

# 發明專利說明書 200423373

(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：92/33042

※申請日期：92.11.25

※IPC 分類：H01L<sup>25/00</sup>

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

電子部件之封裝構造及其製造方法

ELECTRONIC PARTS PACKAGING STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING  
THE SAME

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新光電氣工業股份有限公司 / SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

茂木淳一 / MOGI, JUNICHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國長野縣長野市小島田町 80

80, OSHIMADA-MACHI, NAGANO-SHI, NAGANO 381-2287, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

## 參、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 春原昌宏 / SUNOHARA, MASAHIRO

2. 村山啓 / MURAYAMA, KEI

3. 真篠直寬 / MASHINO, NAOHIRO

4. 東光敏 / HIGASHI, MITSUTOSHI

住居所地址：(中文/英文)

1.~4. 日本國長野縣長野市小島田町 80

80, OSHIMADA-MACHI, NAGANO-SHI, NAGANO 381-2287, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

**肆、聲明事項：**

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，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2002.11.26； 特願 2002-342024

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於電子部件之封裝構造及其製造方法，且更具體而言，係關於電子部件以包埋在絕緣膜中的方式封裝在佈線基板上之電子部件的封裝構造及其製造方法。

### 【先前技術】

LSI技術之發展為達到多媒體裝置之關鍵技術，不斷地朝向更高速以及更大容量的資料傳輸方向邁進。據此，亦繼續進行更高密度之封裝技術做為LSI和電子裝置之間界面。

為因應對越來越高密度之需求，半導體裝置以包埋在絕緣膜中的方式將半導體晶片構裝在佈線基板上。例如，於專利申請公開案第2001-217337號(專利文獻1)中所記載，半導體裝置以晶片包埋在絕緣膜中的方式使薄化半導體晶片面朝上構裝在佈線基板上且半導體晶片之電極焊墊經由形成在上方絕緣膜的通孔連接至設在佈線基板雙面之外部連接終端。

同時，為製造以上的半導體裝置，必須憑藉著雷射等蝕刻形成在半導體晶片之連接焊墊上的絕緣膜形成通孔。此時，若半導體晶片之連接焊墊為鋁(Al)膜所製成，則此類鋁膜具有容易藉著雷射蝕刻鋁膜的特性。因此，藉著雷射於絕緣膜中形成孔洞時，造成露出的鋁膜以雷射蝕刻而散佈在周圍附近，轉而使得部分之連接焊墊消失的問題。為此原因，使得形成在連接焊墊之下和鄰近下方區域之電路

元件受到雷射損害的問題。

在此例於以上的專利文獻1中，當半導體晶片之連接焊墊(鋁膜)上的絕緣膜以雷射蝕刻時，毋須顧慮造成以上的問題。

## 5 【發明內容】

本發明之目的為提供電子部件之封裝構造及其製造方法，其中可於電子部件之連接焊墊上形成通孔而不產生困擾，其中於該電子部件的封裝構造中該電子部件包埋在絕緣膜中且面朝上地構裝於佈線基板上。

- 10 本發明係關於電子部件之封裝構造，其包含於承載體上構裝電子部件；電子部件具有連接焊墊，其以具有蝕刻終止膜做為最上層薄膜的層疊薄膜構成，且構裝在承載體上使連接焊墊朝上；絕緣膜用於覆蓋電子部件；至少在位於電子部件之連接焊墊上的絕緣膜之預定部位形成通孔；
- 15 以及佈線圖案經由通孔連接至連接焊墊。

在本發明的電子部件之封裝構造中，電子部件以包埋在絕緣膜中的方式構裝於承載體上使連接焊墊朝上(面向上)。電子部件之連接焊墊以具有蝕刻終止膜做為最上層薄膜的層疊薄膜構成。

- 20 以連接焊墊之一個較佳具體實施例而言，連接焊墊係以選自於由鋁膜/鎳膜/銅膜、鋁膜/鎳膜/金膜、鋁膜/鎳膜/銅膜/金膜、鋁膜/鎳膜/銀膜、鋁膜/鉻膜/銅膜、鋁膜/導電膠膜、鋁膜/鈦膜/導電膠膜、鋁膜/鉻膜/導電膠膜和鋁膜/鈦膜/銅膜組成之族群的層疊薄膜構成，其分別自底部依序

地形成。

而且在電子部件之連接焊墊上的絕緣膜形成通孔，且佈線圖案亦經由絕緣膜上形成之通孔連接至連接焊墊。

5 在本發明的電子部件之封裝構造中，藉由雷射形成電子部件的連接焊墊上之絕緣膜中的通孔時，連接焊墊之最上層薄膜於雷射製程中做為蝕刻終止層。這是因為做為蝕刻終止層的銅膜、金膜、銀膜、導電膠膜等比做為連接焊墊之標準材料鋁膜對於雷射具有非常低的蝕刻速率。

10 因此，不同於所引用最上層的連接焊墊為鋁膜製成之例，不可能使得通孔之下的連接焊墊消失或連接焊墊之下和鄰近下方區域的電路元件受到損害。

依此方法，可輕易地藉由一般的雷射製程在電子部件之連接焊墊上的絕緣膜中形成通孔而不產生問題。結果，可輕易地製造電子部件之封裝構造而不會在高良率時導致  
15 成本提高，其電子部件以包埋在絕緣膜中的方式構裝於承載體上使得面向上且電子部件之連接焊墊經由通孔連接至佈線圖案。

#### 圖式簡單說明

20 第1A和1B圖表示製造包埋於絕緣膜中並且封裝的半導體晶片之半導體裝置的缺點之剖面圖；

第2A至2K圖表示本發明第一個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖；

第3圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例1之部分剖面圖；

第4圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例2之部分剖面圖；

第5圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例3之部分剖面圖；

5 第6A至6G圖表示本發明第二個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖；

第7A至7C圖表示根據本發明之第二個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例1之部分剖面圖；

10 第8A至8D圖表示根據本發明之第二個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例2之部分剖面圖；以及

第9A至9E圖表示本發明第三個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖。

## 15 **【實施方式】**

在此本發明之具體實施例將參照附圖說明。

起初，將於下文說明製造包埋於絕緣膜中並且封裝之半導體晶片的半導體裝置之缺點。第1A和1B圖表示製造包埋於絕緣膜中並且封裝的半導體晶片之半導體裝置的缺點之剖面圖。

20

如第1A圖所示，首先在基板100上形成其上具有預定佈線圖案(未顯示)之第一夾層絕緣膜102。然後，形成經由在第一夾層絕緣膜102中形成的通孔(未顯示)連接至基板100上之佈線圖案的銅佈線104。其上具有鋁焊墊108a之半導體

晶片108以連接終端108a朝上方式(以面向上方式)經由黏著層106固定於銅佈線104上。

如第1B圖所示，然後在半導體晶片108和銅佈線104上形成第二夾層絕緣膜110。然後以雷射蝕刻在半導體晶片108上之鋁焊墊108a上的第二夾層絕緣膜110之預定部位而形成通孔110a。

此時，在蝕刻第二夾層絕緣膜110結束之後，半導體晶片108上之鋁焊墊108a以雷射進行過度蝕刻時具有蝕刻迅速的特性。因此，在某些例中鋁焊墊108a之鋁散佈在通孔110a的周圍附近，轉而使得通孔110a之底部部位的鋁消失。

此外，因為以雷射破壞鋁焊墊108a，所以形成在鋁焊墊108a之下和鄰近下方區域之對應電路元件受到損害。這導致半導體裝置的晶片良率降低。

本發明具體實施例的電子部件之封裝構造可克服上述的問題。

(第一個具體實施例)

其次，以下將說明本發明之第一個具體實施例的電子部件之封裝構造的製造方法。第2A至2K圖表示本發明第一個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖。第3至5圖表示根據相同電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化之部分剖面圖。

如第2A圖所示，首先製備矽晶圓(半導體晶圓)10，在其上形成厚度約400  $\mu\text{m}$ 之預定電晶體、多層佈線(未顯示)等等。自矽晶圓10的較高表面露出以鋁(Al)或鋁合金製成之

鋁焊墊12，且矽晶圓10的部位除鋁焊墊12以外皆以氮化矽薄膜、聚醯亞胺樹脂等製成之護層薄膜11覆蓋。

如第2B圖所示，然後以無電電鍍法在矽晶圓10之鋁焊墊12上形成鎳(Ni)膜14。以下將詳述形成方法的實例。首先，藉著以含有酸性浸泡脫脂材料之預處理溶液(1)加工矽晶圓10進行脫脂。然後，藉著以預處理溶液(2)諸如過氧化二硫酸銨溶液或過氧化氫溶液與硫酸等混合液體加工矽晶圓10進行軟蝕刻。

然後藉著以預處理溶液(3)諸如鹽酸、稀硫酸等加工矽晶圓10進行酸洗。接著藉著以含有使用鈮系材料之觸媒的預處理溶液(4)加工矽晶圓10進行活化劑處理。

依此方法，進行預處理以在矽晶圓10之鋁焊墊12上實施無電電鍍鎳膜14。在此例中，因為鋁焊墊12能容忍以上預處理溶液(1)至(4)，所以受預處理溶液蝕刻鋁焊墊12之問題從不產生。

然後，矽晶圓10浸泡在具有例如氨基磺酸鎳(400克/升)、鎳(100克/升)、溴化鎳(15克/升)、硼酸(40克/升)組成之電鍍液中。因此，於矽晶圓之鋁焊墊12上選擇性形成厚度約1至3  $\mu\text{m}$ 的鎳膜14。

類似第2B圖所示，然後以無電電鍍法在矽晶圓之鎳膜14上形成銅(Cu)膜16。以下將詳述形成方法的實例。首先藉著以含有介面活性劑之預處理溶液(1)加工矽晶圓10進行調節處理。然後，藉著以預處理溶液(2)諸如過氧化二硫酸銨或過氧化氫溶液與硫酸等混合液體加工矽晶圓10進行軟

蝕刻。

然後藉著以預處理溶液(3)諸如鹽酸、稀硫酸等加工矽晶圓10進行酸洗。接著藉著以含有鈮之膠體溶液的預處理溶液(4)加工矽晶圓10進行活化處理。然後藉著以預處理溶液(5)諸如鹽酸、稀硫酸等加工矽晶圓10進行加速劑處理。

