

公告本

申請日期	91.5.1.
案 號	91103783
類 別	H01L 23/50

A4
C4

533567

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	以樹脂包封的半導體裝置及其製造方法
	英 文	RESIN-ENCAPSULATED SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME
二、發明人	姓 名	1. 南尾 匡紀 MASANORI MINAMIO 3. 川合 文彦 FUMIHIKO KAWAI
	國 籍	1. 2. 3. 均日本 JAPAN
	住、居所	1. 日本國大阪府高槻市上土室3-15-102-102 3-15-102-102, KAMIHAMURO, TAKATSUKI-SHI, OSAKA, JAPAN 2. 日本國兵庫縣尼崎市南武庫之莊4-19-13-404 4-19-13-404, MINAMIMUKONOSHO, AMAGASAKI-SHI, HYOGO, JAPAN 3. 日本國京都府京都市右京區嵯峨密原若宮下町19 19, SAGA-SHIKIMIGAHARA-WAKAMIYASHITA-CHO, UKYO-KU, KYOTO-SHI, KYOTO, JAPAN
	創作者	
三、申請人	姓 名 (名 稱)	日商松下電器產業股份有限公司 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府門真市大字門真1006番地 1006, OAZA KADOMA, KADOMA-SHI, OSAKA 571-8501, JAPAN
	代 表 人 名 姓	中村 邦夫 KUNIO NAKAMURA

(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 2001年03月01日 特願2001-056521 ☒有☐無 主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

本發明是有關於陸面格陣列(land grid array, 簡稱LGA)型之樹脂包封的半導體裝置, 其具有多列的外部端點(terminal)。

近幾年來, 一種稱之為四邊扁平非引線封裝(quad flat non-leaded package, 簡稱QFN)型之樹脂包封的半導體裝置已於技術中發展出來, 其中包封樹脂大致上係用於引線架(lead frame)的上側(亦即, 引線架係固定於一側), 這是為了要實現小且薄之樹脂包封的半導體裝置。一種制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置, 其中晶粒墊(die pad)係曝露於封裝的反面, 現在將敘述。

圖11繪示的是制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置的橫截面圖。圖12繪示的是用於制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置中的引線架(lead frame)之平面圖。如圖12所繪示, 用於制式之樹脂包封的半導體裝置中的引線架包括外框107或框主體, 其具有通道(opening), 其中長方形的晶粒墊101大致上係位於通道的中心, 懸置(suspension)引線108中的每一條具有連接至晶粒墊101的角落之一端, 以及用於支撐晶粒墊101之連接至外框107的另一端, 而多條內部引線103中的每一條係朝著晶粒墊101之相對應側延伸。制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置(封裝)包括引線架中的晶粒墊101、懸置引線108與內部引線103、接合於引線架中的晶粒墊101上之半導體晶片102、與一些內部引線103一起電性連接於半導體晶片102的電極之細金屬接線104、以及將半導體晶片102、內部引線103、細金屬接線104、懸

五、發明說明(2)

置引線108與晶粒墊101一起包封於引線架的上側之包封樹脂105。然而要注意的是，晶粒墊101的反面，以及每條內部引線103的反面與外側表面並沒有覆蓋包封樹脂105，而是曝露於封裝的反面或側面。每條內部引線103的反面部份與外側表面部份係用來當作外部端點106。

要注意的是，雖然圖12只繪示鑲嵌一個半導體晶片於引線架的區域上之一個單元，但是全部的引線架實際上包括多個如圖12所繪示的這樣單元，其相鄰之間係以矩陣圖案的方式來配置。

接著，將敘述製造制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置之方法。圖13A至圖13D係沿著圖12之線XIII-XIII所取得的橫截面圖，其繪示的是製造制式之樹脂包封的半導體裝置之方法。

首先，在圖13A的步驟中，會準備如圖12所繪示的的引線架，包括鑲嵌半導體晶片於其上的晶粒墊101、用來支撐晶粒墊101的懸置引線(未繪示)、以及每一條係朝著晶粒墊101的相對應側延伸之內部引線103(見圖11)。

接著，在圖13B的步驟中，半導體晶片102的反面會藉由黏著劑而接合於晶粒墊101的上表面上，並且半導體晶片102會鑲嵌於引線架中的晶粒墊101上。

接著，在圖13C的步驟中，半導體晶片102及每一條內部引線103之上表面的接合區域會藉由細金屬接線104而相互做電性連接。

然後，在圖13D的步驟中，具有鑲嵌許多半導體晶片於其

五、發明說明 (3)

上的引線架，會與緊密陸面保持於包封鑄模組(mold set)的上鑄模或下注模之一片物質(未繪示)，一起置於包封鑄模組中，並且會執行樹脂包封製程，藉此，半導體晶片102、內部引線103、細金屬接線104、懸置引線108及晶粒墊101會包封於引線架的上側之包封樹脂105中。同時，晶粒墊101的反面及每一條內部引線103會曝露出來，亦即不會覆蓋包封樹脂105。然後，會沿著包封樹脂105的側面來切割引線架，以區分成個別的封裝。在每個封裝(樹脂包封的半導體元件)中，每一條內部引線103的反面部份及外側表面部份係用來當作外部端點106。

雖然上述的制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置具有可做為小且薄的半導體裝置之創新的結構，但是為了使半導體晶片之用來鑲嵌的接腳數目能更增加，並且能進一步陸面降低尺寸，有多種方式可以改善。以此觀點，為了能進一步陸面降低裝置的尺寸及增加外部端點的數目，在最近於技術中，已採用LGA型之樹脂包封的半導體裝置，其中外部端點係位於封裝之反面的二個列上。

圖14A至圖14C分別為沿著線XIVc-XIVc所取得之上視圖、下視圖及橫截面圖，每個圖繪示的是制式技術中之LGA型之樹脂包封的半導體裝置。圖15繪示的是用於LGA型之樹脂包封的半導體裝置中之引線架的平面圖。如圖15所繪示，用於制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置中的引線架包括外框107或框主體，其具有通道，其中長方形的晶粒墊101大致上係位於通道的中心，懸置引線108中的每一條具有連

五、發明說明(4)

接至晶粒墊101的角落之一端，以及用於支撐晶粒墊101之連接至外框107的另一端，多條第一內部引線103a中的每一條係朝著晶粒墊101之相對應側延伸，而多條第二內部引線103b中的每一條會比第一內部引線103a，延伸至更靠近晶粒焊電101的部份。

如圖14A至圖14C所繪示，LGA型之樹脂包封的半導體裝置(封裝)包括接合於晶粒墊101上之半導體晶片102、第一內部引線103a及第二內部引線103b、與第一內部引線103a及第二內部引線103b一起電性連接於半導體晶片102之細金屬接線104、以及將半導體晶片102、第一內部引線103a及第二內部引線103b、細金屬接線104、懸置引線(未繪示)與晶粒墊101一起包封於引線架的上側之包封樹脂105。然而要注意的是，晶粒墊101的反面、每一條第一內部引線103a的外側表面與反面、每一條第二內部引線103b的外側表面、以及每一條第二內部引線103b之頂端部份的反面並沒有覆蓋包封樹脂105，而是曝露於封裝的側面或反面。每一條第一內部引線103a的反面與外側表面，其會分別曝露於封裝的反面及側面，係用來當作第一外部端點106a。每一條第二內部引線103b的反面，其會曝露於封裝的反面，其位置會比第一外部端點106a更靠近晶粒墊101，其係用來當作第二外部端點106b。要注意的是，每一條第二內部引線103b之下方的部份會經由半蝕刻製程而去除，除了其頂端部份之外，以致於第二內部引線103b在半蝕刻的部份中的厚度會降低。

五、發明說明(5)

要注意的是，雖然圖15只繪示鑲嵌一個半導體晶片於引線架的區域上之一個單元，但是全部的引線架實際上包括多個如圖15所繪示的這樣單元，其相鄰之間係以矩陣圖案的方式來配置。

接著，將敘述製造制式之LGA型之樹脂包封的半導體裝置之方法。圖16A至圖16D係沿著圖15之線XVI-XVI的橫截面圖，其繪示的是製造制式之LGA型之樹脂包封的半導體裝置之方法。

首先，在圖16A的步驟中，會準備引線架，包括鑲嵌半導體晶片於其上的晶粒墊101、每一條係朝著晶粒墊101的相對應側延伸之第一內部引線103a、以及每一條會比第一內部引線103a，延伸至更靠近晶粒墊101的部份之第二內部引線103b（見圖15）。

接著，在圖16B的步驟中，半導體晶片102會藉由黏著劑而接合及鑲嵌於引線架中的晶粒墊101上。

接著，在圖16C的步驟中，半導體晶片102及第一內部引線103a與第二內部引線103b中的每一條之上表面的接合區域，會藉由細金屬接線104而相互做電性連接。

然後，在圖16D的步驟中，具有鑲嵌許多半導體晶片於其上的引線架，會與緊密陸面保持於包封鑄模(mold)組的上鑄模或下注模之一片物質(未繪示)，一起置於包封鑄模組中，並且會執行樹脂包封製程，藉此，半導體晶片102、第一內部引線103a與第二內部引線103b、細金屬接線104、懸置引線108及晶粒墊101會包封於引線架的上側之包封樹脂

五、發明說明(6)

105中。同時，晶粒墊101的反面、每一條第一內部引線103a的反面及外側表面、每一條第二內部引線103b之頂端部份的反面、以及每一條第二內部引線103b的外側表面會曝露出來，亦即不會覆蓋包封樹脂105。然後，會沿著包封樹脂105的側面來切割引線架，以區分成個別的封裝。在每個封裝(樹脂包封的半導體元件)中，每一條第一內部引線103a的反面部份及外側表面部份係用來當作第一外部端點106a。每一條第二內部引線103b之頂端的反面部份，其位置會比第一外部端點106a更靠近晶粒墊101，其係用來當作第二外部端點106b。

雖然上述的制式之QFN型之樹脂包封的半導體裝置具有降低的尺寸及降低的厚度，但是不足以使接腳的數目能進一步陸面增加。當上述的制式之LGA型之樹脂包封的半導體裝置使接腳的數目增加，而且具有二列的外部端點時，對於這樣的裝置，會有超過二列外部端點的需求。具有三列或更多列的外部端點之LGA型之樹脂包封的半導體裝置，會因為增加數列的外部端點，而遭遇到其他的問題。

為了增加製程的效率，具有三列或更多列的外部端點之LGA型之樹脂包封的半導體裝置，可以經由如以下的製程而製造出來。亦即，每個包括晶片鑲嵌於其上之多個單元會用於單一的引線架中，並且引線架的整個表面會藉由如環氧樹脂的包封樹脂，而立刻做樹脂包封，在已包封的引線架藉由如切片器具(dicer)的旋轉刀片而切割之後，會區分成個別的封裝(樹脂包封的半導體裝置)，每一個包括一個

五、發明說明(7)

晶片。在區分引線架的步驟中，已樹脂包封的引線架會藉由使用旋轉刀片，而立刻切割成許多片，但是在引線與包封樹脂之間的介面處，會發生折斷的情形，因此會降低產品的可靠度。甚至在已包封的引線架藉由使用旋轉刀片，而區分成個別的封裝(樹脂包封的半導體裝置)之後，當施加應力於樹脂包封的半導體裝置時，在引線與包封樹脂之間的介面處，可能會發生折斷的情形，因此會降低產品的可靠度。

發明概要

本發明的目的就是提供一種樹脂包封的半導體裝置，其具有三列或更多列的陸面(外部端點)於其反面上。

本發明的樹脂包封的半導體裝置包括：晶粒墊；半導體晶片，係鑲嵌於晶粒墊上；第一引線，包括位於第一引線的上表面上之第一搭接墊，以及位於第一引線的下表面上之第一陸面；第二引線，包括位於第二引線的上表面上之第二搭接墊，以及位於第二引線的下表面上之第二陸面；第三引線，包括位於第三引線的上表面上之第三搭接墊，以及位於第三引線的下表面上之第三陸面；數條細金屬線，每一條係將每一條引線的搭接墊連接到半該導體晶片的一部份；以及包封樹脂，用以包封半導體晶片、引線、細金屬線及晶粒墊，其中，第一引線及第三引線係相互隔離，並且第一引線的一端係曝露於包封樹脂的表面及第三引線的兩端係位於包封樹脂之中。

以此方式，因為第一引線及第三引線係相互電性隔離，

五、發明說明 (8)

所以第一引線、第二引線及第三引線可至少用來當作外部端點。藉由提供具有兩端會埋藏於包封樹脂之中的引線，如第三引線，可增加外部端點的數目，而不會增加曝露於包封樹脂的側面上之引線的數目，藉此可輕易陸面獲得具有三列或更多列的外部端點之樹脂包封的半導體裝置。

至少第二引線會包括頸部部份，其具有比如一平面圖所視之其他的部份更小的寬度。以此方式，藉此，引線與包封樹脂會在增加的接觸區上之頸部部份相互接觸，即使在引線與包封樹脂之間發生脫落，但是可抑制脫落的進行。

每一條引線會包括在其搭接墊附近的一個區域，其具有比對應搭接墊之引線的一部份更小的厚度，並且梯級部份係位於搭接墊與搭接墊附近的區域之間。也以此方式，可抑制在引線與包封樹脂之間之脫落的進行。

