊料而言，鈹係一硬金屬，因此若外導線係於鍍後形成，則將產生一鍍剝離之問題。

緣是，即使上述之鍍鈹製程係作為達成本發明之目的，即防止接線分離之方法，但其基本上可能使每一待鍍處之鍍厚度差異變小，然而因其具有上述缺點，該方法當然不為解決問題之適當方法。

更，本申請案之發明人在提出本申請案之前已搜尋「鍍鈹於導線架上」方面之已知技藝。結果，在日本未審定專

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (¹²)

利公告第11-40723號案(美國專利第5,889,317號案)(已知技藝3)及第11-220084號案(已知技藝4)中已提出一發明，其中包括至少一外導線之一導線的一部份或全體係由一鈹系統金屬鍍之。更，一整個導線皆鍍一鈹系統金屬且主要係著眼於其無需外鍍製程並且使整個組裝製程自動化之一發明已於日本未審定專利公告第10-284666號案(先前技藝5)、第10-298798 (先前技藝6)及第10-18056號案(先前技藝7)中提出，且關於更施加一鍍金-銀合金於一鈹金屬層之一最外側表面上者已於日本未審定專利公告第11-8341 (先前技藝8)中提出。

附圖之簡單說明

圖1係顯示在封膠後產生一接線連接劣化之一機構的概略視圖；

圖2係顯示在回流後於一導線側黏著部中產生一裂縫之一機構的概略視圖；

圖3係顯示在回流後一於導線黏著部中產生一接線分離的概略視圖；

圖4係當黏著一接線時黏合於一鍍銀表面上之一接線放大視圖；

圖5係黏合於該鍍銀表面上之該接線的一接線黏著部透視圖；

圖6係顯示回流該鍍銀後一接線分離的概略視圖；

圖7係顯示一鍍銀樹脂硬化且收縮後一接線分離的概略視圖；

五、發明說明 (¹³)

圖8係當黏著一接線時黏合於一鍍鈹表面上之一接線放大視圖；

圖9係黏合於該鍍鈹表面上之該接線的一接線黏著部透視圖；

圖10係符合一依據本發明之具體實施例之一導線架的平面視圖；

圖11係符合一依據本發明之具體實施例之一導線架的放大平面視圖；

圖12係沿圖11中一線A-B之剖視圖；

圖13係一內導線前端中之一鍍鈹細部的剖視圖；

圖14係顯示在使用一依據本發明之框架的一黏晶製程中施加一黏著材料的概略視圖；

圖15係顯示在使用依據本發明之該框架的該黏晶製程中安裝一晶片之概略視圖；

圖16係顯示在使用依據本發明之該框架的一焊線製程之概略視圖；

圖17係顯示在使用依據本發明之該框架的該黏晶製程中之一鍍鈹部放大視圖；

圖18係顯示當焊線於該鍍鈹表面上時一金線黏著部外型概略視圖；

圖19係黏合於該鍍鈹表面上之該接線的黏著部透視圖；

圖20係符合一依據本發明之具體實施例之一導線架在焊線完成後的放大平面視圖；

圖21係使用依據本發明之該框架之一樹脂封膠製程的剖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (¹⁴)

視圖；

圖 22 係使用依據本發明之該框架鍍一外導線後的剖視圖；

圖 23 係顯示使用依據本發明之該框架的一彎曲製程概略視圖；

圖 24 係顯示使用依據本發明之該框架的一導線前端對正製程概略視圖；

圖 25 係顯示使用依據本發明之該框架的一封裝成品上視圖；

圖 26 係沿著使用依據本發明之該框架的該封裝成品中之線 E-F 之剖視圖；

圖 27 係使用依據本發明之該框架的該封裝成品剖視圖；

圖 28 係顯示依據本發明之該封裝安裝於一基底上的一結構概略視圖；

圖 29 係當依據本發明之該封裝已安裝後之該安裝基底上視圖；以及

圖 30 係一外圍襯墊結構之一扇入(Fan-In)型晶片尺寸封裝(CSP)概略剖視圖。

較佳具體實施例之說明

以下將參考隨附圖式詳細說明依據本發明之一具體實施例。其中，所有圖式中具有相同功能之元件皆賦予相同之參考代碼以說明本具體實施例，且將省略一重複之說明。

依據本發明之一半導體積體電路裝置係一種其一內導線之一前端部為局部鍍鈇且一外導線為鍍錫-銀系統合金的一半導體積體電路裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

本具體實施例之範例結構具有208個接腳及一28平方公厘之封裝尺寸。

圖10中描述用於半導體積體電路裝置中一導線架之四個重複單元。當然該重複單元之數量並非以四個為限。更，本具體實施例中之材料係一銅合金，然而亦可為譬如42鎳-鐵或相似者之一鐵系統導線架。在本具體實施例中，由於鍍鈮並非施加於整個表面，因此不致產生整個表面皆鍍鈮時造成之外導線局部電池的問題。

圖11係一導線架7之一放大視圖，其中一鍍鈮1係施加於內導線4之一前端部。一翼片(晶粒襯墊)2係一所謂的小型翼片，且一晶片安裝表面之面積設定為小於安裝在其上之一半導體晶片之一主要表面的面積。藉使用該小型翼片即可預防產生一回流裂縫之危險。依據本具體實施例，該翼片係一小型翼片，然而其可為一交叉翼片型(僅具有一懸吊導線3寬度之一型式)，且亦可為一標準翼片。更，依據本具體實施例，並無施加鍍鈮於晶粒襯墊2上，然而亦可施加鍍鈮於晶粒襯墊2上。

圖12係沿圖11之導線架7放大視圖中一線A-B的剖視圖。鍍鈮1係施加於該導線前端部。待鍍鈮之一部份的結構係使焊線部中待局部鍍之尺寸最小。實施鍍鈮時係依照一電解鍍遮蔽除了導線架7背側表面及該導線前端部以外之其他部份。緣是，除了內導線前端表面上需如下述者具有最小電鍍以外，其餘係沿一厚度方向施加電鍍。一說明係以使用線徑30微米之金線19來實施關於最小需求電鍍面積之焊線

五、發明說明 (¹⁶)

爲範例，局部鍍之一最小需求面積21大約爲由圖19所示之一黏著寬度a與一黏著長度b所表示之一接線黏著部面積 $a \times b$ 的75%。依據本具體實施例，a與b兩數值皆設爲至少90微米，且最小需求面積21之一位置係設定在使其中心位於距離該導線架前端300微米處。

更，一用於將晶粒墊2定位至內導線4表面下方之所謂翼片下降(tab descent)係藉由懸吊導線3變形而得實施。這係因爲注入樹脂時晶片上方與下方部之間的樹脂充填速度差異減少所致，因此可防止一振動。

圖13顯示依據本具體實施例而設於內導線前端部中之一鍍鈹的結構。該鍍鈹係由三層構成，且其結構係首先將一鍍鎳11施加於內導線4以作爲一基礎鍍、施加一鍍鈹10於其上並且最後施加一閃光鍍(flash plating)金9以改善其抗腐蝕性。依據本具體實施例之各層特殊厚度係設定爲使內導線之厚度爲150微米、鍍鎳之厚度爲1.0微米、鍍鈹之厚度爲0.15微米、且閃光鍍金係大約1毫微米。

以下將參考圖14來說明黏晶程度。圖14係一沿圖11中一線C-D之剖視圖。翼片下降後之導線架7係安裝於一平台16上且接觸著晶粒襯墊2之一下方表面。藉由將一具有用於收納黏著材料15之一注射器12的分配器13定位至該晶粒襯墊上方而得將黏晶用之一黏著材料15黏著於該晶粒襯墊一上方表面上。在此，黏著材料15係使用一導電糊狀物(包含有銀質粉末及碳之一有機樹脂)而使一半導體裝置消耗少量功率。黏晶材料所需之特徵係符合半導體裝置及導線架7之一