以此方式，進行預處理以在矽晶圓10之鎳膜14上實施無電電鍍銅膜預處理。在此例中，因為鎳膜14能容忍以上預處理溶液(1)至(5)，所以受預處理溶液蝕刻鎳膜14之問題從不產生。

10 類似第2B圖所示，然後矽晶圓10浸泡在含有例如硫酸銅、水合鈉、甲醛、酒石酸鉀鈉和介面活性劑之電鍍液中(溫度：約45°C)。因此，在鎳膜14上選擇性形成厚度約1至5 μm的銅膜16。

於是，在鋁焊墊12上選擇性形成鎳膜14和銅膜16而因此獲得連接焊墊18。在夾層絕緣膜中以雷射於鋁焊墊12上形成通孔時，以連接焊墊18之最上層的銅膜16做為蝕刻終止層。此因銅膜比鋁膜對於雷射具有非常低的蝕刻速率。

在此例中，可引用直接在鋁焊墊12上形成銅膜16之方法而不用插入鎳膜14。但是可理解的是若以露出鋁焊墊12的方式在無電電鍍銅膜16中進行一連串預處理時，造成鋁焊墊12腐蝕，則此方法不佳。

在以上的形式中，如連接焊墊18所示形成對於雷射具有低蝕刻速率之銅膜16做為最上層的構造。以金屬對於雷射具有低蝕刻速率而言，除銅膜以外尚有金(Au)膜、銀(Ag)

膜等。

因此，可引用下列構造做為連接焊墊18之構造。更特別地，以連接焊墊18的變化例1而言，如第3圖所示，鋁焊墊12、厚度約1至3  $\mu\text{m}$ 之鎳膜14和厚度約0.05至0.15  $\mu\text{m}$ 的金(Au)膜17自底部依序地形成連接焊墊。在此例中，藉著浸泡其上形成鎳膜14之矽晶圓10於含有例如金(10 克/升)、有機酸諸如檸檬酸、醋酸等(100 克/升)、氫氧化物諸如KOH、NaOH等(50 克/升)和鈷或鎳(100 m克/升)之電鍍液中(溫度：約50°C)，在鎳膜14上選擇性形成金膜17。

而且，以連接焊墊的變化例2而言，可引用如第4圖所示，鋁焊墊12、厚度約1至3  $\mu\text{m}$ 之鎳膜14、厚度約1至5  $\mu\text{m}$ 的銅膜16和厚度約0.05  $\mu\text{m}$ 之金膜17自底部依序地形成連接焊墊。

另外，以連接焊墊的變化例3而言，可引用如第5圖所示，鋁焊墊12、厚度約1至3  $\mu\text{m}$ 之鎳膜14和厚度約1至5  $\mu\text{m}$ 的銀(Ag)膜19自底部依序地形成連接焊墊。藉由一般無電鍍法在鎳膜14上選擇性形成銀膜19。

依此方法，根據本具體實施例以做為最上層包覆之金屬薄膜(銅膜16、金膜17、銀膜19等等)對於雷射的蝕刻速率低於鋁膜之方式形成焊墊18。另外，於本具體實施例中，形成在鋁焊墊12上的金屬薄膜是以無電電鍍法而不是以遮罩步驟選擇性形成。在此例中，當然具有以上層疊構造之連接焊墊18的例子以外的變化也可應用。

如第2C圖所示，然後以研磨機研磨矽晶圓10之不形成

元件的表面(以下指"背面")。因此，厚度約400  $\mu\text{m}$ 之矽晶圓10降低至厚度約10至150  $\mu\text{m}$ 。

如第2D圖所示，然後藉著切割矽晶圓10獲得多個分割為個別之半導體晶片20(電子部件)。在此例中，電子部件舉例如半導體晶片20。但是可引用不同的電子部件，例如在一面上設有電容元件、電阻等之矽晶片。

其次，以下將說明在佈線基板上構裝以上半導體晶片20之實例。

如第2E圖所示，首先製備用於製造組合佈線基板之基板24。此基板24以絕緣材料諸如樹脂等製成。而且，於基板24中設有通孔24a，在基板24上形成連接至第一佈線圖案26的通孔電鍍層24b，其形成於通孔24a之內面，且以樹脂體24c填塞通孔。

然後形成覆蓋第一佈線圖案26之第一夾層絕緣膜28。以第一夾層絕緣膜28而言，可使用樹脂薄膜諸如環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯醚樹脂。例如，藉著層疊樹脂薄膜在第一佈線圖案26上形成厚度約30至50  $\mu\text{m}$ 的樹脂層且接著在80至100 $^{\circ}\text{C}$ 下退火使薄膜硬化。

在此例中，除以上層疊樹脂薄膜之方法以外，還可藉由旋轉塗佈法或印刷法形成做為第一夾層絕緣膜28的樹脂層。而且，除樹脂層做為第一夾層絕緣膜28以外可引用以CVD等方法形成二氧化矽薄膜。

然後在第一佈線圖案26上第一夾層絕緣膜28之預定部位中形成第一通孔28x。

然後，以半加成法在第一夾層絕緣膜28上形成第二佈線圖案26a。以下將更詳細說明。在第一通孔28x之內面和第一夾層絕緣膜28的上面形成晶種銅層(未顯示)，然後形成在預定圖案中具有開口部位之光阻薄膜(未顯示)。接著使用晶種銅膜做為電鍍供電層以電鍍法在光阻薄膜的開口部位上形成銅膜。然後移除光阻薄膜，接著使用銅膜做為遮罩蝕刻晶種銅膜。因此，形成經由第一通孔28x連接至第一佈線圖案26之第二佈線圖案26a。

在此，可以減成法或全加成法而不以半加成法形成第二佈線圖案26a。

如第2F圖所示，然後以上半導體晶片20之背面經由黏著層27黏著在第二佈線圖案26a上。因此，半導體晶片20以連接焊墊18朝上(面朝上構裝)的方式構裝。

如第2G圖所示，然後在半導體晶片20和第二佈線圖案26a上形成與以上第一夾層絕緣膜28等相同樹脂層製成之第二夾層絕緣膜28a。然後藉著用雷射蝕刻在半導體晶片20的第二夾層絕緣膜28a之連接焊墊18上預定部位形成第二通孔28y。根據此步驟，亦藉由雷射蝕刻在第二佈線圖案26a上的第二夾層絕緣膜28a之預定部位形成第二通孔28y。

此時，連接焊墊18之最上層於雷射蝕刻第二夾層絕緣膜28a之後所實施的過蝕刻中曝露在雷射之下。然而，因為以銅膜16製成連接焊墊18之最上層，其對於雷射的蝕刻速率低，所以銅膜16作用為蝕刻終止層。因此，不同於以鋁膜製成連接焊墊之例，可以避免鋁自連接焊墊18散佈在其

周圍或形成在連接焊墊18之下和鄰近下方區域的電路元件受到損害之結果。如今，若以金膜17、銀膜19等製成連接焊墊18的最上層(第3至5圖)，則可獲得類似的優點。

以雷射而言，可使用CO<sub>2</sub>雷射(波長：10.64 nm)、YAG雷射(第三諧波(波長：0.355 nm))、KrF激生分子雷射(波長：0.248 nm)等。

若以銅膜16製成連接焊墊18之最上層，則應引用比其他雷射具有較低的銅膜16蝕刻速率的CO<sub>2</sub>雷射為佳。而且，若以銀膜19製成連接焊墊18之最上層，則應引用比其他雷射具有較低的銀膜19蝕刻速率的YAG雷射為佳。

而且，為了在照射雷射時提高熱導性和抑制熱生成，應訂定薄膜厚度盡量厚以及焊墊區域盡量大之蝕刻終止層(銅膜16等)為佳。以基於此情況的較佳實例而言，銅膜16之薄膜厚度訂定約為3 μm或更高，連接焊墊18的焊墊區域訂定約為80 μm至100 μm，而第二通孔28y之直徑訂定約為50至60 μm。

在此，當使用RIE(反應性離子蝕刻)取代雷射形成通孔時，具有以上構造之連接焊墊18於過蝕刻時比引用鋁焊墊的例子更可抑制連接焊墊18之材料噴濺。因此，具有此構造之連接焊墊18為適當的。

如第2H圖所示，然後在露出半導體晶片20之連接焊墊18的結構體(第2G圖)上以無電電鍍法形成晶種銅膜30a。此時，若僅以鋁膜製成連接焊墊18，可能造成連接焊墊18和晶種銅膜30a之間黏附性的問題。然而，在本具體實施例

中，因為在蝕刻終止層(於第2H圖實例中，銅膜16)上形成晶種銅膜30a做為連接焊墊18之最上層，所以可改善連接焊墊18和晶種銅膜30a之間黏附性。

如第2I圖所示，然後藉著微影術在晶種銅膜30a上形成對應於第三佈線圖案具有開口部位32a之光阻薄膜32。然後使用晶種銅膜30a做為電鍍供電層以電鍍法在光阻薄膜32的開口部位32a中形成銅膜圖案30b。

如第2J圖所示，然後移除光阻薄膜32。接著於使用銅膜圖案30b做為遮罩時，藉著對晶種銅膜30a施以濕式蝕刻形成第三佈線圖案26b。在此步驟之後藉著重複於第2F至2J圖中步驟預定的次數，在此可以多層方式形成其中構建半導體晶片20之夾層絕緣膜以及佈線圖案。

如第2K圖所示，然後於第三佈線圖案26b上形成在其連接部位26x具有開口部位34a之焊接光阻薄膜34。接著製備其上具有凸塊36的半導體晶片20a。然後半導體晶片20a之凸塊36以覆晶接合法接合至第三佈線圖案26b的連接部位26x。此時，對第三佈線圖案26b之連接部位26x施以鎳/金電鍍。

在此例中，可於焊接光阻薄膜34等之開口部位34a上藉著構裝錫球形成凸塊，然後半導體晶片20a的連接終端可接合至凸塊。而且，若第2K圖中之結構體必須以預定的數目分割而包括半導體晶片20a，則可在覆晶構裝之前或之後分割半導體晶片20a。