較佳而言，當如一平面圖所視之以三列來配置時，第一陸面、第二陸面及第三陸面係曝露於包封樹脂的下表面。

較佳而言，第二引線及包括第一引線及第三引線的引線結構，可沿著框主體之通道周圍的另一種方式來配置。

一種製造本發明之樹脂包封的半導體裝置之方法，包括下列步驟：(a) 準備引線架，其中引線架包括具有數個通道位於其中的框主體，以及晶粒墊與用於每一個通道中的一群引線，此群引線包括：第一引線，包括位於第一引線之上表面的第一搭接墊及位於第一引線之下表面的第一陸面；第二引線，包括位於第二引線之上表面的第二搭接墊及位於第二引線之下表面的第二陸面；以及第三引線，包

五、發明說明 (9)

括位於第三引線之上表面的第三搭接墊及位於第三引線之下表面的第三陸面；(b) 黏著包封薄片於引線架的下表面；(c) 鑲嵌半導體晶片於每一個通道中的晶粒墊上；(d) 藉由細金屬線，將每一個半導體晶片之數個部份中的每一個電性連接到第一搭接墊到第三搭接墊中的一個；(e) 以包封樹脂，將半導體晶片、引線、細金屬線及晶粒墊包封於各自的通道中，藉此會產生包封結構；(f) 移除包封薄片；(g) 將步驟(e)中所獲得的整個包封結構區分成個別的樹脂包封的半導體裝置；以及(h) 在步驟(b)之後及在步驟(e)之前，會切除第一引線與第三引線之間的連接部份，藉此可使第一引線與第三引線相互電性隔離。

以此方法，在產生的引線架上，相互連接的第一引線及第三引線會在接下來的步驟中相互的隔離，藉此可輕易陸面提供三列或更多列的外部端點，而不會增加連接至引線架的通道周圍之引線的數目。因此，可輕易陸面獲得具有三列或更多列的外部端點之樹脂包封的半導體裝置。

在步驟(a)中，頸部部份係至少位於第二搭接墊與框主體之間的一個區域之第二引線中，頸部部份具有比如一平面圖所視之其他的部份更小的寬度。以此方式，可獲得具有高可靠度之樹脂包封的半導體裝置。

在步驟(a)中，梯級部份係位於引線的搭接墊附近之每一條引線的一個區域與對應搭接墊之引線的一部份之間。以此方式，可獲得具有更高可靠度之樹脂包封的半導體裝置。

較佳而言，在步驟(a)中，第二引線及包括第一引線及第

五、發明說明 (10)

三引線的引線結構，可沿著框主體之每個通道周圍的另一種方式來配置。

較佳而言，在步驟(g)中，包封結構係由旋轉刀片來切割。

圖式簡單說明

圖1繪示的是根據本發明之一具體實施例之引線架的平面圖。

圖2繪示的是沿著圖1中之線II-II所得到的橫截面圖。

圖3A及圖3B係分別沿著線IIIb-IIIb所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之引線架的主要部份。

圖4A、圖4B及圖4C係分別沿著線IV-IV所得到的上視圖、橫截面圖及下視圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之樹脂包封的半導體裝置。

圖5A及圖5B係分別沿著線V-V所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之準備引線架的步驟。

圖6A及圖6B係分別沿著線VI-VI所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之切割第一引線與第三引線之間的連接部份之步驟。

圖7A及圖7B係分別沿著線VII-VII所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之晶粒接合的步驟。

圖8A及圖8B係分別沿著線VIII-VIII所得到的平面圖及

五、發明說明 (11)

橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之金屬線接合的步驟。

圖 9A 及圖 9B 係分別沿著線 IX-IX 所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之樹脂包封的步驟。

圖 10A 及圖 10B 係分別沿著線 X-X 所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之切割成小塊的步驟。

圖 11 繪示的是制式之 QFN 型之樹脂包封的半導體裝置的橫截面圖。

圖 12 繪示的是用於制式之 QFN 型之樹脂包封的半導體裝置中的引線架之平面圖。

圖 13A、圖 13B、圖 13C 及圖 13D 係沿著圖 12 中之線 XIII-XIII 所得到的橫截面圖，其繪示的是製造制式之 QFN 型之樹脂包封的半導體裝置之程序。

圖 14A、圖 14B 及圖 14C 係分別沿著線 XIVc-XIVc 所得到的上視圖、下視圖及橫截面圖，其繪示的是制式之 LGA 型之樹脂包封的半導體裝置。

圖 15 繪示的是用於制式之 LGA 型之樹脂包封的半導體裝置中的引線架之平面圖。

圖 16A、圖 16B、圖 16C 及圖 16D 係沿著圖 15 中之線 XVI-XVI 所得到的橫截面圖，其繪示的是製造制式之 LGA 型之樹脂包封的半導體裝置之程序。

較佳具體實施例說明

五、發明說明 (12)

根據本發明之一具體實施例之引線架、使用此引線架之樹脂包封的半導體裝置、以及製造樹脂包封的半導體裝置之方法，現在將配合圖式做說明。

引線架

首先，將敘述根據本發明之一具體實施例之引線架(lead frame)。

圖1繪示的是根據本發明之一具體實施例之引線架的平面圖。圖2繪示的是沿著圖1中之線II-II所得到的橫截面圖。圖3A及圖3B係分別沿著線IIIb-IIIb所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是根據本發明之一具體實施例之引線架的主要部份。

如圖1所繪示，本具體實施例的引線架包括框主體11(外框)，其由金屬薄板所組成，此金屬薄板包含的銅(Cu)為其主要的元素。框主體11包括許多通道(opening)，在每個通道之中，會提供一個半導體晶片。為了簡化起見，圖1只繪示對應於一個通道之引線架的一部份。在每個通道之中，引線架包括鑲嵌半導體晶片於其上的晶粒墊12、每一條具有支撐晶粒墊12的角落的一端及連接至框主體11的另一端之懸置引線13、以及每一條具有朝著晶粒墊12之相對應側延伸的頂端部份及連接至框主體11的基底(base)部份之一群引線。框主體11、晶粒墊12、懸置引線13及此群引線，係自單一金屬薄片中產生。

此群引線包括至少三種引線，亦即第一、第二及第三引線14、15及16。第一搭接墊14a係位於每一條第一引線14

五、發明說明 (13)

的上表面，而與第一搭接墊14a相對的第一陸面(land)14b係位於第一引線14的下表面。第二搭接墊15a係位於每一條第二引線15的上表面，而與第二搭接墊15a相對的第二陸面15b係位於第二引線15的下表面。第三搭接墊16a係位於每一條第三引線16的上表面，而與第三搭接墊16a相對的第三陸面16b係位於第三引線16的下表面。

此外，引線14、15及16中的每一條之區域除了搭接墊14a、15a與16a及陸面14b、15b與16b之外，為壓平(press)區Rpres，其厚度係經由圖2中所繪示的壓平製程而降低。搭接墊14a、15a與16a分別包括梯級(step)部份14c、15c與16c，其係自具有厚度降低的壓平區Rpres向上延伸。如引線架的下表面上之平面圖所看到的，陸面14b、15b與16b係配置為三列，並且當產生樹脂包封的半導體元件(封裝)時，陸面14b、15b與16b係用來當作外部端點。

框主體11的厚度 t_0 (見圖2)係例如大約為 $150\text{ }\mu\text{m}$ 到 $200\text{ }\mu\text{m}$ ，並且從搭接墊的上表面到陸面的下表面之引線14、15及16中的每一條之厚度也為 t_0 。引線14、15及16中的每一條之壓平區Rpres(亦即，除了搭接墊與陸面之外的區域)的厚度 t_1 (見圖2)，係例如大約為 $80\text{ }\mu\text{m}$ 到 $120\text{ }\mu\text{m}$ 。搭接墊14a、15a與16a中的每一條自壓平區Rpres所延伸的高度 h_1 ，係例如大約為 $5\text{ }\mu\text{m}$ 到 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。陸面14b、15b與16b中的每一條自壓平區Rpres所延伸的高度 h_2 ，係例如大約為 $50\text{ }\mu\text{m}$ 到 $120\text{ }\mu\text{m}$ 。

本具體實施例的第一種特徵是，當第一引線14及第三引線16相互連接於產生的引線架之上時，其間之連接部份

五、發明說明 (14)

Rcnct的厚度係小於框主體11的厚度，以致於第一引線14及第三引線16在接下來的步驟中，可相互隔離。在第一引線14與第三引線16之間的連接部份Rcnct之厚度，係例如大約為70 μm ，而其寬度係例如大約為100 μm 。一部份的連接部份Rcnct(如藉由圖1中的點狀線所表示)會經由接下來的步驟而打孔(punch)，以致於使第一引線14及第三引線16的電性能相互隔離。

在本具體實施例的引線架中，在引線架黏著於包封薄片之後及在完成晶粒接合或金屬線接合之前的步驟中，或在引線架黏著於包封薄片之後(接下來為晶粒接合或金屬線接合)及在樹脂包封步驟之前的步驟中，第一引線14及第三引線16會相互隔離。因此，接下來的步驟中，第一引線14及第三引線16係相互隔離。以此方式，可增加成為外部端點之陸面的數目，而不會增加連接至框主體11之通道周圍的引線數目，藉此所獲得引線架，係有助於在製造具有三列或更多列的外部端點之樹脂包封的半導體裝置中。

在當引線架黏著於包封薄片時，第一引線14及第三引線16會藉由使用穿孔機(punch)穿通其間的連接部份Rcnct之製程，而相互隔離的情況中，需要使用穿孔力來穿通連接部份Rcnct，以致於整個引線架不會與包封薄片脫離。在使用這樣的製程及本具體實施例中之引線架的主要元素為銅的情況中，較佳而言，連接部份Rcnct的寬度係在40 μm 到100 μm 的範圍內，而其厚度係在80 μm 到120 μm 的範圍內。

此外，本具體實施例的第二種特徵是，第二引線15包括

五、發明說明 (15)

頸部部份17，其在第二陸面15b附近的寬度會降低。頸部部份17的寬度係例如大約為40 μm 到100 μm 。

再者，雖然未繪示，具有比其他陸面(用來當作外部端點)更大區域的加強陸面(reinforced land)係位於每一條懸置引線13之基底端的附近。因此，在經由樹脂包封的步驟而產生樹脂包封的半導體裝置之後，一包封陸面會曝露於裝置之每個角落的反面，藉此可實現具有增加第二鑲嵌可靠度的結構，亦即裝置鑲嵌於主機板時的可靠度。

此外，自其他部份延伸的延伸部份19，係藉由壓平機(press)或類似的裝置而位於晶粒墊12的中間部份，以致於半導體晶片可鑲嵌於延伸部份19上。

此外，因為晶粒墊12包括延伸部份19，其在上表面的區域中，會向上延伸，當鑲嵌半導體晶片時，半導體晶片會由浮接位置(spot-float)結構來支撐。因為提高了半導體晶片，所以外部端點也會位於半導體晶片之下。此外，在樹脂包封的步驟中，包封樹脂可位於半導體晶片的反面與晶粒墊12之間，或者是位於延伸部份19之下，藉此能更提升可靠度。

再者，所形成的金屬薄板層會通過本具體實施例之引線架的整個表面。本具體實施例之引線架包括主要元素為銅(Cu)的基底主體，以及位於基底主體之上的三層金屬薄板層。金屬薄板層包括鎳(Ni)層、鈀(Pd)層及金(Au)層。

已形成於薄板層之上的引線會受到壓平製程，以致於會在搭接墊上，形成梯級部份14c、15c及16c。在壓平製程之

五、發明說明 (16)

後，因為不同的部份會自壓平製程中，接收不同的壓平力，所以在由梯級部份14c、15c及16c中的每一個所定義的區域附近之壓平的區域中之薄板層的組合，係不同於在由梯級部份14c、15c及16c(包括搭接墊14a、15a及16a)中的每一個所定義的區域內部之區域中之薄板層的組合。特別而言，最外側表面部份會具有降低比例的金層，其黏著於包封樹脂的能力較佳，並且會具有增加比例的鈮層及鎳層，其黏著於包封樹脂的能力較差。此外，因為引線會受到壓平製程，所以在薄板層的表面上之不平整的東西會在壓平部份中去除，因而會使黏著能力下降。然而，如果梯級部份14c、15c及16c的形成，是藉由只壓平搭接墊14a、15a及16a附近的壓平區Rpres，則壓平力不會施加於由梯級部份14c、15c及16c中的每一個所定義的區域內部之區域中，因此薄板層的組合不會在此區域中改變，藉此可使薄板層保持原來的樹脂附著能力。因此，即使在包封樹脂與引線之間的介面處有脫落的發生，並且繼續進行到梯級部份14c、15c及16c，但是在到達由梯級部份14c、15c及16c中的每一個所定義的區域內部之區域之前，可阻止脫落。

特別而言，當藉由引線14到16而形成梯級部份14c到16c時，壓平製程的完成係藉由使用壓平晶粒，其具有對應於由引線14到16中的梯級部份14c到16c中的每一個所定義的區域內部之每一個區域的凹處(cavity)，以致於當壓平力不施加於由梯級部份14c到16c(包括搭接墊14a到16a)中的每一個所定義的區域內部之區域時，只會壓平引線14到16