五、發明說明 (17)

塗覆薄膜的焊料濕潤特性、除了具有良好之熱傳導特性時以外而因一半導體裝置在使用時間與非使用時間之溫差所造成之一焊料熱疲勞特性。導電糊狀物在上述觀點中非常有用。更，由於本發明係爲了減少鉛，因此不使用通常用於一功率裝置中而主要由鉛構成的一金屬焊料。然而，這並非意味著不使用金屬焊料，且可使用一無鉛焊料。在此，於不考慮無鉛之其他典型發明中，當然可使用主要由鉛構成之一金屬焊料。以下將參考圖15來說明次一步驟。藉一夾頭17將一半導體晶片18移動至黏有黏著材料15之該導線架上之後，該晶片將黏著至一晶片黏著位置。夾頭17之一剖面外型係形成如圖15所示之一四角錐，且夾頭17與半導體晶片18係一藉真空吸力而緊密地連接至夾頭17。

以下將參考圖16來說明焊線製程。黏晶製程後，晶片18之一下方表面及內導線4之一下方表面將固定至平台16。收納譬如一凹口或相似物等晶粒襯墊2之一部份將事先設於平台16中。固定之後，毛細管20將由晶片18上之襯墊黏合至內導線4上。圖17係一焊線部之一放大視圖。圖18係焊線後之已黏著部份之一外型概略視圖。在本發明之情況中，線徑d係30微米，黏著寬度W之最大值爲105微米，且黏著長度L之最大值爲105微米。由發明人估計出之結果明顯發現到可藉設定L、W與d使其滿足公式 $1.5 \leq W/d \leq 3.5$ 與 $1.5 \leq L/d \leq 3.5$ 之一相關關係以獲致一良好之黏著狀態。

完成上述焊線製程後獲致之導線架7係如圖20所示，且接著將於封膠製程中實施一樹脂封膠。在封膠製程中，導線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (¹⁸)

架7係固持於封膠金屬模22之間，且由一樹脂進料口23灌注一樹脂24。在具體實施例中，灌注之時間係使一進料時間為10秒。當灌注時必須以相同速度灌注樹脂至導線架2之上方與下方部。這係因為在封膠時需儘可能地將導線架7之一振動寬度設小且減少施加於接線19之應力以防止該接線脫離。

圖22顯示封膠樹脂後施加外鍍於外導線5且外鍍已完成之一狀態。本具體實施例中用於外鍍之金屬係將銅及/或鈹加入錫-銀系統金屬而獲致之一合金。這係因為需實現減少鉛且應具有一高回流溫度之回流安裝。緣是，當然可能使用除上述合金以外而選自鋅、銦、銻及錫之合金或一錫系統合金。在回流安裝之情況中，一黏合乳脂焊料包括譬如一錫-銀系統、一錫-鋅系統、一錫-鈹系統及相似者等具有不同安裝溫度之結構。目前技藝中，錫-銀系統金屬之熔點係高於含鉛焊料之熔點。然而，在其他具體實施例中，外鍍係使用一鉛系統焊料。這係因為當注意到藉施加鍍鈹於內導線4可增加內導線4與接線19之間的黏合強度時，即無需將外鍍限制為鉛系統焊料。

完成外鍍後，再實施形成外導線5之一製程。首先，如圖23所示，樹脂封膠體係固持且固定於外導線5之一根部且外導線5係由一衝頭25形成。形成之後再切斷外導線5前端部且藉圖24中所示者自一下方部移動一切割模26而形成。

圖25係本具體實施例中一成品之概略視圖，圖27係該概略視圖之一透視圖且圖26係沿圖27中一線E-F之剖視圖。接

五、發明說明 (19)

腳之總數係208個，然而圖式中僅顯示較少數量之接腳以避免煩雜。樹脂封膠體之外型係於一角處形成斜角且切割一記號以確保封裝在安裝時之一方向性。特殊地，本具體實施例之成品的尺寸係該樹脂封膠體之一尺寸D為28平方公厘、包括外導線5之半導體封裝之一外尺寸為 30.6 ± 0.2 公厘、且一高度之最大值為3.56公厘。更，該導線之一節距p為0.5公厘、每一導線之一寬度w係0.2公厘、且一厚度t為0.15公厘。沿一水平方向而介於該樹脂封膠體與該外導線前端部之間的一長度係1.3公厘，且彎曲外導線之一長度k係0.5公厘。

以下將參考圖28及圖29來說明一安裝於一印刷電路板上的製程。一焊料糊狀物28係施加在一大於外導線5前端中之安裝表面的腳印29上。藉由施加後再自上方配置一封裝31並且藉加熱來實施安裝動作。回流方法包括一氣相回流、一空氣回流、一紅外線回流及相似者。在具體實施例中，回流溫度係 255°C ，高於標準錫-鉛系統焊料中 235°C 之回流溫度 20°C 。這係因為其可能對應焊料熔點較高的事實。更，印刷電路板30上之腳印29的特殊尺寸係一寬度a為0.20至0.25公厘且一長度b為1.3公厘。

這係因為在此尺寸範圍內即可藉回流自我對正因配置封裝時產生之一微小的封裝位置偏移，因此不致產生由於安裝位置偏移所造成之問題。

上述具體實施例中係說明本發明用於製造QFP之情況，然而本發明亦可應用於譬如QFN、QFJ或相似者等一表面黏著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(²⁰)

型封裝而不以QFP為限，且本發明更可應用於譬如一小輪廓無導線封裝等具有接線連接部之通用封裝，其中配置於一晶片中間處之一襯墊係藉一接線連接至一導線。更，依據本具體實施例，其結構係用於改善相當於連接構件之接線黏著且連接至相當於待連接構件之內導線處的連接強度。然而，連接構件並不以接線為限，且待連接之構件並不以導線為限。譬如，本發明可應用於施加鍍鈇在一相當於一部份之一襯墊40，其中該部份係一相當於一連接構件42之導線黏著且連接至一呈晶片尺寸封裝或相似者之半導體晶片39的部份，該晶片係使用譬如一聚亞醯胺帶43或相似者之一絕緣構件作為一基礎材料且藉一焊球安裝於一基底上，如圖30之概略剖視圖所示。即，本發明通常可應用於改善半導體裝置中連接部份之連接特性及可靠度。

以下將簡要地說明由本發明申請案揭露之眾多發明中一典型發明所達成的效果。

依據本發明，可能提供一符合無鉛之大型積體電路(LSI)封裝，特別地係使用其熔點高於鉛系統焊料之替代用無鉛焊料的一LSI封裝，且可能改善組裝良率及可靠度。更，可能提供一LSI封裝使其可符合因封裝中接腳增加或其尺寸增大及晶片縮小而造成之細窄接線，且可能改善一組裝良率及可靠度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 半導體積體電路裝置及其製造方法)

本發明提供一種可有效地防止因施加於一半導體積體電路裝置之熱量增加而造成之一接線分離的裝置。該半導體積體電路裝置之結構係使包括有一鈀層之一金屬層設於由具有導電性之一連接構件所連接的一部份中，並且一熔點高於錫-鉛共熔焊料之熔點且以不含鉛者作為主要構成金屬的一合金層係設於一樹脂所封膠之部份外側。此外，一金屬層中，其中由具有導電性之該連接構件所黏著之一部份的厚度為相等於或大於10微米者，係設於該連接構件中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱： SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME)

The invention provides means for effectively preventing a wire disconnection generated due to an increase of calorie applied to a semiconductor integrated circuit device. The semiconductor integrated circuit device is structured such that a metal layer containing a Pd layer is provided in a portion to which a connecting member having a conductivity is connected, and an alloy layer having a melting point higher than that of an Sn-Pb eutectic solder and containing no Pb as a main composing metal is provided outside a portion molded by a resin.