由以上步驟，完成本具體實施例的電子部件之封裝構

造1。

在第一個具體實施例的電子部件之封裝構造1中，半導體晶片20以包埋在第二夾層絕緣膜28a中的方式面朝上構裝在基板24上之第二佈線圖案26a上。做為最上層半導體晶片20之連接焊墊18具有以不易受雷射蝕刻的材料製成的蝕刻終止層(銅膜16等)。在半導體晶片20之連接焊墊18上的第二夾層絕緣膜28a中形成以雷射穿透之第二通孔28y。

連接至半導體晶片20之連接焊墊18的第三佈線圖案26b經由第二通孔28y電性連接至第二佈線圖案26a。另外，形成於第三佈線圖案26b之連接部位26x具有開口部位34a的焊接光阻薄膜34，然後以覆晶構裝在第三佈線圖案26b之連接部位26x上構裝半導體晶片20a的凸塊36。依此方法，半導體晶片20之連接焊墊18連接至佈線基板上預定佈線圖案而且半導體晶片20與配置在此晶片上的半導體晶片20a相互地連接。

在此例於本具體實施例中，舉例如半導體晶片20以包埋在第二夾層絕緣膜28a中之方式構裝於佈線基板上的第二佈線圖案26a上之形式。可引用半導體晶片20以類似包埋在夾層絕緣膜中的方式構裝於第一佈線圖案26或第三佈線圖案26b上之形式。不然，可引用半導體晶片20構裝於基板24或是第一或第二夾層絕緣膜28或28a上的形式。意即，在承載體上構裝半導體晶片20時，將有基板24、第一至第三佈線圖案26至26b、第一或第二夾層絕緣膜28或28a等。

另外，可引用數個半導體晶片20分別類似包埋在數個

夾層絕緣膜且以多層方式立體堆疊封裝之形式，且這些半導體晶片20經由數個通孔相互地連接。

如上所述，於本具體實施例的電子部件之封裝構造1中，在雷射製程中半導體晶片20的連接焊墊18具有蝕刻終止層(銅膜16、金膜17、銀膜19等)做為最上層。因此，在第二夾層絕緣膜28a中以一般雷射通孔形成法形成第二通孔28y而不產生問題。因為此原因，在雷射通孔形成步驟中，可以免除使半導體晶片20之連接焊墊18消失或連接焊墊18之下和鄰近下方區域的電路元件損害之可能性。

10 根據前文，可輕易地製造電子部件之封裝構造1而不會致使高良率的成本增加。另外，即使以多層方式藉著形成其中構建半導體晶片20之夾層絕緣膜和佈線圖案以製造高密度電子部件的封裝構造時，仍可製造高可靠度之高性能封裝構造。

15 (第二個具體實施例)

第6A至6G圖表示本發明第二個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖。第7A至7C圖表示類似於根據電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例1之部分剖面圖。第8A至8D圖表示類似於根據電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例2之部分剖面圖。

20 第二個具體實施例與第一個具體實施例之不同點在於引用微影術而非無電電鍍法做為在鋁焊墊12上選擇性形成蝕刻終止層的方法。在此將省略於第6A至6G圖、第7A至7C圖以及第8A至8D圖中那些與第2A至2K圖中之相同元件和

相同步驟的詳細說明。

根據本發明第二個具體實施例的製造電子部件之封裝構造的方法中，首先如第6A圖所示，與第一個具體實施例相同方法製備類似第2A圖之矽晶圓10(半導體晶圓)，其具有露出鋁焊墊12以及其他部位覆以護層薄膜11的構造。

如第6B圖所示，然後以濺鍍法等等在鋁焊墊12和護層薄膜11上形成厚度約 $0.05\ \mu\text{m}$ 之鉻(Cr)膜13。在此，可使用鈦(Ti)膜代替鉻(Cr)膜13。接著以濺鍍法等在鉻膜13上形成厚度約 $0.05$ 至 $2\ \mu\text{m}$ 的銅膜16x。

如第6C圖所示，然後在銅膜16x上以微影術定義圖形形成覆蓋對應於鋁焊墊12部位之光阻薄膜15。然後於使用光阻薄膜15做為遮罩時，以濕式蝕刻法使用含有溴化氫(HBr)和過氧化二硫酸銨的溶液(一般的溫度)蝕刻銅膜16x。接著於類似使用光阻薄膜15做為遮罩以濕式蝕刻法使用含有氯化鐵( $\text{FeCl}_3$ )和鹽酸(HCl)之溶液( $40^\circ\text{C}$ )蝕刻鉻膜13。然後移除光阻薄膜15。

如第6D圖所示，因此在鋁焊墊12上選擇性形成鉻膜13和銅膜16x，藉此根據第二個具體實施例獲得連接焊墊18x。

其次，以下將根據第二個具體實施例說明形成連接焊墊18x之方法的變化。以變化例1而言，首先如第7A圖所示，以微影術形成在對應於鋁焊墊12部位具有開口部位15a之光阻薄膜15。

如第7B圖所示，然後如以上之相同方法諸如濺鍍法等在鋁焊墊12和光阻薄膜15上依序地形成鉻膜13和銅膜

16x。

然後以光阻移除液移除光阻薄膜15。因此，如第7C圖所示，以所謂的剝離法同時與光阻薄膜15移除形成在光阻薄膜15上之鉻膜13和銅膜16x，而且仍留下形成在鋁焊墊12上的鉻膜13(或鈦膜)和銅膜16x，藉此獲得具有如以上相同構造連接焊墊18x。在此變化例1中，可引用鈦膜取代鉻膜13。

而且，以變化例2而言，首先如第8A圖所示，以濺鍍法等於具有如第6A圖相同構造之矽晶圓10上的鋁焊墊12和護層薄膜11上依序地形成厚度約 $0.05\ \mu\text{m}$ 之鉻膜13和厚度約 $0.05\ \mu\text{m}$ 的第一銅膜16x。

如第8B圖所示，然後以微影術形成在第一銅膜16x對應於鋁焊墊12之部位具有開口部位15a的光阻薄膜15。如第8C圖所示，接著於使用光阻薄膜15做為遮罩時，以電鍍法使用第一銅膜16x做為電鍍供電層在光阻薄膜15之開口部位15a中形成每一厚度約5至 $10\ \mu\text{m}$ 的第二銅膜16y。

然後移除光阻薄膜15。接著於使用第二銅膜16y做為遮罩時，以濕式蝕刻法使用如上述方法之相同蝕刻劑依序地蝕刻第一銅膜16x和鉻膜13。

如第8D圖所示，因此在鋁焊墊12上選擇性形成鉻膜13、第一銅膜16x和第二銅膜16y，而獲得連接焊墊18x。在變化例2中，可引用鈦膜取代銅膜13。

如第一個具體實施例中所說明，若為了改善連接焊墊18x等之熱導性而形成較厚厚度(超過約 $3\ \mu\text{m}$ )的銅膜，則此

情況的前提為使用上述濺鍍法或微影術形成薄膜或濕式蝕刻時，產量等會發生形成方法的問題。因此，在變化例2中，以濺鍍法形成薄的第一鉻膜13和薄的第一銅膜16x，然後以電鍍法在鋁焊墊12上選擇性形成厚的第二銅膜16y。接著於  
5 使用厚的第二銅膜16y做為遮罩時，藉著蝕刻第一銅膜16x和鉻膜13形成連接焊墊18x。

藉著於第二個具體實施例中使用濺鍍法和微影術，可輕易地形成具有厚的蝕刻終止層之連接焊墊18x。

如上所述，藉著使用在變化例1或變化例2之形成方法  
10 可形成連接焊墊18x。

類似第一個具體實施例，如第6E圖所示，然後以研磨機研磨其上不形成連接焊墊18x之矽晶圓10的背面。因此，矽晶圓10的厚度薄化為10至150  $\mu\text{m}$ 。

類似第一個具體實施例，如第6F圖所示，然後切割其上形成連接焊墊18x之矽晶圓10。因此，獲得多個分割為個  
15 別的半導體晶片20x。

如第6G圖所示，然後藉著使用半導體晶片20x進行那些與第一個具體實施例之第2E至2K圖中的相同步驟。因此，可獲得第二個具體實施例之電子部件的封裝構造1a。

20 第二個具體實施例之電子部件的封裝構造1a可達到和第一個具體實施例相同的優點。

在此例中，於第一個具體實施例中說明之不同的修飾和變化亦可應用於第二個具體實施例上。

(第三個具體實施例)

第9A至9E圖表示本發明第三個具體實施例之電子部  
件封裝構造的製造方法之部分剖面圖。第三個具體實施例  
與第一個具體實施例之不同點在於藉著在鋁焊墊12上形成  
導電膠形成雷射製程中的蝕刻終止層。在第三個具體實施  
5 例中，將省略那些與第一個具體實施例中相同步驟之詳細  
說明。

在本發明第三個具體實施例之製造電子部件的封裝構  
造之方法中，首先如第9A圖所示，製備具有和第一個具體  
實施例上相同的鋁焊墊12之矽晶圓10(半導體晶圓)。如第  
10 9B圖所示，然後在鋁焊墊12上選擇性形成導電膠膜38。例  
如，藉著網印法等，在鋁焊墊12上塗佈導電膠材料接著烘烤  
材料而形成導電膠膜38。於是，獲得每個由鋁焊墊12和導  
電膠膜38組成的連接焊墊18y。

以導電膠38而言，例如引用以分散導電微粒諸如銅  
15 (Cu)、銀(Ag)、金(Au)、鎳(Ni)等於環氧樹脂或聚醯亞胺樹  
脂中所形成的膠。在第三個具體實施例中，類似第一個具  
體實施例中說明之銅膜16等，導電膠膜38在雷射製程中之  
作用為蝕刻終止層。

