

申請日期：90.1.16.

案號：90100903

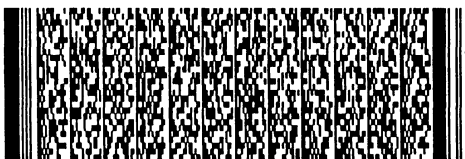
類別：H₀₅k3/46

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

582192

一、 發明名稱	中文	多層印刷電路板以及多層印刷電路板之製造方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 坂本一 2. 杉山直 3. 王東冬 4. 苧谷隆
	姓名 (英文)	1. 2. 3. 4.
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本國岐阜縣揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地 2. 日本國岐阜縣揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地 3. 日本國岐阜縣揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地 4. 日本國岐阜縣揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 宜比典股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國岐阜縣大垣市神田町2丁目1番地
	代表人 姓名 (中文)	1. 岩田義文
代表人 姓名 (英文)	1.	



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2000/02/25	2000-049121	有
日本 JP	2000/03/16	2000-073558	有
日本 JP	2000/03/21	2000-078206	有
日本 JP	2000/04/06	2000-105212	有
日本 JP	2000/05/24	2000-152973	有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

技術領域

本發明是有關於增層(build up)多層印刷電路板，特別是有關於內藏IC晶片等的電子零件之多層印刷電路板及多層印刷電路板之製造方法。

IC晶片是藉由電線接合(wire bonding)、TAB、覆晶結合(flip-chip)等的包裝方法，而取得與印刷電路板的電性連接。

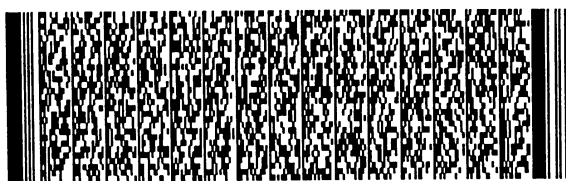
電線連結是藉由接著劑使IC晶片晶粒連結於印刷電路板，以金屬等的電線連接該印刷電路板的墊與IC晶片的墊後，為了保護IC晶片與電線而施加熱硬化性樹脂或熱可塑性樹脂等的封裝樹脂。

TAB是藉由鉚錫稱為引腳(lead)的線等一起連接IC晶片的墊與印刷電路板的墊後，以樹脂進行封裝。

覆晶結合是經由凸塊而使IC晶片與印刷電路板的墊部分連接，並以樹脂填充與凸塊的空隙而進行。

然而，各個構裝方法，是在IC晶片與印刷電路板之間經由連接用的引腳零件(電線、引腳、凸塊)而進行電性連接。該等各引腳零件容易切斷、腐蝕，因此成為與IC晶片之連接中斷、錯誤動作的原因。

又，各個包裝方法，為了保護IC晶片以環氧樹脂等的熱可塑性樹脂進行封裝，但是填充該樹脂時因含有氣泡，成為氣泡的起點，而導致引腳零件的破壞和IC墊的腐蝕、信賴性的降低。以熱可塑性樹脂封裝，必須結合各個零件而做成樹脂填裝用柱塞(plunger)、模型，又，即使是熱



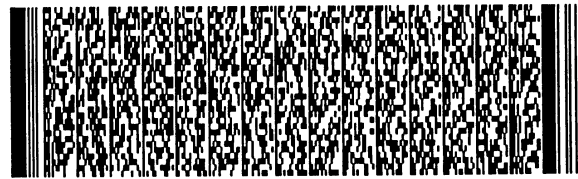
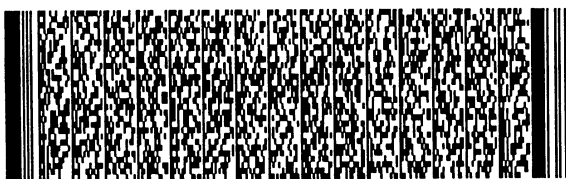
五、發明說明 (2)

硬化性樹脂亦無法選定考慮引腳零件、錫鉛光阻(solder resist)之材質等之樹脂，因此亦成為成本變高的原因。

本發明為了解決上述課題，其目的為提供一種不經由引腳零件，而得到與IC晶片直接電性連接之多層印刷電路板及多層印刷電路板的製造方法。

本發明人等經過詳細研究之後，提出在樹脂絕緣性基板設置開口部、通孔和凹處(ザグリ)部而預先內藏IC晶片等的電子零件，而積層層間絕緣層，在該IC晶片的晶粒墊上，以光蝕刻或雷射，設置介層窗口，而形成導電層之導體電路後，再重複層間絕緣層與導電層而設置多層印刷電路板，不使用封裝樹脂，藉由無引腳(leadless)而可取得與IC晶片之電性連接之構造。

再者，本發明人等，提出在樹脂絕緣性基板設置開口部、通孔和凹處部而預先內藏IC晶片等的電子零件，而積層層間絕緣層，在該IC晶片的晶粒墊上，以光蝕刻(photoetching)或雷射，設置介層窗口，而形成導電層導體電路後，再重複層間絕緣層與導電層，並在多層印刷電路板的表層亦包裝IC晶片等的電子零件之構造。藉此，不使用封裝樹脂，以無引腳(leadless)而能取得與IC晶片的電性連接。又，可包裝各個機能不同之IC晶片等的電子零件，可得到更高機能的多層印刷電路板。具體例，為在內藏IC晶片埋入快速緩衝儲存記憶體(cache memory)，藉由在表層構裝具有演算機能的IC晶片，可分別製造良率低的快速緩衝儲存記憶體與IC晶片，但可相近配置IC晶片與快

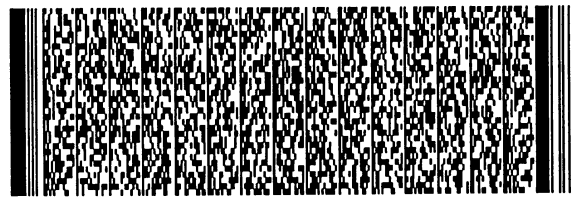
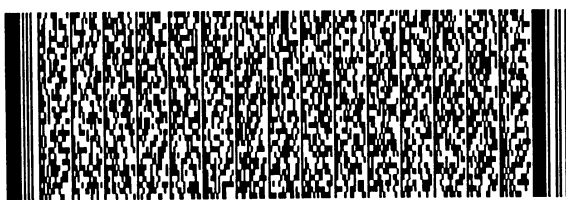


五、發明說明 (3)

速緩衝儲存記憶體。

並且，本發明人等詳細研究之結果，提出在樹脂絕緣性基板設置開口部、通孔和凹處部而預先收容IC晶片等的電子零件，在該IC晶片的晶粒墊上形成至2層以上組成之過渡層。在過渡層之上層積層層間樹脂絕緣層，在該IC晶片的過渡層之介層窗口上，藉由光蝕刻或雷射設置介層窗口，形成導電層導體電路後，再重複層間絕緣層與導電層，而設置多層印刷電路板，不使用封裝樹脂，並以無引腳(leadless)而能取得與IC晶片的電性連接。又，在IC晶片部分形成過渡層，由於IC晶片部分被平坦化，上層的層間絕緣層亦被平坦化，膜厚度亦變得平均。並且，藉由前述的過渡層，形成上層的介層窗口時，亦可保持形狀的穩定性。

在IC晶片的墊上設置過渡層的理由，如下所述。第1晶粒墊微細且小尺寸，形成介層時的對位變的困難，因此設置過渡層使對位容易。設置過渡層的話，晶粒墊節距(pitch)150 μm 以下，墊尺寸20 μm 以下亦可穩定形成增層(build up)層。沒有形成過渡層之晶粒墊，以光蝕刻形成層間絕緣層的介層窗時，介層窗直徑比晶粒墊的直徑大，在進行除去介層窗底殘渣，層間樹脂絕緣層表面粗化處理時，晶粒墊表面的保護層之聚亞醯胺(polyimide)層將溶解、損傷。另一方面，雷射的場合，介層窗直徑比晶粒墊之直徑大的時候，晶粒墊及鈍態保護(passivation)膜之聚亞醯胺層(IC的保護膜)將被雷射破壞。並且。IC晶片



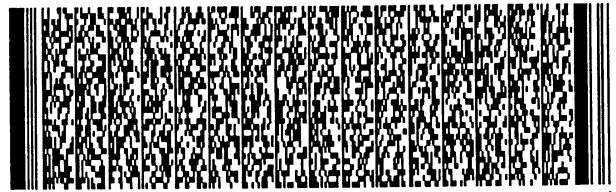
五、發明說明 (4)

的晶粒墊非常小，介層窗直徑比晶粒墊尺寸大，不論是以光蝕刻方法，或雷射方法都非常難對合位置，常發生晶粒墊與介層窗的接觸不良。

相對於此，在晶粒墊上設置過渡層，晶粒墊節距 $150\ \mu\text{m}$ 以下，墊尺寸 $20\ \mu\text{m}$ 以下，亦可確實地在晶粒墊上連接介層窗(via)，使墊與介層窗的連接性和信賴性提高。並且，IC晶片的墊上經由比較大直徑的過渡層，在去殘渣(desmear)、電鍍步驟等的後續步驟時，即使浸漬於酸和蝕刻液，經過各種回火(anneal)步驟，亦不會有溶解晶粒墊及IC之保護膜溶解、損傷之危險。

即使分別僅得到多層印刷電路板機能，視場合做為半導體裝置的構裝基板的機能，為了外部基板之母板和子板的連接，亦可設置BGA、鉍錫凸塊、和PGA(導電性連接栓)。又，該構成，在習知的構裝方法連接的場合亦可縮短配線長，亦可減低迴路感抗(loop inductance)。下列說明本發明定義之過渡層。

過渡層尚未用於習知技術的IC晶片構裝技術為了取得半導體元件IC晶片與印刷電路板的直接連接，是指設置之中間的伸介層。其特徵是以2層以上的金屬層形成。或者，比半導體元件IC晶片之晶粒墊更大。藉此，提高電性連接和位置接合性，且不會造成晶粒墊損傷，可以雷射和光蝕刻加工介層窗口。因此，可確實地埋入、收容、收納和連接IC晶片於印刷電路板。又，過渡層上，可直接形成印刷電路板的導體層金屬層。該導體層之一例為層間樹脂絕



五、發明說明 (5)

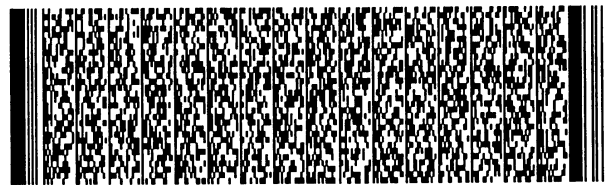
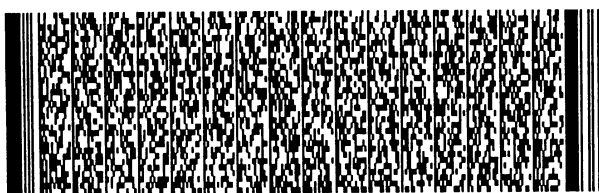
緣層之介層窗口和基板上的介層窗口等。

本發明使用之內藏IC晶片等的電子零件之樹脂製基板，是用將玻璃環氧樹脂等的補強材核心材含浸於環氧樹脂、BT樹脂、酚樹脂等之樹脂，含浸於環氧樹脂之預烤(prebake)積層者等，但亦可使用一般印刷電路板使用者。除此以外亦可使用兩面銅張積層板、片面板、沒有金屬膜之樹脂板、樹脂薄膜。但是，施加350℃以上的溫度時，樹脂會完全溶解、炭化。又，陶瓷的話，由於外型加工性差，不可使用。

在核心基板等的預先樹脂製造絕緣基板上收容IC晶片等的電子零件之凹洞(cavity)形成凹處、通孔、開口者之上以接著劑等接合該IC晶片。

在內藏IC晶片之核心基板全面地進行蒸著、濺鍍等，而全面性形成導電性的金屬膜(第1薄膜層)。該金屬以錫、鉻、鈦、鎳、亞鉛、金、銅等為佳。厚度以在0.001~2.0 μm之間形成者為佳。未滿0.001 μm，無法全面性平均積層。超過2.0 μm者形成困難，亦無法成為效果高者。特佳為0.01~1.0 μm。鉻的場合以0.1 μm之厚度為佳。

藉由第1薄膜層，進行晶粒墊之披覆，可在過渡層與IC晶片上提高與晶粒墊的界面之密著性。又以該等金屬披覆晶粒墊，可防止水分侵入至界面，晶粒墊的溶解、腐蝕，提高信賴性。又，藉由該第1薄膜層，可以沒有引腳等的構裝方法取得與IC晶片的連接。在此，使用鉻、鎳、鈦，是因為可防止水分侵入至界面，金屬密著性優良。鉻、



五、發明說明 (6)

鈦的厚度，是在濺鍍層不造成裂痕且上層與金屬的密著性之厚度。於是，以IC晶片之決定位置記號為基準在核心基板上形成決定位置記號。

在第1薄膜層上，以濺鍍、蒸著或無電解電鍍形成第2薄膜層。該金屬為鎳、銅、金、銀等。以電性、經濟性、還有在後續形成之賦予厚度層主要為銅來說，較佳使用銅。

在此設置第2薄膜層之理由，是第1薄膜層無法取得形成後述之賦予厚度層之電解電鍍用之引腳。第2薄膜層36被用為賦予厚度之引腳。該厚度以 $0.01\sim 5\mu\text{m}$ 的範圍進行為佳。未滿 $0.01\mu\text{m}$ ，無法得到做為引腳之部分，超過 $5\mu\text{m}$ ，蝕刻時，比下層的第1薄膜層多去除而產生空隙，水分容易侵入，信賴性降低。

第2薄膜層上，以無電解或電解電鍍賦予厚度。因為電性、經濟性，做為過渡層之強度和構造上的耐性，還有後續形成之增層之導體層主要為銅，較佳是以電解電鍍使用銅形成。該厚度以 $1\sim 20\mu\text{m}$ 之範圍進行為佳。比 $1\mu\text{m}$ 薄時，與上層的介層窗口之連接信賴性降低，比 $20\mu\text{m}$ 厚，蝕刻時將引起底切(undercut)，形成之過渡層與介層窗口界面發生空隙。又，視場合，可在第1薄膜層上直接電鍍賦予厚度，亦可再積層多層。

之後，以核心基板的決定位置記號為基準形成蝕刻光阻，曝光、顯像而露出過渡層以外部分之金屬而進行蝕刻，在IC晶片的晶粒墊上形成第1薄膜層、第2薄膜層、賦予



五、發明說明 (7)

厚度層組成之過渡層。

再者，以減層製程(subtractive process)形成過渡層之場合，金屬膜上，以無電解或電解電鍍，賦予厚度。形成之電鍍的種類為銅、鎳、金、銀、亞鉛、鐵等。由於電性、經濟性、還有後續形成之增層導體層主要為銅，因此較佳使用銅。該厚度以1~20mm之範圍進行為佳。比該厚度厚時，蝕刻時引起底切，形成之過渡層與介層窗之界面發生空隙。之後，形成蝕刻光阻，曝光顯像而露出過渡層以外的部分之金屬而進行蝕刻，在IC晶片的墊上形成過渡層。

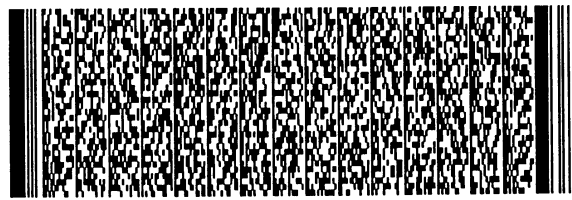
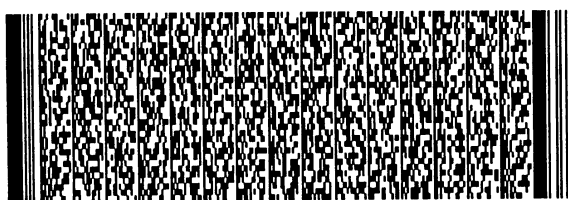
如上述本發明人等，提出在形成於核心基板之凹部收容IC晶片，在該核心基板之上積層層間樹脂絕緣層與導體電路，而在構裝基板內內藏IC晶片。

該方法，在收納IC晶片之核心基板上全面性形成金屬膜，而披覆、保護電子零件IC晶片的墊，視場合，藉由在該墊上形成過渡層，取得墊與層間樹脂絕緣層的介層窗口的電性連接。

然而，由於全面性施加金屬膜，在IC晶片上形成之位置決定記號完全被隱藏，因此描繪有配線等之光罩和雷射裝置等與基板的位置無法對合。所以，該IC晶片的墊與介層窗口的位位置發生偏差，無法取得電性連接。

本發明即為了解決上述問題，其目的為提供與內藏IC晶片可取得適當連接之多層印刷電路板之製造方法。

申請專利範圍第14項之多層印刷電路板的製造方法，



五、發明說明 (8)

是在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少具備以下(a)~(c)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，在前述基板形成決定位置記號；以及

(c) 根據前述基板的決定位置記號進行加工或形成。

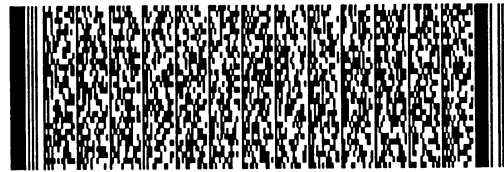
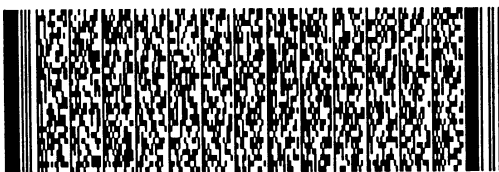
申請專利範圍第14項中，根據電子零件之決定位置記號，在收容電子零件之基板形成決定位置記號，並根據基板的決定位置記號進行加工或形成。因此，電子零件與位置正確地對合，可在基板上的層間樹脂絕緣層形成介層窗口。