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

)

英文發明摘要 (發明之名稱：

)

Further, a metal layer in which a thickness in a portion to which the connecting member having the conductivity is adhered is equal to or more than 10 μm is provided in the connecting member.

六、申請專利範圍

1. 一種半導體積體電路裝置，包括：
 - 一連接構件，其具有導電性；
 - 一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份；
 - 一樹脂，封膠待連接之該部份；以及
 - 一構件，其電氣連接至該受連接構件，且在該樹脂外之部份設有一合金層，該合金層之熔點高於以鉛作為主要構成金屬之焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬。
2. 一種半導體積體電路裝置，包括：
 - 一連接構件，其具有導電性；
 - 一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份，且在該樹脂外之部份設有一合金層，該合金層之熔點高於以鉛作為主要構成金屬之焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬；以及
 - 一樹脂，封膠該受連接部份。
3. 一種半導體積體電路裝置，包括：
 - 一連接構件，其具有導電性；
 - 一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份，且在該樹脂封膠之一部份外之一部份設有一金屬層，其熔點高於高於一錫-鉛共熔焊料之熔點，且不含鉛並且以鈹作為一主要構成金屬；以及
 - 一樹脂，封膠該受連接部份。
4. 一種半導體積體電路裝置，包括：

六、申請專利範圍

一連接構件，其具有導電性；

一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份，且在該樹脂封膠之一部份外的一部份設有一無鉛金屬層，其熔點高於一錫-鉛共熔焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬；以及

一樹脂，用於封膠該受連接部份。

5. 一種半導體積體電路裝置，包括：

一半導體晶片；

一連接構件，連接至該半導體晶片且具有導電性；

一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份，且在其他部份中設有一無鉛金屬層，其熔點高於一錫-鉛共熔焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬，；以及

一樹脂，係封膠連接至該連接部之該半導體晶片的一部份、該連接構件及由該連接構件所連接之該受連接構件的一部份。

6. 一種半導體積體電路裝置，包括：

一半導體晶片；

一接線，接合至該半導體晶片；

一導線，其中一包含鈹層之金屬層係鍍於藉該接線接合之一內導線的一部份上，一熔點高於一錫-鉛共熔焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬的一替代用無鉛焊料係鍍於一外導線之一安裝部上；以及

一樹脂，封膠由該接線所接合之該半導體晶片的一接

六、申請專利範圍

合部、該接線及包括由該接線所接合之一部份的該導線之該內導線。

7. 一種半導體積體電路裝置，包括：

一半導體晶片；

一接線；

一樹脂，封膠該半導體晶片及該接線；以及

一導線，其中一包含鈹層之金屬層係設於由該樹脂封膠之一部份之一前端部，且一熔點高於一錫-鉛共熔焊料之熔點，且不以鉛為其主要構成金屬的一無鉛金屬層係設於由該樹脂封膠之一部份外的一部份中。

8. 一種半導體積體電路裝置，包括：

一半導體晶片；

一導線，其中一內導線之一前端部係鍍鈹且一外導線係鍍一無鉛焊料；

一接線，接合該半導體晶片與該導線之內導線；以及

一樹脂，封膠該半導體晶片、該導線之該內導線部及該接線，

其中該替代用無鉛焊料之一熔點係高於一錫-鉛共熔焊料之一熔點，且該替代用無鉛焊料並非僅由鈹構成。

9. 一種安裝基底，包括：

一半導體積體電路裝置，該半導體積體電路裝置包括具有一導電性之一連接構件，一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份且不以鉛為其主要構成金屬之一合金係設於藉一樹脂封膠之一

六、申請專利範圍

部份外側，及一樹脂，封膠待連接之該部份；以及

一印刷電路板，

其中該半導體積體電路裝置係藉由一熔點高於以鉛作為一主要構成金屬之焊料之熔點的一焊料而連接至該印刷電路板。

10. 一種安裝基底，包括：

一半導體積體電路裝置，該半導體積體電路裝置包括具有一導電性之一連接構件，一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份且不以鉛為其主要構成金屬之一金屬係設於藉一樹脂封膠之一部份外側，及一樹脂，封膠待連接之該部份；以及

一印刷電路板，該半導體積體電路裝置係藉由一熔點高於以鉛作為一主要構成金屬之焊料之熔點的一金屬而連接至該印刷電路板。

11. 一種製造一安裝基底之方法，該安裝基底包括：

一半導體積體電路裝置，該半導體積體電路裝置包括具有一導電性之一連接構件，一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份且不以鉛為其主要構成金屬之一合金層係設於藉一樹脂封膠之一部份外側，及一樹脂，封膠待連接之該部份；以及

一印刷電路板，

其中該方法具有一程序，在該程序中受連接構件之一溫度係高於一錫-鉛共熔焊料之一熔點。

12. 一種製造一安裝基底之方法，該安裝基底包括：

六、申請專利範圍

一半導體積體電路裝置，該半導體積體電路裝置包括具有一導電性之一連接構件，一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該連接構件連接之部份且不以鉛為其主要構成金屬之一合金層係設於藉一樹脂封膠之一部份外側，及一樹脂，封膠待連接之該部份；以及

一印刷電路板，

其中該半導體積體電路裝置與該印刷電路板係收納於同一熔爐內且該熔爐內之一溫度係高於一錫-鉛共熔焊料之一熔點。

13. 一種製造一安裝基底之方法，該安裝基底包括：

一半導體積體電路裝置，其具有一半導體晶片，一導線，其中一內導線之一前端部係鍍鈹且一外導線係鍍一無鉛金屬，一接線，接合該半導體晶片與該導線，及一樹脂，封膠該半導體晶片之一焊線部、該導線之一焊線部及該接線，其中該替代用無鉛焊料之一熔點係高於一錫-鉛共熔焊料之一熔點，且該替代用無鉛焊料並非僅由鈹構成；以及

一印刷電路板，

其中該半導體積體電路裝置與該印刷電路板係收納於一回流熔爐內，且該回流熔爐之一設定溫度係高於將一外導線中設有一鉛金屬層之該半導體積體電路裝置回流安裝至該基底時之一設定溫度。

14. 一種半導體積體電路裝置，包括：

一接線，具有一直徑係相等於或小於30微米；

六、申請專利範圍

一受連接構件，其中一包含鈹層之金屬層係設於受該接線連接之部份，及以鉛作為一主要構成金屬之一焊料係設於由一樹脂封膠之一部份外的一部份處；以及

一樹脂，用於封膠該受連接部份。

15. 一種安裝基底，包括：

一半導體積體電路裝置具有一半導體晶片，一導線，其中一鈹金屬係附著且形成於一內導線之一前端部上並且一鉛焊料層係附著且形成於一外導線上，一接線，接合該半導體晶片與該導線且具有一直徑係30微米或更小，及一樹脂，封膠該半導體晶片之一焊線部、該導線之一焊線部及該接線；以及