藉著使用導電膠膜38就可在短時間之內不用複雜的步  
20 驟形成厚度約10  $\mu\text{m}$ 之蝕刻終止層。

在此例中，可引用在鋁焊墊12和導電膠膜38之間形成  
鉻膜或鈦膜之形式。可於鋁焊墊12上以濺鍍法、微影術或  
電鍍法選擇性形成鉻膜或鈦膜。

類似第一個具體實施例，如第9C圖所示，然後以研磨

機研磨其上不形成連接焊墊18y之矽晶圓10的背面。因此，矽晶圓10的厚度降低為10至150  $\mu\text{m}$ 。

類似第一個具體實施例，如第9D圖所示，然後切割其上形成連接焊墊18y之矽晶圓10。因此，獲得多個分割為個  
5 別的半導體晶片20y。

如第9E圖所示，然後藉著使用半導體晶片20y進行那些與第一個具體實施例之第2E至2K圖中的相同步驟。因此，可獲得第三個具體實施例之電子部件的封裝構造1b。

第三個具體實施例之電子部件的封裝構造1b可達到和  
10 第一個具體實施例相同的優點。

在此例中，於第一個具體實施例中說明之不同的修飾和變化亦可應用於第三個具體實施例上。

由以上步驟，參照第一至第三個具體實施例說明本發明之細節。本發明的範圍並不侷限於以上具體實施例中具  
15 體所示之實例。應了解在不違背本發明要旨的限度內以上具體實施例之變化包含於本發明的範圍之內。

本發明的特點之一為在半導體晶片之必要金屬焊墊(例如鋁焊墊)上設有對雷射之蝕刻速率較金屬焊墊為低的蝕刻終止層。

20 於具體實施例中，舉例如在鋁焊墊上設有對雷射為低蝕刻速率之金屬薄膜或導電膠膜的形式。但是可引用在除鋁之外的金屬焊墊上形成對雷射之蝕刻速率較金屬焊墊為低的金屬薄膜或導電膠膜之形式。亦即，本發明可應用於具有除鋁焊墊之外的所欲之各種金屬焊墊的電子部件。

## 【圖式簡單說明】

第1A和1B圖表示製造包埋於絕緣膜中並且封裝的半導體晶片之半導體裝置的缺點之剖面圖；

5 第2A至2K圖表示本發明第一個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖；

第3圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例1之部分剖面圖；

第4圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例2之部分剖面圖；

10 第5圖表示根據本發明之第一個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊的變化例3之部分剖面圖；

第6A至6G圖表示本發明第二個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖；

15 第7A至7C圖表示根據本發明之第二個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例1之部分剖面圖；

第8A至8D圖表示根據本發明之第二個具體實施例之電子部件的封裝構造之連接焊墊形成方法的變化例2之部分剖面圖；以及

20 第9A至9E圖表示本發明第三個具體實施例之電子部件封裝構造的製造方法之部分剖面圖。

## 【圖式之主要元件代表符號表】

1a, 1b...封裝構造

10...晶圓

11...護層薄膜

12...鋁焊墊

13... 鉻膜	14... 鎳膜
15... 光阻薄膜	15a... 開口部位
16, 16x, 16y... 銅膜	17... 金膜
18, 18x, 18y... 連接焊墊	19... 銀膜
20, 20a, 20x, 20y... 半導體晶片	24... 基板
24a... 通孔	24b... 通孔電鍍層
24c... 樹脂體	26... 第一佈線圖案
26a... 第二佈線圖案	26b... 第三佈線圖案
26x... 連接部位	27... 黏著層
28... 第一夾層絕緣膜	28a... 第二夾層絕緣膜
28x... 第一通孔	28y... 第二通孔
30a... 晶種銅膜	30b... 銅膜圖案
32... 光阻薄膜	32a... 開口部位
34... 焊接光阻薄膜	34a... 開口部位
36... 凸塊	38... 導電膠膜
100... 基板	102... 第一夾層絕緣膜
104... 銅佈線	106... 黏著層
108... 半導體晶片	108a... 鋁焊墊
110... 第二夾層絕緣膜	110a... 通孔

### 伍、中文發明摘要：

本案提供一種電子部件之封裝構造，包括其上構裝電子部件的承載體，該電子部件具有連接焊墊，其具有蝕刻終止膜(銅膜、金膜、銀膜或導電膠膜)做為最上層薄膜，且構裝於該承載體上使該連接焊墊朝上，夾層絕緣膜用於覆蓋該電子部件，在電子部件之該連接焊墊上的該絕緣膜中形成通孔，且佈線圖案經由該通孔連接至該連接焊墊。

### 陸、英文發明摘要：

There is provided a electronic parts packaging structure that includes a mounted body on which an electronic parts is mounted, the electronic parts having a connection pad, which has an etching stopper film (a copper film, a gold film, a silver film, or a conductive past film) as an uppermost film, and mounted on the mounted body to direct the connection pad upward, an interlayer insulating film for covering the electronic parts, a via hole formed in the insulating film on the connection pad of the electronic parts, and a wiring pattern connected to the connection pad via the via hole.

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種電子部件之封裝構造，其包含：
  - 一承載體，於其上構裝有電子部件；
  - 該電子部件具有連接焊墊，該連接焊墊以具有蝕刻  
5 終止膜做為最上層薄膜之層疊薄膜所構成，且該電子部  
件被構裝於承載體上，以使該連接焊墊朝上；
  - 一絕緣膜，用於覆蓋該電子部件；
  - 一通孔，至少形成在位於該電子部件之連接焊墊上  
的絕緣膜之預定部位；以及
  - 10 一佈線圖案，其經由該通孔連接至該連接焊墊。
2. 如申請專利範圍第1項之電子部件的封裝構造，其中該蝕  
刻終止膜為選自於由銅膜、金膜、銀膜和導電膠膜所構  
成的族群中之成員。
3. 如申請專利範圍第1項之電子部件的封裝構造，其中該連  
15 接焊墊係以選自於由鋁膜/鎳膜/銅膜、鋁膜/鎳膜/金膜、  
鋁膜/鎳膜/銅膜/金膜、鋁膜/鎳膜/銀膜、鋁膜/鉻膜/銅膜、  
鋁膜/導電膠膜、鋁膜/鈦膜/導電膠膜、鋁膜/鉻膜/導電膠  
膜和鋁膜/鈦膜/銅膜所組成的族群中之層疊薄膜所構  
成，分別自底部依序地形成。
- 20 4. 如申請專利範圍第1項之電子部件的封裝構造，其中該承  
載體為其上具有佈線圖案之基板，或在基板上層疊預定  
數目的絕緣膜和佈線圖案之結構體，且連接至連接焊墊  
之佈線圖案乃經由形成於絕緣膜中的通孔電性連接至在  
電子部件下方之佈線圖案。

5. 如申請專利範圍第4項之電子部件的封裝構造，其中數個電子部件以包埋在數個絕緣膜中的方式立體封裝，且該數個電子部件經由形成於該絕緣膜以及該佈線圖案中的通孔相互地連接。
- 5 6. 如申請專利範圍第1項之電子部件的封裝構造，其中上方的電子部件之凸塊構裝於佈線圖案上，其藉由覆晶構裝連接至該電子部件的連接焊墊。
7. 如申請專利範圍第1項之電子部件的封裝構造，其中該電子部件之厚度設定約為150  $\mu\text{m}$ 或更低。
- 10 8. 一種製造電子部件之封裝構造的方法，其包含以下步驟：
- 製備一電子部件，其具有以具有蝕刻終止膜做為最上層薄膜之層疊薄膜構成的連接焊墊；
- 於承載體上構裝該電子部件，使連接焊墊朝上；
- 15 形成絕緣膜以覆蓋該電子部件；
- 至少藉由雷射蝕刻於該連接焊墊上絕緣膜之預定部位以形成通孔；以及
- 形成佈線圖案經由該通孔連接至連接焊墊。
9. 如申請專利範圍第8項之電子部件的封裝構造之製造方法，其中該蝕刻終止膜係選自於由銅膜、金膜、銀膜和導電膠膜所組成之族群中之成員。
- 20 10. 如申請專利範圍第8項之電子部件的封裝構造之製造方法，其中該連接焊墊係以選自於由鋁膜/鎳膜/銅膜、鋁膜/鎳膜/金膜、鋁膜/鎳膜/銅膜/金膜、鋁膜/鎳膜/銀膜、

鋁膜/鉻膜/銅膜、鋁膜/導電膠膜、鋁膜/鈦膜/導電膠膜、  
鋁膜/鉻膜/導電膠膜和鋁膜/鈦膜/銅膜所組成的族群中  
之層疊薄膜所構成，分別自底部依序地形成，且藉由雷  
射形成通孔時以該連接焊墊之最上層薄膜做為蝕刻終  
止層。

5

11. 如申請專利範圍第10項之電子部件的封裝構造之製造  
方法，其中該連接焊墊係以鋁膜/鎳膜/銅膜、鋁膜/鎳膜  
/金膜、鋁膜/鎳膜/銅膜/金膜或鋁膜/鎳膜/銀膜構成，以  
及