該場合之加工，是指全部在電子零件IC晶片或基板上形成者。例如，IC晶片之墊上的過渡層、認識文字（英文字母、數字等）、決定位置記號等。

又，該場合之形成，是指在核心基板上施加之層間樹脂絕緣層（未含有玻璃布(cloth)等的補強材料者）上全部形成者。例如，介層窗口、配線、認識文字（英文字母、數字等）、位置決定記號等。

申請專利範圍第15項之多層印刷電路板之製造方法，是在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少具備以下(a)~(d)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；



五、發明說明 (9)

(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，以雷射在前述基板形成決定位置記號；

(c) 在前述基板之決定位置記號上形成金屬膜；以及

(d) 根據前述基板的決定位置記號進行加工或形成。

申請專利範圍第15項，是根據電子零件之決定位置記號，而以雷射在收容電子零件之基板上穿設決定位置記號，在以雷射穿設之決定位置記號形成金屬膜後，根據基板之決定位置記號進行加工或形成。因此，電子零件與位置正確地對合，可在基板上的層間樹脂絕緣層形成介層窗口。又，以雷射穿設之位置決定記號上形成金屬膜，因此可容易地以反射認出決定位置記號，可正確地對合位置。

申請專利範圍第16項之多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少具備以下(a)~(e)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

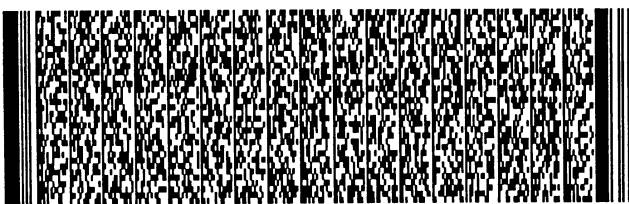
(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，而以雷射在前述基板形成決定位置記號；

(c) 在前述基板之決定位置記號上形成金屬膜；

(d) 在前述基板形成層間絕緣層；以及

(e) 根據前述基板的決定位置記號在前述層間絕緣層進行加工或形成介層窗口用開口。

申請專利範圍第16項，是根據電子零件之決定位置記號，而在收容電子零件之基板上形成決定位置記號，在決



五、發明說明 (10)

定位置記號形成金屬膜後，根據基板之決定位置記號進行加工或形成。因此，電子零件與位置正確地對合，可在基板上的層間樹脂絕緣層形成介層窗口。又，在以雷射穿設之位置決定記號上亦形成金屬膜，即使在該決定位置記號上形成層間絕緣層，以反射進行認出畫像，可容易地認出決定位置記號，可正確地決定位置。

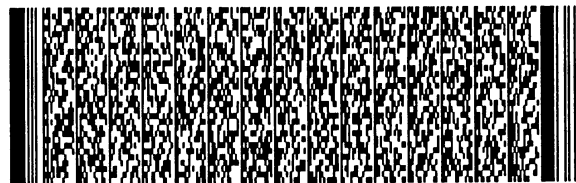
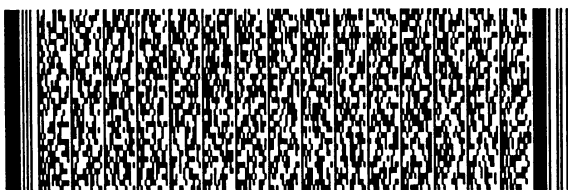
如上述本發明人等，提出藉由在樹脂絕緣性基板上設置開口部、通孔和凹處部，而預先內藏IC晶片等的電子零件，積層層間絕緣層，並在該IC晶片之墊上，以光蝕刻或雷射，設置介層窗，而形成導電層導體電路後，再重複設置層間絕緣層與導體層，而形成多層印刷電路板，可不使用封裝樹脂，以無引腳、無凸塊取得與IC晶片的電性連接之構造。

然而，IC晶片的墊，一般是以鋁等製造，在製造步驟中氧化，在表面形成氧化披覆膜。因此，藉由在表面形成之氧化披覆膜，判斷出凸塊的連接電阻增加，無法取得到IC晶片適當的電性連接。又，晶粒墊上殘存氧化膜，墊與過渡層之密著性不充足無法滿足信賴性。

本發明為了解決上述課題，其目的為提供在IC晶片上可以無引腳而取得適當地電性連接之多層印刷電路板及多層印刷電路板之製造方法。

為了達成上述目的，申請專利範圍第17項之多層印刷電路板之製造方法，至少具有以下(a)~(e)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；



五、發明說明 (12)

之間的導電性與密著性。

申請專利範圍第20項之多層印刷電路板，是在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，在前述基板中內藏電子零件；

在前述電子零件的晶粒墊上，形成與最下層之層間絕緣層之介層窗口連接之過渡層；以及

除去前述晶粒墊之表面的披覆膜。

申請專利範圍第20項，因為在基板內收容IC晶片，可以無引腳取得與IC晶片的電性連接。並且，由於對IC晶片等之電子零件的晶粒墊的连接面施加氧化披覆膜除去處理，因此可減低晶粒墊的電阻，提高導電性。又，藉由在IC晶片部分設置過渡層，由於IC晶片部分被平坦化，上層的層間絕緣層亦被平坦化，膜厚度亦變得平均。再者，形成上層的介層窗口時，亦可保持形狀的穩定性。以披覆膜完全地除去之方法為佳。

簡單圖示說明：

第1圖係本發明之實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

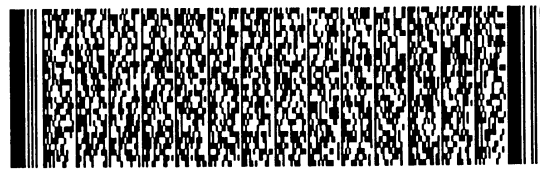
第2圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第3圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第4圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第5圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第6圖係實施例1之多層印刷電路板的剖面圖。



五、發明說明 (13)

第7圖，(A)是擴大顯示第3圖(A)中的過渡層，(B)是第7圖(A)的B箭頭處放大圖，(C)、(D)、(E)是過渡層之改變例的說明圖。

第8圖，(A)是實施例1之多層印刷電路板之斜視圖，(B)是擴大顯示該多層印刷電路板的一部份之說明圖。

第9圖，(A)是實施例1之第1改變例之多層印刷電路板之斜視圖，(B)是擴大顯示該多層印刷電路板的一部份之說明圖。

第10圖係實施例1之第2改變例之多層印刷電路板的剖面圖。

第11圖係實施例1之第3改變例之多層印刷電路板的剖面圖。

第12圖係實施例1之第4改變例之多層印刷電路板的剖面圖。

第13圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第14圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第15圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

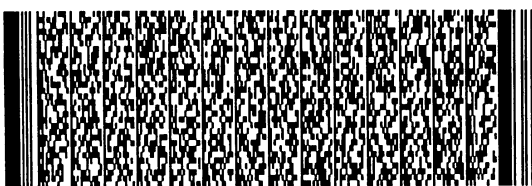
第16圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第17圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第18圖係實施例1之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第19圖，(A)是第13圖(D)中的核心基板的平面圖，(B)是第13圖(E)的平面圖。

第20圖中，(A)是光罩薄膜載置前的核心基板的平



五、發明說明 (14)

面圖，(B)是載置光罩薄膜狀態的核心基板的平面圖。

第21圖係實施例2之第1改變例之多層印刷電路板的剖面圖。

第22圖係實施例3之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第23圖係實施例3之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第24圖係實施例3之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第25圖係實施例3之多層印刷電路板的製造步驟圖。

第26圖係實施例3之多層印刷電路板的剖面圖。

第27圖，(A)是擴大顯示第22圖(C)中的晶粒墊部分之說明圖，(B)是擴大顯示第23圖(A)中的晶粒墊部分之說明圖，(C)是擴大顯示第24圖(A)中的晶粒墊部分之說明圖。

第28圖係實施例32之第1改變例之多層印刷電路板的剖面圖。

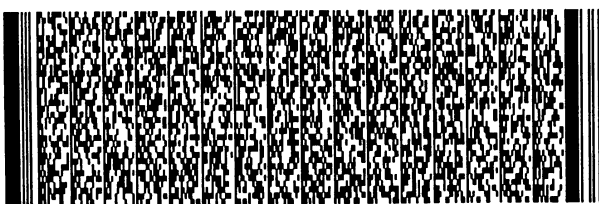
第29圖係擴大顯示實施例3之第1改變例之晶粒墊部分的圖，(A)係顯示氧化披覆膜除去處理前的狀態的圖，(B)係顯示氧化披覆膜除去處理後的狀態的圖，(C)係顯示在晶粒墊上形成過渡層後的圖。

第30圖係顯示進行評價實施例3與比較例之多層印刷電路板之1)剖面狀態、2)電阻測定值、3)信賴性試驗後的剖面狀態、4)電阻測定值之共4個項目之結果的圖表。

發明之最佳實施狀態：

以下，參照圖而說明本發明之實施例。

實施例：



五、發明說明 (15)

[實施例1]

首先，參照第6圖所示之多層印刷電路板10的剖面而說明本發明之實施例1之多層印刷電路板的構成。

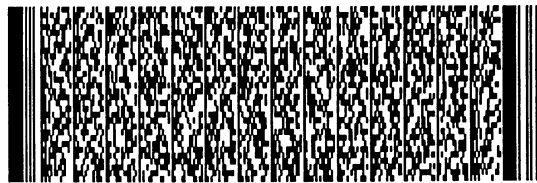
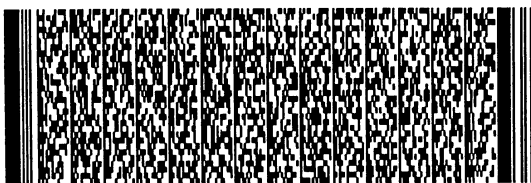
第6圖所示之多層印刷電路板10，是由收容IC晶片20之核心基板30，與層間樹脂絕緣層50、層間樹脂絕緣層150所組成。層間樹脂絕緣層50上，形成介層窗口60以及導體電路58，層間樹脂絕緣層150上，形成介層窗口160以及導體電路158。

IC晶片20上，披覆著鈍態保護膜24，在該鈍態保護膜24的開口內配設構成輸出端子的晶粒墊24。在鋁製的晶粒墊24之上，形成過渡層38。該過渡層38是由第1薄膜層33、第2薄膜層36、賦予厚度膜37之3層所組成。

層間樹脂絕緣層150上，配設著鉚錫光阻層70。在鉚錫光阻層70的開口部71下的導體電路158上，設置與未圖式之子板、母板等的外部基板連接用之BGA76。

在實施例1的多層印刷電路板10，於核心基板30預先內藏IC晶片20，而在該IC晶片20的晶粒墊24上配設過渡層38。因此，可不使用引腳零件和封裝樹脂，而取得IC晶片與多層印刷電路板（構裝基板）的電性連接。又，因為在IC晶片部分形成過渡層38，所以IC晶片部分被平坦化，因此上層的層間絕緣層50亦被平坦化，膜厚度亦變得平均。並且，藉由過渡層，亦可在形成上層的介層窗口60時保持形狀的穩地性。

再者，在晶粒墊24上設置銅製的過渡層38，可防止



五、發明說明 (16)

晶粒墊 24 上的樹脂殘留，又，在後續步驟時即使經過浸漬於酸和氧化劑或蝕刻液中、各種回火(anneal)步驟而產生晶粒墊之變色，亦不會發生溶解。藉此，使 IC 晶片的晶粒墊與介層窗口的連接性和信賴性提高。且， $40\ \mu\text{m}$ 前後之直徑的晶粒墊 24 上經由 $60\ \mu\text{m}$ 以上的過渡層 38，而可確實地連接 $60\ \mu\text{m}$ 直徑的介層窗口。

繼續，參照第 1~5 圖說明參照第 6 圖而上述之多層印刷電路板的製造方法。

(1) 首先，將玻璃布等的心材含浸於環氧等的樹脂的預烤層積之絕緣樹脂基板（核心基板）30 為出發材料（參照第 1 圖（A））。接著，在核心基板 30 的一面上，以雷射加工形成 IC 晶片收容用的凹部 32（參照第 1 圖（B））。在此，藉由雷射加工設置凹部，但亦可藉由將設有開口之絕緣樹脂基板與未設開口之樹脂絕緣基板貼合，而形成具備收容部的核心基板。

(2) 之後，在凹部 32 上，使用印刷機而塗佈接著材料 34。此時，除了塗佈以外，亦可灌注(potting)。接著在接著材料 34 上載置 IC 晶片 20（參照第 1 圖（C））。

(3) 於是，擠壓，或輕敲 IC 晶片 20 之上面而完全地收容於凹部 32 內（參照第 1 圖（D））。藉此，可平滑核心基板 30。

(4) 之後，在收容 IC 晶片 20 之核心基板 30 的全面進行蒸著、濺鍍等，而於全面形成導電性的第 1 薄膜層 33（第 2 圖（A））。該金屬亦可為錫、鉻、鈦、鎳、亞鉛、鈷、



五、發明說明 (17)

金、銅等。特別是，使用鎳、鉻、鈦，可抑制在界面的水分侵入，且在膜形成上與電性上更適合。厚度較佳是以0.001~2.0 μm 之範圍形成，特別是，0.01~1.0 μm 為更佳。在鉻的場合，較佳為0.1 μm 的厚度。

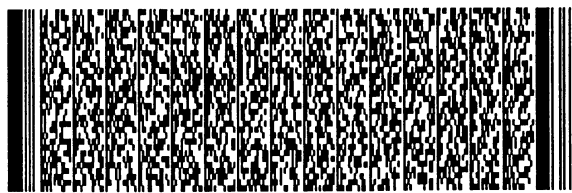
藉由第1薄膜層33，可進行晶粒墊24的披覆，並提高過渡層與在IC晶片上與晶粒墊24之界面的密著性。又，以該等金屬披覆晶粒墊24，可防止水分往界面的侵入，晶粒墊之溶解、腐蝕，並提高信賴性。又，藉由該第1薄膜層33，可以沒有引腳之構裝方法取得與IC晶片的連接。

在此，使用鉻、鈦、鎳，可抑制在界面的水分侵入，提高金屬密著性。

(5) 在第1薄膜層33上，藉由濺鍍、蒸著、或無電解電鍍，形成第2薄膜層36（第2圖（B））。該金屬為鎳、銅、金、銀等。由於電性、經濟性、在後續步驟中形成之增層之導體層主要為銅，因此較佳為使用銅。

設置第2薄膜層的理由，是因為在第1薄膜層，無法取得用以形成後述之賦予厚度層的電解電鍍用之引腳。第2薄膜層36，是被用為賦予厚度的引腳。其厚度較佳是以0.01~5 μm 之範圍進行。特別是，較佳為0.1~3 μm 之間，最適合為第1薄膜層之披覆與引腳。未滿0.01 μm ，無法得到做為引腳的部分，一超過5 μm ，蝕刻的時候，下層的第1薄膜層多去除而產生空隙，水份容易侵入，信賴性降低。

再者，較佳之第1薄膜層與第2薄膜層之組合，是鎳-銅、鉻-鎳、鈦-銅、鈦-鎳等。以與金屬的接合性和電性



五、發明說明 (18)

傳達性之觀點比其他的組合為優。

(6) 之後，塗佈、曝光、顯像光阻而在IC晶片的晶粒墊之上部設置開口般設置電鍍光阻35，以下列條件施予電解電鍍，而設置電解電鍍膜（賦予厚度膜）37（第2圖（C））。

[電解電鍍水溶液]

硫酸2.24 mol/l

硫酸銅0.26 mol/l

添加劑（アトテックジャパン製造、カパラシド HL） 19.5 ml/l

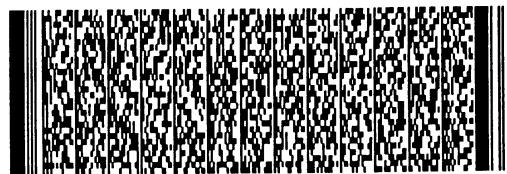
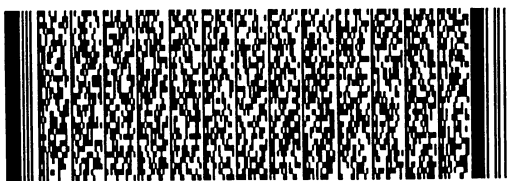
[電解電鍍條件]

電流密度1A/dm²

時間65分鐘

溫度22±2℃

除去電鍍光阻35後，以蝕刻除去電鍍光阻35下的無電解第2薄膜層36、第1薄膜層33，而在IC晶片的晶粒墊24上形成過渡層38（第2圖（D））。在此，藉由電鍍光阻而形成過渡層，但是亦可在無電解第2薄膜層36之上平均地形成電解電鍍膜後，形成蝕刻光阻，而曝光、顯像露出過渡層以外的部分之金屬而進行蝕刻，而在IC晶片的晶粒墊上形成過渡層。電解電鍍膜的厚度較佳為1~20 μm之範圍。藉由成為這樣的厚度，蝕刻時不會引起底切，因為在形成之過渡層與介層窗口與界面有產生空隙。

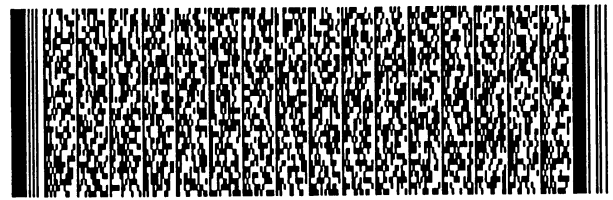
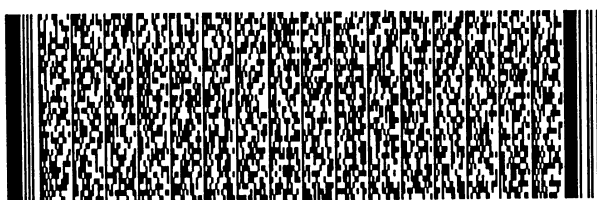