一印刷電路板。

裝

訂

線

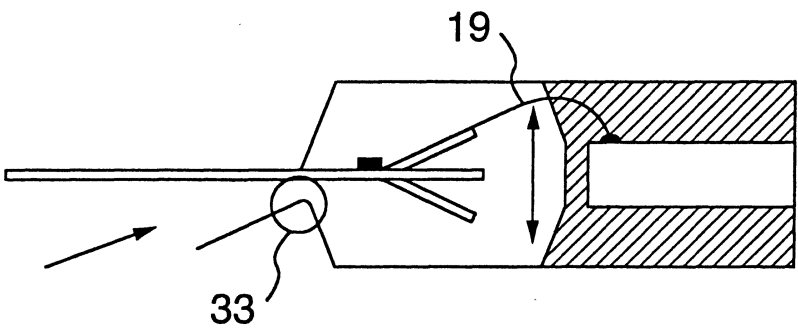


圖 1

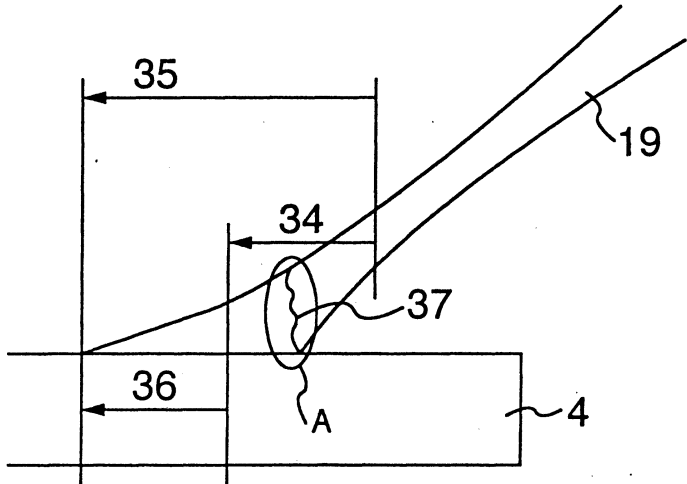


圖 2

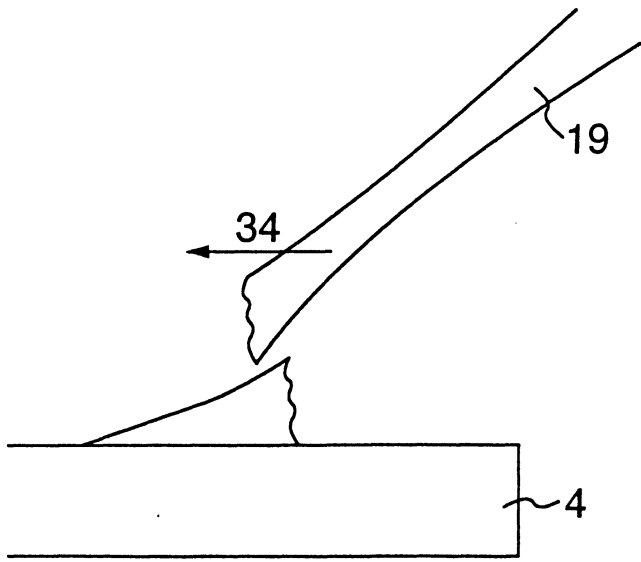


圖 3

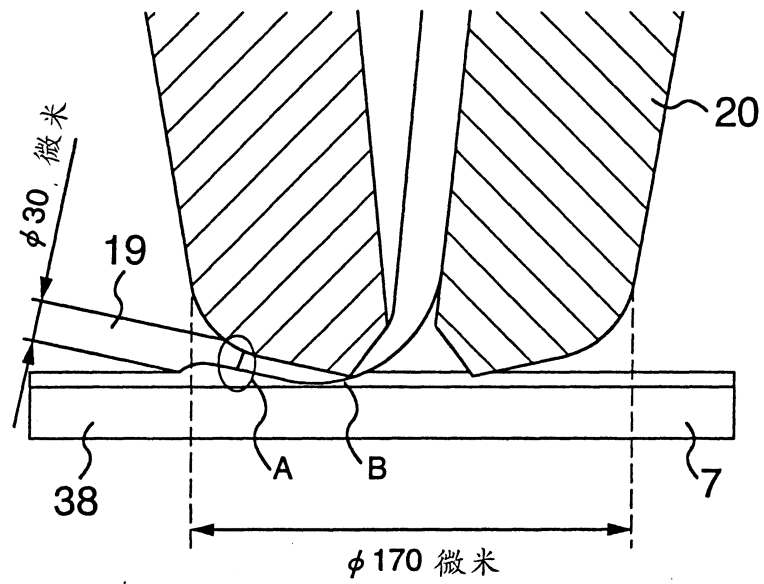


圖 4

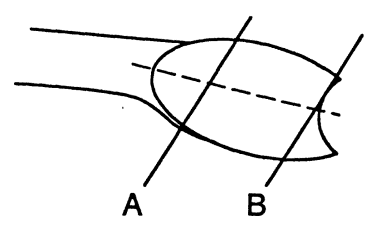


圖 5

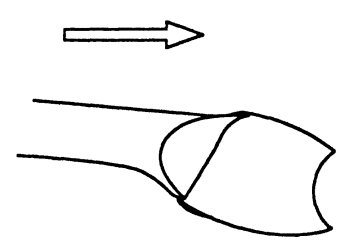