五、發明說明 (17)

中的搭接墊14a到16a附近的區域。以此方式，只會壓平引線14到16中的搭接墊14a到16a附近的區域，藉此可維持搭接墊14a到16a的樹脂附著能力。

因此，本具體實施例之引線架的引線14到16中的搭接墊14a到16a，會自搭接墊14a到16a附近之壓平區Rpres延伸，其厚度已經由壓平製程而降低，並且梯級部份14c到16c已形成於搭接墊14a到16a與壓平區Rpres之間。因此，搭接墊14a到16a具有薄板層之原來的樹脂附著能力。

當本具體實施例之引線架的金屬薄板層具有包括鎳(Ni)層、鈀(Pd)層及金(Au)層的多層結構時，金屬薄板層可替換為單一金屬薄板層，如銀薄板層、金薄板層、或焊錫薄板層。

如在本具體實施例中，藉由在壓平製程之前薄板引線架，會有使薄板溶液的流動情況能較均勻的流過引線架表面之優點，這是與在壓平製程之後薄板引線架的情況做比較。

此外，如圖3B所繪示，第一引線14、第二引線15及第三引線16具有逐漸變細的橫截面，並且搭接墊的下表面(反面)會曝露於包封樹脂表面，用以在樹脂包封步驟之後，當作外部端點。

再者，因為第二引線15包括頸部部份17，所以即使應力施加於引線14到16，第二引線15會接觸到增加的接觸區上之包封樹脂，藉此會在製造使用引線架之樹脂包封的半導體裝置期間或之後，會使引線14到16與包封樹脂之間的接面產生脫落。因此，可降低熱應力及機械應力，並且可阻

五、發明說明 (18)

止脫落的進行。為了使脫落的進行通過頸部部份17，因為第二引線15的寬度是從頸部部份17增加，所以需要較大的應力。因此，會從內部通過頸部部份17的進行來抑制脫落。因此，藉由在第二引線15中提供頸部部份17，可實現抗脫落之樹脂包封的半導體裝置。

再者，因為梯級部份14c到16c是形成在搭接墊14a到16a的附近，其分別位於引線14到16的上表面，所以梯級部份14c到16c會在引線14到16與包封樹脂之間的介面處，用來阻止脫落的進行。因此，與第二引線15中的頸部部份17在一起的梯級部份14c到16c，對於阻止包封樹脂與引線之間之脫落的進行，會具有協同作用的效果。

樹脂包封的半導體裝置

接著，將敘述本具體實施例之使用引線架之樹脂包封的半導體裝置。

圖4A到圖4C係分別沿著線IV-IV所得到的上視圖、橫截面圖及下視圖，其繪示的是根據本發明之樹脂包封的半導體裝置。在圖4A中，不連續線所繪示的是包封樹脂中所包封的元件。

如在圖4A到圖4C中所繪示，本具體實施例之樹脂包封的半導體裝置包括長方形的晶粒墊12、懸置引線13、半導體晶片20鑲嵌於晶粒墊12上，其下表面會藉由黏著劑而接合於晶粒墊12的上表面上。一群引線包括引線14到16，每一條會朝著晶粒墊12的對應側延伸。帶有此群引線中的引線14到16之搭接墊14a到16a的細金屬線21，會電性連接於半

五、發明說明(19)

導體晶片20的電極。而包封樹脂22會將半導體晶片20、引線14到16、細金屬線21、懸置引線13及晶粒墊12一起包封於引線架的上側上。然而要注意的是，晶粒墊12的反面、引線14到16的反面上之陸面14b到16b、以及第一及第二引線14及15中的每一條之外側表面不會覆蓋包封樹脂22，而是曝露於封裝(樹脂包封的半導體裝置)的反面上。引線14到16之曝露的陸面14b到16b係用來當作外部端點。

引線14到16中的每一條之結構，係如上述之引線架的結構所敘述。特別而言，此群引線包括至少三種引線，亦即第一、第二及第三引線14、15及16。第一搭接墊14a，其連接到細金屬線21，係位於每一條第一引線14的上表面，而第一陸面14b，其曝露於包封樹脂22的下表面且用來當作外部端點，係位於第一引線14的下表面。第二搭接墊15a，其連接到細金屬線21，係位於每一條第二引線15的上表面，而第二陸面15b，其曝露於包封樹脂22的下表面且用來當作外部端點，係位於第二引線15的下表面。第三搭接墊16a，其連接到細金屬線21，係位於每一條第三引線16的上表面，而第三陸面16b，其曝露於包封樹脂22的下表面且用來當作外部端點，係位於第三引線16的下表面。

第一引線14及第三引線16係相互電性及實際陸面隔離。要注意的是，即使一部份的第一引線14及一部份的第三引線16會藉由非常細的線來相互連接，以致於大體而言，此連接會使通過其間的成批訊號，會有非常高的電阻，但是可指明的是，其為相互電性隔離。換句話說，在樹脂包封

五、發明說明 (20)

的半導體裝置處理高頻訊號之中，較佳而言，第一引線14及第三引線16會相互隔開一個距離，以致於其間不會發生相互干擾(crosstalk)。當第一引線14的一端曝露包封樹脂22於封裝(或包封樹脂22)的側面上時，第三引線16的兩端會埋藏於包封樹脂22之中，而不會到達封裝的側面。藉由提供具有兩端會埋藏於包封樹脂22之中的引線，如第三引線，可增加用來當作外部端點之陸面的數目，而不會增加到達包封樹脂的側面之引線的數目，藉此可輕易陸面獲得具有三列或更多列的外部端點之樹脂包封的半導體裝置。

此外，第二引線15包括頸部部份17，其在第二陸面15b附近的寬度會降低。頸部部份17的寬度係例如大約為40 μm 到100 μm 。

第一到第三搭接墊14a到16a會自具有降低厚度之壓平區Rpres向上延伸，並且梯級部份14c到16c會存在於壓平區Rpres與搭接墊14a到16a之間。

此外，第一到第三列14b到16b係以形成三列之平面的配置而位於包封樹脂22之下表面的區域中(見圖4C)。因此，本具體實施例之樹脂包封的半導體裝置為具有三列外部端點之LGA型之樹脂包封的半導體裝置。

本具體實施例之樹脂包封的半導體裝置係使用如上所述的引線架，因此會提供以下的效用，其與已敘述於其上的相同。

首先，第一及第三引線14及16(當產生引線架時，其會相互連接)會在接下來的步驟中相互隔離，藉此可輕易陸面產

五、發明說明 (21)

生陸面之列的數目，而不會降低相鄰引線之間的尺寸。例如，如果被分成二條引線的一條引線，在接下來的步驟中，係用來取代第二引線15，則可獲得具有四列外部端點之樹脂包封的半導體裝置。

再者，第二引線15包括頸部部份17，藉此第二引線15的寬度會在頸部部份17之處降低。因此，即使應力施加於引線14到16，第二引線15會接觸到增加的接觸區上之包封樹脂，藉此會在製造使用引線架之樹脂包封的半導體裝置22期間或之後，會使引線14到16與包封樹脂之間的接面產生脫落。因此，可降低熱應力及機械應力，並且可阻止脫落的進行。為了使脫落的進行通過頸部部份17，因為第二引線15的寬度是從頸部部份17增加，所以需要較大的應力。因此，會從內部通過頸部部份17的進行來抑制脫落。因此，藉由在第二引線15中提供頸部部份17，可實現抗脫落之樹脂包封的半導體裝置。

再者，因為梯級部份14c到16c是形成在搭接墊14a到16a的附近，其分別位於引線14到16的上表面，所以梯級部份14c到16c會在引線14到16與包封樹脂22之間的介面處，用來阻止脫落的進行。因此，與第二引線15中的頸部部份17在一起的梯級部份14c到16c，對於阻止包封樹脂與引線之間之脫落的進行，會具有協同作用的效果。

接著，將配合圖5A及圖5B到圖10A及圖10B，敘述製造本具體實施例之樹脂包封的半導體裝置之方法。

圖5A及圖5B係分別沿著線V-V所得到的平面圖及橫截面

五、發明說明(22)

圖，其繪示的是準備引線架的步驟。首先，在圖5A及圖5B的步驟中，會準備引線架。特別而言，在此步驟中所準備的引線架包括框主體11(外框)，其由此金屬薄板所形成包含銅(Cu)為其主要的元素，晶粒墊12係位於引線架的通道中，用以鑲嵌半導體晶片於其上，懸置引線13中的每一條具有支撐晶粒墊12的角落之一端，以及連接至框主體11的另一端，而此群引線中的每一條具有朝晶粒墊12的對應側延伸之頂端部份，以及連接至框主體11的基底部份。第一搭接墊14a係位於在此群引線之中之第一引線14的上表面，而與第一搭接墊14a相對的第一陸面14b係位於第一引線14的下表面。第二搭接墊15a係位於在此群引線之中之第二引線15的上表面，而與第二搭接墊15a相對的第二陸面15b係位於第二引線15的下表面。第三搭接墊16a係位於在此群引線之中之第三引線16的上表面，而與第三搭接墊16a相對的第三陸面16b係位於第三引線16的下表面。

此外，引線14、15及16中的每一條之區域除了搭接墊14a、15a與16a及陸面14b、15b與16b之外，為壓平區Rpres，其厚度係經由壓平製程而降低。搭接墊14a、15a與16a分別包括梯級部份14c、15c與16c，其係自具有厚度降低的壓平區Rpres向上延伸。

當第一引線14及第三引線16相互連接於產生的引線架之上時，其間之連接部份Rcnct的厚度會降低，以致於第一引線14及第三引線16在接下來的步驟中，可相互隔離。

雖然圖5A及圖5B只繪示鑲嵌一個半導體晶片於引線架的

五、發明說明 (23)

區域上之一個單元，但是全部的引線架實際上包括多個如圖5A及圖5B所繪示的這樣單元，以致於其相鄰之間係以矩陣圖案的方式來配置。

圖6A及圖6B係分別沿著線VI-VI所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是切割第一引線14與第三引線16之間的連接部份之步驟。在圖6A及圖6B中所繪示的步驟之中，包封薄片30會黏著到引線架的下表面，並且在第一引線14及第二引線16之間的每個連接部份Rcent會經由使用穿孔機31而穿入引線架的每個通道中，藉此可使第一及第三引線14及16相互電性陸面隔離。包封薄片30可由聚亞醞胺(polyimide)樹脂及黏著劑來組成，並且具有大約5 μm 到約100 μm 的厚度。

圖7A及圖7B係分別沿著線VII-VII所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是晶粒接合的步驟。在圖7A及圖7B中所繪示的步驟之中，當引線架黏著到包封薄片30時，晶粒墊12之延伸部份的上表面及半導體晶片20的下表面會藉由黏著劑，而接合在一起，因此會鑲嵌半導體晶片20於晶粒墊12上。因為延伸部份19係位於晶粒墊12中，所以在延伸部份19的旁邊之半導體晶片20的下表面與晶粒墊12之間，會有間隙(gap)。

圖8A及圖8B係分別沿著線VIII-VIII所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是金屬線接合的步驟。在圖8A及圖8B中所繪示的步驟之中，當引線架黏著到包封薄片30時，半導體晶片20的電極，其已鑲嵌於晶粒墊12上，會藉由細金

五、發明說明 (24)

屬線 21，而電性連接到引線架的第一到第三搭接墊 14a 到 16a。

圖 9A 及圖 9B 係分別沿著線 IX-IX 所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是樹脂包封的步驟。在圖 9A 及圖 9B 中所繪示的步驟之中，當引線架黏著到包封薄片 30 時，引線架之上表面的整個區域，會藉由單一製程中的包封樹脂 22 而包封。在圖 9A 中，不連續線係繪示包封樹脂 22 中所包封的元件。此外，在圖 9A 及圖 9B 中，沿著引線架切割而成為接下來的步驟中之個別的樹脂包封的半導體裝置(封裝)的每條切割線(切割成小塊(dicing)的線)，係由一小點(one-dot)的連續線所繪示。

圖 10A 及圖 10B 係分別沿著線 X-X 所得到的平面圖及橫截面圖，其繪示的是切割成小塊的步驟。在圖 10A 及圖 10B 中所繪示的步驟之中，會移除黏著於引線架的下表面之包封薄片 30，然後旋轉刀片會切割引線架，而成為個別的樹脂包封的半導體裝置 23。在此過程中，切割引線架所沿著的線，會比連接到框主體 11 之第一及第二引線 14 及 15 與引線架的懸置引線 13 之連接處稍微內側(如圖 4A 及圖 4B 所示)。

本具體實施例之製造樹脂包封的半導體裝置之方法提供了以下的優點。引線架的第二引線 15 包括頸部部份 17，藉此第二引線 15 的寬度會在頸部部份 17 降低。因此，即使應力施加於引線 14 到 16，但是第二引線 15 會接觸到增加的接觸區上之包封樹脂，藉此而且包封樹脂 22 會在製造使用引線架之樹脂包封的半導體裝置期間(特別而言，當旋轉刀片

五、發明說明 (25)