五、發明說明 (19)

(7) 接著，以噴灑方式吹付蝕刻液於基板上，藉由蝕刻而將過渡層 38 的表面形成粗化面 38a。亦可使用無電解電鍍和氧化還原處理形成粗化面。第 7 圖 (A) 是擴大顯示第 3 圖 (A) 中的過渡層 38，第 7 圖 (A) 的 B 箭頭所指處示於第 7 圖 (B)。過渡層 38，是由第 1 薄膜層 33、第 2 薄膜層 36、厚度膜 37 之 3 層構造組成。如第 7 圖 (A) 所示，過渡 (transition) 是以圓形形成，但是亦可如第 7 圖 (C) 所示之橢圓形、第 7 圖 (D) 所示之矩形、第 7 圖 (E) 所示之橢圓形取而代之。

(8) 經過上述步驟之基板上，昇溫至溫度 $50\sim 150^{\circ}\text{C}$ 並以壓力 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 真空壓著層壓 (laminated) 厚度 $50\ \mu\text{m}$ 之熱硬化型樹脂片 (sheet)，而設置層間樹脂絕緣層 50 α (參照第 3 圖 (B))。真空壓著的真空度為 $10\ \mu\text{mHg}$ 。

(9) 之後，以波長 $10.4\ \mu\text{m}$ 之 CO_2 氣體雷射，並以電波 (beam) 直徑 $5\ \mu\text{m}$ 、最熱模式 (top hot mode)、脈衝波 (pulse) $5.0\ \mu\text{m}$ 秒、光罩的孔徑 0.5mm 、1 射程的條件，在層間樹脂絕緣層 50 上設置直徑 $80\ \mu\text{m}$ 之介層窗口用開口 48 (參照第 3 圖 (C))。使用鉻酸而除去開口 48 內的樹脂殘留。在晶粒墊上設置銅製的過渡層 38，可防止晶粒墊 24 上的樹脂殘留，藉此，使晶粒墊 24 與後述之介層窗口 60 的連接性和信賴性提高。並且，在 $40\ \mu\text{m}$ 直徑前後之晶粒墊 24 上經由 $60\ \mu\text{m}$ 以上的過渡層 38，而可確實地連接 $60\ \mu\text{m}$ 直徑的介層窗口用開口 48。再者，此處，是使用過錳酸而除去樹脂殘留，但亦可使用氧電漿而進行去殘渣



五、發明說明 (20)

(desmear) 處理。

(10) 接著，藉由浸漬於鉻酸、過錳酸鹽等的氧化劑中，而設置層間樹脂絕緣層 50 的粗化面 50 α (參照第3圖 (D))。除了上述以外，亦可使用日本真空技術有限公司製造的SV-4540進行電漿處理，在層間樹脂絕緣層 50 的表面形成粗化面 50a。此時，使用氬氣為惰性氣體，以電力200W、氣壓0.6Pa、溫度70℃之條件，實施2分鐘電漿處理。

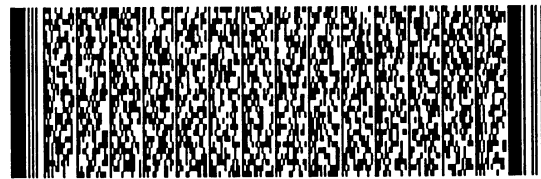
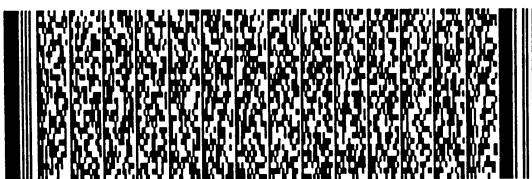
(11) 在形成粗化面 50 α 之層間樹脂絕緣層 50 上，設置金屬層 52 (參照第4圖 (A))。金屬層 52，是以無電解電鍍形成。藉由預先在層間樹脂絕緣層 50 的表層賦予鈀 (pallidium) 等的觸媒，並浸漬於無電解電鍍液中5~60分鐘，設置以0.1~5 μm 之範圍的電鍍膜之金屬層 52。其一例為，

[無電解電鍍水溶液]

NiSO ₄	0.003 mol/l
酒石酸	0.200 mol/l
硫酸銅	0.030 mol/l
HCHO	0.050 mol/l
NaOH	0.100 mol/l
α 、 α' -吡啶	100mg/l
聚乙烯乙二醇 (PEG)	0.10 g/l

浸漬於34℃的液體溫度40分鐘。

除了上述以外亦可使用與上述之電漿處理同樣裝置，



五、發明說明 (21)

交換內部的氫氣體後，以Ni及Cu為靶材而濺鍍，以氣壓0.6Pa、溫度80℃、電力200W、時間5分鐘的條件進行，而在層間樹脂絕緣層50的表面形成Ni/Cu金屬層52。此時，形成之Ni/Cu金屬層52的厚度為0.2 μm 。又，亦可以蒸著、電著等取代濺鍍形成金屬膜。並且，以濺鍍、蒸著、墊著等之物理性方法形成賦予薄層後，亦可施予無電解電鍍。

(12) 在完成上述處理之基板30上，貼合市售的感光性乾膜，並載置鉻氣光罩，而以40mJ/cm²曝光後，以0.8%碳酸鈉顯像處理，而設置厚度25 μm 的電鍍光阻54。接著，以下列條件施予電解電鍍，而形成厚度18 μm 的電鍍光阻膜56（參照第4圖（B））。再者，電解電鍍水溶液中的添加劑為 アトテックジャパン 製造、カパラシド HL。

[電解電鍍水溶液]

硫酸2.24 mol/l

硫酸銅0.26 mol/l

添加劑 (アトテックジャパン製造、カパラシド HL) 19.5

ml/l

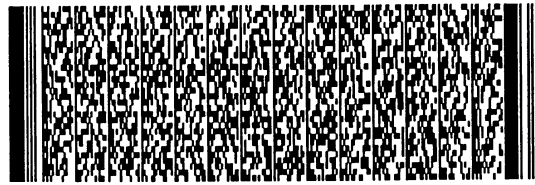
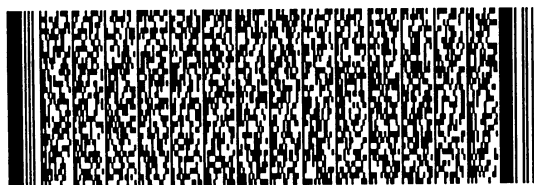
[電解電鍍條件]

電流密度1A/dm²

時間65分鐘

溫度22 ± 2℃

(13) 以5%NaOH剝離除去電鍍光阻54後，使用硝酸及硫酸與過氧化氫的混合液蝕刻該電鍍光阻下的金屬層52而



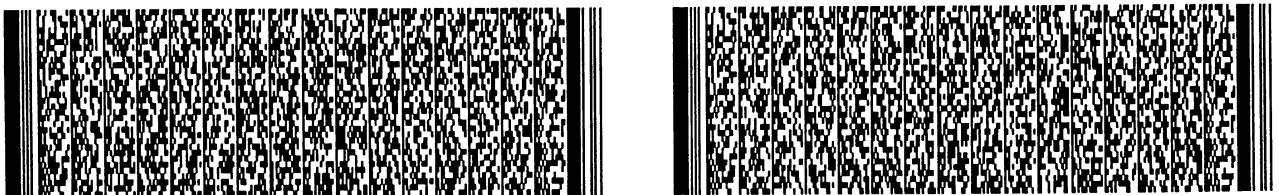
五、發明說明 (22)

溶解除去，形成金屬層52與電解電鍍膜56組成之厚度 $16\ \mu\text{m}$ 的導體電路58及介層窗口60，以含有第二銅錯體與有機酸的蝕刻液，形成粗化面 $58\ \alpha$ 、 $60\ \alpha$ （參照第4圖（C））。亦可使用無電解電鍍和氧化還原處理形成粗化面。

(14) 接著，藉由重複上述(9)~(13)的步驟，在形成上層的層間150及導體電路158（含有介層窗口160）（參照第5圖（A））。

(15) 接著，混和60重量%之甲酚酶(cresol)酚醛固形物(novolak)型環氧樹脂（日本化學公司製造）的環氧基50%烷基化之給予感光性之低聚合物(oligomer)（分子量4000）46.67重量部、溶解於甲基乙基酮之80重量%之雙酚A型環氧樹脂（油化シェル製造、Epicote 1001）15重量部、咪唑硬化劑（四國化成製造、2E4MZ-CN）1.6重量部、具有感光性單體之多價烷基單體（日本化藥製造、R604）3重量部、相同多價烷基單體（共榮社化學製造、DPE6A）1.5重量部、分散系消泡劑（サンノプロコ 公司製造、S-65）0.71重量部溶解於DMDG中放入容器中，攪拌、混合而調整成混合組成物，再對該混合組成物加入光起始劑二苯基酮(benzophenone)（關東化學製造）2.0重量部、光增感劑米其勒酮(Michler's ketone)（關東化學製造）0.2重量部，而得到在 $25\ ^\circ\text{C}$ 之黏度調整至 $2.0\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ 之錐錫光阻組成物（有機樹脂絕緣材料）。

再者，黏度測定是以B型黏度劑（東京計器公司製造、DVL-B型）在60rpm的場合是以轉子No.4、6rpm的場合則



五、發明說明 (23)

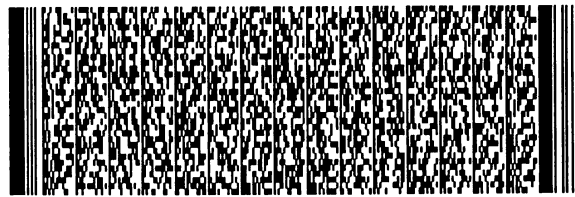
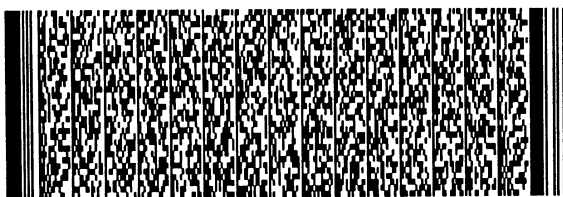
以轉子No. 3 而得。

(16) 接著，在基板30上，以 $20\ \mu\text{m}$ 的厚度塗佈上述鍍錫光阻組成物，並以 $70\ ^\circ\text{C}$ 20分鐘、 $70\ ^\circ\text{C}$ 30分鐘的條件進行乾燥處理後，使描繪有鍍錫光阻開口部之圖案的厚度 $5\ \mu\text{m}$ 的光罩密著於鍍錫光阻層70而以 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外線曝光，以DMTG溶液顯像處理，而形成溢料面(land)直徑 $620\ \mu\text{m}$ 、開口直徑 $460\ \mu\text{m}$ 之開口71(參照第5圖(B))。

(17) 接著，將形成鍍錫光阻層(有機樹脂絕緣層)70之基板，浸漬於含有氯化鎳($2.3 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)、次亞磷酸鈉($2.8 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)、檸檬酸鈉($1.6 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)之 $\text{pH}=4.5$ 的無電解電鍍液中20分鐘，而在開口部71形成厚度 $5\ \mu\text{m}$ 之鎳電鍍層72。再將該基板於含有氯化金鉀($7.6 \times 10^{-3}\text{mol}/\text{l}$)、氯化銨($1.9 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)、檸檬酸鈉($1.2 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)、次亞磷酸鈉($1.7 \times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$)之無電解電鍍液中，於 $80\ ^\circ\text{C}$ 的條件浸漬7.5分鐘，而在鎳電鍍層72上行成厚度 $0.03\ \mu\text{m}$ 之金電鍍層74，而於導體電路158上形成鍍錫墊75(參照第5圖(C))。

(18) 之後，在鍍錫光阻層70的開口部71上印刷鍍錫膏材(paste)，在 $200\ ^\circ\text{C}$ 藉由軟溶(reflow)形成BGA76。以此而內藏IC晶片20，可得到具有BGA76之多層印刷電路板10(參照第6圖)。亦可配設PGA(導電性連接栓)取代BGA。

在上述之實施例中，層間樹脂絕緣層50、150是使用熱硬化性樹脂片。該熱硬化性樹脂片是含有難溶性樹脂、



五、發明說明 (24)

可溶性粒子、硬化劑、其他成份者。以下分別加以說明。實施例1之熱硬化性樹脂片使用而得之環氧系樹脂，是在酸或氧化劑中分散可溶性之粒子（以下稱為可溶性粒子）酸或氧化劑中分散難溶性的樹脂（以下稱為難溶性樹脂）者。

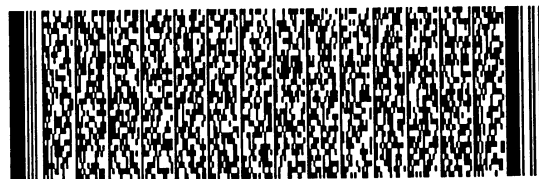
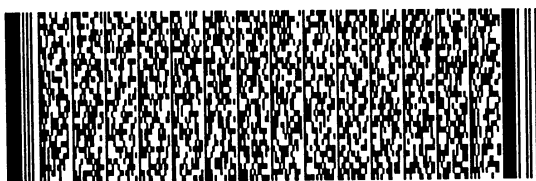
再者，所謂實施例1使用之「難溶性」「可溶性」，是在同一時間浸漬於同一種酸氧化劑組成之溶液中時，相對溶解速度快的簡稱為「可溶性」，相對地，溶解速度慢的簡稱為「難溶性」。

上述可溶性粒子，舉例為酸或氧化劑中可溶性的樹脂粒子（以下稱為可溶性樹脂粒子）、酸或氧化劑中可溶性的無機粒子（以下稱為可溶性無機粒子）、酸或氧化劑中可溶性的金屬粒子（以下稱為可溶性金屬粒子）等。該等可溶性粒子可單獨使用，亦可兩種以上並用。

上述可溶性粒子的形狀並無特別限制，例如球狀、碎片狀等。又上述可溶性粒子的形狀較佳為一樣的形狀。因為可形成具有平均粗度之凹凸的粗化面。

上述可溶性粒子的平均粒徑較佳 $0.1\sim 10\ \mu\text{m}$ 。該粒徑的範圍亦可含有兩種以上不同粒徑者。也就是說，含有平均粒徑為 $0.1\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 的可溶性粒子與平均粒徑 $1\sim 3\ \mu\text{m}$ 的可溶性粒子等。藉此可形成較複雜的粗化面，與導體電路的密著性亦優良。再者，實施例1中，可溶性粒子的粒徑是可溶性粒子的最長部分的長度。

上述可溶性樹脂粒子舉例如熱硬化樹脂、熱可塑性樹



五、發明說明 (25)

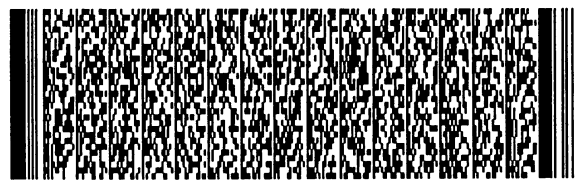
脂所組成者，浸漬於酸或氧化劑所組成之溶液時，亦沒有特別限定為比上述難溶性樹脂溶解速度快者。

上述可溶性樹脂粒子的具體例為例如環氧樹脂、酚樹脂、聚亞醯胺樹脂、聚伸苯基樹脂、聚烯烴樹脂、氟素樹脂等所組成者，可為一種選自上述樹脂，或為兩種以上之樹脂的混和物。

又，上述可溶性樹脂粒子亦可使用橡膠組成之樹脂粒子。上述橡膠可舉例如聚丁二烯橡膠、環氧改質、胺脂改質、(甲基)丙烯酸腈改質等之各種改質聚丁二烯橡膠、含有羧基之(甲基)丙烯酸腈·丁二烯橡膠等。藉由使用上述之橡膠，可溶性樹脂粒子變得容易溶解於酸或氧化劑中。最後，使用酸而溶解可溶性樹脂粒子時，亦可以強酸以外的酸溶解，使用氧化劑溶解可溶性樹脂粒子時，亦可以氧化力比較弱的過錳酸鹽溶解。又，使用鉻酸時，亦可以低濃度溶解。因此，在樹脂表面沒有酸或氧化劑殘留，如後述般，粗化面形成後，賦予氯化鈮等的觸媒時，給予觸媒，觸媒不會氧化。

上述可溶性無機粒子，可舉例如至少一種選自鋁化合物、鈣化合物、鉀化合物、鎂化合物以及矽化合物所組成之群組所組成之粒子。

上述鋁化合物舉例有鋁、氫氧化鋁等，上述鈣化合物可舉例如碳酸鈣、氫氧化鈣等，上述鉀化合物可舉例如碳酸鉀等，上述鎂化合物可舉例如鎂氧、白雲石(dolomite)、鹼性碳酸鎂等，上述矽素化合物可舉例如矽、沸石



五、發明說明 (26)

(zeolite) 等。該等化合物可單獨使用，亦可兩種以上並用。

上述可溶性金屬粒子可舉例如至少一種選自銅、鎳、鐵、亞鉛、鉛、金、銀、鋁、鎂、鈣以及矽素所組成之粒子等。又，該等可溶性金屬粒子，為了確保絕緣性，亦可在表層披覆樹脂。

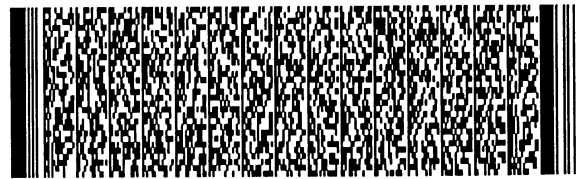
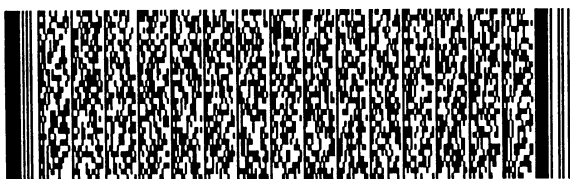
上述可溶性粒子混和兩種以上使用時，混和兩種的可溶性粒子的組合較佳為樹脂粒子與無機粒子的組合。兩者導電性皆低，因此可確保樹脂薄膜的絕緣性，同時可容易地調整與難溶性樹脂之間的熱膨脹，不會發生樹脂薄膜所組成之層間樹脂絕緣層的斷裂，而層間樹脂絕緣層與導體電路間亦不會發生剝離。