圖 6

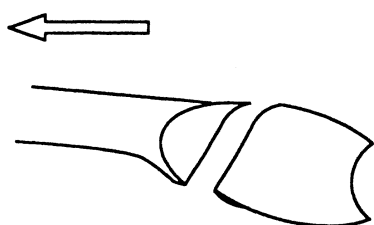


圖 7

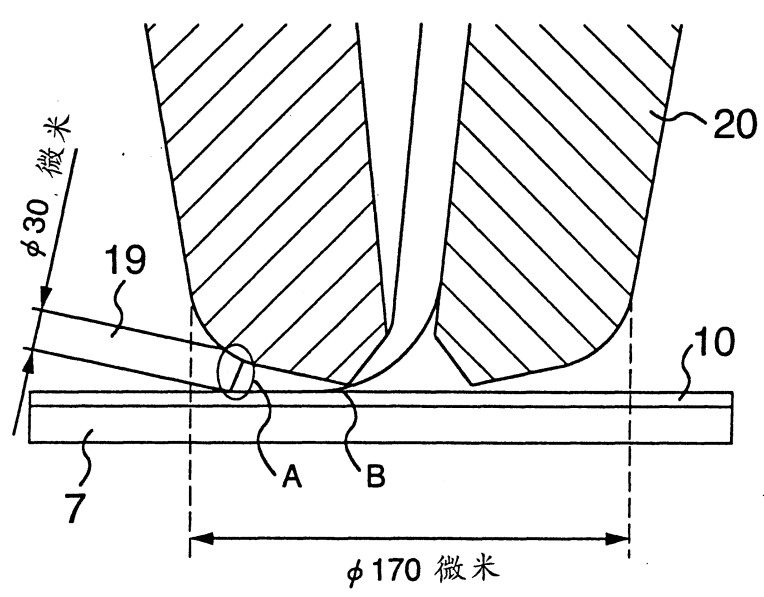


圖 8

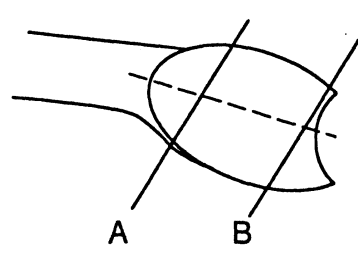


圖 9

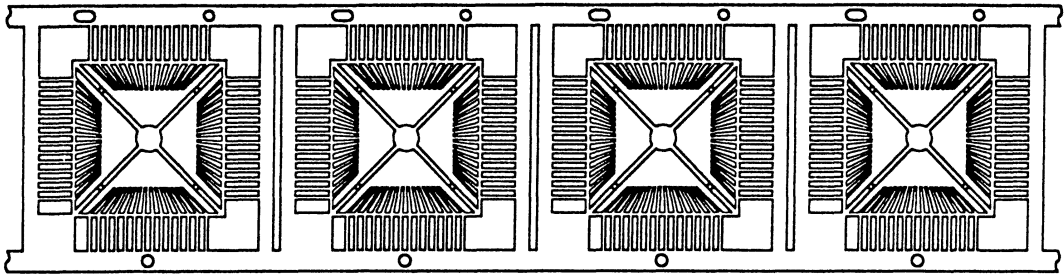


圖 10

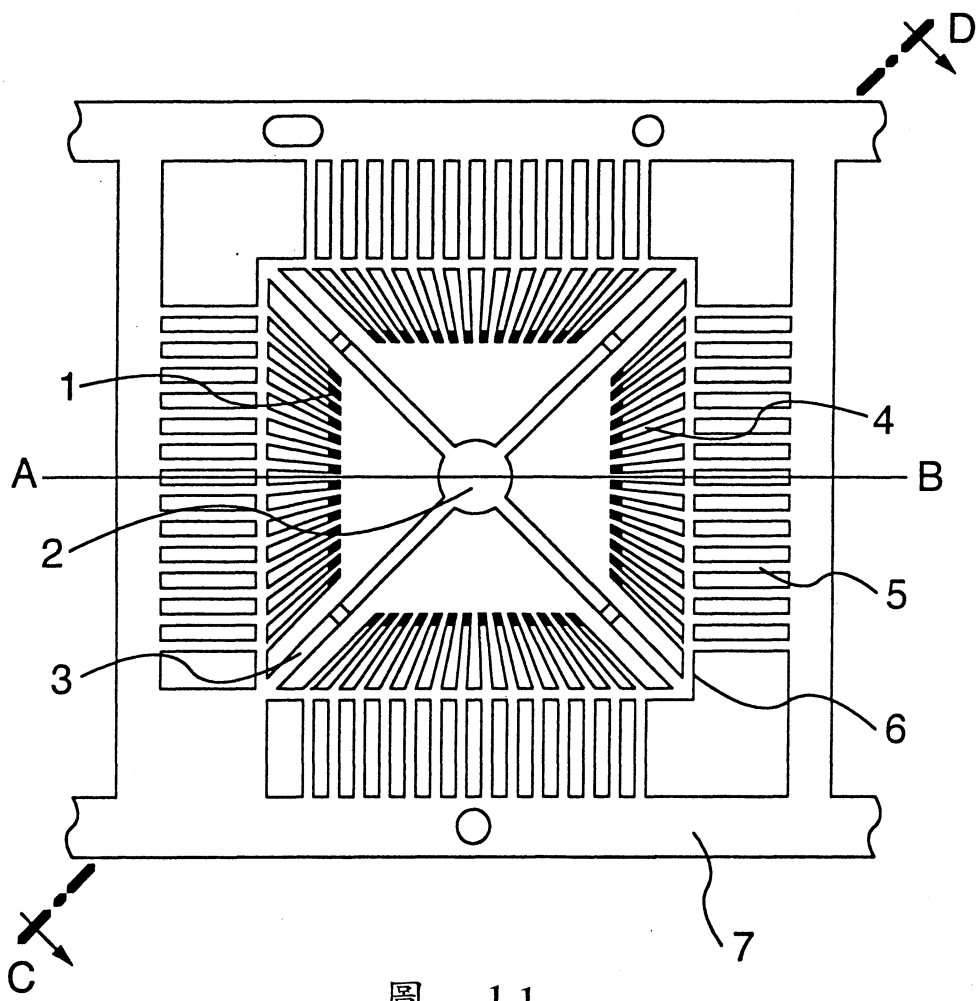


圖 11

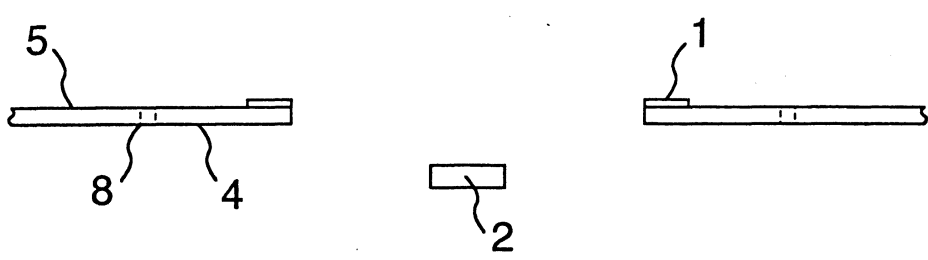