切割引線架的時候)，會使引線14到16與包封樹脂之間的接面產生脫落。因此，可降低熱應力及機械應力，並且可阻止脫落的進行。為了使脫落的進行通過頸部部份17，因為第二引線15的寬度是從頸部部份17增加，所以需要較大的應力。因此，藉由至少在一條引線(或一種引線)中，提供從封裝的側面延伸之頸部部份，可從通過頸部部份17的進行來抑制脫落。當窄的頸部部份只位於本具體實施例之第二引線15之中時，窄的頸部部份也可替代為位於第一引線14其連接至封裝的側面之中。

再者，因為梯級部份14c到16c是形成在搭接墊14a到16a的附近，其分別位於引線14到16的上表面，所以梯級部份14c到16c會在引線14到16與包封樹脂22之間的介面處，用來阻止脫落的進行。因此，與第二引線15中的頸部部份17在一起的梯級部份14c到16c，對於阻止包封樹脂與引線之間之脫落的進行，會具有協同作用的效果。

因此，本具體實施例之引線架、使用此引線架之樹脂包封的半導體裝置、以及製造樹脂包封的半導體裝置之方法，因為具有降低寬度的頸部部份17係位於引線架的第二引線15之中，所以可阻止引線與包封樹脂之間之脫落的進行，此脫落的發生是由於在樹脂包封之後的成形(shaping)/切割成小塊的步驟中，施加到引線的應力所造成，以及可實現具有高可靠度之樹脂包封的半導體裝置。

此外，因為第一及第三引線14及16當產生引線架時，其會相互連接會在接下來的步驟中相互隔離，所以可輕易陸

五、發明說明 (26)

面產生三列或更多列之外部端點，而不會增加連接至引線架的通道附近之引線的數目。

因此，當已敘述如上之有關提供三列外部端點之樹脂包封的半導體裝置之本具體實施例時，可輕易產生具有四列或更多列外部端點之樹脂包封的半導體裝置，這可藉由穿通多個部份其係以單一部份的形式而位於產生的引線架上連接在一起的連接部份中的每一個，係使用例如如同上述具體實施例中之包封薄片上的穿孔機。

在一種情況中，其中具有四列或更多列外部端點之樹脂包封的半導體裝置的製造，係藉由包括使用旋轉刀片，將引線及包封樹脂一起切割的步驟(如切割成小塊的步驟)之方法，以致於可將引線架區分成個別的樹脂包封的半導體裝置(封裝)，這可能在切割成小塊的步驟中，使引線與包封樹脂之間發生脫落。然而，藉由至少在一條引線中，提供具有降低寬度的頸部部份(如第二引線15的頸部部份17)，可抑制脫落的進行，並且可實現具有高可靠度之LGA型之樹脂包封的半導體裝置。

另一種是在圖1所繪示的引線架中，可將第二及第三引線15及16之中的某些引線連接到晶粒墊12，以致於在使用穿孔機之穿通第一與第三引線之間之每個連接部份Rcnct的步驟中，穿通連接到晶粒墊12的部份。在這樣的情況中，即使未提供懸置引線13，在產生的引線架之上，晶粒墊12可連接到框主體11，以致於晶粒墊12及引線15或16可在接下來的步驟之中相互隔離。

四、中文發明摘要(發明之名稱：以樹脂包封的半導體裝置及其製造方法)

一種樹脂包封的半導體裝置，包括一晶粒墊、一安裝於該晶粒墊上的半導體晶片、以及一組引線。此組引線至少包括三種引線，其包括第一引線、第二引線及第三引線。當產生引線架而第一引線及第三引線相互連接時，第一引線及第三引線會在接下來的步驟中相互隔離。此外，本發明會提供用來將半導體晶片的電極連接到每一條引線的搭接墊，以及用來包封半導體晶片、引線、細金屬線等的包封樹脂。每一條引線的焊墊會曝露於包封樹脂的表面，以致於此焊墊可用來當作外部端點。

英文發明摘要(發明之名稱：RESIN-ENCAPSULATED SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME)

A resin-encapsulated semiconductor device includes a die pad, a semiconductor chip mounted on the die pad, and a group of leads. The group of leads include at least three kinds of leads, including first, second and third leads. While the first lead and the third lead are connected to each other upon production of the lead-frame, the first lead and the third lead are separated from each other in a subsequent step. Moreover, a thin metal wire for connecting an electrode of the semiconductor chip to the bonding pad of each lead, and an encapsulation resin for encapsulating the semiconductor chip, the leads, the thin metal wire, etc., are provided. The pad of each lead is exposed on a surface of the encapsulation resin so that the pad can function as an external terminal.

六、申請專利範圍

1. 一種樹脂包封的半導體裝置，包括：

一晶粒墊；

一半導體晶片，係安裝於該晶粒墊上；

一第一引線，包括位於該第一引線的上表面上之一第一搭接墊，以及位於該第一引線的下表面上之一第一陸面；

一第二引線，包括位於該第二引線的上表面上之一第二搭接墊，以及位於該第二引線的下表面上之一第二陸面；

一第三引線，包括位於該第三引線的上表面上之一第三搭接墊，以及位於該第三引線的下表面上之一第三陸面；

複數條細金屬線，每一條係將每一條引線的搭接墊連接到該半導體晶片的一部份；以及

一包封樹脂，用以包封該半導體晶片、該等引線、該等細金屬線及該晶粒墊，

其中，該第一引線及該第三引線係相互隔離，並且該第一引線的一端係曝露於該包封樹脂的表面及該第三引線的兩端係位於該包封樹脂之中。

2. 如申請專利範圍第1項之樹脂包封的半導體裝置，其中該第二引線至少包括一頸部部份，其當以具有一平面圖視之時較其他的部份更小的寬度。

3. 如申請專利範圍第1項之樹脂包封的半導體裝置，其中每一條引線包括在其搭接墊附近的一區域，其具有比對

六、申請專利範圍

應該搭接墊之該引線的一部份更小的厚度，並且一步階部份係位於該搭接墊與該搭接墊附近的該區域之間。

4. 如申請專利範圍第1項之樹脂包封的半導體裝置，其中當以一平面圖所視之以三列來配置時，該第一陸面、該第二陸面及該第三陸面係曝露於該包封樹脂的下表面。
5. 如申請專利範圍第1項之樹脂包封的半導體裝置，其中該第二引線及包括該第一引線及該第三引線的一引線結構，可沿著一框主體之通道周圍的另一種方式來配置。
6. 一種製造樹脂包封的半導體裝置之方法，包括下列步驟：
 - (a) 準備一引線架，其中該引線架包括一具有複數個通道位於其中的框架主體，以及一晶粒墊與提供用於每一該等通道中的每一個中之一組引線，該組引線包括：一第一引線，包括位於該第一引線之上表面的一第一搭接墊及位於該第一引線之下表面的一第一陸面；一第二引線，包括位於該第二引線之上表面的一第二搭接墊及位於該第二引線之下表面的一第二陸面；以及一第三引線連接到第一引線，包括位於該第三引線之上表面的一第三搭接墊及位於該第三引線之下表面的一第三陸面；
 - (b) 黏著一包封薄片於該引線架的下表面；
 - (c) 安裝一半導體晶片於該等通道中的每一個之該晶粒墊上；
 - (d) 藉由一細金屬線，將每一個半導體晶片之複數個

六、申請專利範圍

部份中的每一個電氣連接到該第一搭接墊到該第三搭接墊中的一個；

(e) 以一包封樹脂，將該等半導體晶片、該等引線、該等細金屬線及該等晶粒墊包封於各自的該等通道中，藉此會產生一包封結構；

(f) 移除該包封薄片；

(g) 將步驟(e)中所獲得的整個該包封結構區分成個別的樹脂包封的半導體裝置；以及

(h) 在步驟(b)之後及在步驟(e)之前，會切除該第一引線與該第三引線之間的一連接部份，藉此可使該第一引線與該第三引線相互電氣隔離。

7. 如申請專利範圍第6項之製造樹脂包封的半導體裝置之方法，其中在步驟(a)中，一頸部部份係至少提供於該第二搭接墊與該框主體之間的一區域之該第二引線中，該頸部部份以如一平面圖視之時具有比其他的部份更小的寬度。
8. 如申請專利範圍第6項之製造樹脂包封的半導體裝置之方法，其中在步驟(a)中，一步階部份係位於該引線的該搭接墊附近之每一條引線的一區域與對應該搭接墊之該引線的一部份之間。
9. 如申請專利範圍第6項之製造樹脂包封的半導體裝置之方法，其中在步驟(a)中，該第二引線及包括該第一引線及該第三引線的一引線結構，可沿著一框主體之通道周圍交替地配置。

六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第6項之製造樹脂包封的半導體裝置之方法，其中在步驟(g)中，該包封結構係以一旋轉刀片來切割。