上述難溶性樹脂，在層間樹脂絕緣層上使用酸或氧化劑形成粗化面時，只要能保持粗化面的形狀，並無特別限定，例如熱硬化樹脂、熱可塑性樹脂、上述之複合體等。

又，亦可為賦予上述樹脂感光性之感光性樹脂。藉由使用感光性樹脂，可使用曝光·顯像處理在層間樹脂絕緣層形成介層窗口用開口。

上述之中，較佳為含有熱硬化樹脂者。藉此，即使以電鍍液或各種的加熱處理，亦可保持粗化面的形狀。

上述難溶性樹脂的具體例為例如環氧樹脂、酚樹脂、苯氧 (phenoxy) 樹脂、聚亞醯胺樹脂、聚伸苯基 (polyphenylene) 樹脂、聚烯烴樹脂、氟素樹脂等。該等樹脂可單獨使用，或兩種以上並用亦可。熱硬化性樹脂、



五、發明說明 (27)

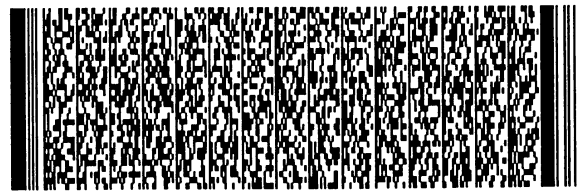
熱可塑性樹脂、該等複合體亦可。

此外，較佳為在1分子中，具有2個以上的環氧基之環氧樹脂。可形成前述的粗化面，耐熱性等亦優良，因此即使在熱循環條件下，亦不會在金屬層發生應力的集中，且難以引起金屬層的剝離。

上述環氧樹脂可舉例如甲酚酶(cresol)酚醛固形物(novolak)型環氧樹脂、雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、酚酚醛固形物型環氧樹脂、烷基酚酚醛固形物型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、奈型環氧樹脂、雙環戊二烯型環氧樹脂、具有酚類與酚性氫氧基之芳香族醛之縮合物之環氧化物、三環氧(glycidyl)異三聚氰酸酯(cyanurate)、脂環式環氧樹脂等。上述可單獨使用亦可兩種以上並用。藉此可成為耐熱性等優良者。

關於實施例1使用之樹脂薄膜，上述可溶性粒子較佳為在上述難溶性樹脂中幾乎平均分散者。因為可形成具有平均之粗糙度之凹凸的粗化面，亦可在樹脂薄膜上形成介層窗口與貫穿孔，而可確保形成於其上之導體電路之金屬層的緊密性。此外，亦可僅在形成粗化面之表層部使用含有可溶性粒子之樹脂薄膜。藉此，在樹脂薄膜的表層部以外可不以酸或氧化劑曝光，因此可確實地保持經由層間樹脂絕緣層之導體電路間的絕緣性。

上述樹脂薄膜中，分散於難溶性樹脂中之可溶性粒子的配合量較佳為樹脂薄膜的3~40重量%。可溶性粒子的配合量未滿3重量%時，無法形成具有所期望之凹凸的粗化



五、發明說明 (28)

面，而超過40重量%時，使用酸或氧化劑而溶解可溶性粒子時，不能溶解到樹脂薄膜的深部，而不能維持經由樹脂薄膜組成之層間樹脂絕緣層之導體電路間的絕緣性，將成為短路的原因。

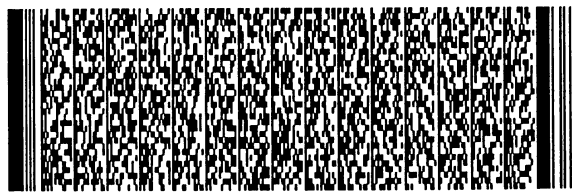
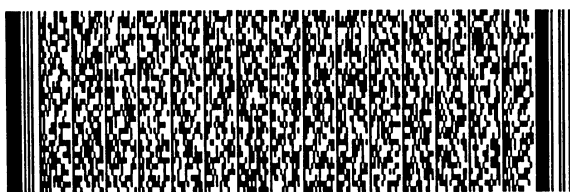
上述樹脂薄膜除了上述可溶性粒子、上述難溶性樹脂以外，較佳為含有硬化劑、其他成份等。

上述硬化劑舉例有咪唑系硬化劑、胺系硬化劑、胍(guanidine)系硬化劑、上述硬化劑之環氧加成物(adduct)和上述硬化劑微膠囊化(micro capsule)者、三酚磷(triphenolephosphine)、四酚磷根(phosphonium)、四酚硼酸鹽(borate)等的有機磷系化合物等。

上述硬化劑之含有量較佳為樹脂薄膜之0.05~10重量%。未滿0.05重量%時，樹脂薄膜的硬化不充分，因此酸和氧化劑侵入樹脂薄膜的程度增加，而損壞樹脂薄膜的絕緣性。另一方面，超過10重量%時，過剩的硬化劑成份將使樹脂之組成變質，而導致可靠性的降低。

上述之其他成份，例如有不影響粗化面的形成之無機化合物或樹脂等的填充劑。上述無機化合物例如有矽、鋁、白雲石等，上述樹脂例如有聚亞醯胺樹脂、聚丙烯酸樹脂、聚醯胺亞醯胺樹脂、聚伸苯基樹脂、黑素(melanin)樹脂、烯烴系樹脂等。藉由含有上述之填充劑，可達到熱膨脹係數的整合以及耐熱性、耐藥品性的增加等，而提高印刷電路板的性能。

又，上述樹脂填充劑亦可含有溶劑。上述溶劑例如有



五、發明說明 (29)

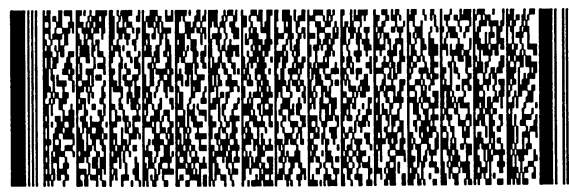
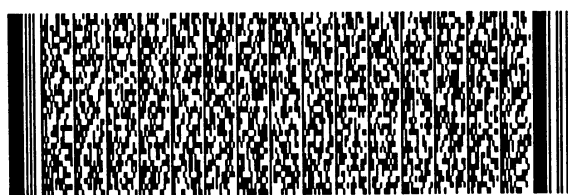
丙酮、甲基乙基酮、環己酮等的酮類，乙基乙酸、丁基乙酸、賽路蘇乙酸鹽(cellosolve acetate)和甲苯、二甲苯等之芳香族碳氫化合物。上述溶劑可單獨使用，亦可兩種類以上並用。但是，該等的層間樹脂絕緣層，加入350℃以上的溫度時將完全溶解、碳化。

貼附上述樹脂薄膜後，以雷射開口，而在層間樹脂絕緣層上開口介層窗口。之後，浸漬於酸或氧化劑，而在層間樹脂絕緣層形成粗化層。酸可使用硫酸、磷酸、鹽酸、蟻酸等的強酸，氧化劑可使用鉻酸、鉻硫酸、過錳鹽酸等。藉此，可將可溶性粒子溶解或使其脫落而在層間樹脂絕緣層之表面上形成粗化層。形成該粗化層的層間樹脂絕緣層上，使賦予Pb等的觸媒後，施予無電解電鍍。在無電解電鍍膜上施加光阻經由曝光、顯影而形成電鍍光阻的非形成部。在該非形成部上施予電解電鍍而剝離光阻，藉由蝕刻而除去層間樹脂絕緣層上的無電解電鍍膜形成介層窗口與導體電路。

第8圖(A)係為實施例1之多層印刷電路板10的側視圖，第8圖(B)係擴大顯示該多層印刷電路板10的一部份之說明圖。在實施例1之多層印刷電路板10的表面上，以千鳥格子狀於基板全面配設鉍錫墊(BGA)76。在實施例1，於IC晶片20上亦形成BGA76，可縮短從IC晶片20之配線長度。

[實施例1之第1改變例]

第9圖(A)係實施例1之第1改變例的多層印刷電路板



五、發明說明 (30)

的側視圖，第9圖(B)係擴大顯示該多層印刷電路板10的一部份之說明圖。在改變例之多層印刷電路板10的表面，除了四個角落以外以千鳥格子狀於IC晶片20配設錐錫墊(BGA)76。該改變例中，具有避免IC晶片，BGA76受到來自IC晶片之熱的、電磁影響。

[實施例1之第2改變例]

繼續，參照第10圖說明實施例1之第2改變例之多層印刷電路板。上述之實施例1中，是以配設BGA的場合說明。

第2改變例與實施例1相同，但是是經由如第10圖所示之導電性連接栓96而取得連接之PGA方式而構成。

[實施例1之第3改變例]

接著，參照第11圖說明實施例1之第3改變例之多層印刷電路板。

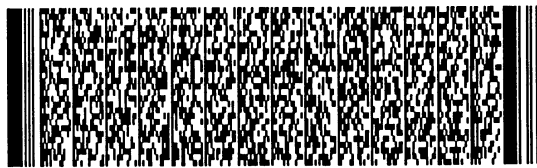
上述之實施例1中，是在以凹部設置於核心基板30之凹部32收容IC晶片。相對於此，第3改變例，是在形成於核心基板30通孔32收容IC晶片20。該第3改變例，因為可直接安裝散熱槽(heat sink)於IC晶片20的裡側，因此具有可有效地冷卻IC晶片20之優點。

[實施例1之第4改變例]

接著，參照第12圖說明實施例1之第4改變例之多層印刷電路板。

上述之實施例1，是在多層印刷電路板內收容I晶片。

相對於此，第4改變例中，在多層印刷電路板內收容IC晶片20的同時，在表面載置IC晶片120。內藏的IC晶片



五、發明說明 (31)

20 式被使用為發熱量較小的快速緩衝儲存記憶體，而表面的 IC 晶片 120 使載置演算用的 CPU。

IC 晶片 20 的晶粒墊 24 與 IC 晶片 120 的晶粒墊 124 是經由過渡層 38-介層窗口 60-導體電路 58-介層窗口 160-導體電路 158-BGA 76 而連接著。另一方面，IC 晶片 120 的晶粒墊 124 與子板 90 的墊 92 是經由 BGA 76U-導體電路 158-介層窗口 160-導體電路 58-介層窗口 60-通孔 136-介層窗口 60-導體電路 58-介層窗口 160-導體電路 158-BGA 76U 而連接著。

第 4 改變例，可分別製造良率低的快速緩衝儲存記憶體 20 與 CPU 用的 IC 晶片 120，但可相近配置 IC 晶片 120 與快速緩衝儲存記憶體 20，且 IC 晶片的動作亦可高速進行。該第 4 改變例，內藏 IC 晶片的同時亦在表面載置，可包裝各機能相異的 IC 晶片的電子零件，可得到更高機能的多層印刷電路板。

根據實施例 1 的構造，可不經由引腳零件，取得 IC 晶片與印刷電路板的連接。因此，亦不需要樹脂封裝。不會引起起因於因角零件和封裝樹脂的不具合，而能提高連接性和信賴性。又，因為可直接連接 IC 晶片的晶粒墊與印刷電路板的導電層，而能使電性特性提高。

此外，比起習知的 IC 晶片的包裝方法，亦可縮短到 IC 晶片~基板~外部基板的配線長，亦具有可減低迴路感抗 (loop inductance) 的效果。

[實施例 2]

繼續，參照第 18 圖所示之多層印刷電路板 210 之剖面



五、發明說明 (32)

說明本發明之實施例2的多層印刷電路板的構造。

第18圖所示之多層印電路板210，是由收容IC晶片220之核心基板230與層間樹脂絕緣層250、層間樹脂絕緣層350所組成。層間樹脂絕緣層250上形成介層窗口260及導體電路258，層間樹脂絕緣層350上則形成介層窗口360及導體電路358。

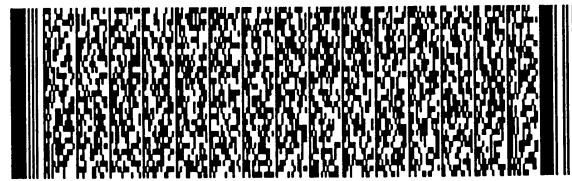
IC晶片220上披覆鈍態保護膜224，在該鈍態保護膜224的開口內配設構成輸出端子之晶粒墊224、及決定位置之記號223。在墊224的上面，形成主要由銅組成之過渡層238。

層間樹脂絕緣層350上，配設著鍍錫光阻層270。鍍錫光阻層270的開口部271下的導體電路358上，設置與未圖示之子板、母板等的外部基板連接用之BGA 276。

實施例2的多層印刷電路板210，在核心基板230先內藏IC晶片220，該IC晶片220的墊224上配設過渡層238。因此，可不使用引腳零件和封裝樹脂，取得IC晶片與多層印刷電路板（構裝基板）的電性連接。

又，在晶粒墊224上設置銅製的過渡層238，可防止墊224上的樹脂殘留，又，即使在後序步驟時浸漬在酸和氧化劑或蝕刻液中，各種回火步驟也不會發生墊224的變色、溶解。

並且，在後述之製造步驟中，以決定IC晶片220之位置的記號223為基準在核心基板230上形成決定位置記號231，以符合該決定位置記號231而形成介層窗口260。因



五、發明說明 (33)

此，在IC晶片220的墊224上正確地決定介層窗口260的位置，可卻實地連接墊224與介層窗口260。

繼續，參照第13~17圖說明參照第18圖之上述的多層印刷電路板的製造方法。

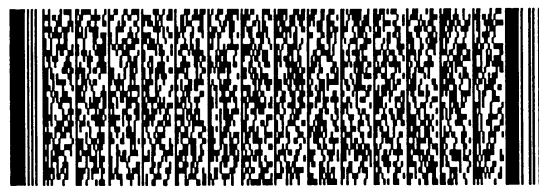
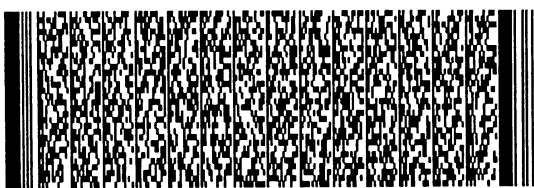
(1) 首先，將玻璃布等的心材含浸於環氧等的樹脂的預烤層積之絕緣樹脂基板（核心基板）230為出發材料（參照第13圖（A））。接著，在核心基板230的一面上，以挖洞加工形成IC晶片收容用的凹部232（參照第13圖（B））。

(2) 之後，在凹部232，用印刷機塗佈接著材料234。此時，除了塗佈以外，亦可灌注。接著，在接著材料234上載置IC晶片220（參照第13圖（C））。

(3) 於是，擠壓，或輕敲IC晶片220之上面而完全地收容於凹部232內（參照第13圖（D））。第19圖（A）係顯示第13（D）圖所示之IC晶片220及核心基板230的平面圖。收容於核心基板230之凹部232的IC晶片220，因為凹部的加工精密度，還有經由接著材料234，而無法正確地對核心基板決定位置。

(4) 以照相機(camera) 280於IC晶片220之4個角落攝影決定位置記號223，並以該決定位置記號223為基準，以雷射在核心基板230的4個角落穿設記號用凹部231a（第13圖（E））。第19圖（B）係顯示第13圖（E）中所示之IC晶片220及核心基板230的平面圖。

(5) 之後，在收容IC晶片220之核心基板230的全面進



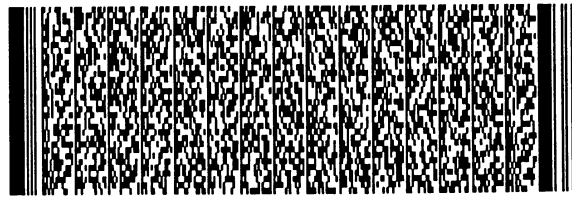
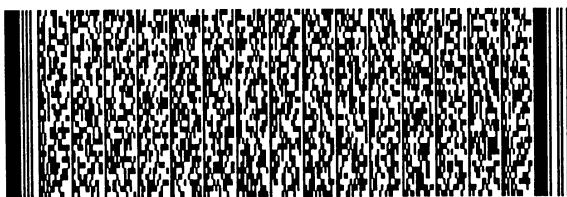
五、發明說明 (34)

行蒸著、濺鍍等物理性蒸著，而全面性形成導電性的金屬膜233（第14圖（A））。該金屬亦可為一種以上的錫、鉻、鈦、鎳、亞鉛、鈷、金、銅等所形成，視場合，亦可以2層以上不同金屬形成。厚度較佳是以 $0.01\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之間形成。特別較佳為 $0.01\sim 1.0\ \mu\text{m}$ 。

在金屬膜233上，再藉由無電解電鍍、電解電鍍或該等之複合電鍍，形成電鍍膜236（第14圖（B））。形成之電鍍的種類為銅、鎳、金、銀、亞鉛、鐵等。由於電性、經濟性、在後續步驟中形成之增層之導體層主要為銅，因此較佳為使用銅。其厚度較佳是以 $0.01\sim 5\ \mu\text{m}$ 之範圍進行。未滿 $0.01\ \mu\text{m}$ ，將無法全面性形成電鍍膜，超過 $5\ \mu\text{m}$ 的話，難以蝕刻除去，且決定位置記號將完全被埋住，難以認出。較佳的範圍為 $0.1\sim 3.0\ \mu\text{m}$ 。亦可以濺鍍、蒸著形成。