圖 12

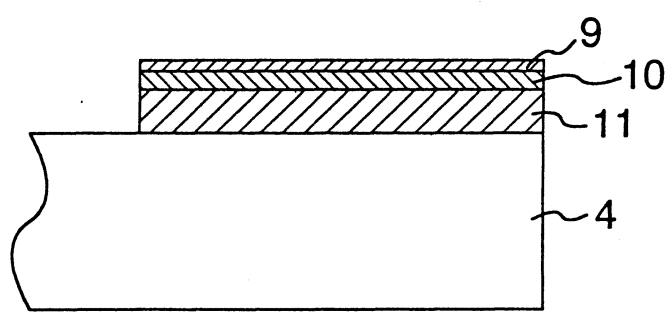


圖 13

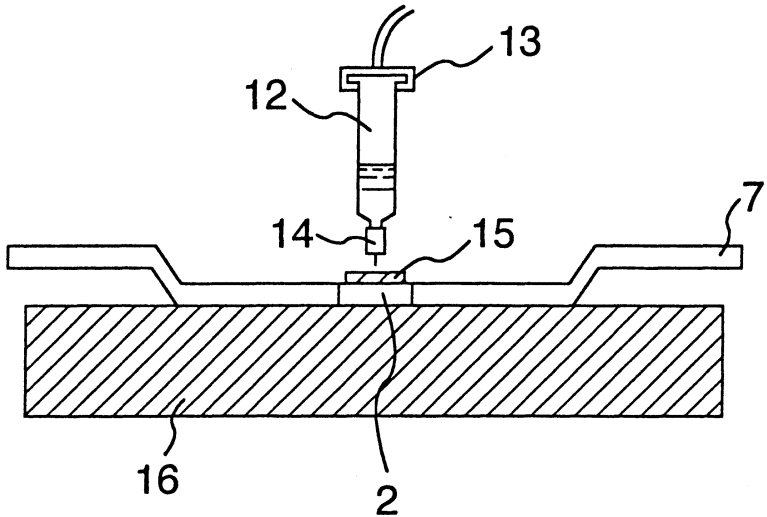


圖 14

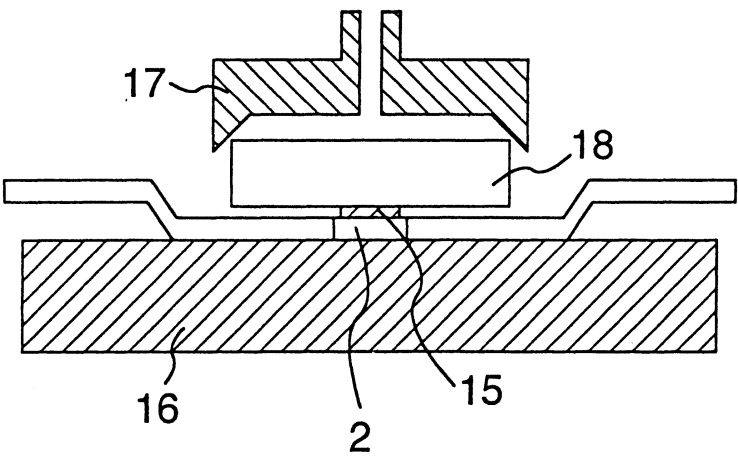


圖 15

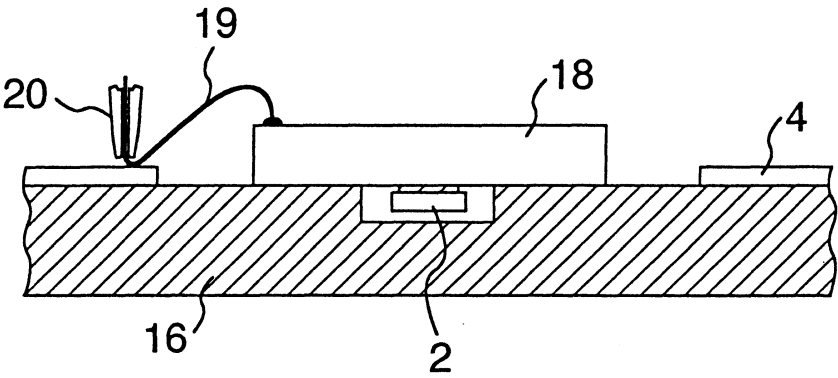


圖 16

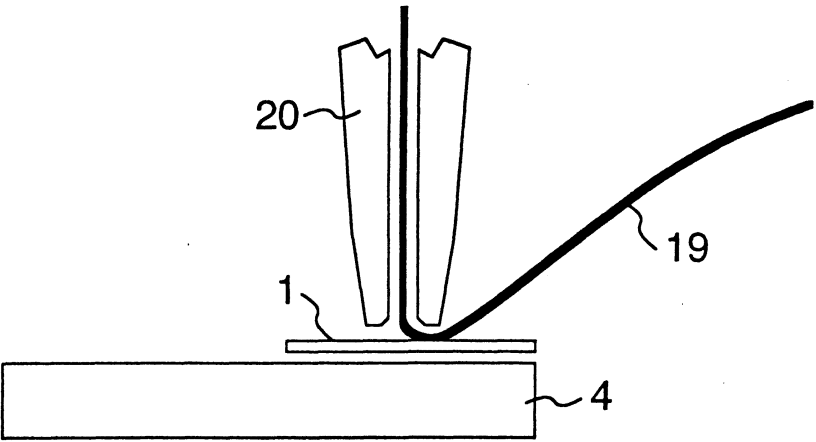


圖 17

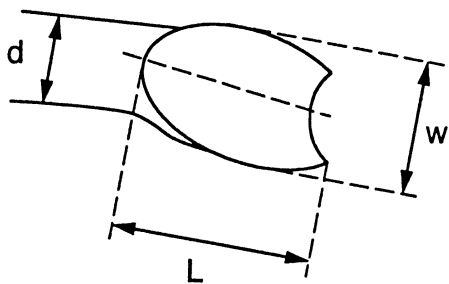