10 製備該電子部件之步驟包含以下步驟：

藉由無電電鍍法於具有該鋁焊墊之半導體晶圓的  
鋁焊墊上選擇性形成鎳膜，

藉由無電電鍍法於該鎳膜上選擇性形成銅膜、金  
膜、銅膜/金膜或銀膜而形成連接焊墊，

15 藉著研磨該半導體晶圓之背面以降低厚度，以及  
切割該半導體晶圓以得到電子部件。

12. 如申請專利範圍第10項之電子部件的封裝構造之製造  
方法，其中該連接焊墊係以鋁膜/鉻膜/銅膜或鋁膜/鈦膜  
/銅膜構成，以及

20 製備該電子部件之步驟包含以下步驟：

於具有鋁焊墊之半導體晶圓上依序地形成鉻膜或  
鈦膜以及銅膜，

形成銅膜和鉻膜或鈦膜圖形，使鉻膜或鈦膜和銅膜  
留在鋁焊墊上，且藉此形成連接焊墊，

藉著研磨該半導體晶圓之背面以降低厚度，以及  
切割該半導體晶圓以得到電子部件。

13. 如申請專利範圍第10項之電子部件的封裝構造之製造  
方法，其中該連接焊墊係以鋁膜/鉻膜/銅膜或鋁膜/鈦膜  
5 /銅膜構成，以及

製備該電子部件之步驟包含以下步驟，

於具有鋁焊墊之半導體晶圓的鋁焊墊上形成具有  
開口部位之光阻薄膜，

於該光阻薄膜和該鋁焊墊上依序地形成鉻膜或鈦  
10 膜和銅膜，

移除該光阻薄膜，且剝離在光阻薄膜上之鉻膜或鈦  
膜和銅膜，使鉻膜或鈦膜和銅膜選擇性留在鋁焊墊上，  
且藉此形成連接焊墊，

藉著研磨該半導體晶圓之背面以降低厚度，以及  
15 切割該半導體晶圓以得到電子部件。

14. 如申請專利範圍第10項之電子部件的封裝構造之製造  
方法，其中該連接焊墊係以鋁膜/鉻膜/銅膜或鋁膜/鈦膜  
/銅膜構成，以及

製備該電子部件之步驟包含以下步驟：

20 於具有鋁焊墊之半導體晶圓上依序地形成鉻膜或  
鈦膜和第一銅膜，

形成具有開口部位在第一銅膜之部位上的光阻薄  
膜，其對應於鋁焊墊，

藉由電鍍法在光阻薄膜之開口部位形成第二銅膜，

移除光阻薄膜，然後使用第二銅膜做為罩幕蝕刻第一銅膜和鉻膜或鈦膜，藉此形成連接焊墊，

藉著研磨該半導體晶圓之背面以降低厚度，以及切割該半導體晶圓以得到電子部件。

- 5 15. 如申請專利範圍第10項之電子部件的封裝構造之製造方法，其中該連接焊墊係以鋁膜/導電膠膜、鋁膜/鈦膜/導電膠膜或鋁膜/鉻膜/導電膠膜構成，以及

製備電子部件之步驟包括以下步驟：

- 10 藉由塗佈選擇性導電膠材料於具有鋁焊墊之半導體晶圓的鋁焊墊上，或於形成在鋁焊墊上之鈦膜或鉻膜上，形成導電膠膜，

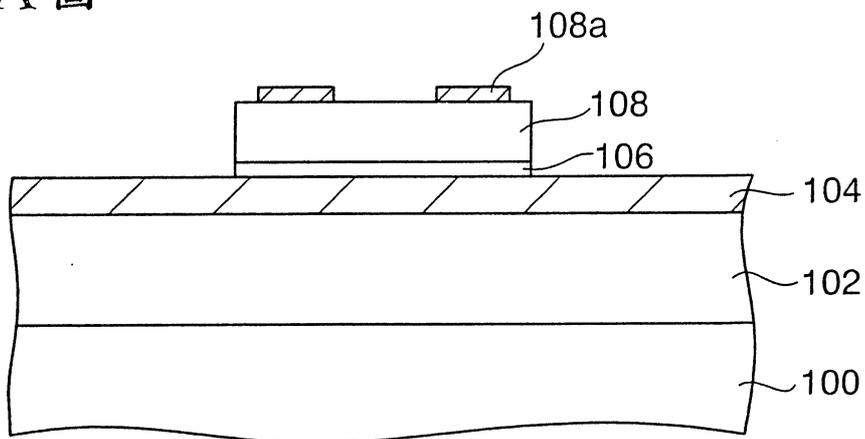
藉著研磨半導體晶圓之背面降低厚度，以及切割半導體晶圓以得到電子部件。

- 15 16. 如申請專利範圍第8項之電子部件的封裝構造之製造方法，其中該承載體為其上具有佈線圖案之基板，或在基板上層疊預定數目的絕緣膜和佈線圖案之結構體，

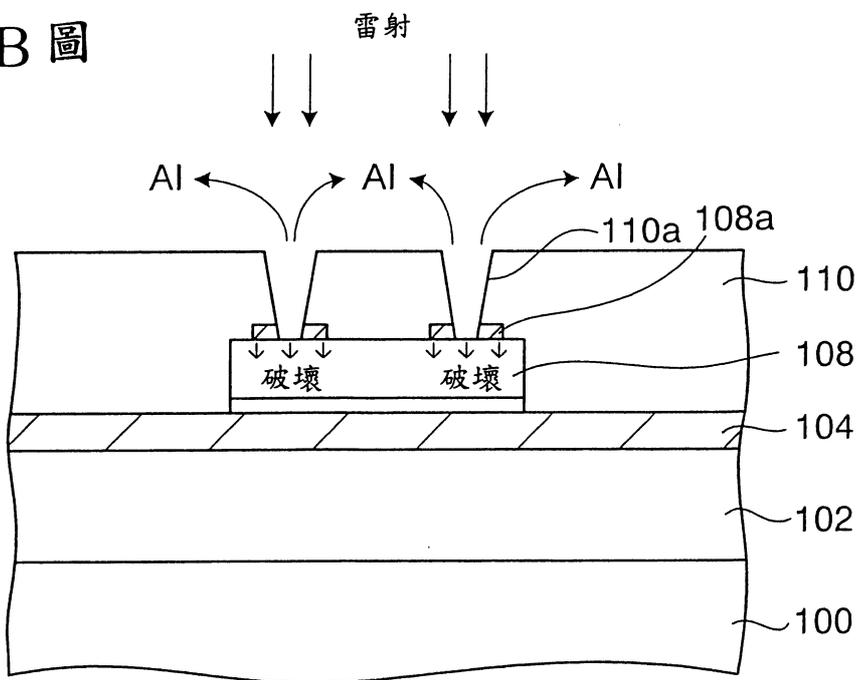
於形成通孔之步驟中，同時在該電子部件下方之佈線圖案上的絕緣膜之預定部位形成通孔，以及