（6）之後，施予光阻235a，而載置描繪有對應墊224之圖案239a及決定位置記號239b之光罩239（第14圖（C））。該光罩235的決定位置，是在描繪環（ring）狀之決定位置記號239b內，放入核心基板230側之決定位置記號用通孔231a，從上方照射光，以照相機289進行照相來自決定位置記號231的反射光。實施例2，因為在決定位置記號231上亦形成銅電鍍膜，因此反射光容易穿透光阻235a，且能容易地對合基板與光罩的位置。

（7）曝光、顯像而在IC晶片的墊224之上部以設置開口之狀態設置電鍍光阻235，施予電解電鍍而設置電解電



五、發明說明 (35)

鍍膜237 (第14圖(D))。除去電鍍光阻235後，除去電鍍光阻235下的無電解電鍍膜236、金屬膜233，而在IC晶片的墊224上形成過渡層238，又在凹部231a上形成決定位置記號231 (第14圖(E))。

(8) 接著，以噴灑方式吹付蝕刻液於基板上，藉由蝕刻而將過渡層238的表面形成粗化面238a (參照第15圖(A))。亦可使用無電解電鍍和氧化還原處理形成粗化面。

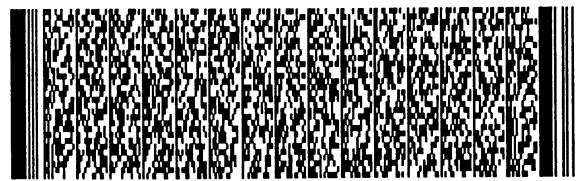
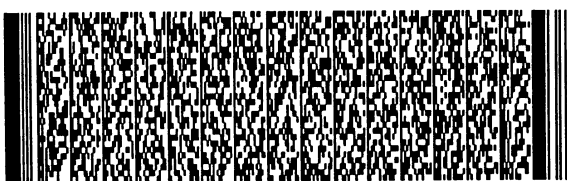
(9) 經過上述步驟之基板上，與實施例1同樣的真空壓著層壓熱硬化樹脂片，而設置層間樹脂絕緣層250 (參照第15圖(B))。

(10) 接著，透過層間樹脂絕緣層250而以照相機280照相決定位置記號231進行位置對合，以波長 $10.4\ \mu\text{m}$ 之 CO_2 氣體雷射，並以電波直徑 $5\ \mu\text{m}$ 、脈衝波5.0m秒、光罩的孔徑 $0.5\ \mu\text{m}$ 、1射程的條件，在層間樹脂絕緣層250上設置直徑 $80\ \mu\text{m}$ 之介層窗口用開口248 (參照第15圖(C))。

(11) 接著，將層間樹脂絕緣層250的表面粗化，形成粗化面250a (參照第15圖(E))。

(12) 接著，在層間樹脂絕緣層250的表面形成金屬膜252 (參照第16圖(A))。

(13) 在完成上述處理之基板230上，貼合市售的感光性乾膜254a，並載置描繪有對應墊之圖案253a及決定位置記號253b的光罩膜253。第20圖(A)顯示載置光罩膜253前的核心基板230的平面圖，而第20圖(B)顯示載置光罩



五、發明說明 (36)

膜253的狀態。該記號253的決定位置，是在描繪環狀之決定位置記號253b，放入核心基板230側之決定位置記號231，從上方照射光，以照相機289進行照相從決定位置記號231的反射光。實施例2，因為在決定位置記號231上亦形成電鍍膜237，因此反射光容易穿透層間樹脂絕緣層250及薄膜254a，可正確地進行決定位置。再者，如上述對構成決定位置記號231之銅電鍍膜237施予粗化處理，但是因為表面的反射率高，不進行該粗化處理，或進行粗化處理後，可以藥液、雷射等進行表面的平滑化處理。

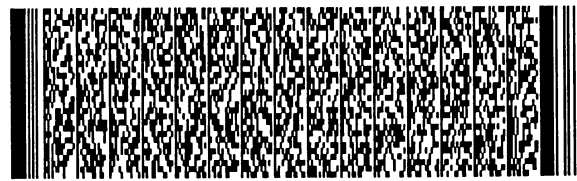
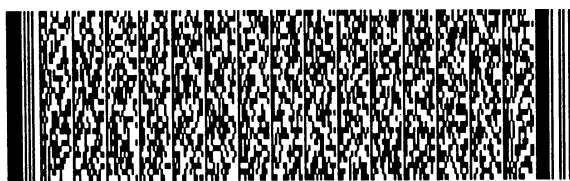
(14) 之後，以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，以0.8%碳酸鈉顯像處理，而設置厚度 $15\ \mu\text{m}$ 的電鍍光阻254。(第16圖(C))。

(15) 接著，以與實施例1相同的條件施予電解電鍍，而形成厚度 $15\ \mu\text{m}$ 的電鍍光阻膜256(參照第16圖(D))。

(16) 以5%NaOH剝離除去電鍍光阻254後，以蝕刻溶解除去該電鍍光阻下的金屬層252而溶解除去，形成金屬層252與電解電鍍膜256組成之厚度 $16\ \mu\text{m}$ 的導體電路258及介層窗口260，以蝕刻液，形成粗化面258a、260a(參照第17圖(A))。

(17) 接著，藉由重複上述(6)~(12)的步驟，在形成上層的層間樹脂絕緣層350及導體電路358(含有介層窗口360)(參照第17圖(B))。

(18) 接著，在基板230上，以 $20\ \mu\text{m}$ 的厚度塗佈與實



五、發明說明 (37)

施例1同樣的鍍錫光阻組成物，進行乾燥處理後，使光罩密著於鍍錫光阻層270而曝光，以DMTG溶液顯像處理，而形成直徑 $200\ \mu\text{m}$ 之開口271（參照第17圖（C））。

(19) 接著，將形成鍍錫光阻層（有機樹脂絕緣層）270之基板，浸漬於無電解電鍍液中，而在開口部271形成厚度 $5\ \mu\text{m}$ 之鎳電鍍層272。再將該基板浸漬於無電解電鍍液中，而在鎳電鍍層272上行成厚度 $0.03\ \mu\text{m}$ 之金電鍍層274，而於導體電路358上形成鍍錫墊275（參照第17圖（D））。

(20) 之後，在鍍錫光阻層270的開口部271上印刷鍍錫膏材(paste)，在 $200\ ^\circ\text{C}$ 藉由軟溶(reflow)形成BGA 276。以此而內藏IC晶片220，可得到具有BGA 276之多層印刷電路板210（參照第18圖）。亦可配設PGA（導電性連接栓）取代BGA。

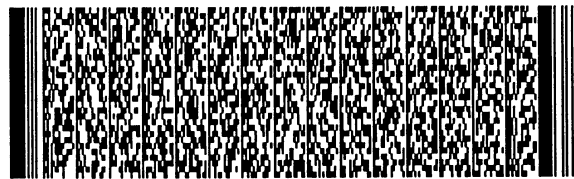
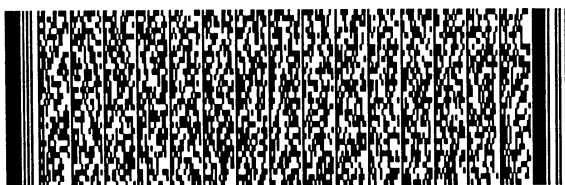
[實施例2的第1改變例]

接著，參照第21圖說明實施例2之第1改變例之多層印刷電路板。

上述之實施例2，是在多層印刷電路板內收容I晶片。

相對於此，實施例2的第1改變例中，是在多層印刷電路板內收容IC晶片220的同時，在表面載置IC晶片320。內藏的IC晶片220式被使用為發熱量較小的快速緩衝儲存記憶體，而表面的IC晶片320則載置演算用的CPU。

該實施例2之第1改變例，構成核心基板230之通孔336之貫通孔335，是以核心基板的決定位置記號231為基準而



五、發明說明 (38)

形成。

[實施例3]

繼續，參照第26圖所示之多層印刷電路板410之剖面說明本發明之實施例3的多層印刷電路板的構造。

第26圖所示之多層印電路板410，是由收容IC晶片420之核心基板430，與層間樹脂絕緣層450、層間樹脂絕緣層550所組成。層間樹脂絕緣層450上形成介層窗口460及導體電路458，層間樹脂絕緣層550上則形成介層窗口560及導體電路558。

IC晶片420上披覆IC保護膜（鈍態保護+聚亞醯胺）422，在該IC保護膜422的開口內配設構成輸出端子之鋁製的晶粒墊424。在晶粒墊424的表面，形成氧化披覆膜426。在晶粒墊424上，形成過渡層438，並除去晶粒墊424與過渡層438之接觸面的氧化披覆膜426。

層間樹脂絕緣層550上，配設著鍍錫光阻層470。鍍錫光阻層470的開口部471下的導體電路558上，設置與未圖示之子板、母板等的外部基板連接用之鍍錫凸塊476，或設置未圖式之導電性連接栓。

本實施例的多層印刷電路板410，在核心基板430先內藏IC晶片420，該IC晶片420的晶粒墊424上配設過渡層438。因此，容易進行形成介層窗口時的對位，即使晶粒墊節距 $150\ \mu\text{m}$ 以下、墊尺寸 $20\ \mu\text{m}$ 以下亦可穩定形成增層。未形成過渡層的晶粒墊，以光蝕刻形成層間絕緣層的介層窗口時，介層窗口直徑比晶粒墊直徑大，進行介層窗口底部



五、發明說明 (39)

殘渣去除、層間樹脂絕緣層表面粗化處理之去殘渣處理時將溶解、損傷晶粒店表面的保護層聚亞醯胺層。另一方面，雷射的場合，介層窗口直徑比晶粒墊直徑大時，晶粒墊及鈍態保護、聚亞醯胺層（IC之保護膜）因雷射而被破壞。再者，IC晶片的墊非常小，介層窗口直徑比晶粒墊尺寸大，不論以光蝕刻、雷射，位置對合都非常困難，多發生晶粒墊與介層窗口的連接不良。

相對於此，晶粒墊424上設置過渡層438，即使晶粒墊節距 $150\ \mu\text{m}$ 以下、墊尺寸 $20\ \mu\text{m}$ 以下亦可在晶粒墊424上卻實地連接介層窗口460，可提高墊424與介層窗口460的連接性和信賴性。並且，經由比IC晶片的墊更大直徑的過渡層，即使在去殘渣、電鍍等後續步驟時，浸漬於酸和蝕刻液中，經過各種回火步驟，亦不會發生溶解、損傷晶粒墊及IC保護膜（鈍態保護、聚亞醯胺層）的危險。

又，在鋁製的晶粒墊424表面上形成之氧化披覆膜426，因為以後述之氧化披覆膜除去處理晶粒墊424與過渡層438的接觸面，而可減低晶粒墊424的電阻，並可提高導電性。

繼續，參照第22~27圖說明參照第26圖之上述的多層印刷電路板的製造方法。

(1) 首先，將玻璃布等的心材含浸於環氧等的樹脂的預烤層積之絕緣樹脂基板（核心基板）430為出發材料（參照第22圖（A））。接著，在核心基板430的一面上，以挖洞加工形成IC晶片收容用的凹部432（參照第22圖（B



五、發明說明 (40)

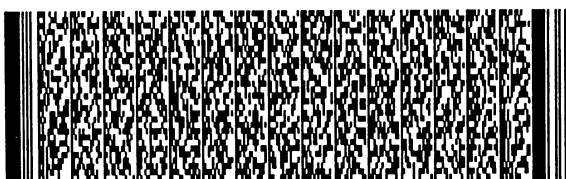
)) 。

(2) 之後，在凹部432，用印刷機塗佈接著材料434。此時，除了塗佈以外，亦可灌注。接著，在接著材料434上載置IC晶片420。IC晶片420上，披覆IC保護膜（鈍態保護+聚亞醯胺）422，在IC保護膜422之開口內配設構成輸出端子之晶粒墊424。又，晶粒墊424的表面覆蓋氧化披覆膜426（參照第22圖（C））。在此，第27圖（A）係擴大顯示IC晶片420之晶粒墊424部分的說明圖。

(3) 於是，擠壓，或輕敲IC晶片420之上面而完全地收容於凹部432內（參照第22圖（D））。藉此，可平滑核心基板430。

(4) 接著，將收容IC晶片420之核心基板430放入為真空狀態之濺鍍裝置內，以惰性氣體氬氣做為濺鍍氣體，露出晶粒墊424表面而以氧化披覆膜為靶材進行逆濺鍍，除去露出之氧化披覆膜426（參照第23圖（A））。在此，第27圖（B）係擴大IC晶片420之晶粒墊424部分的說明圖。

藉此，可減低晶粒墊424的電阻，並提高導電性，且增加與過渡層的密著性。在此，使用逆濺鍍為氧化披覆膜除去處理，但是除了逆濺鍍外亦可使用電漿處理。以電漿處理進行的場合，是將基板放入真空狀態的裝置內，在氧、或氮、碳酸氣體、四氟化碳中放出電漿，而除去晶粒墊表面的氧化披覆膜。再者，除了逆濺鍍、電漿處理以外，亦可以酸處理晶粒墊表面而除去氧化披覆膜。氧化披覆膜除去處理，較佳是使用磷酸。在此，雖是除去氧化披覆膜



五、發明說明 (42)

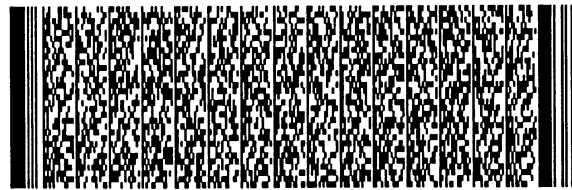
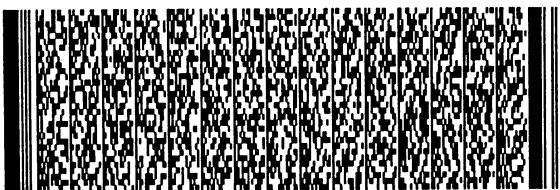
光阻435，並設置電解電鍍膜437（第23圖（D））。電解電鍍膜437的厚度1~20 μm 為佳。除去電鍍光阻435後，以蝕刻除去電鍍光阻435下的無電解電鍍膜436、金屬膜433，而在IC晶片的墊424上形成過渡層438（參照第24圖（A））。又，第27圖（C）係擴大顯示IC晶片420之晶粒墊424部分之說明圖。

在此，是以電鍍光阻形成過渡層438，但是亦可在無電解電鍍膜436之上均一地形成電解電鍍膜437後，形成蝕刻光阻，曝光、顯像而露出過渡層以外之部分的金屬而進行蝕刻，在IC晶片420之晶粒墊424上形成過渡層438。在該場合，電解電鍍膜437之厚度較佳為1~20 μm 之範圍。藉此成為這樣厚度時，在蝕刻的時候不會引起底切，因為形成之過渡層與介層窗口的界面會發生空隙。

(7) 接著，以噴灑方式吹付蝕刻液於基板上，藉由蝕刻而將過渡層438的表面形成粗化面438a（參照第24圖（B））。亦可使用無電解電鍍和氧化還原處理形成粗化面。

(8) 經過上述步驟之基板上，與實施例1同樣的真空壓著層壓熱硬化樹脂片，而設置層間樹脂絕緣層450（參照第24圖（C））。

(9) 接著，以CO₂氣體雷射在層間樹脂絕緣層450上設置介層窗口用開口448（參照第24圖（D））。之後，亦可使用鉻酸、過錳酸等的氧化劑除去開口448內的樹脂殘留。晶粒墊424上設置銅製的過渡層438，形成介層窗口時的對位容易，且在晶粒墊424上可確實地連接介層窗口，而



五、發明說明 (43)

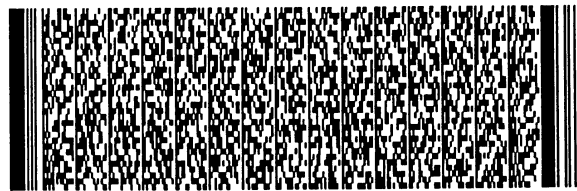
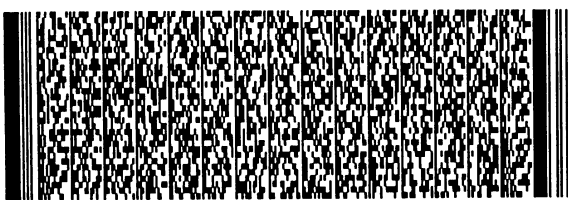
提高墊與介層窗口的連接性和信賴性。藉此，可穩定形成增層。經由在IC晶片的墊上以更大直徑的過渡層進行介層窗口底部殘渣去除，層間樹脂絕緣層表面粗化處理時，電鍍步驟等的後續步驟時，浸漬於酸和蝕刻液中，即使經由各種回火，也不會有溶解、損傷晶粒墊424及IC之保護膜（鈍態保護、聚亞醯胺層）422之危險。再者，此處雖使用過錳酸除去樹脂殘渣，亦可使用氧電漿進行去殘渣處理。

(10) 接著，將層間樹脂絕緣層450的表面粗化，形成粗化面450a（參照第25圖（A））。再者，亦可省略該粗化工程。

(11) 接著，在層間樹脂絕緣層450的表面賦予鈮觸媒後，浸漬基板於無電解電鍍液中，於層間樹脂絕緣層450之表面形成無電解電鍍膜452（參照第25圖（B））。

(12) 在完成上述處理之基板430上，貼合市售的感光性乾膜，並載置鉻玻璃光罩，而以 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光後，以0.8%碳酸鈉顯像處理，而設置厚度 $25\mu\text{m}$ 的電鍍光阻454。接著，以與實施例1相同的條件施予電解電鍍，而形成厚度 $18\mu\text{m}$ 的電鍍光阻膜456（參照第25圖（C））。