圖 18

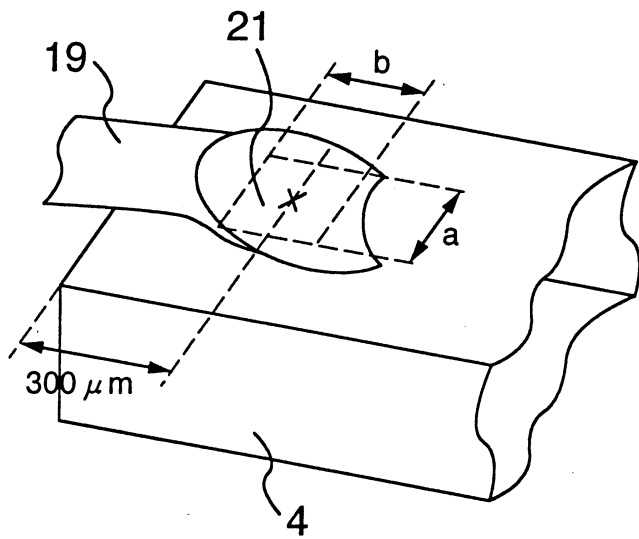


圖 19

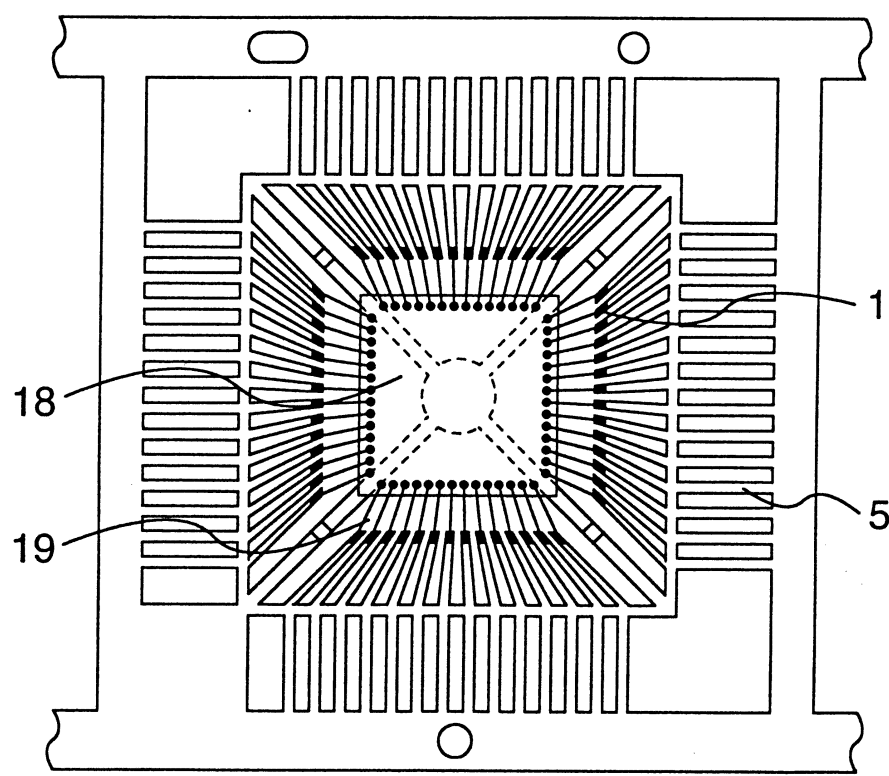


圖 20

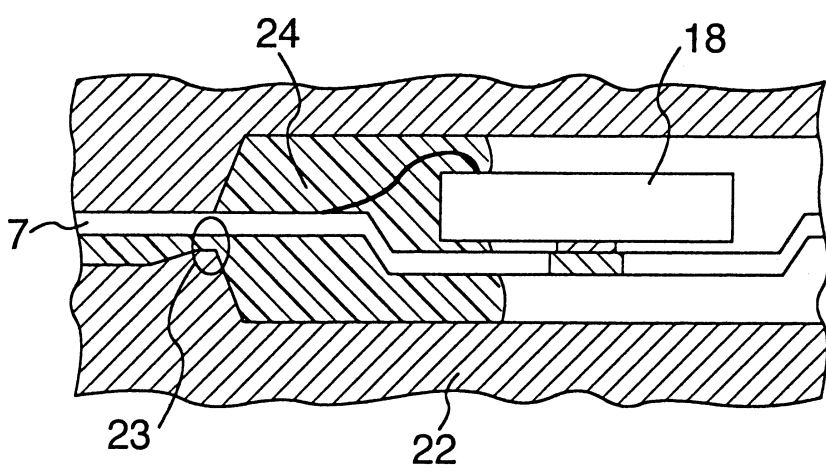


圖 21

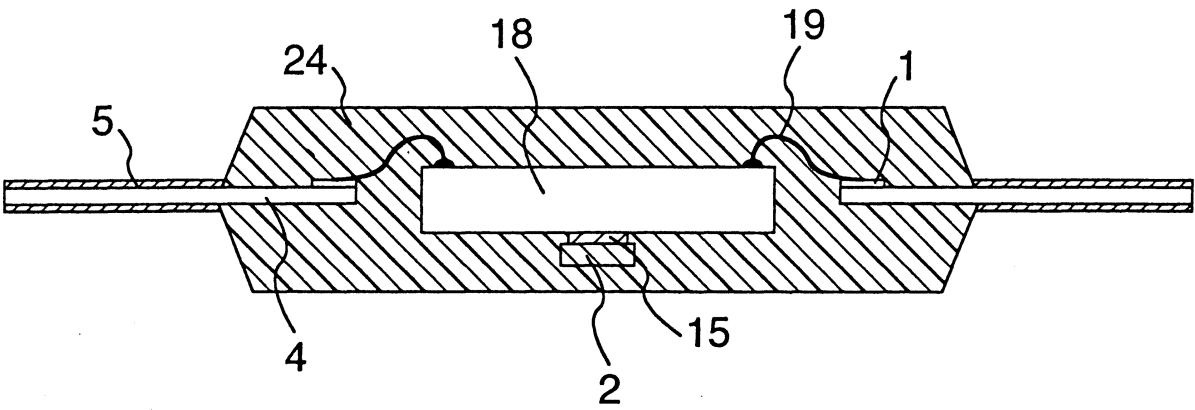


圖 22

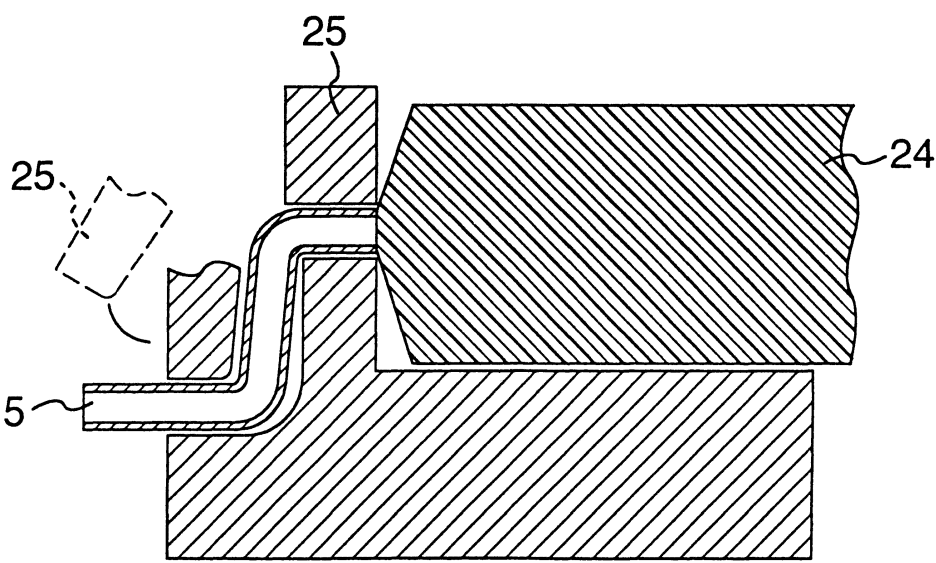


圖 23

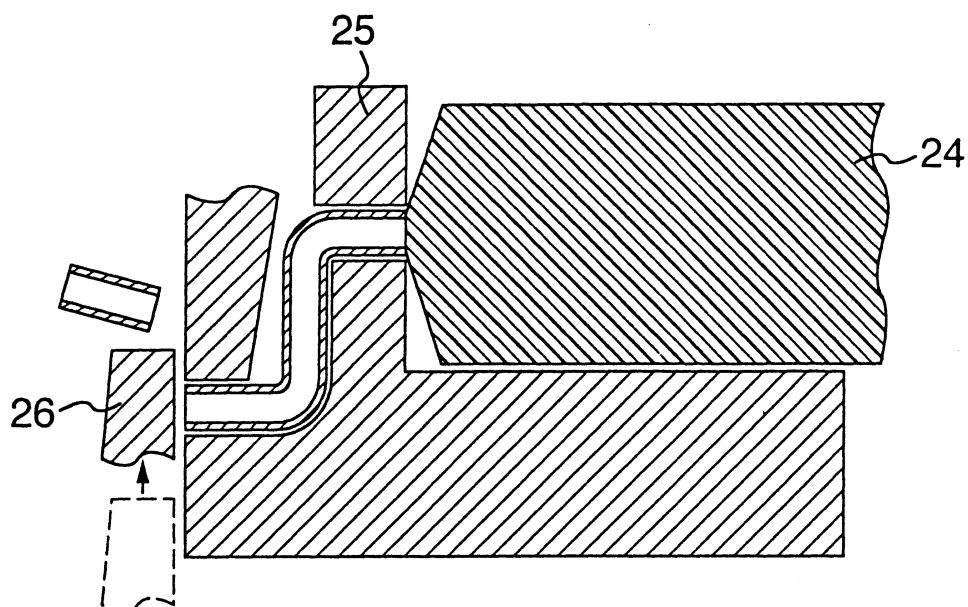