- 20 於形成連接至連接焊墊的佈線圖案之步驟中，形成連接至連接焊墊之佈線圖案經由通孔電性連接至該電子部件下方的佈線圖案。

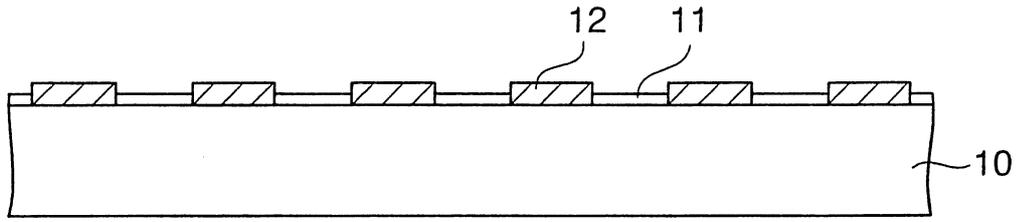
第 1A 圖



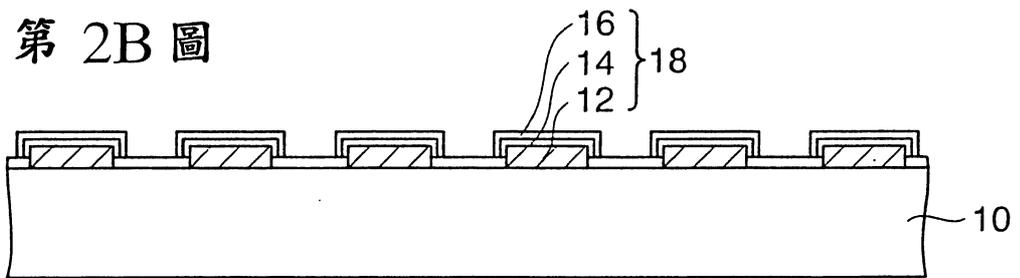
第 1B 圖



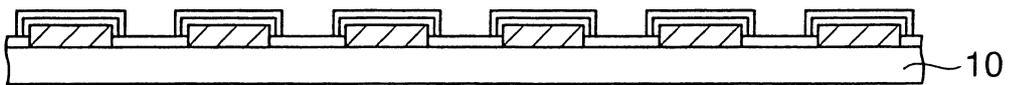
第 2A 圖



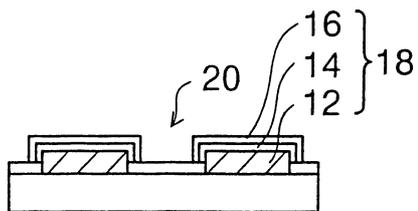
第 2B 圖



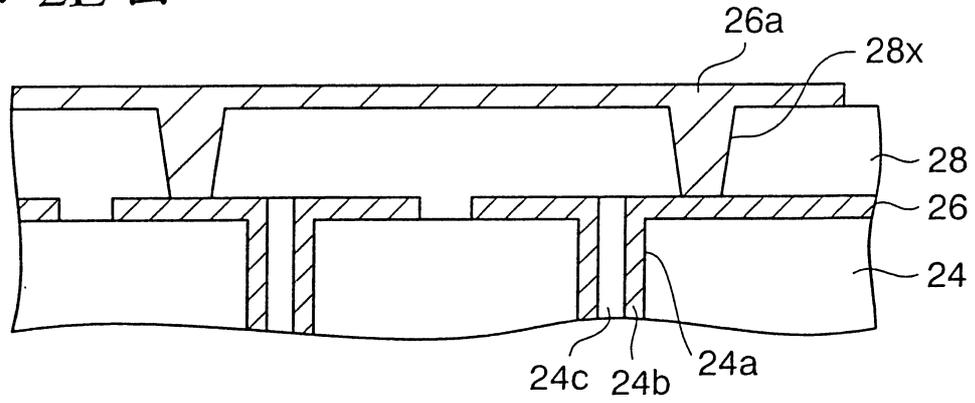
第 2C 圖



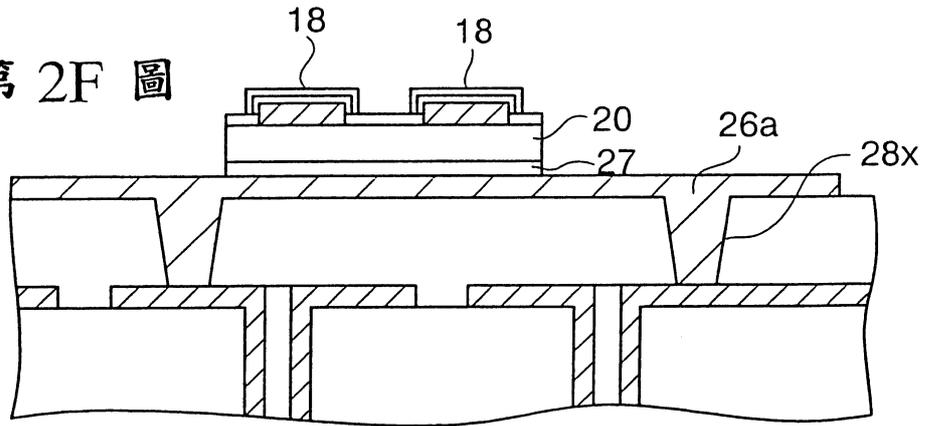
第 2D 圖



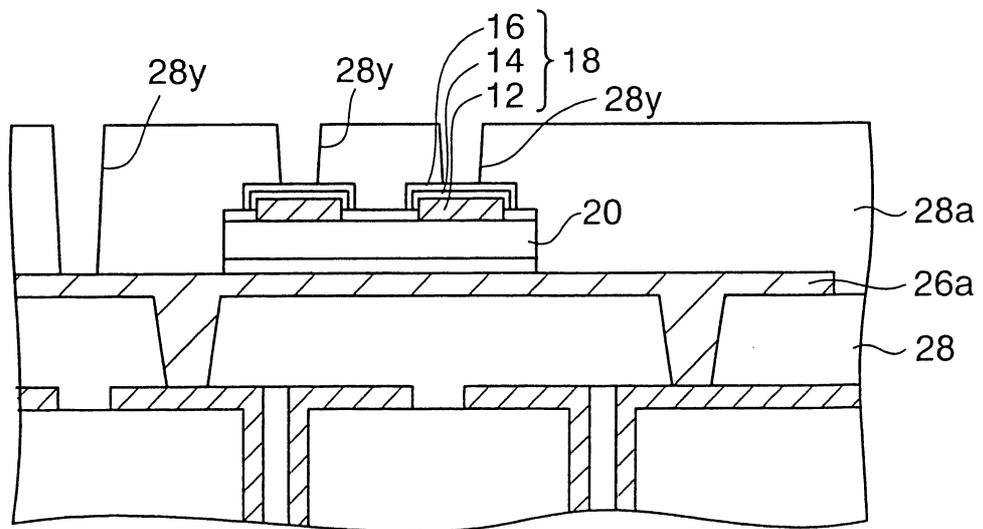
第 2E 圖



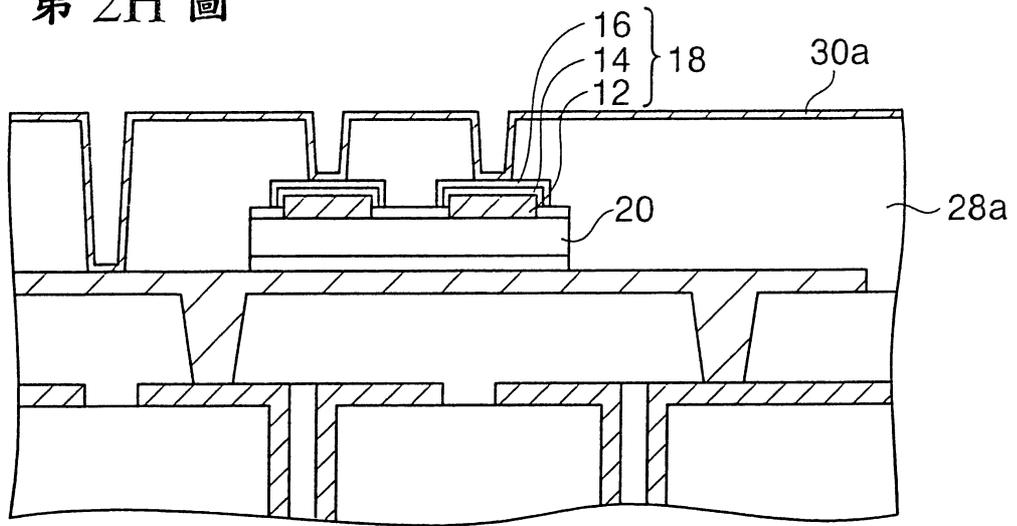
第 2F 圖



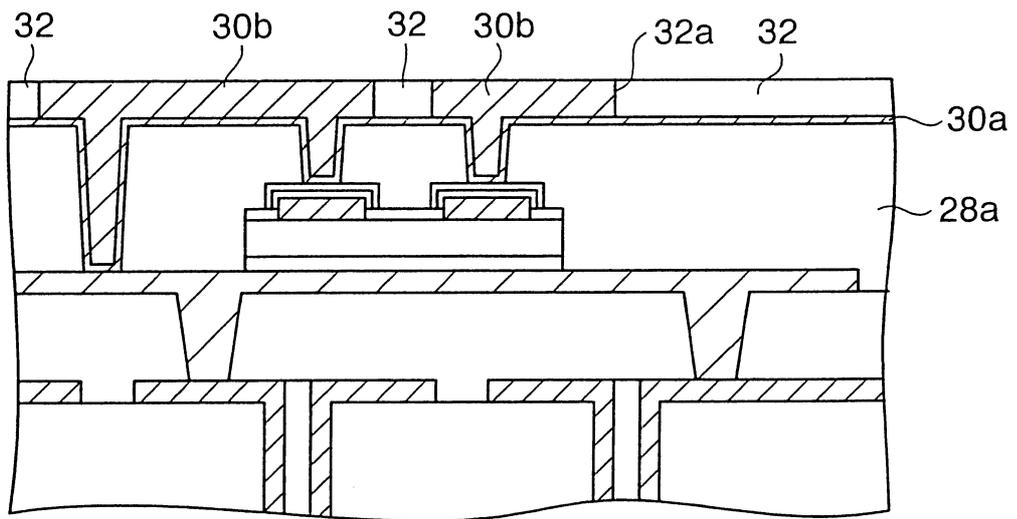
第 2G 圖



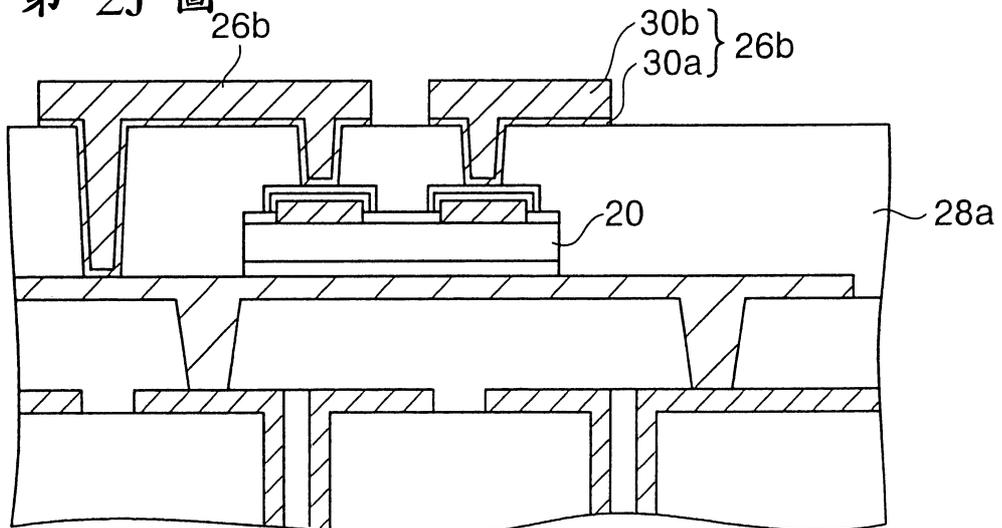
第 2H 圖



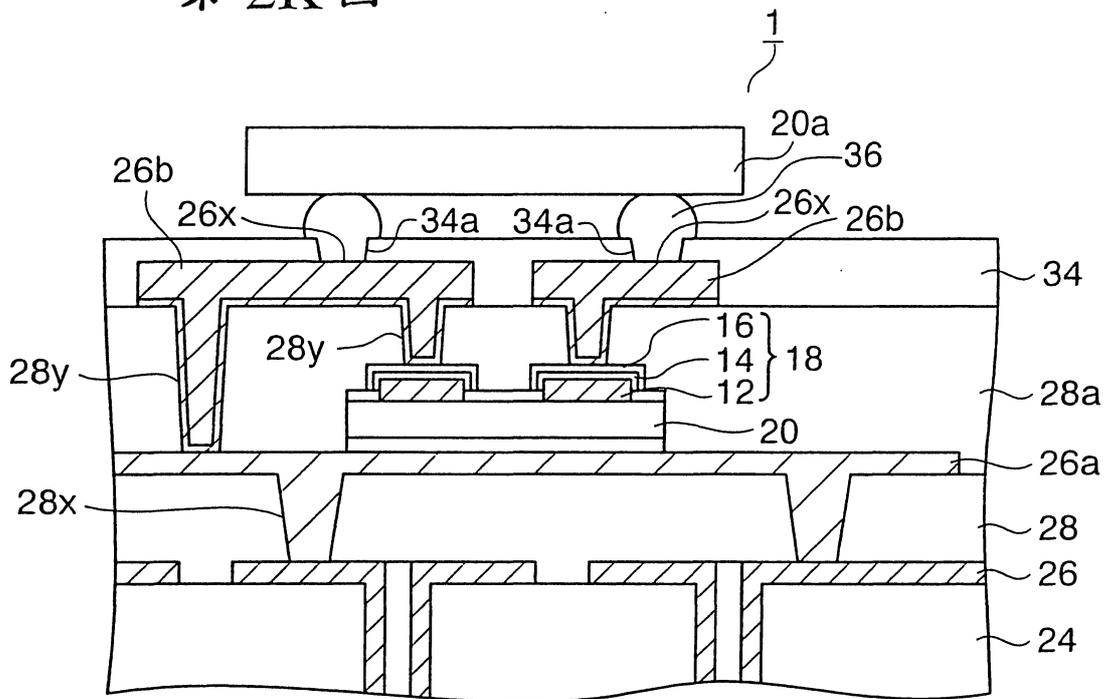
第 2I 圖



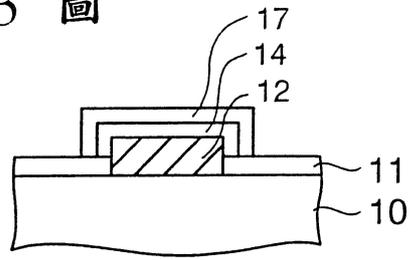
第 2J 圖



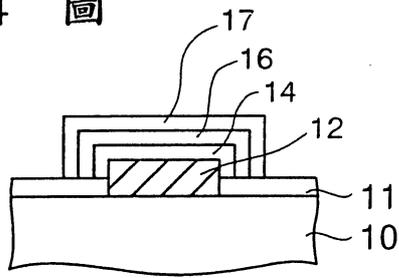