裝

訂

線

圖 1

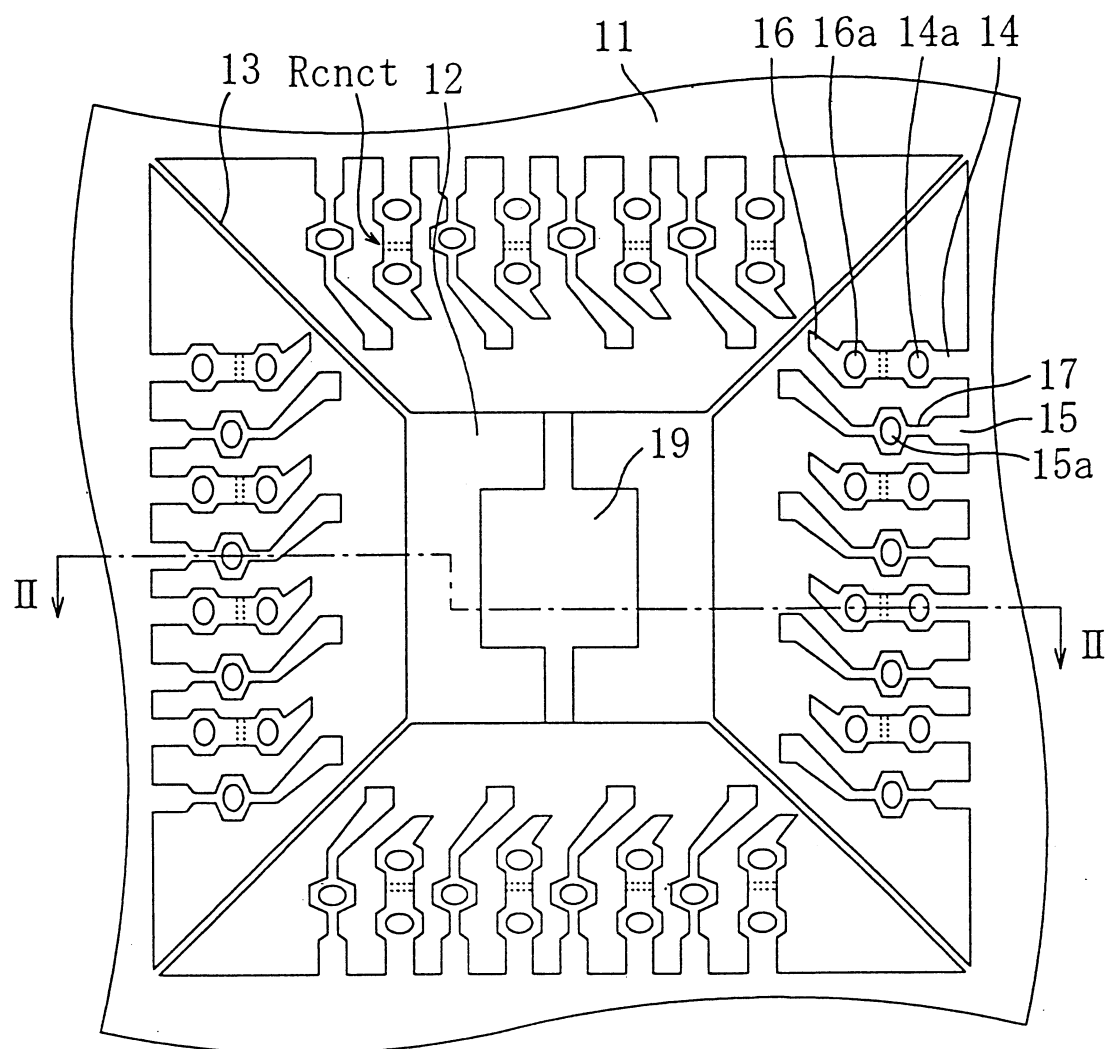


圖 2

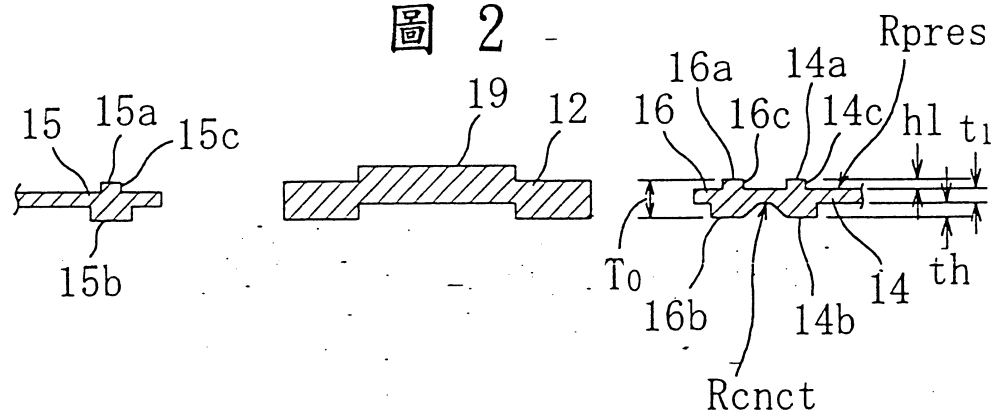


圖 3A

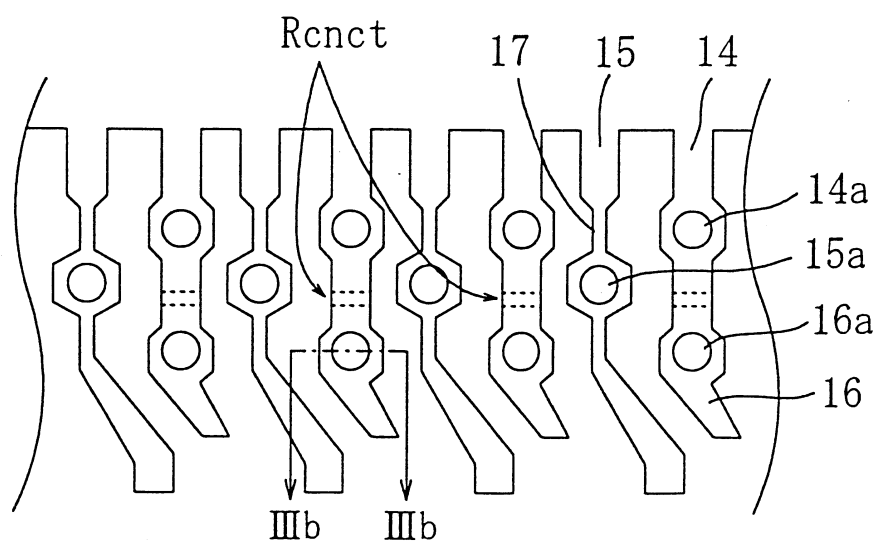


圖 3B

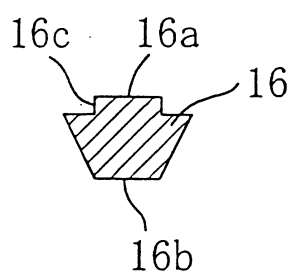


圖 4A

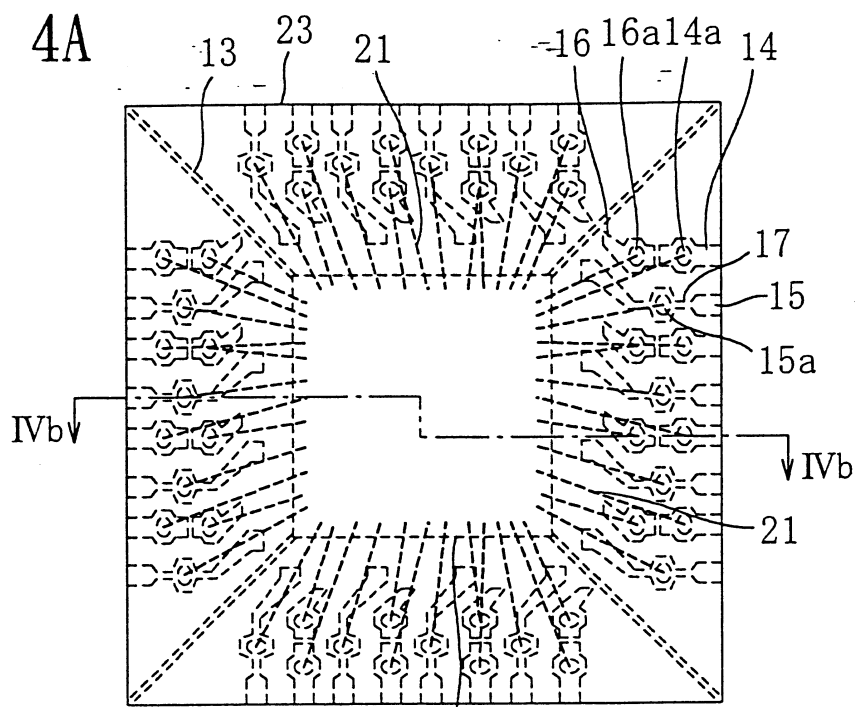


圖 4B

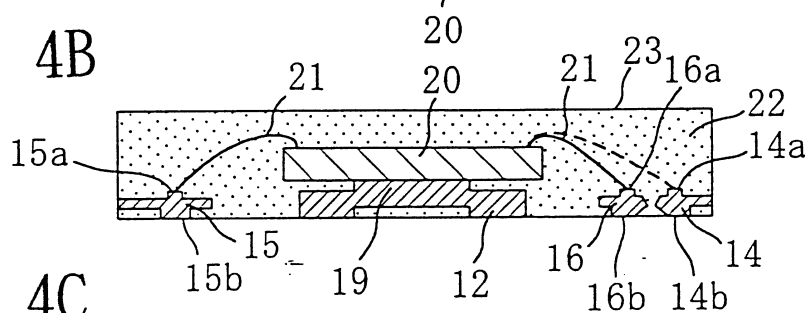


圖 4C

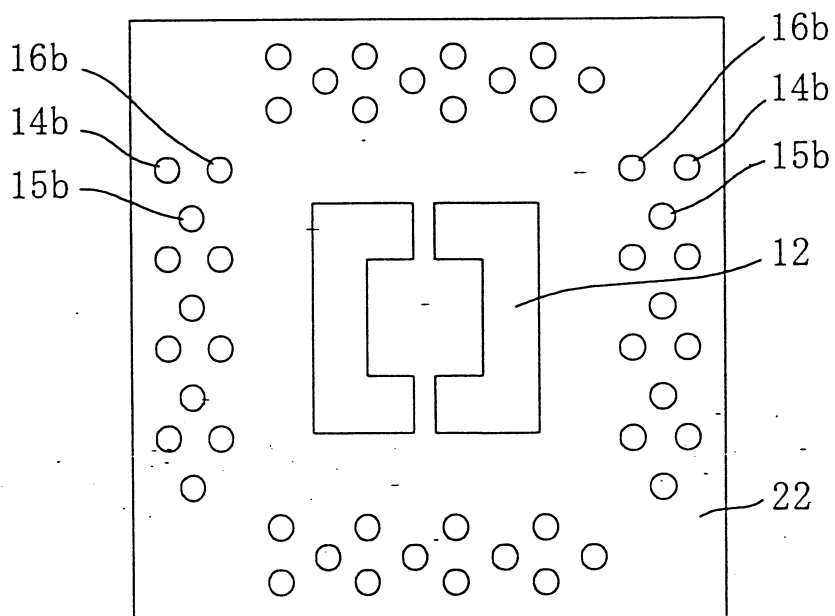


圖 5A

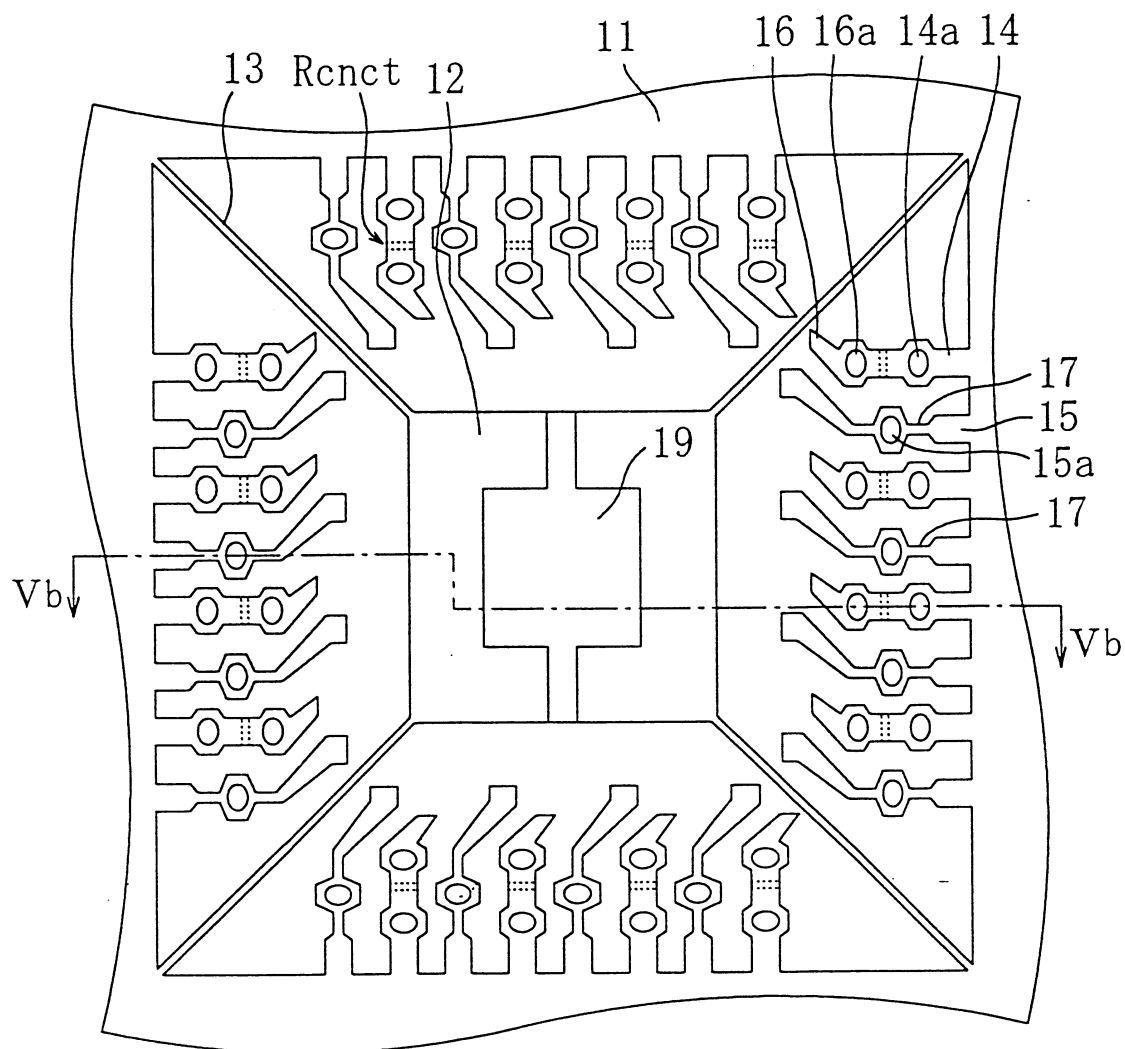


圖 5B