圖 24

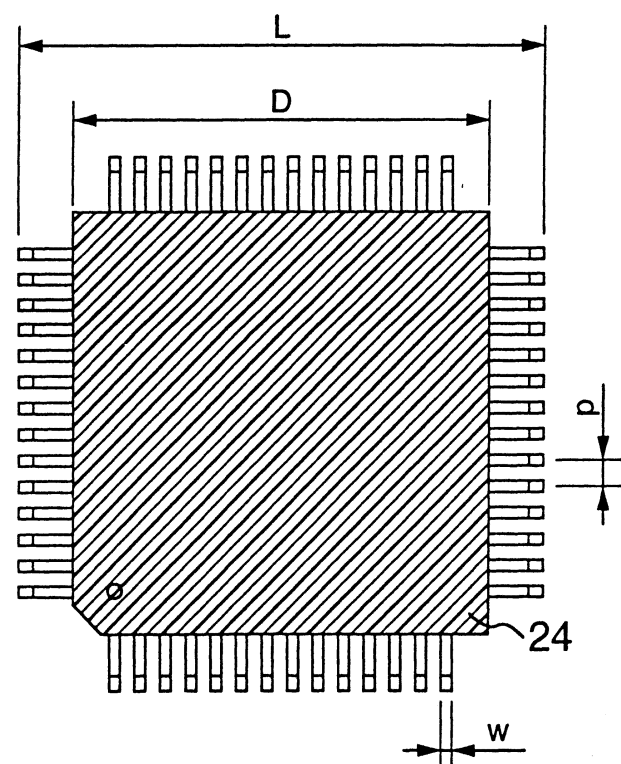


圖 25

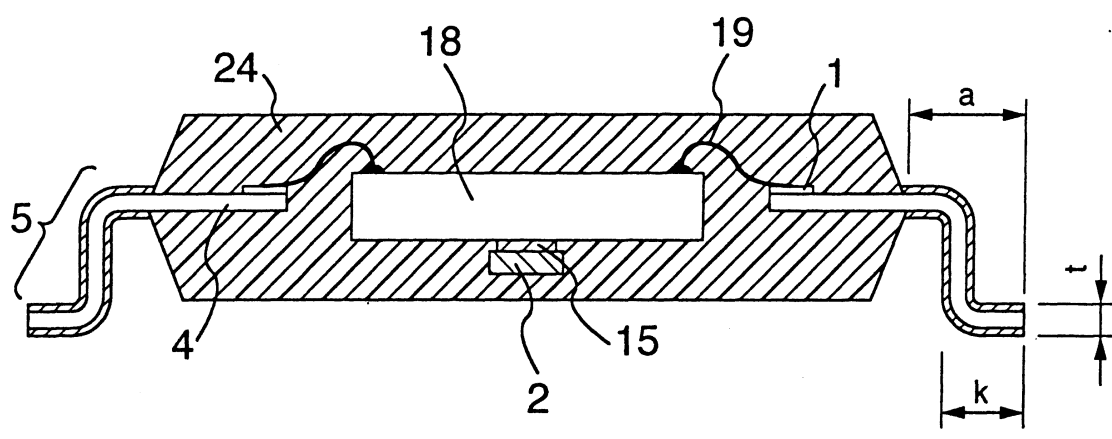


圖 26

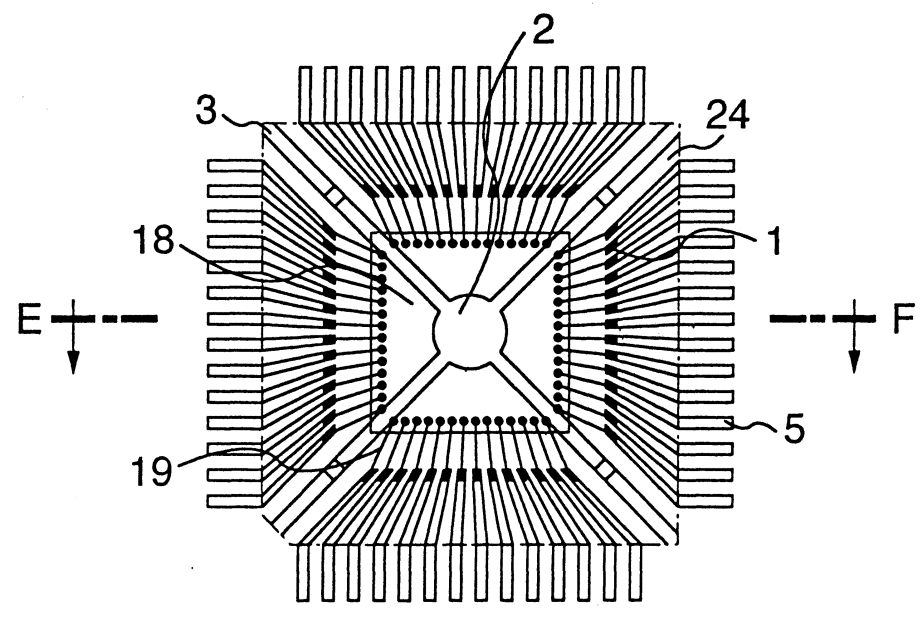


圖 27

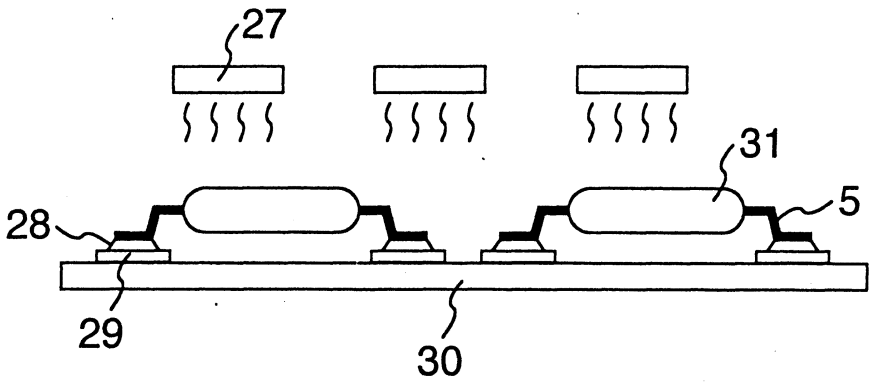


圖 28

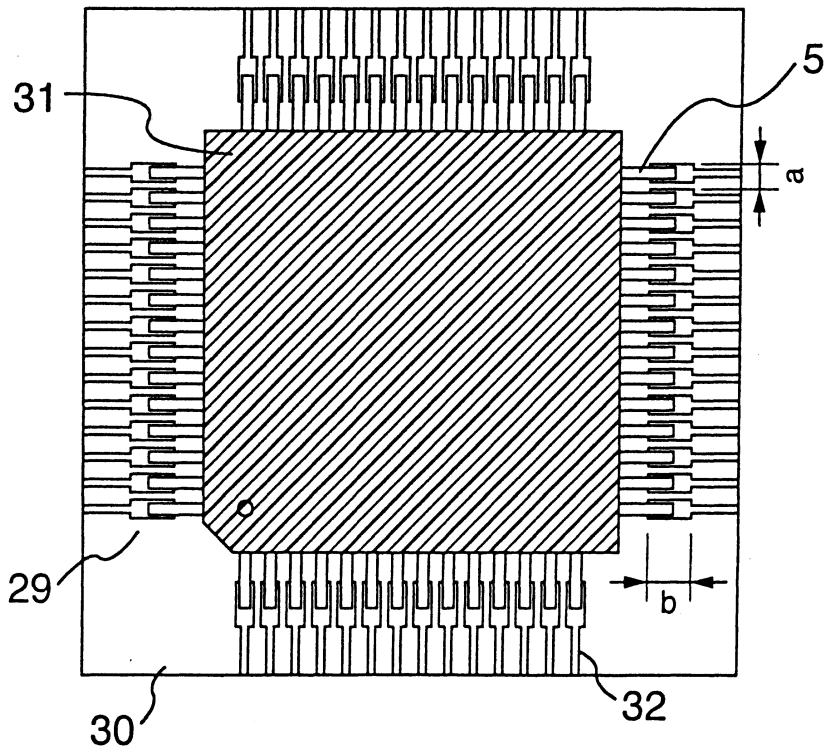


圖 29

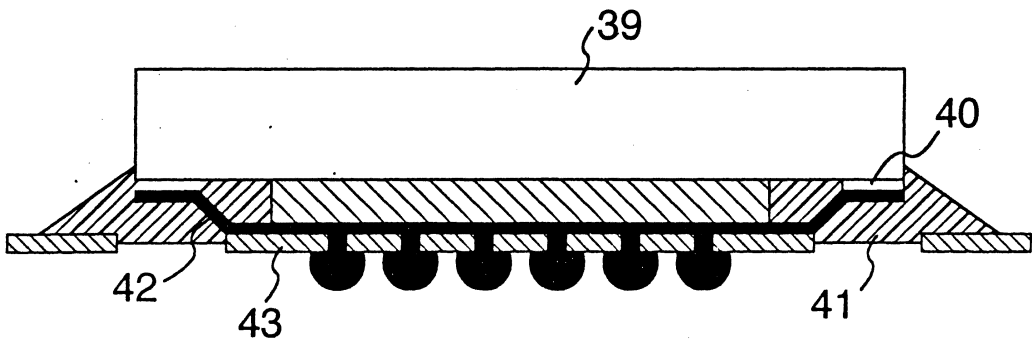


圖 30