(13) 以5%NaOH剝離除去電鍍光阻454後，以蝕刻溶解除去該電鍍光阻下的無電解電鍍膜452而溶解除去，形成無電解電鍍膜452與電解電鍍膜456組成之厚度 $16\mu\text{m}$ 的導體電路458及介層窗口460，以蝕刻液，形成粗化面458a、460a（參照第25圖（D））。之後的步驟，與上述實施



五、發明說明 (44)

例1之(13)~(17)相同因此省略說明。

[實施例3之第1改變例]

繼續，參照第28圖及第29圖說明實施例3之第1改變例之多層印刷電路板。第28圖係顯示多層印刷電路板510隻剖面，第29圖則擴大晶粒墊424部分而顯示之圖，第29圖(A)係顯示氧化披覆膜被除去處理前的狀態的圖，第29圖(B)係顯示氧化膜除去處理後的狀態的圖，第29圖(C)係顯示晶粒墊424上形成過渡層438後的圖。

上述之實施例3中，是以配設BGA的場合說明。實施例3之第1改變例，與實施例3相同，但是是經由如第28圖所示之導電性連接栓496而取得連接之PGA方式而構成。

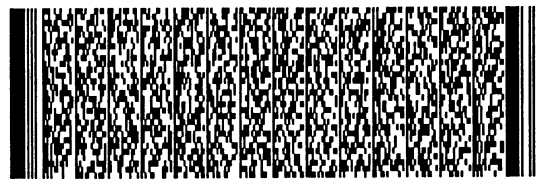
實施例3之第1改變例的製造方法如第29圖(B)所示將晶粒墊424之氧化披覆膜426之一部份施予逆濺鍍、電漿處理、酸處理之任一種氧化膜除去處理而除去。之後，如第29圖(C)所示在晶粒墊424上，形成金屬膜433及無電解電鍍膜436、電解電鍍膜437組成之過渡層438。藉此，可與實施例3同樣地降低晶粒墊426之電阻，並提高導電性。

[比較例]

除了不除去披覆膜以外，與實施例3同樣形成過渡層而得到多層印刷電路板。

試驗結果

將實施例3與比較例之多層印刷電路板以1)剖面狀態、2)電阻測定值、3)信賴性試驗後的剖面狀態、4)電阻測



五、發明說明 (45)

定值之共計4個項目進行評價之結果示於第30圖中之圖表。

(1) 剖面狀態

形成過渡層後，切斷剖面，以顯微鏡(x100)觀察墊上的氧化膜之有無。

(2) 電阻測定值

形成過渡層後，測定連接電阻。測定之數值是在20處測定之平均值。

(3) 信賴性試驗後之剖面狀態

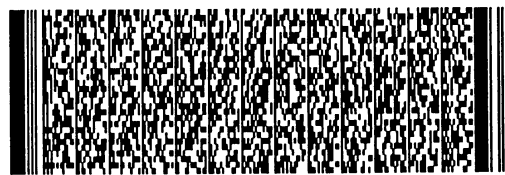
形成多層印刷電路板後，熱循環試驗以（(130℃/3分鐘) + (-60℃/3分鐘) 為1循環實施1000循環）完成後，切斷剖面，以顯微鏡(x100)觀察墊上氧化披覆膜的有無、及過渡層之剝離的有無。

(4) 信賴性試驗後之電阻測定值

形成多層印刷電路板後，熱循環試驗以（(130℃/3分鐘) + (-60℃/3分鐘) 為1循環實施1000循環）完成後，切斷剖面，測定連接電阻。測定之數值是在20處測定之平均值。

如第30圖中之圖表所示，實施例3的多層印刷電路板，由於沒有氧化膜，連接電阻值小，因此不會發生電性連接問題。又，信賴性試驗後亦不會惡化。即，重複熱循環試驗2000循環後，亦未發現這樣程度之電阻值的增加。

比較例中，氧化膜既會殘留，連接電阻值亦大。視場合亦發現完全沒取得電性連接。信賴性試驗後發現該傾向



五、發明說明 (46)

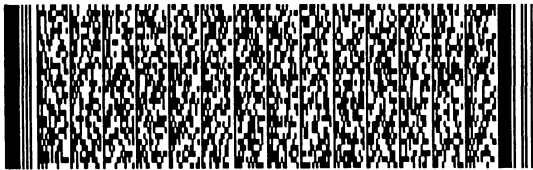
更為明顯。

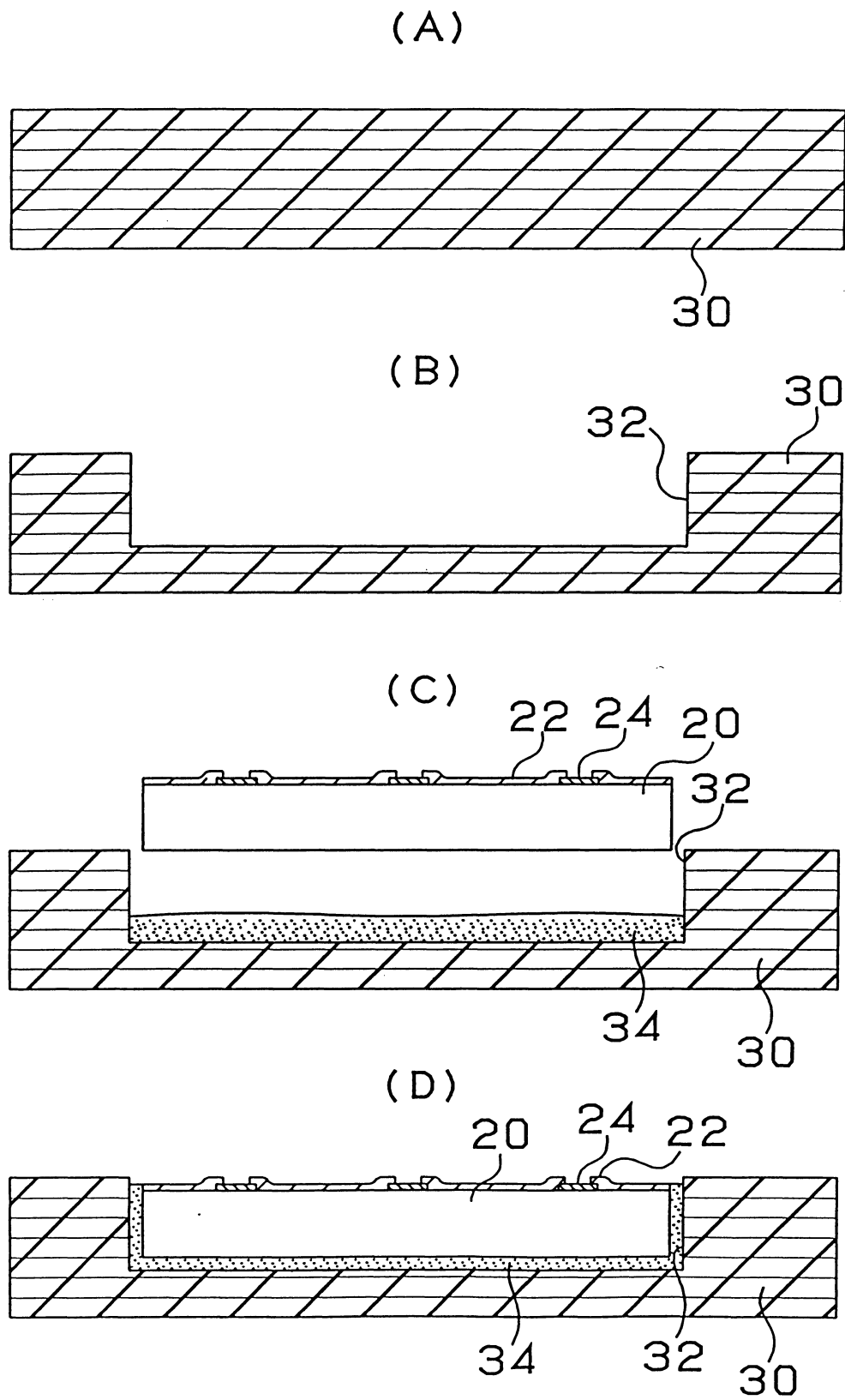


四、中文發明摘要 (發明之名稱：多層印刷電路板以及多層印刷電路板之製造方法)

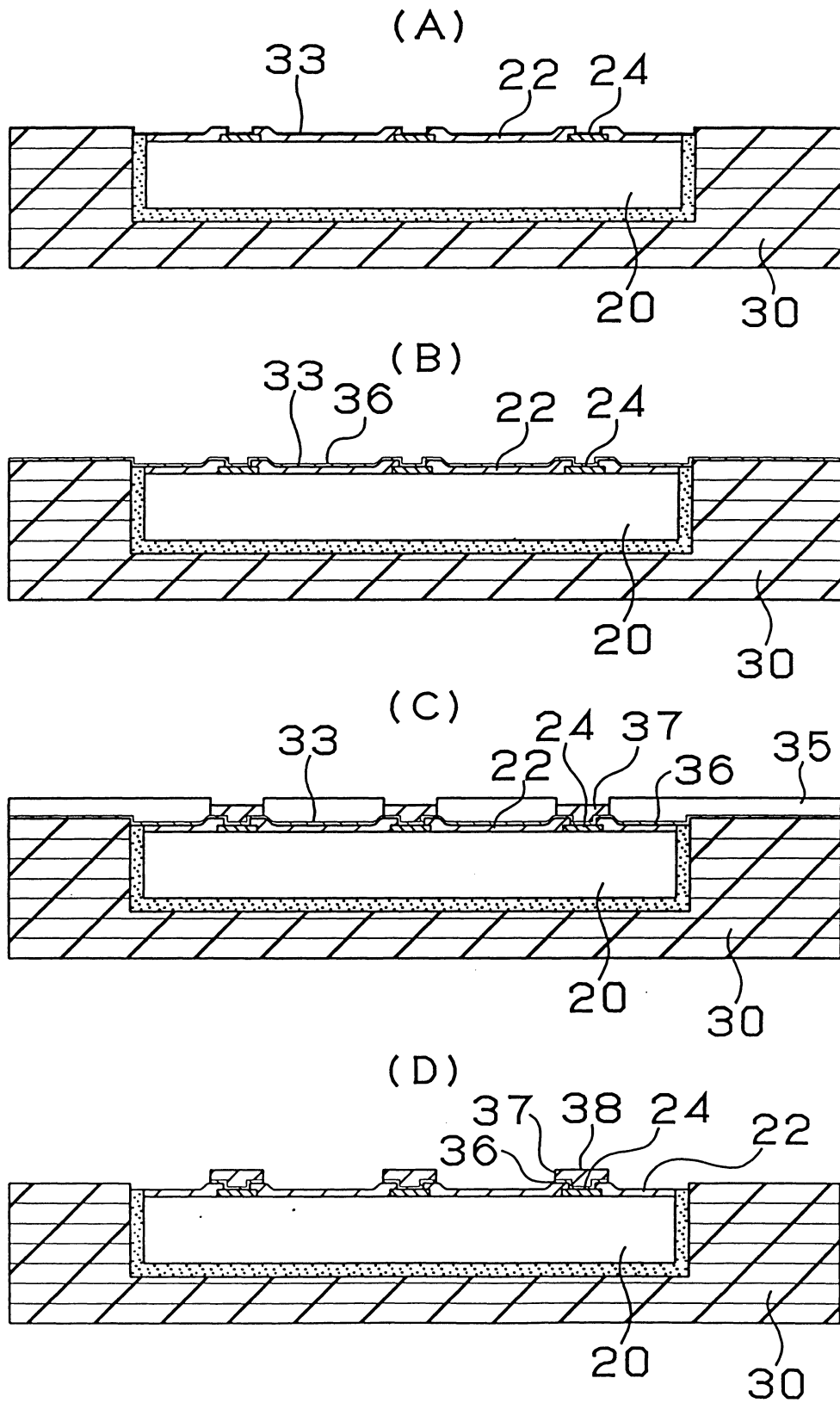
多層印刷電路板，是在核心基板30預先內藏IC晶片20，而在該IC晶片20之墊(pad)24上配設過渡(transition)層38。因此，可不使用引腳(lead)零件和封裝樹脂，取得IC晶片與多層印刷電路板之電性連接。又，藉由在晶粒墊(die pad)24上設置銅製的過渡層38，可防止墊24上的樹脂殘留，並能使墊24與介層窗口(via hole)60之連接性與信賴性提高。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