第 2K 圖



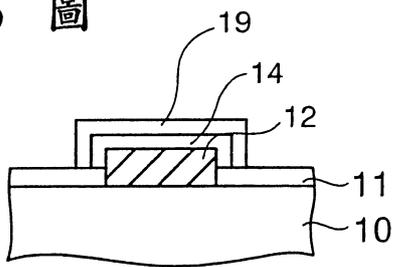
第 3 圖



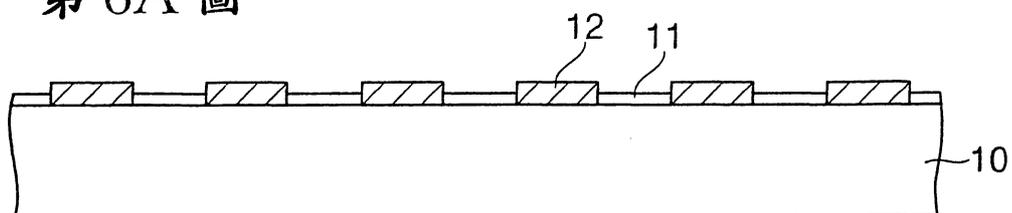
第 4 圖



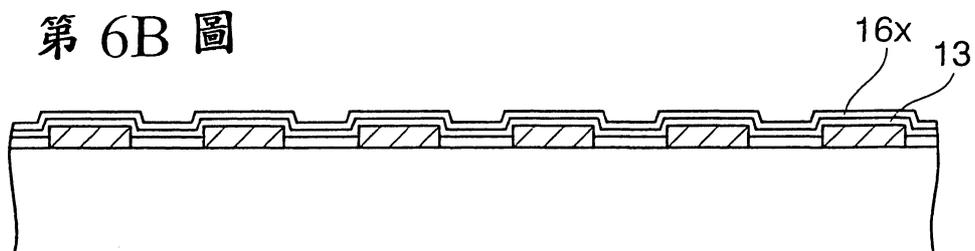
第 5 圖



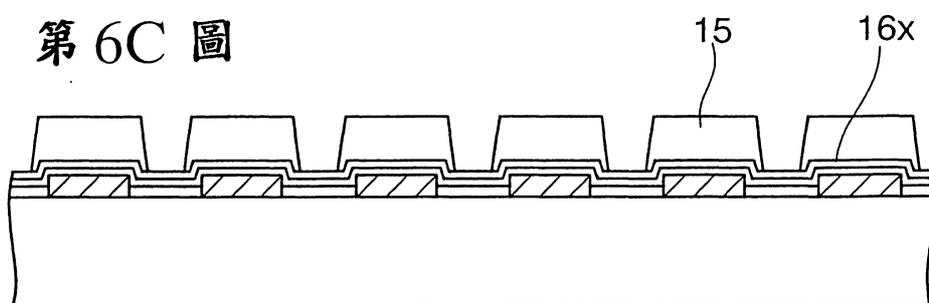
第 6A 圖



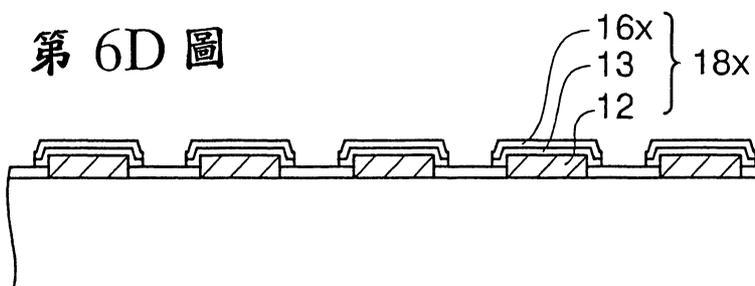
第 6B 圖



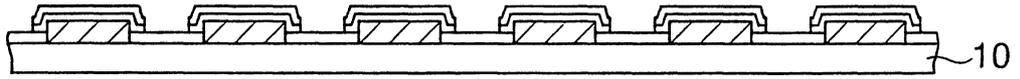
第 6C 圖



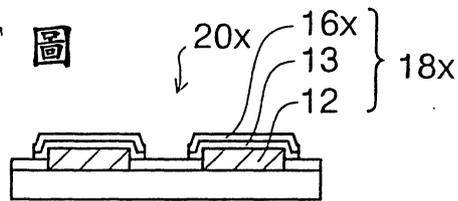
第 6D 圖



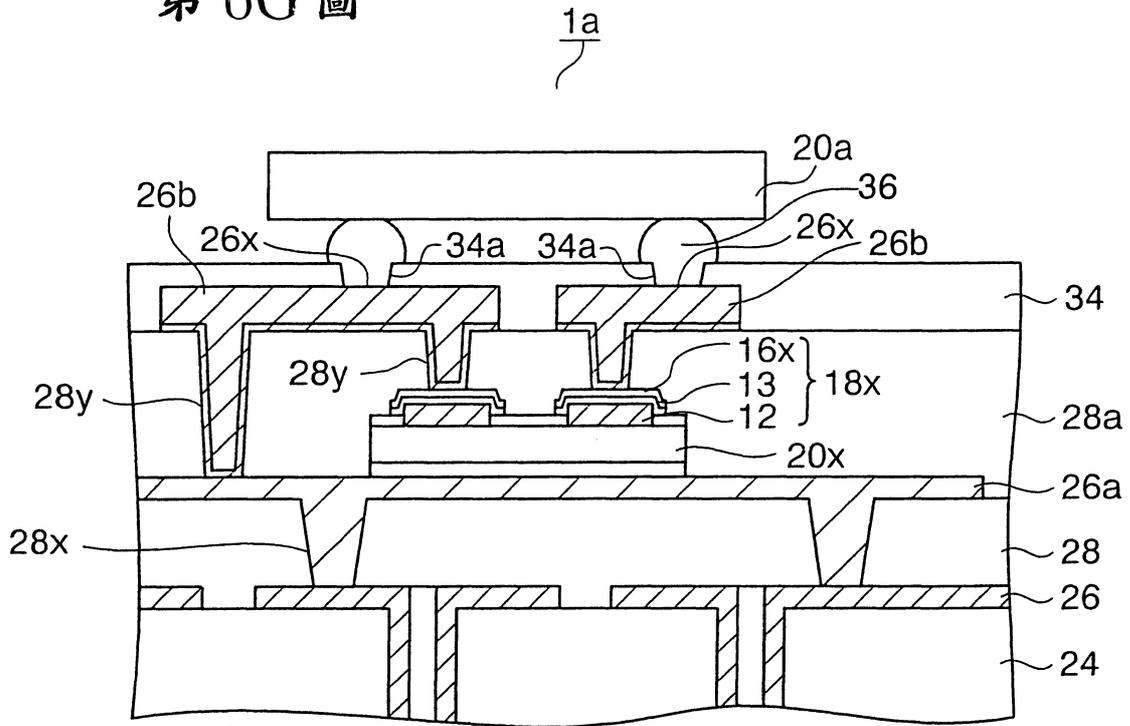
第 6E 圖



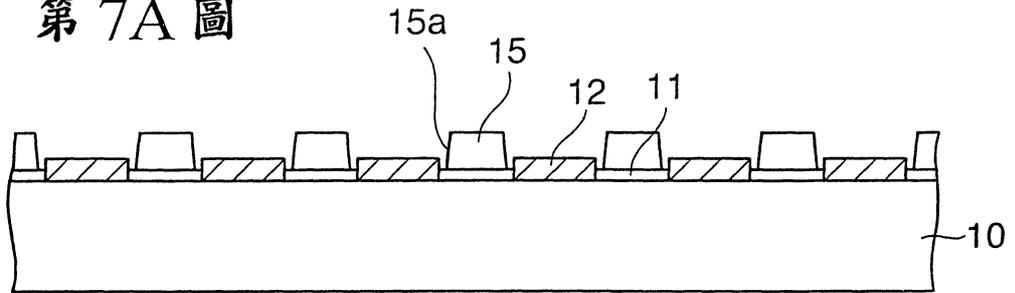
第 6F 圖



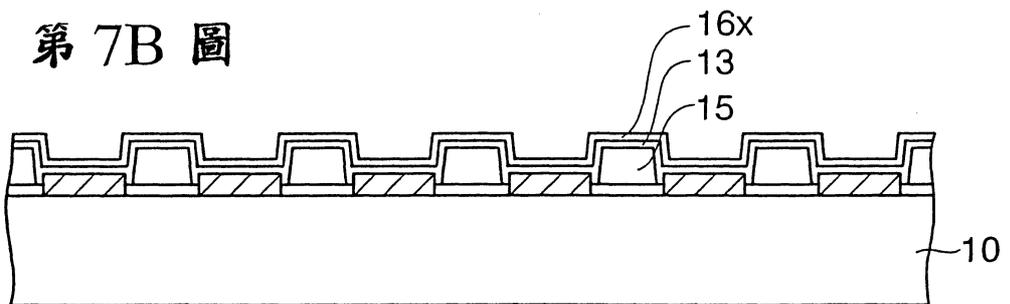
第 6G 圖



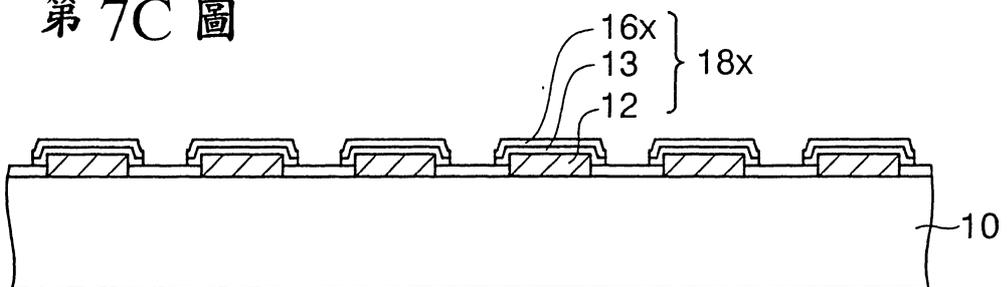
第 7A 圖



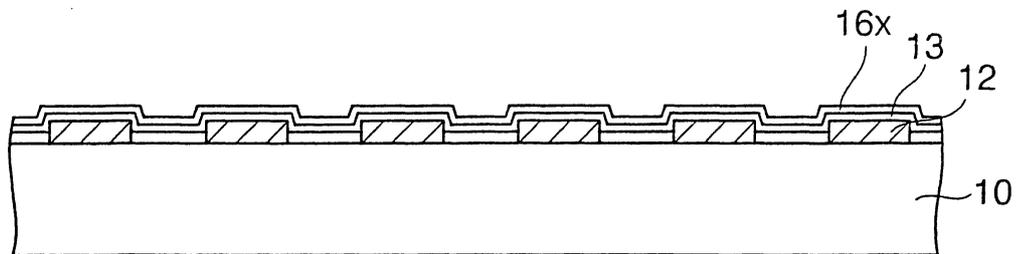
第 7B 圖



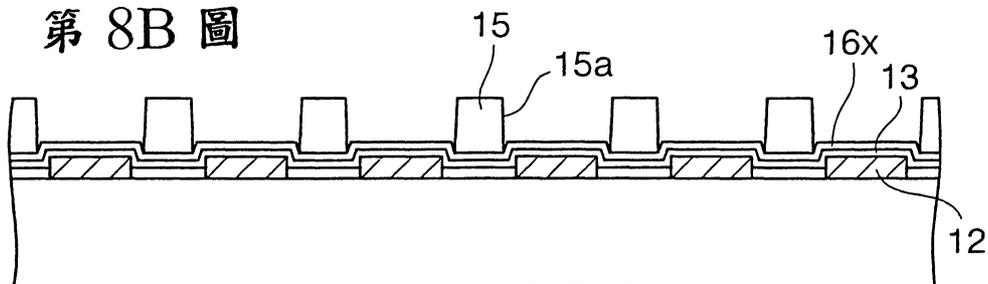
第 7C 圖



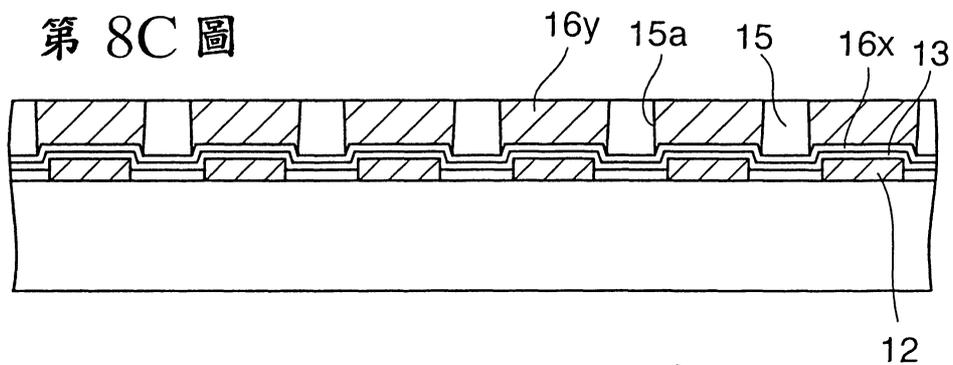