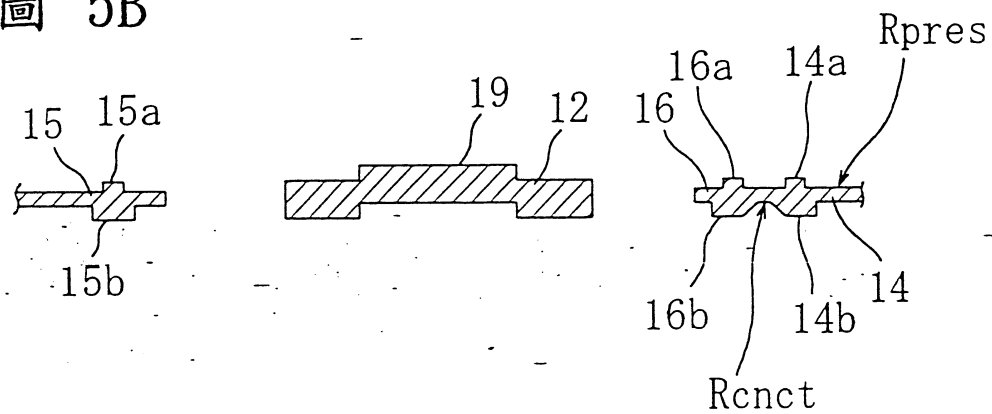


圖 6A

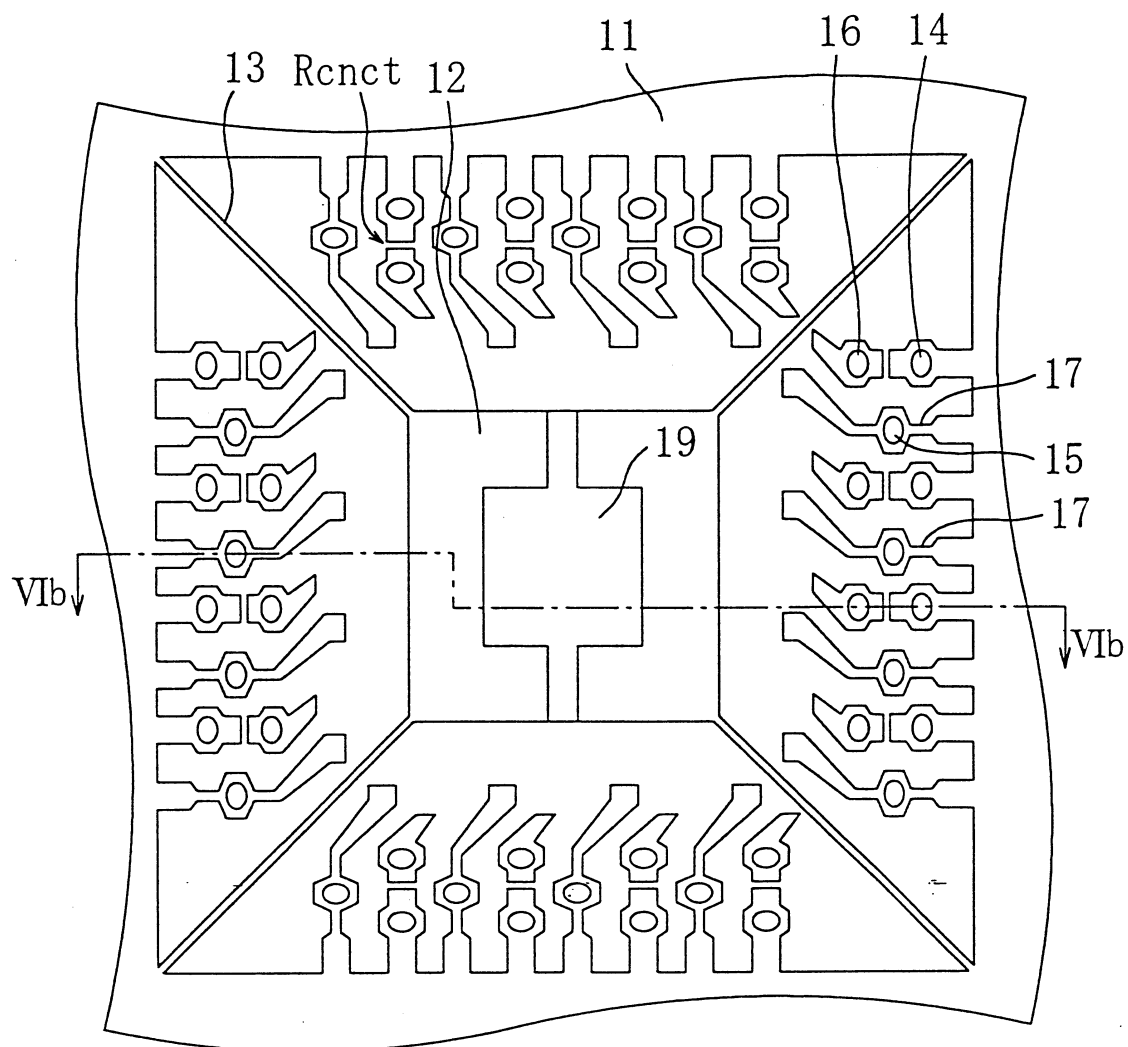


圖 6B

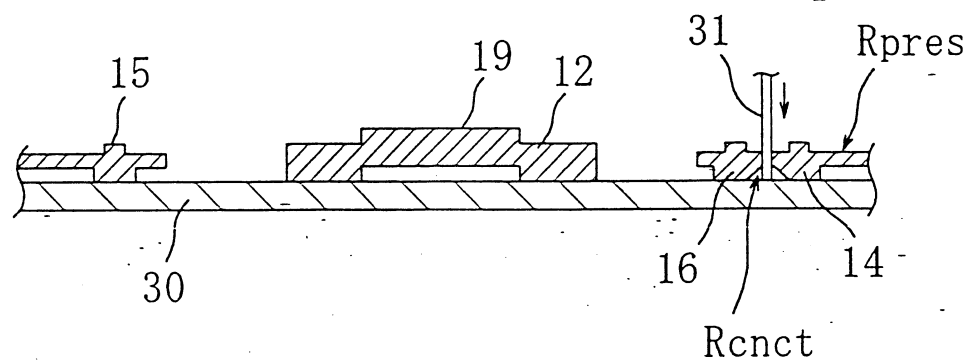


圖 7A

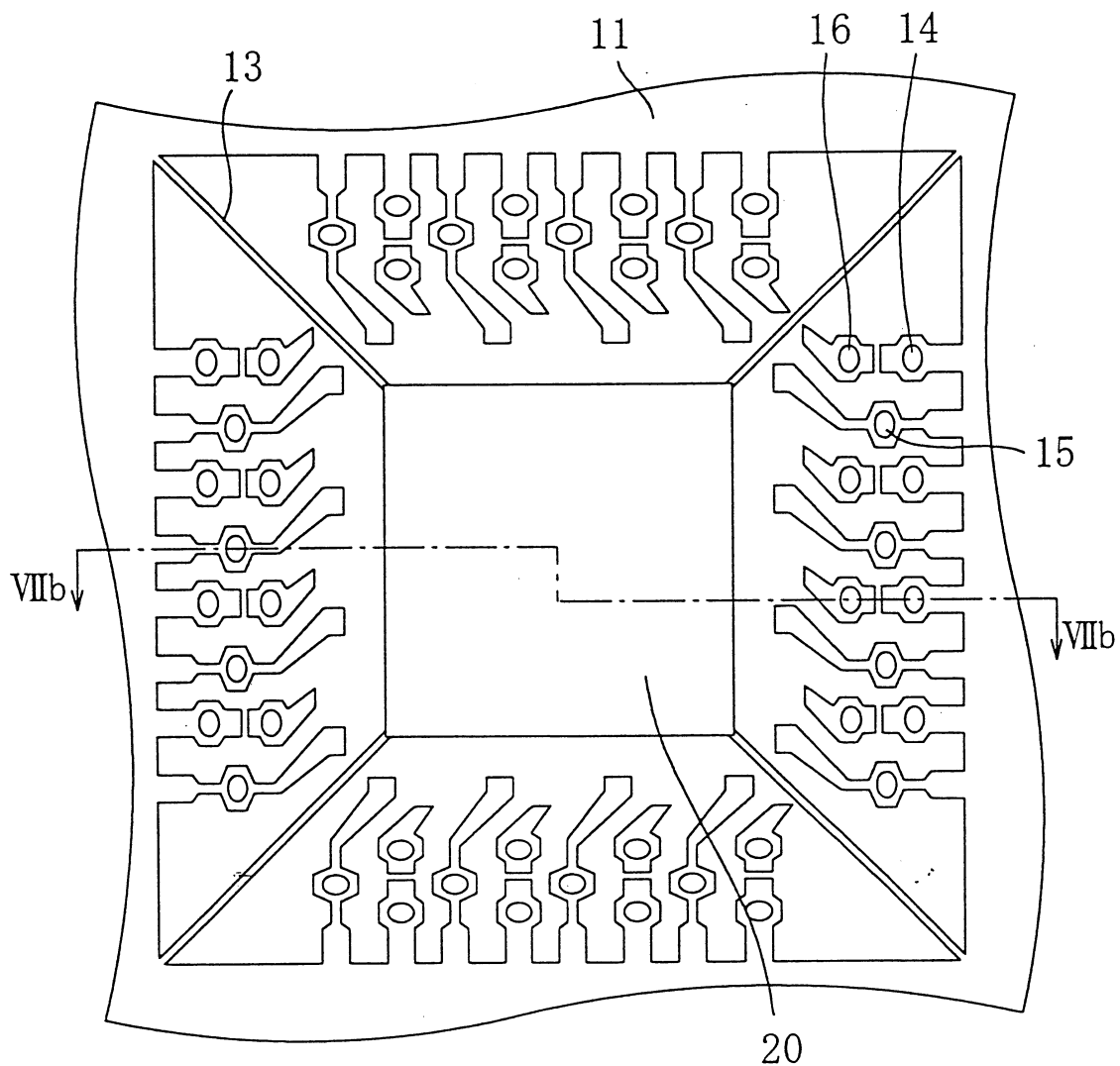


圖 7B

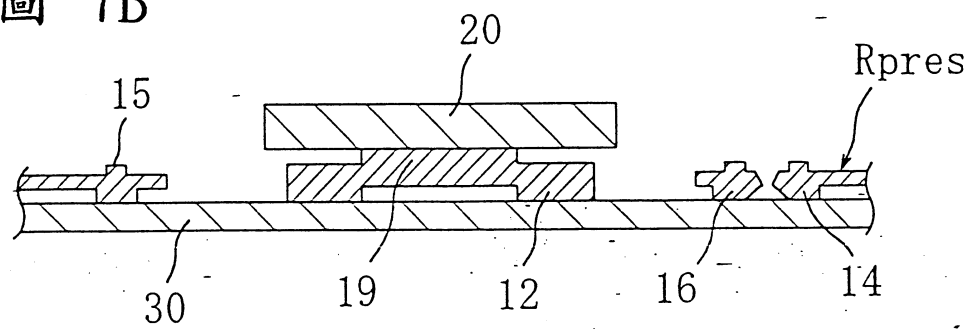


圖 8A

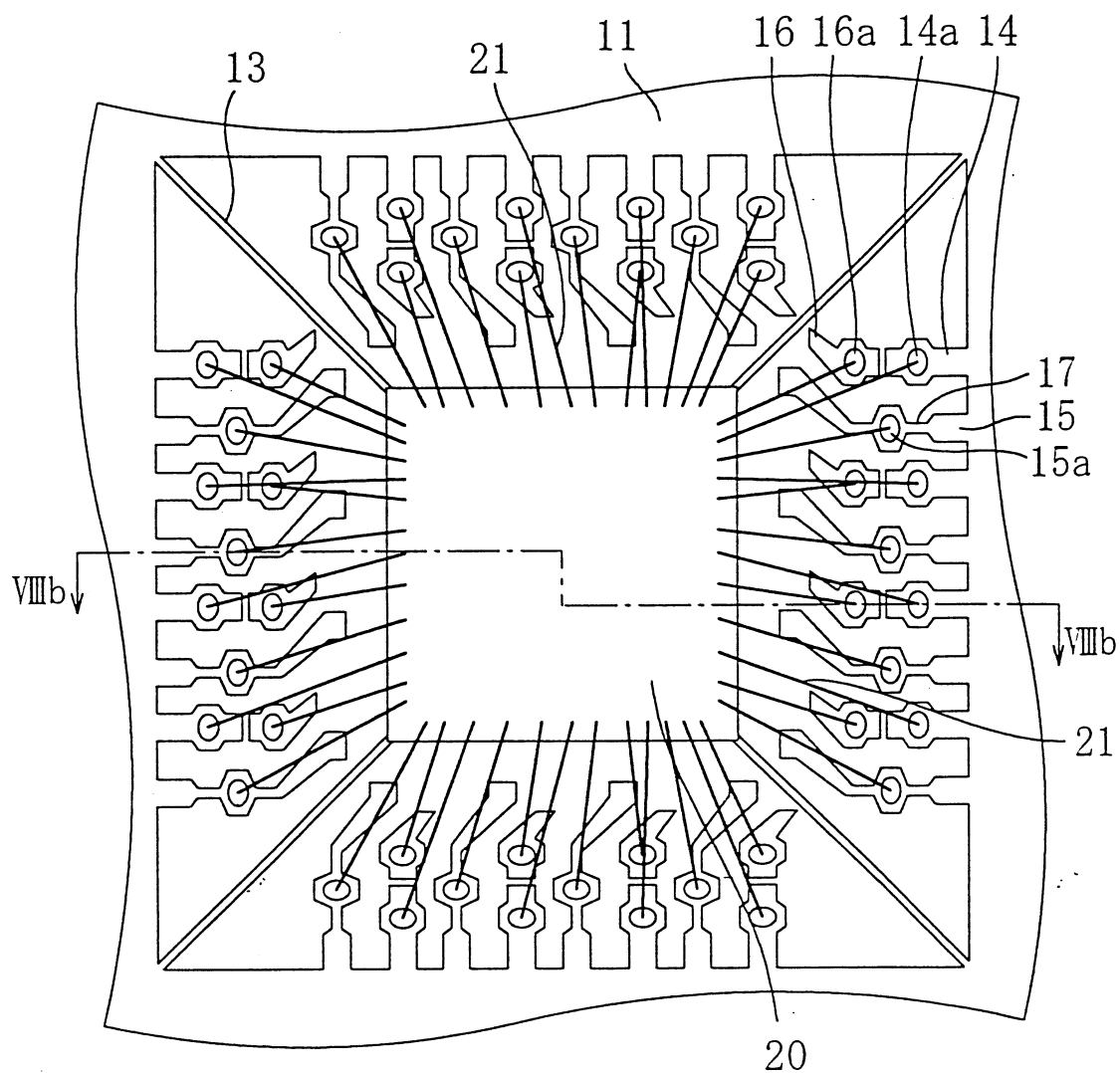


圖 8B

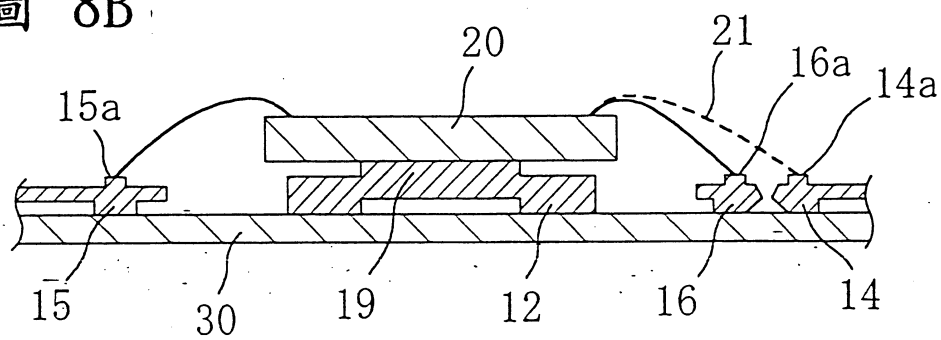


圖 9A

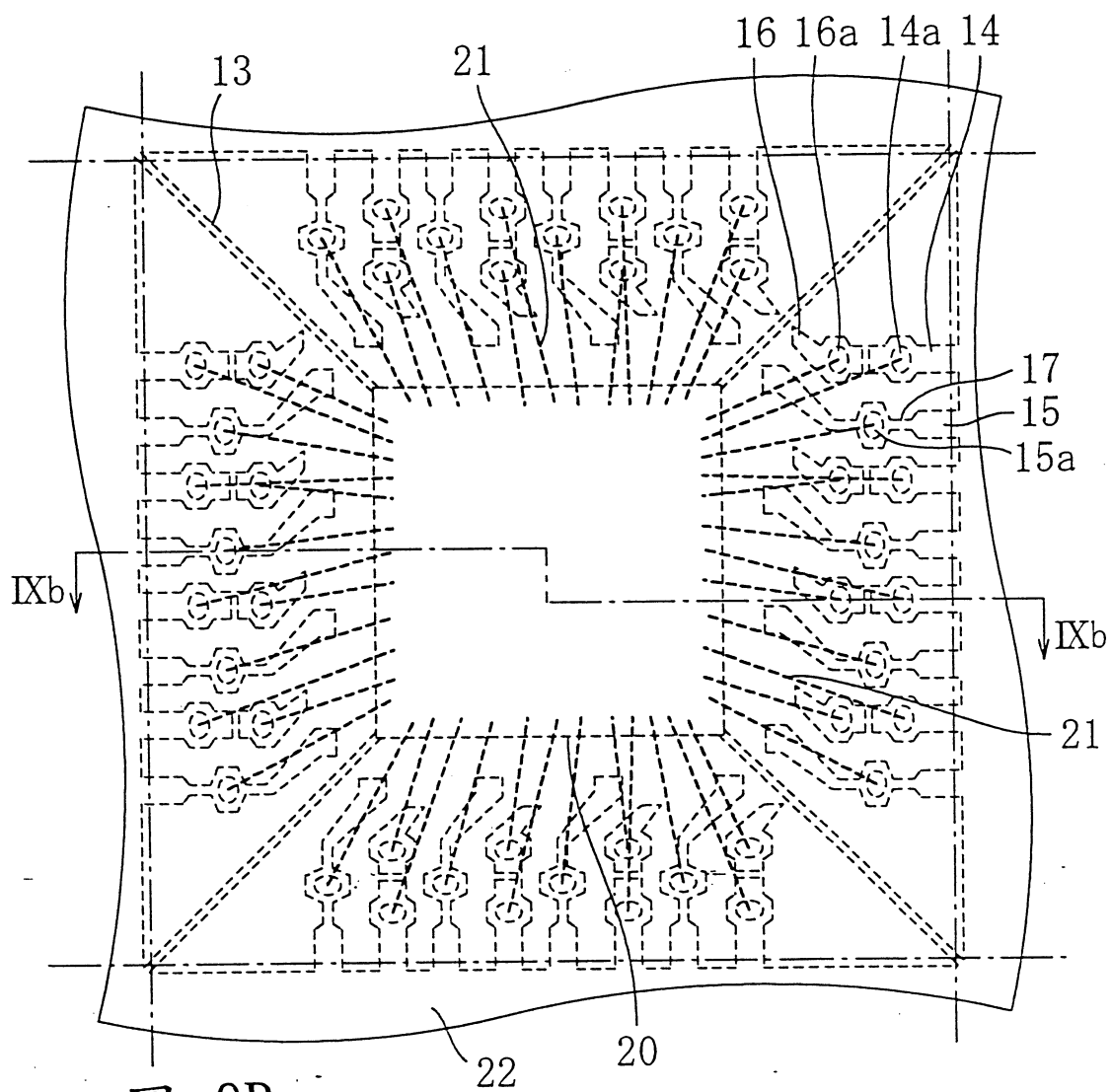


圖 9B

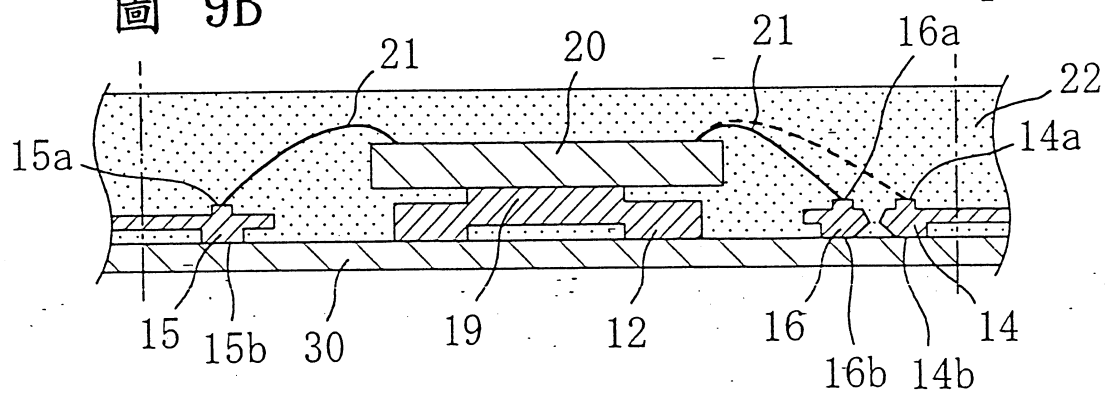