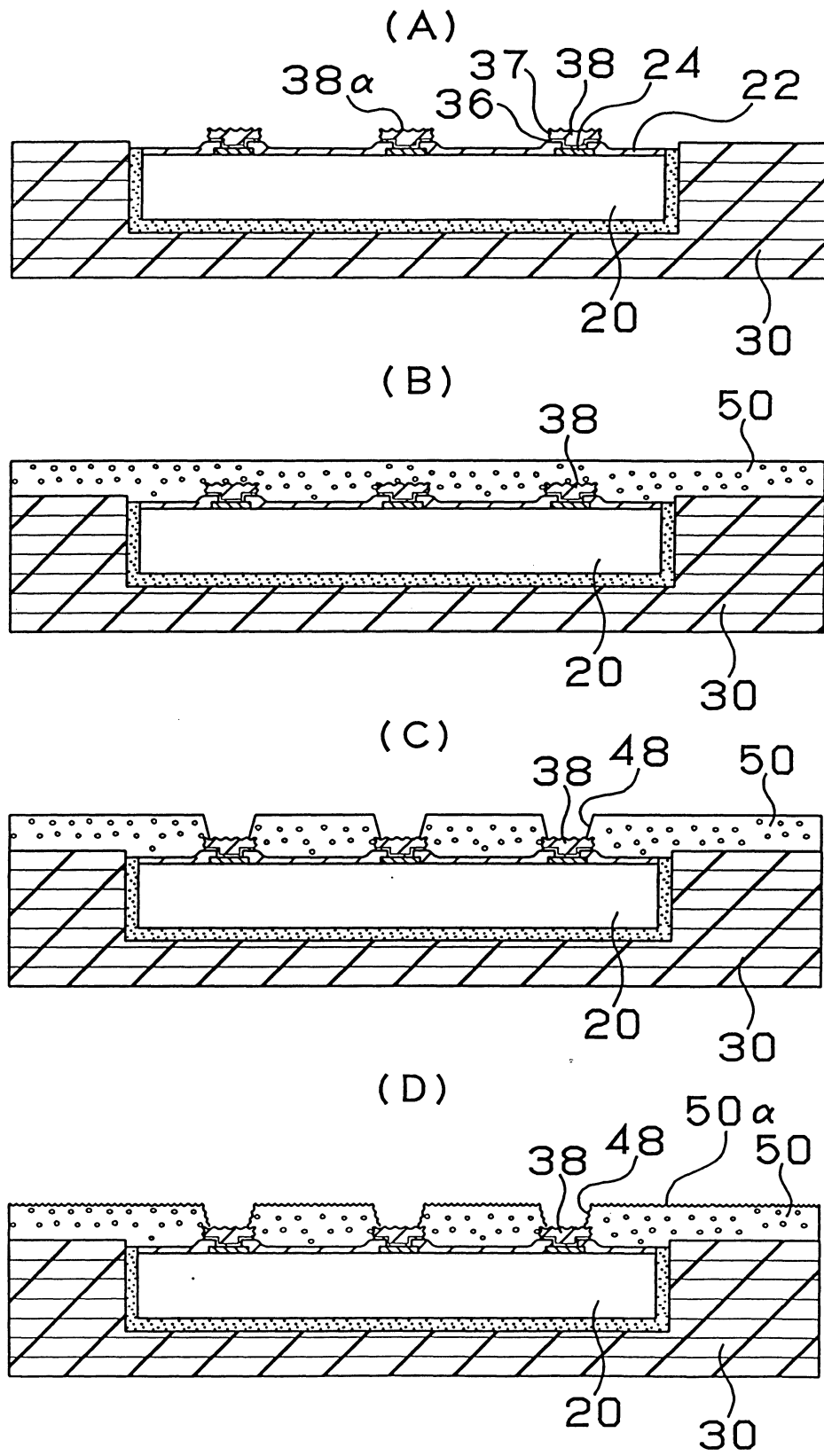




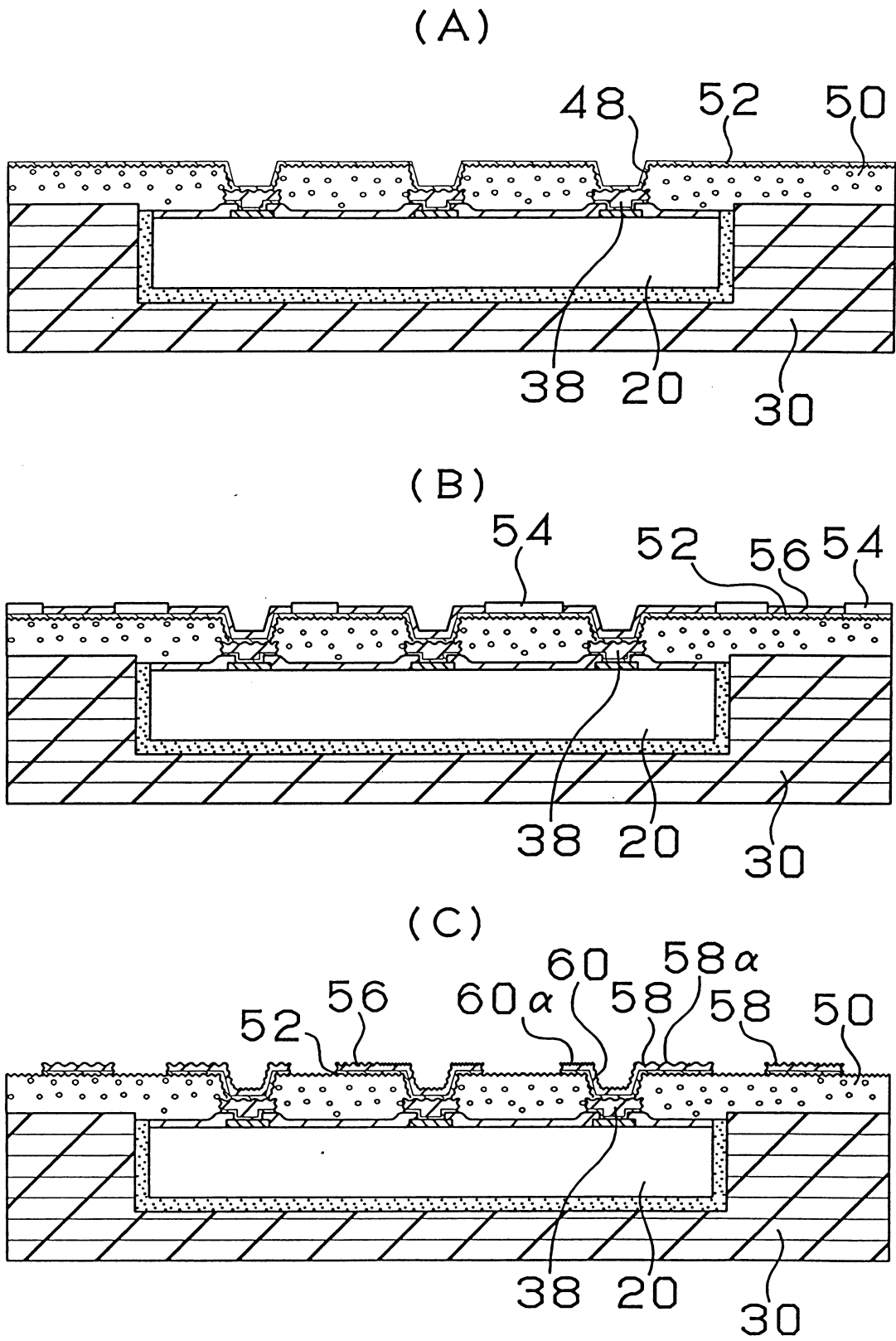
第 1 圖



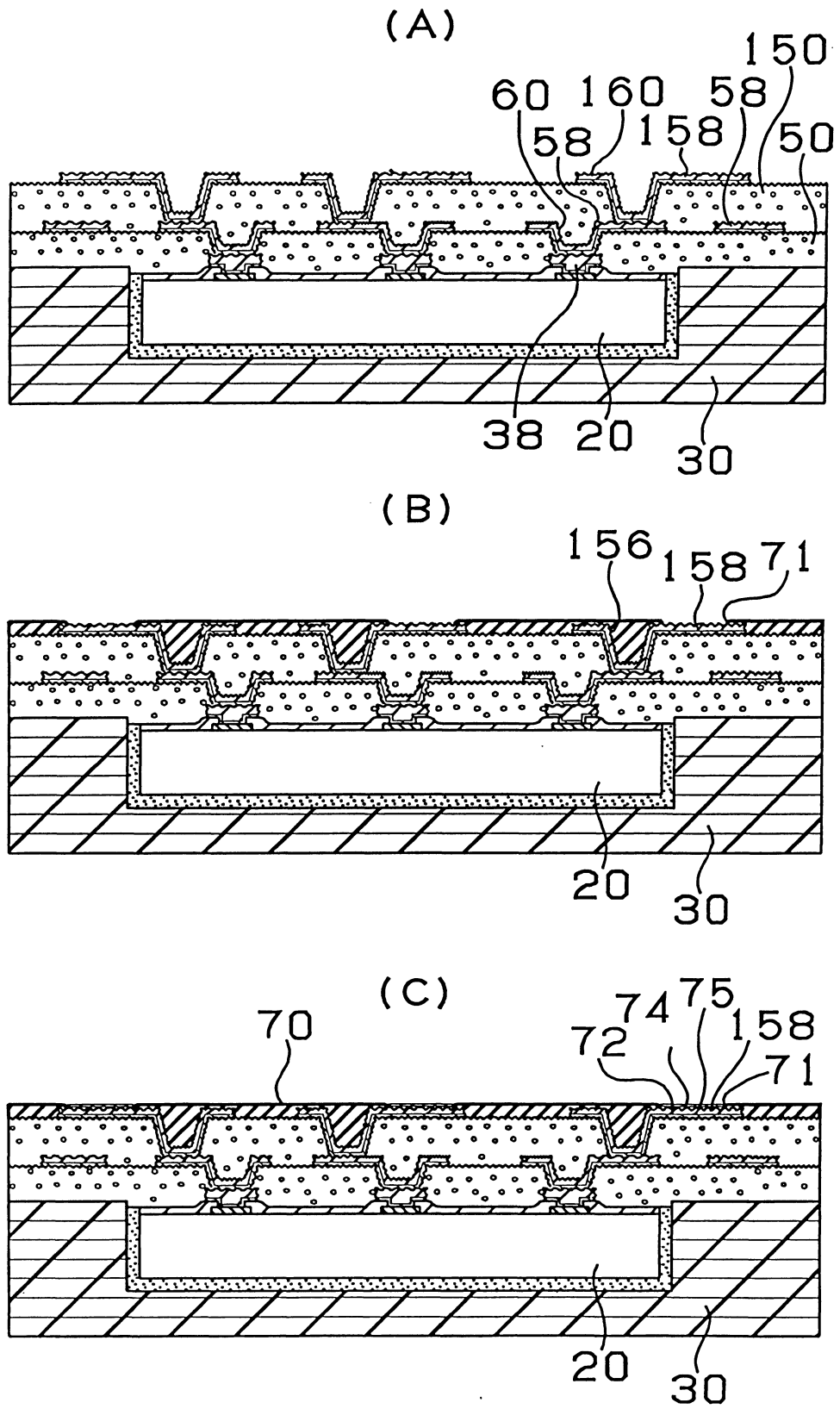
第 2 圖



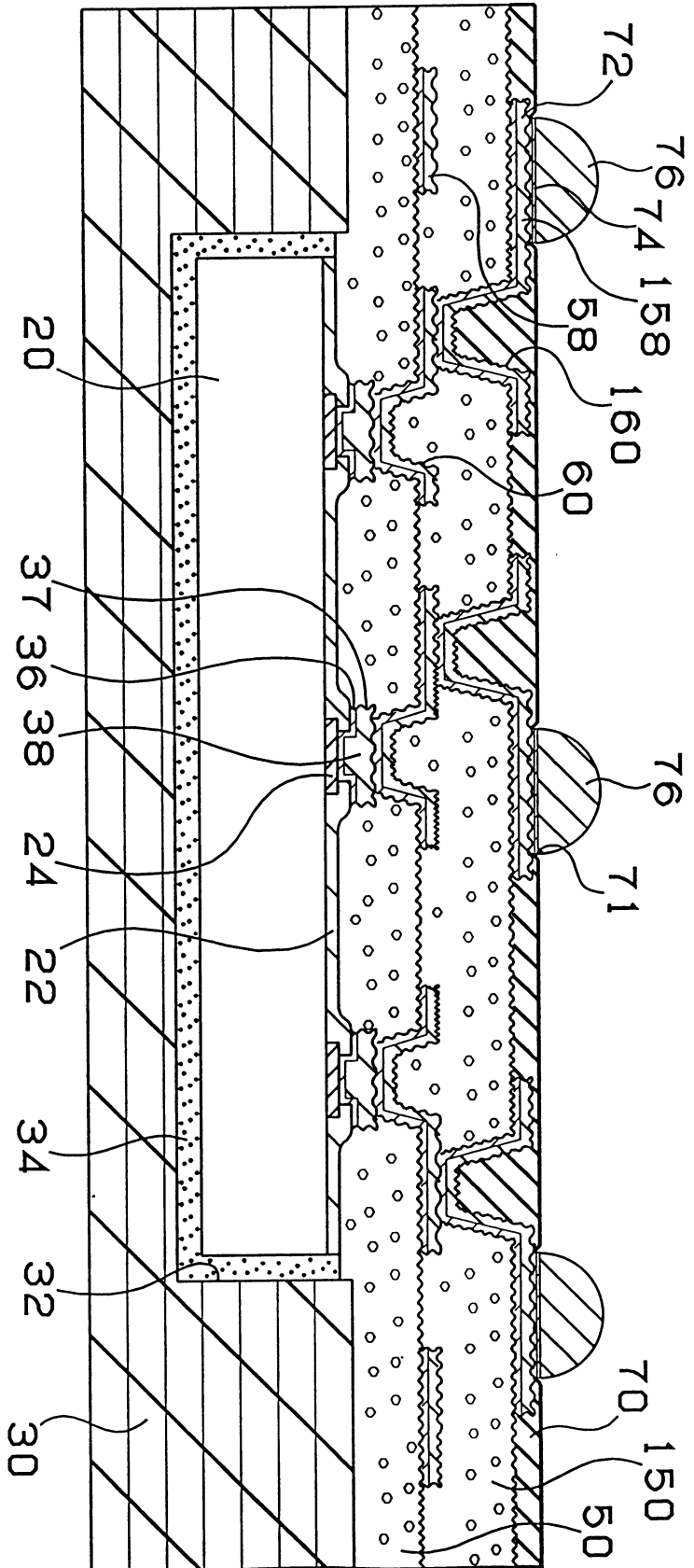
第 3 圖



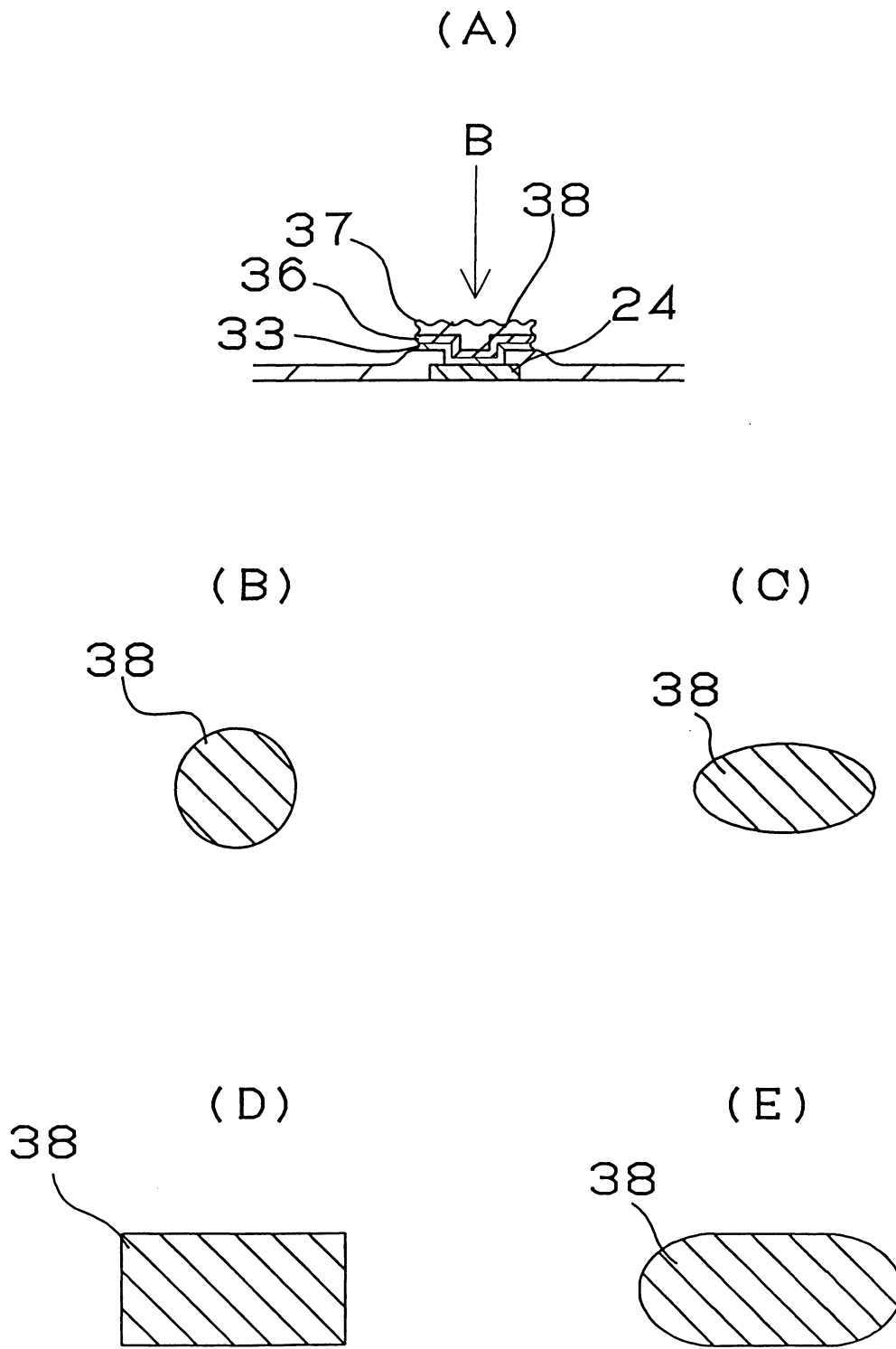
第 4 圖



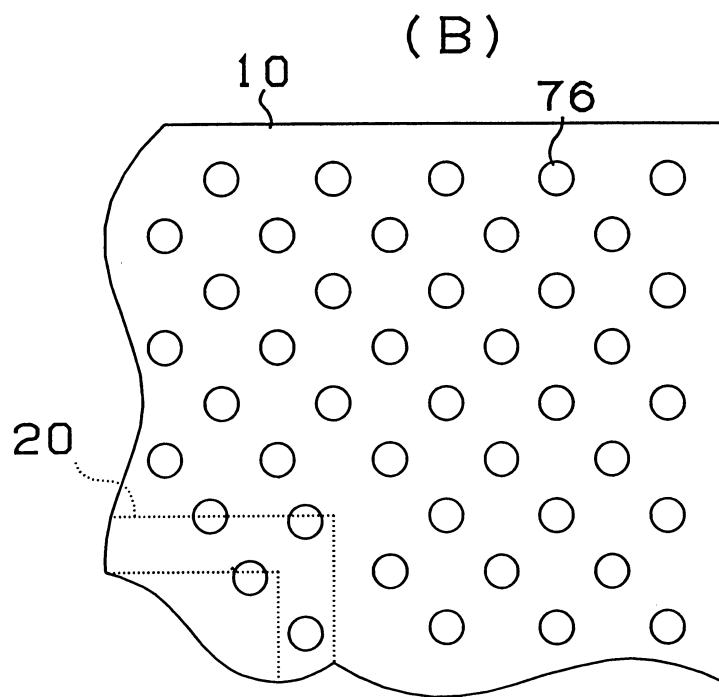
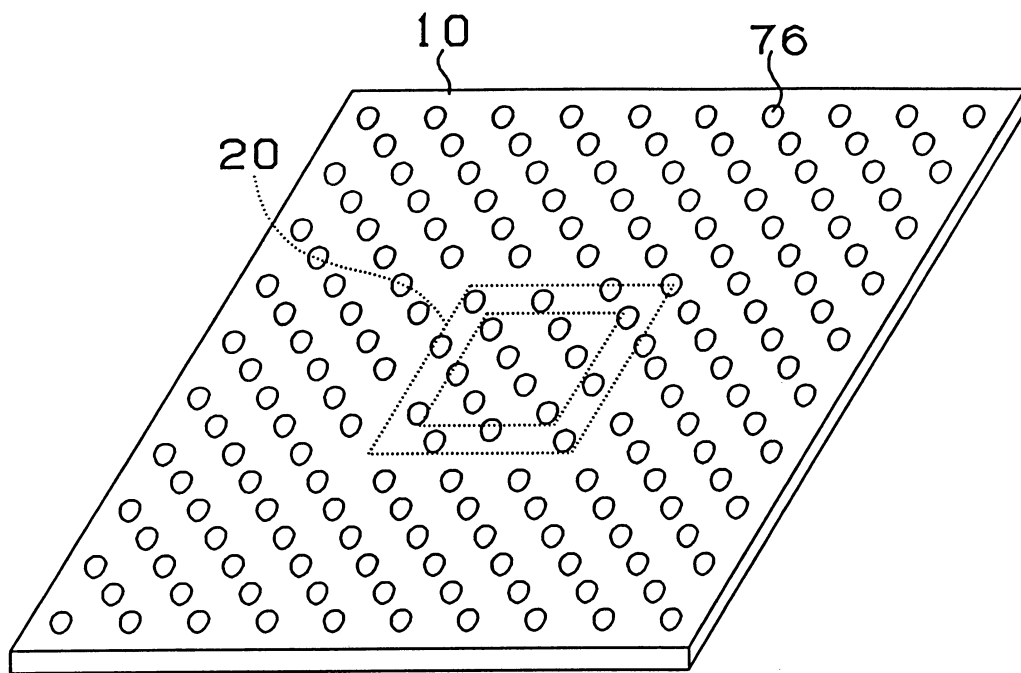
第 5 圖