第 8A 圖



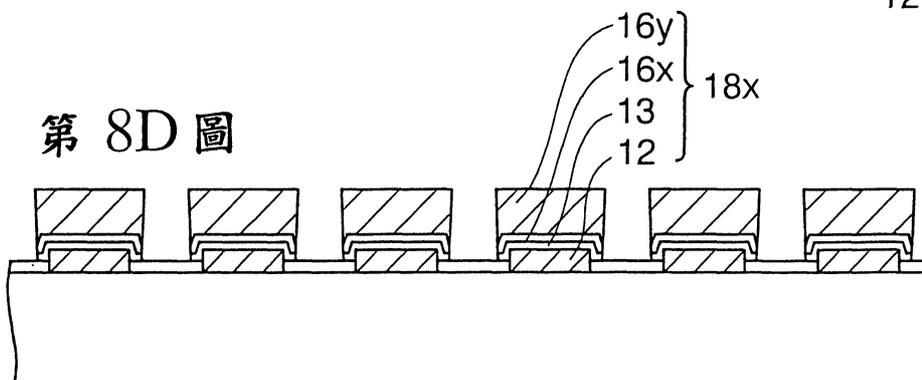
第 8B 圖



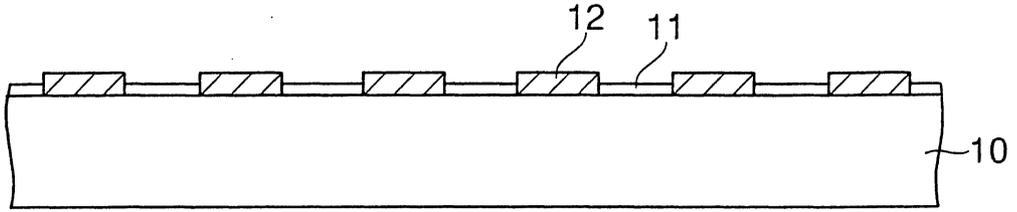
第 8C 圖



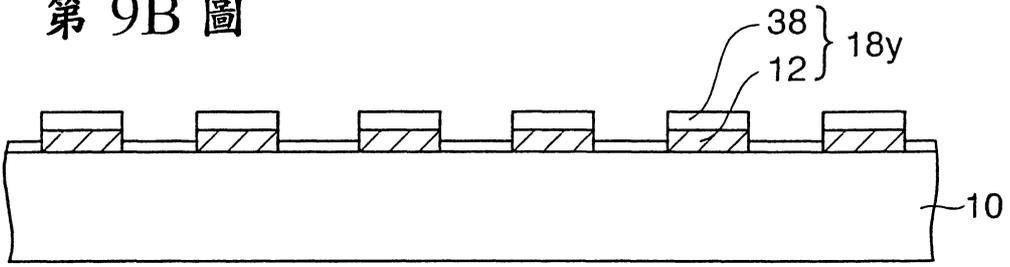
第 8D 圖



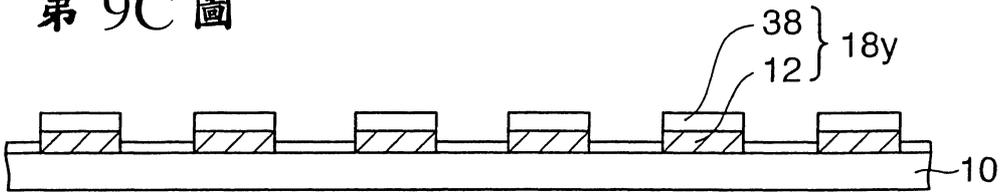
第 9A 圖



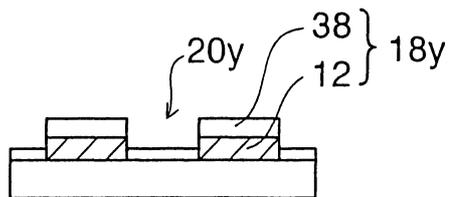
第 9B 圖



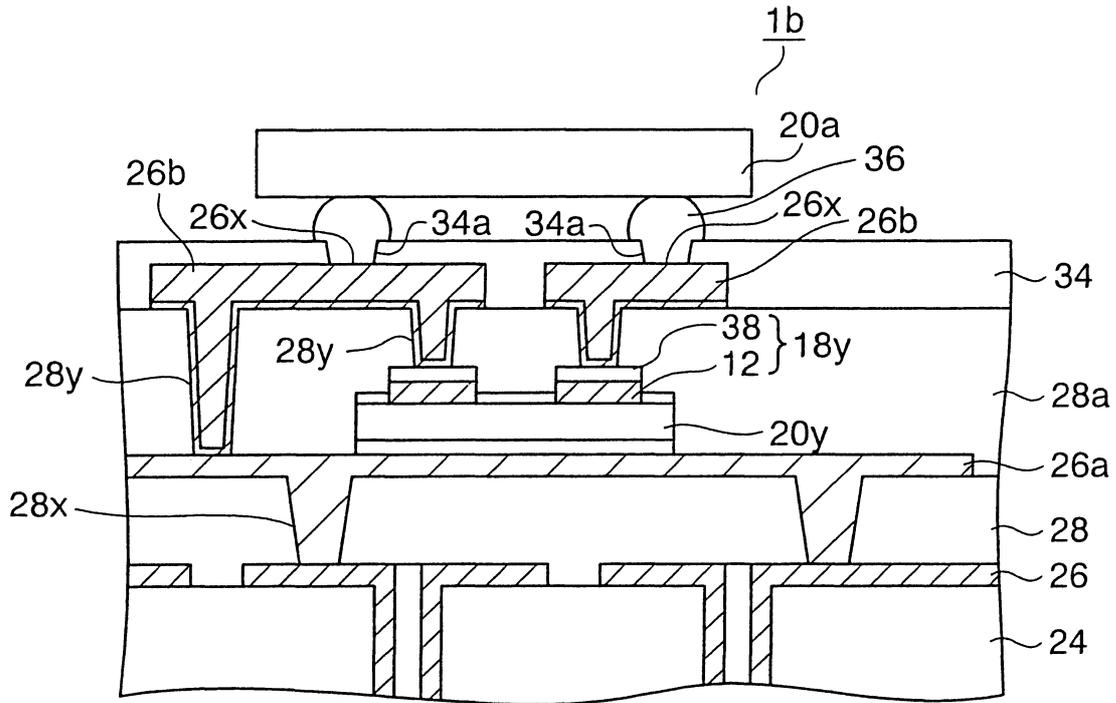
第 9C 圖



第 9D 圖



第 9E 圖



**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2K ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

12... 鋁焊墊	26x... 連接部位
14... 鎳膜	28... 第一夾層絕緣膜
16... 銅膜	28a... 第二夾層絕緣膜
18... 連接焊墊	28x... 第一通孔
20, 20a... 半導體晶片	28y... 第二通孔
24... 基板	34... 焊接光阻薄膜
26... 第一佈線圖案	34a... 開口部位
26a... 第二佈線圖案	36... 凸塊
26b... 第三佈線圖案	

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**