圖 10A

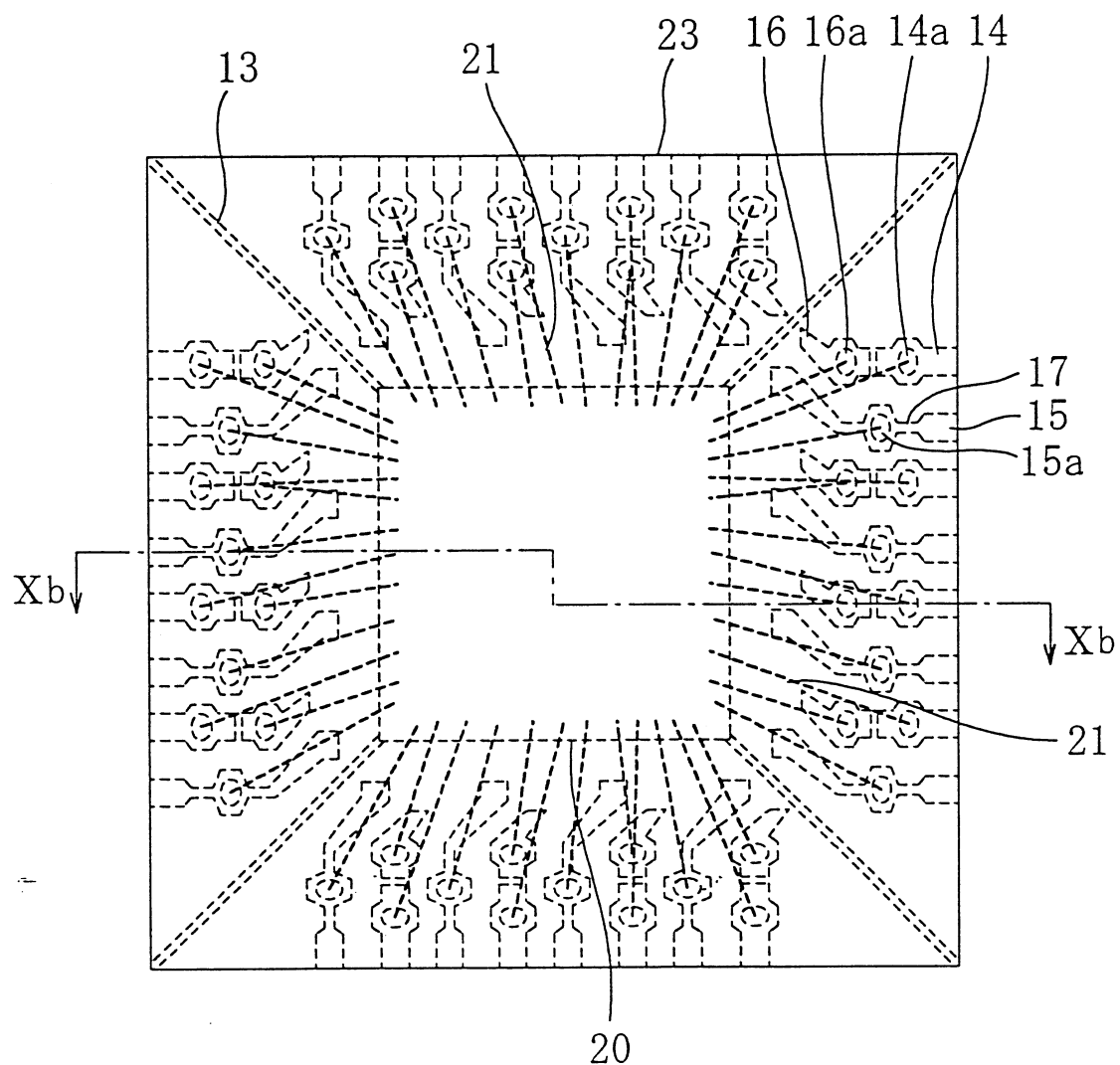


圖 10B

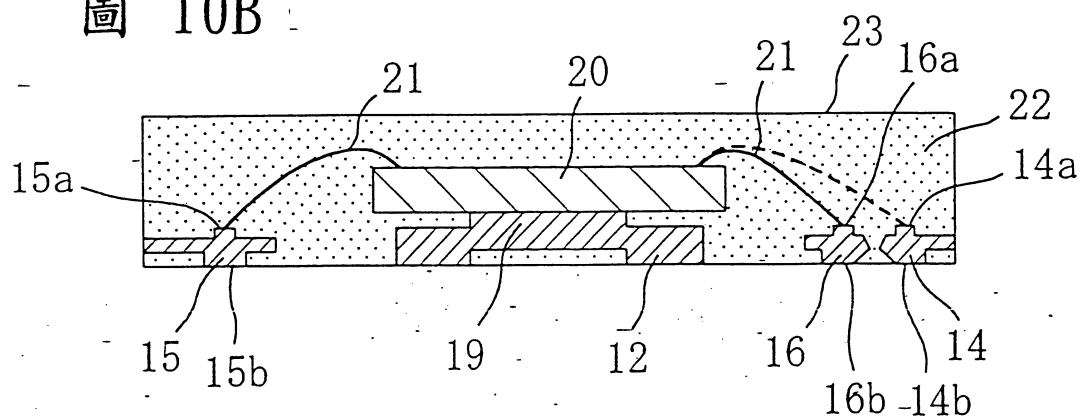


圖 11
先前技藝

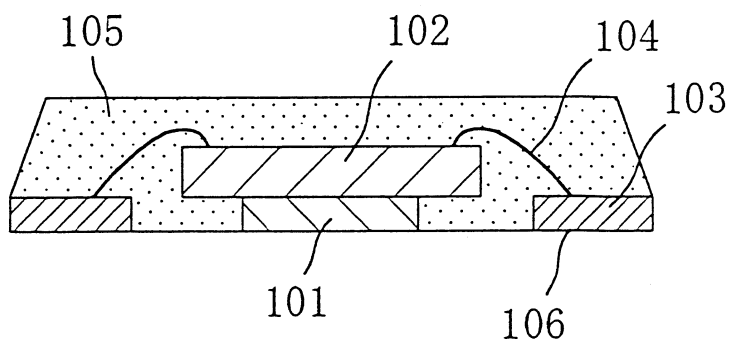


圖 12
先前技藝

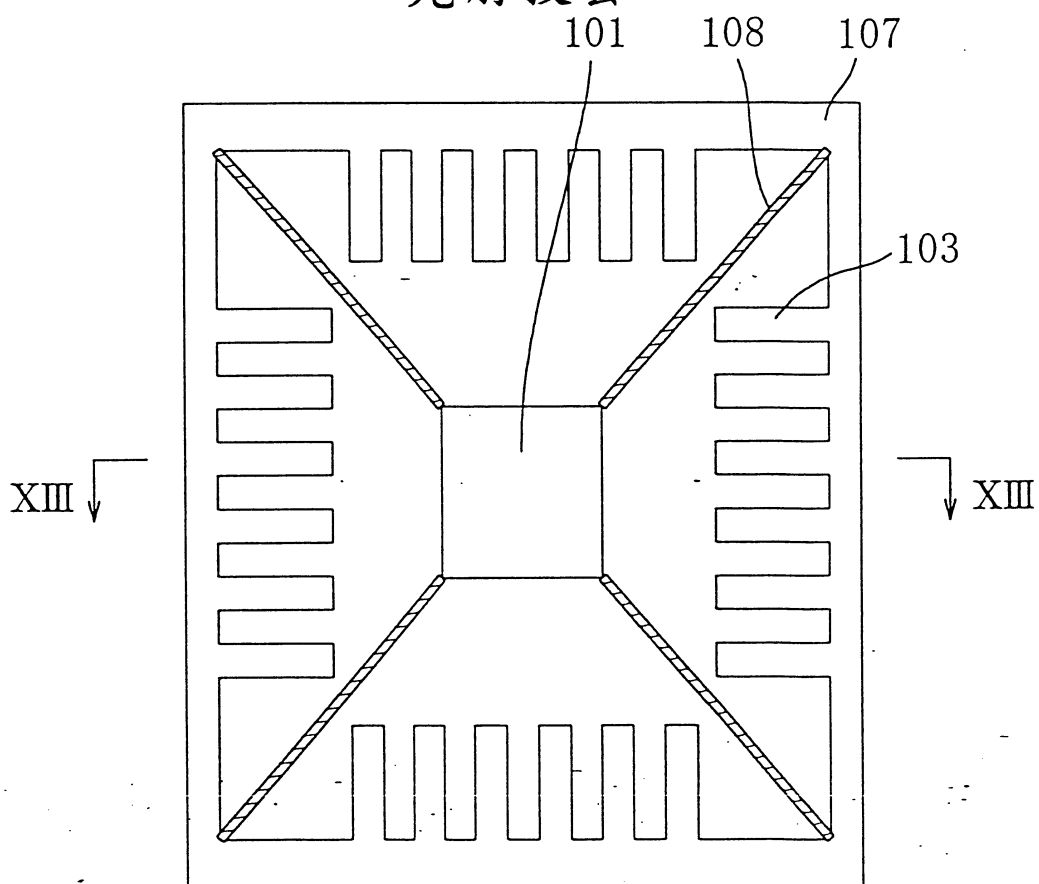


圖 13A

先前技藝

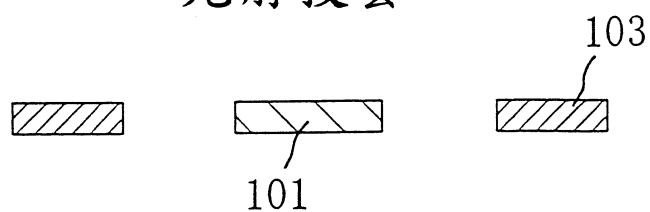


圖 13B

先前技藝

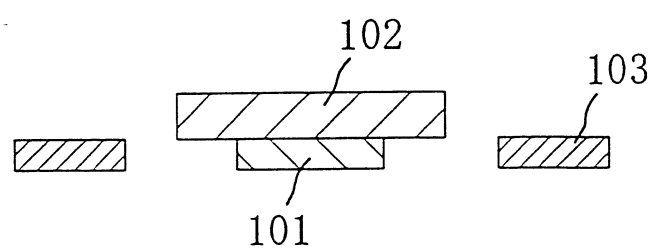


圖 13C

先前技藝

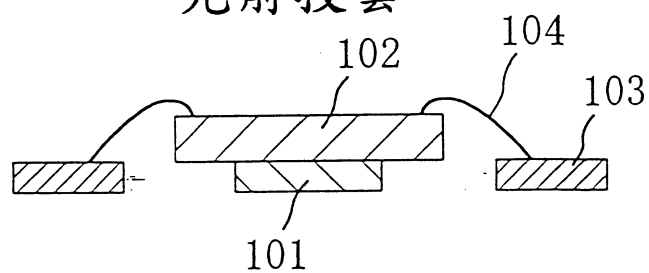


圖 13D

先前技藝

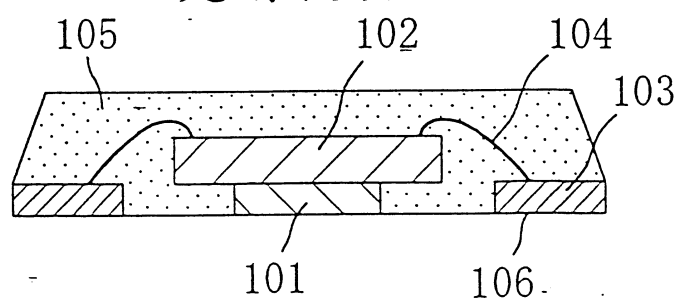


圖 14A
先前技藝

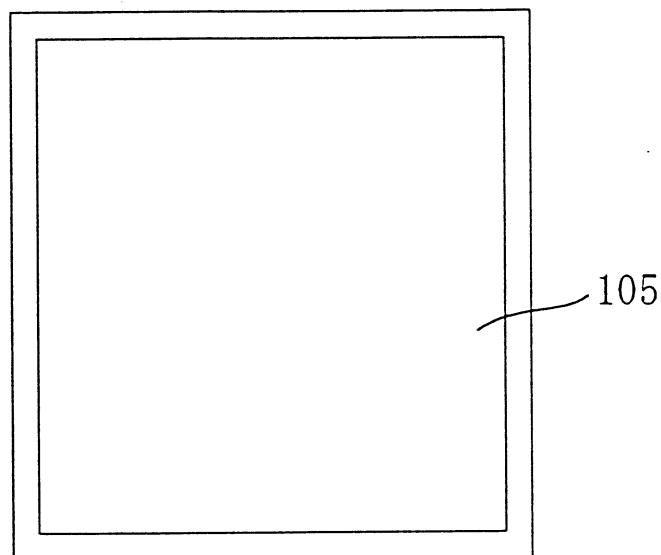


圖 14B
先前技藝

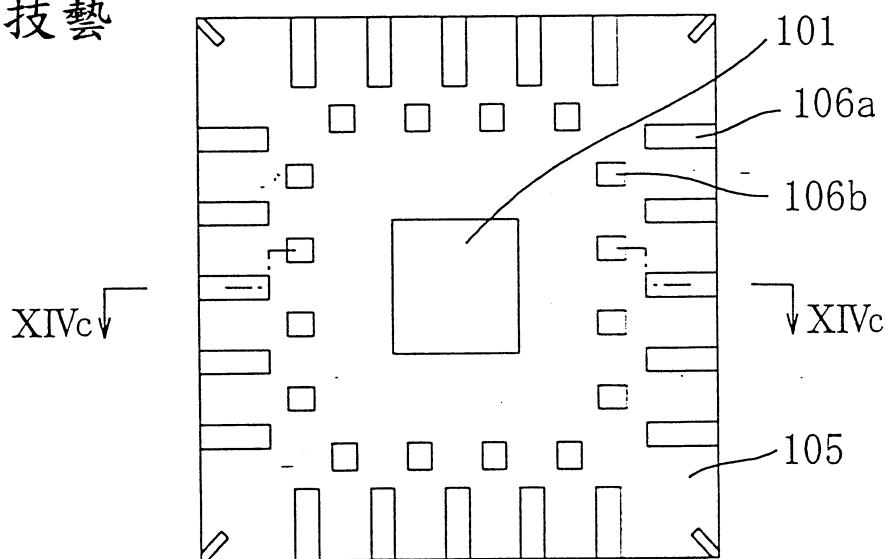


圖 14C
先前技藝

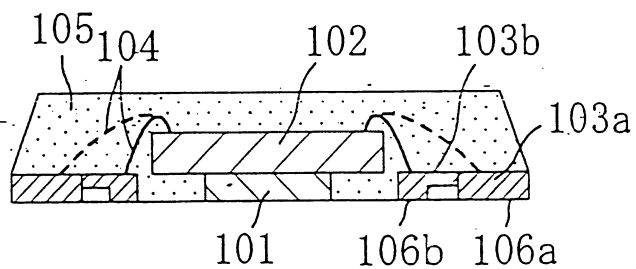


圖 15
先前技藝

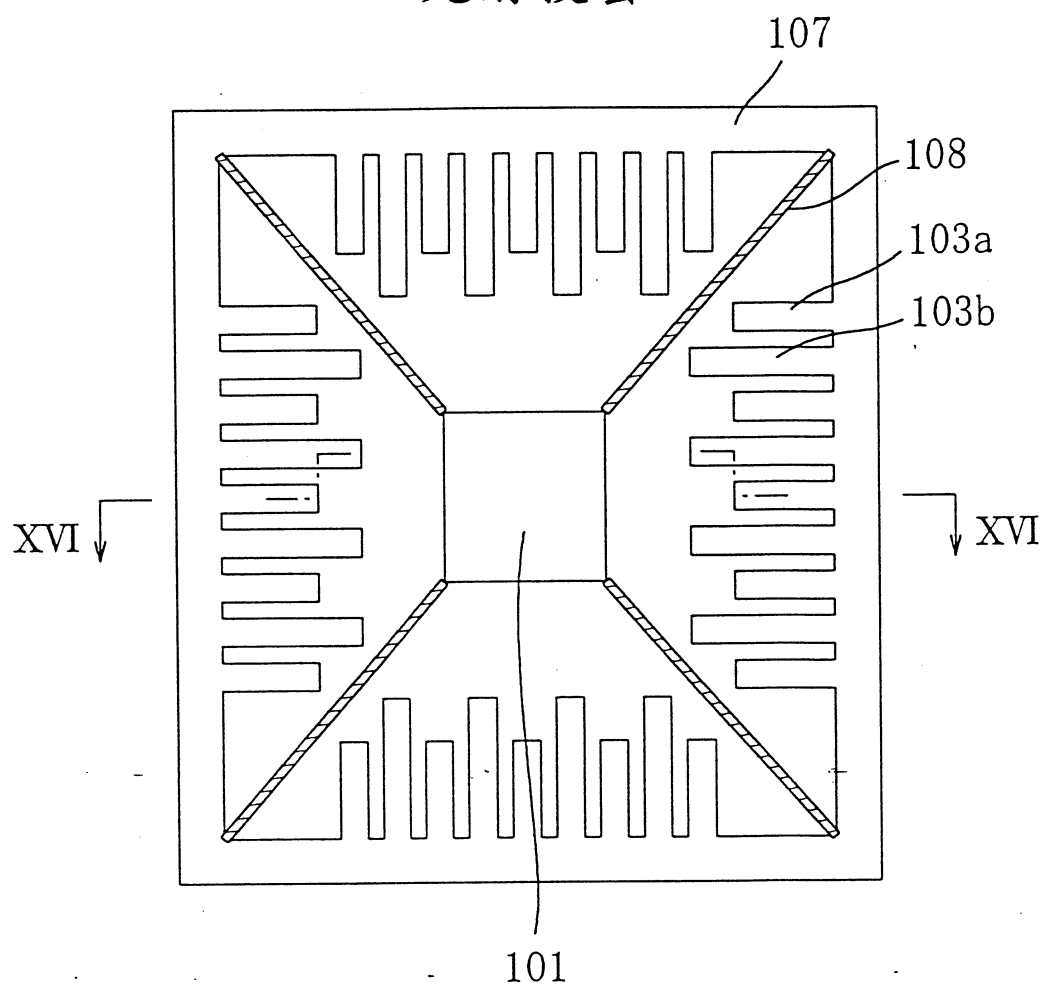


圖 16A

先前技藝

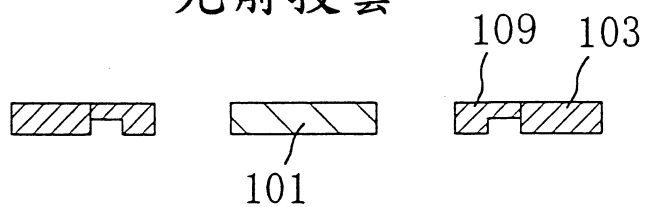


圖 16B

先前技藝

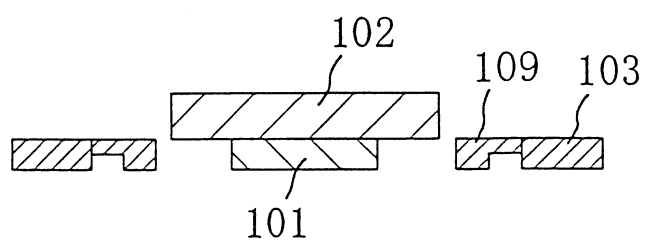


圖 16C

先前技藝

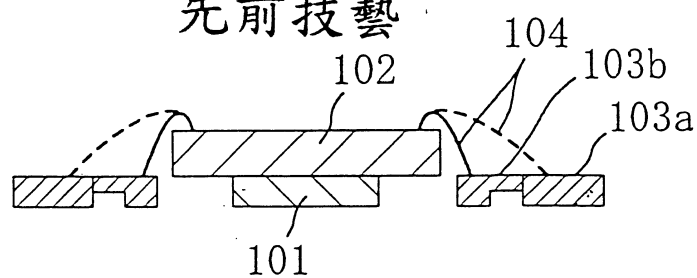


圖 16D

先前技藝