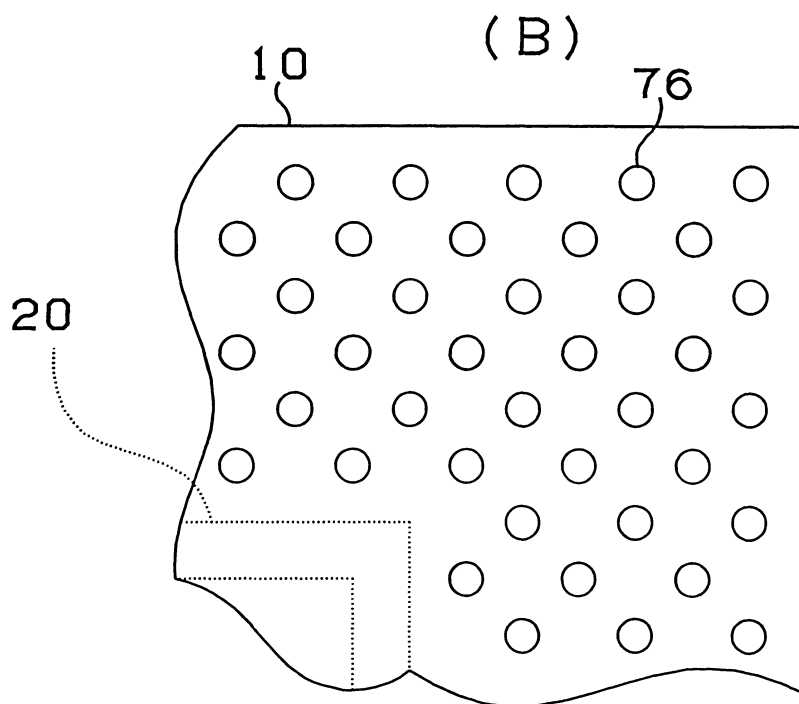
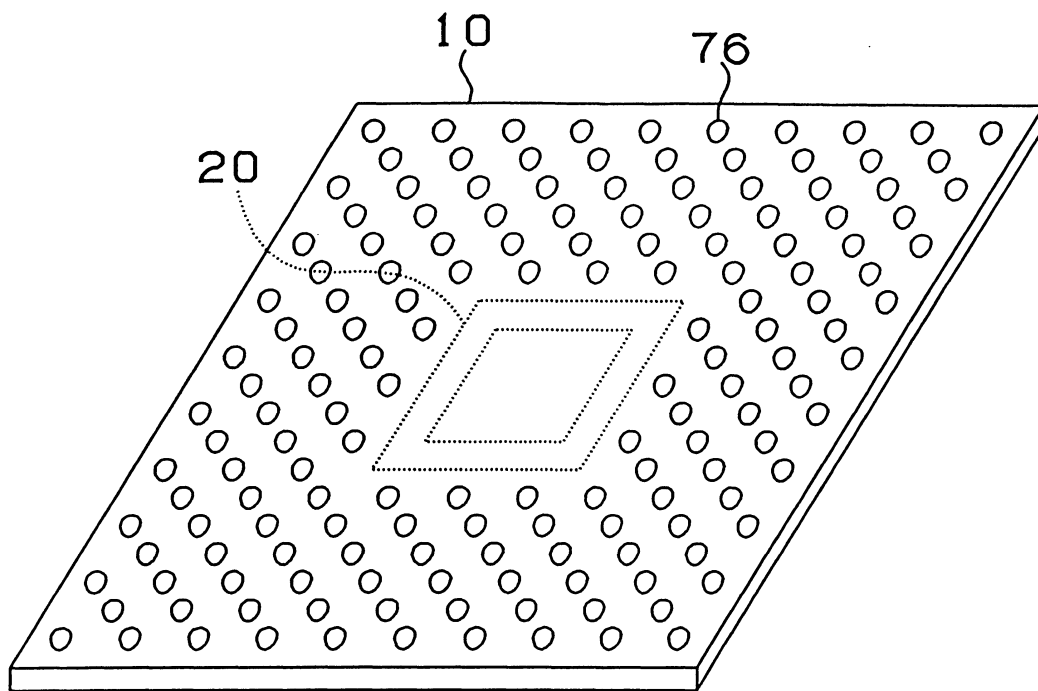
第 6 圖



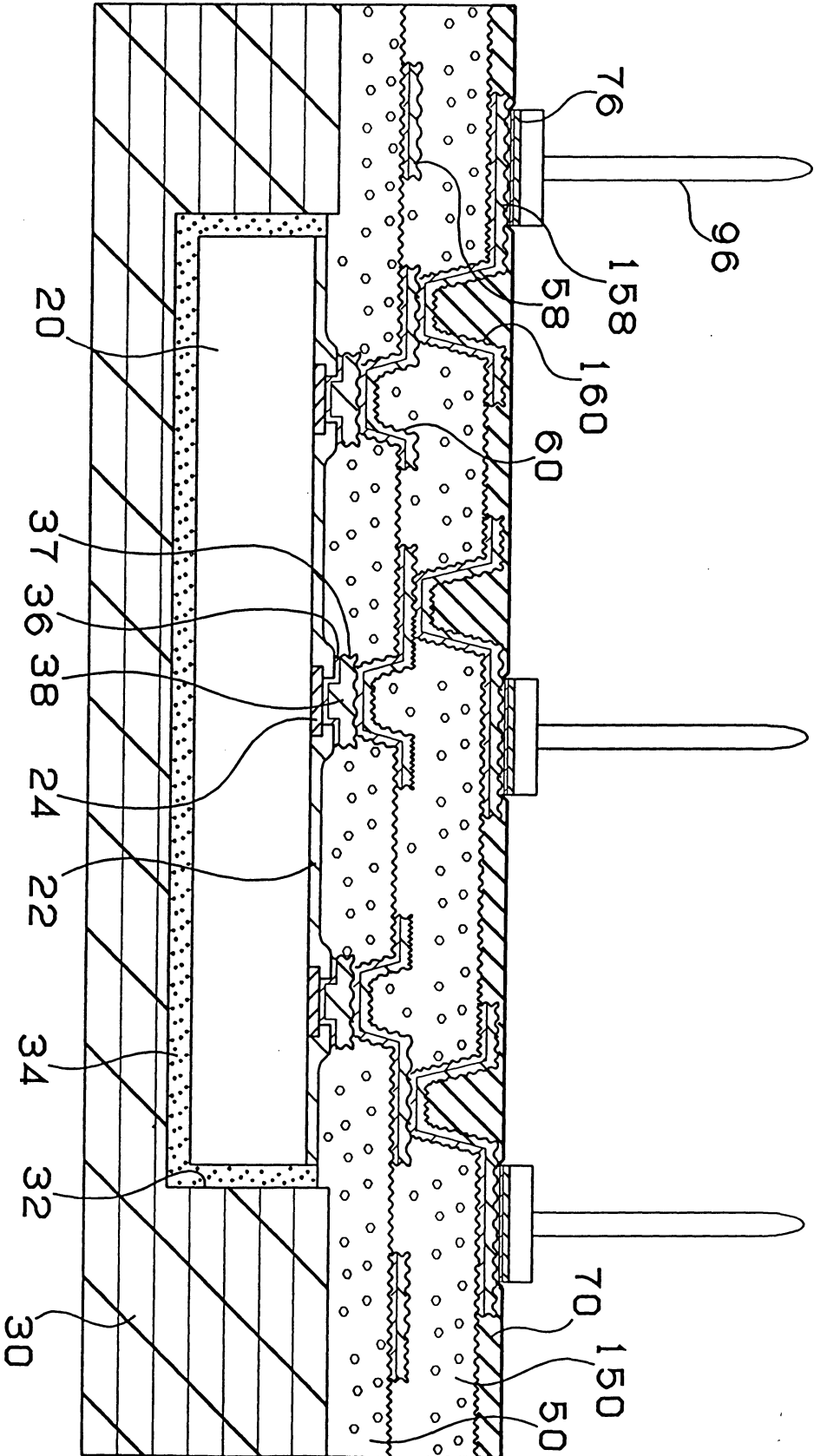
第 7 圖



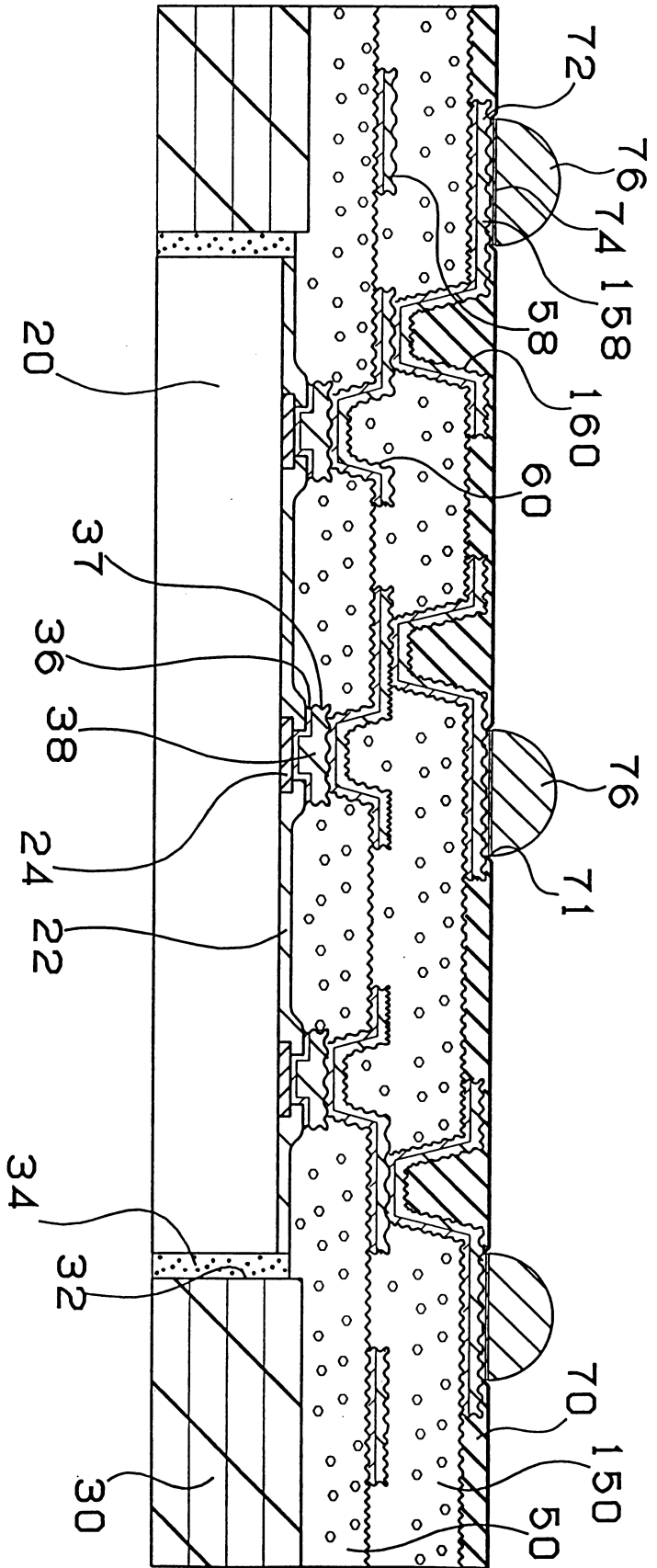
第 8 圖



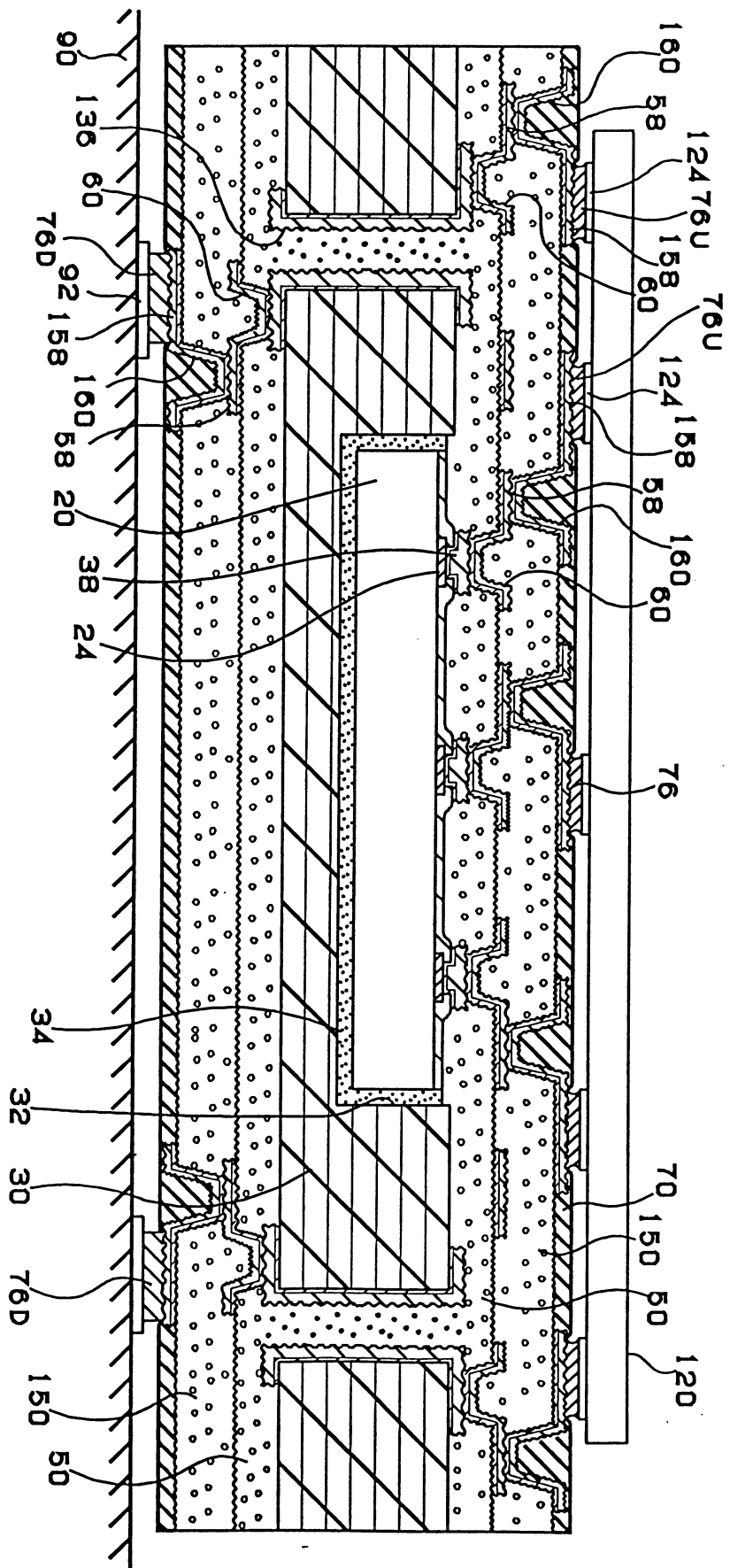
第 9 圖



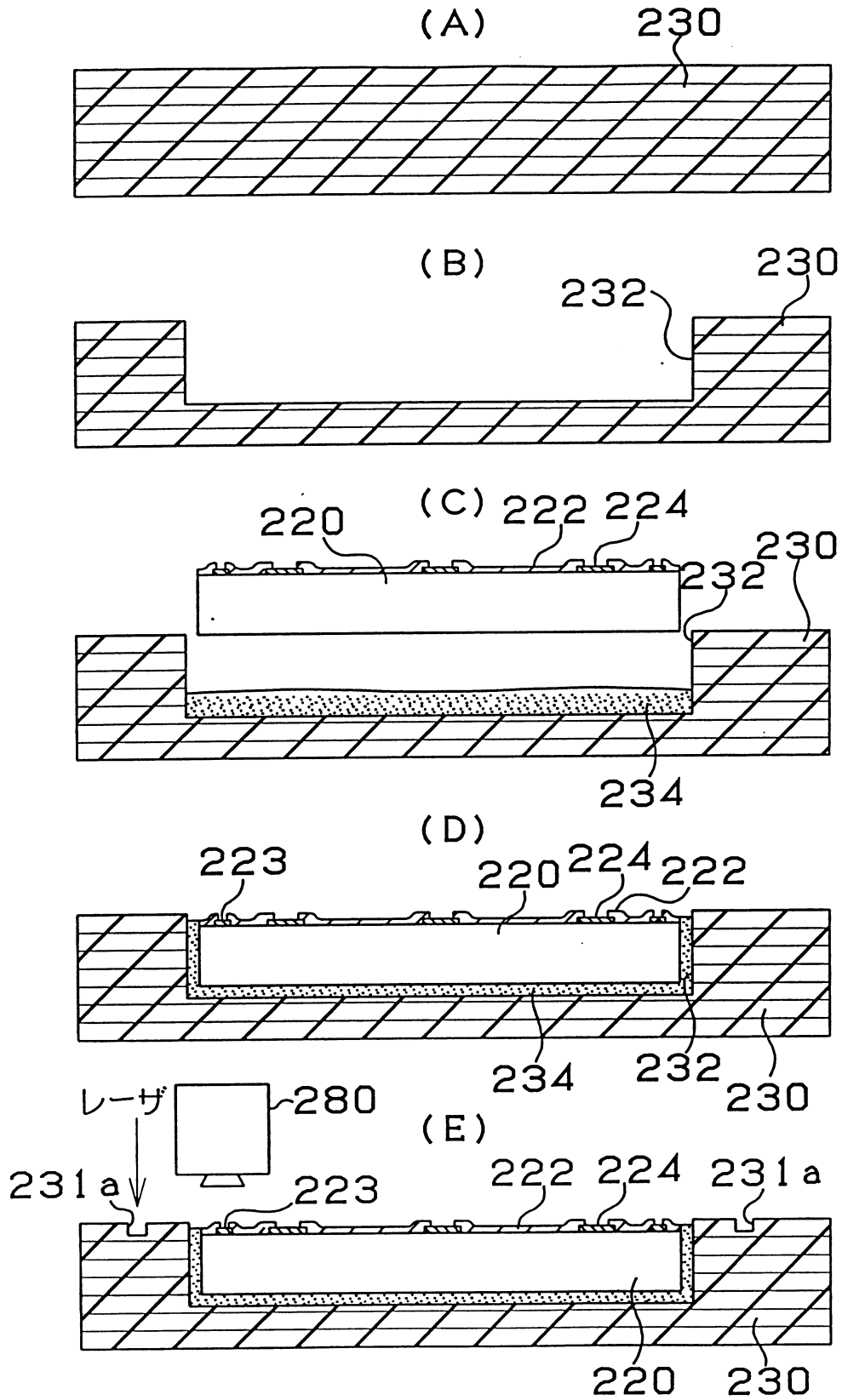
第10圖



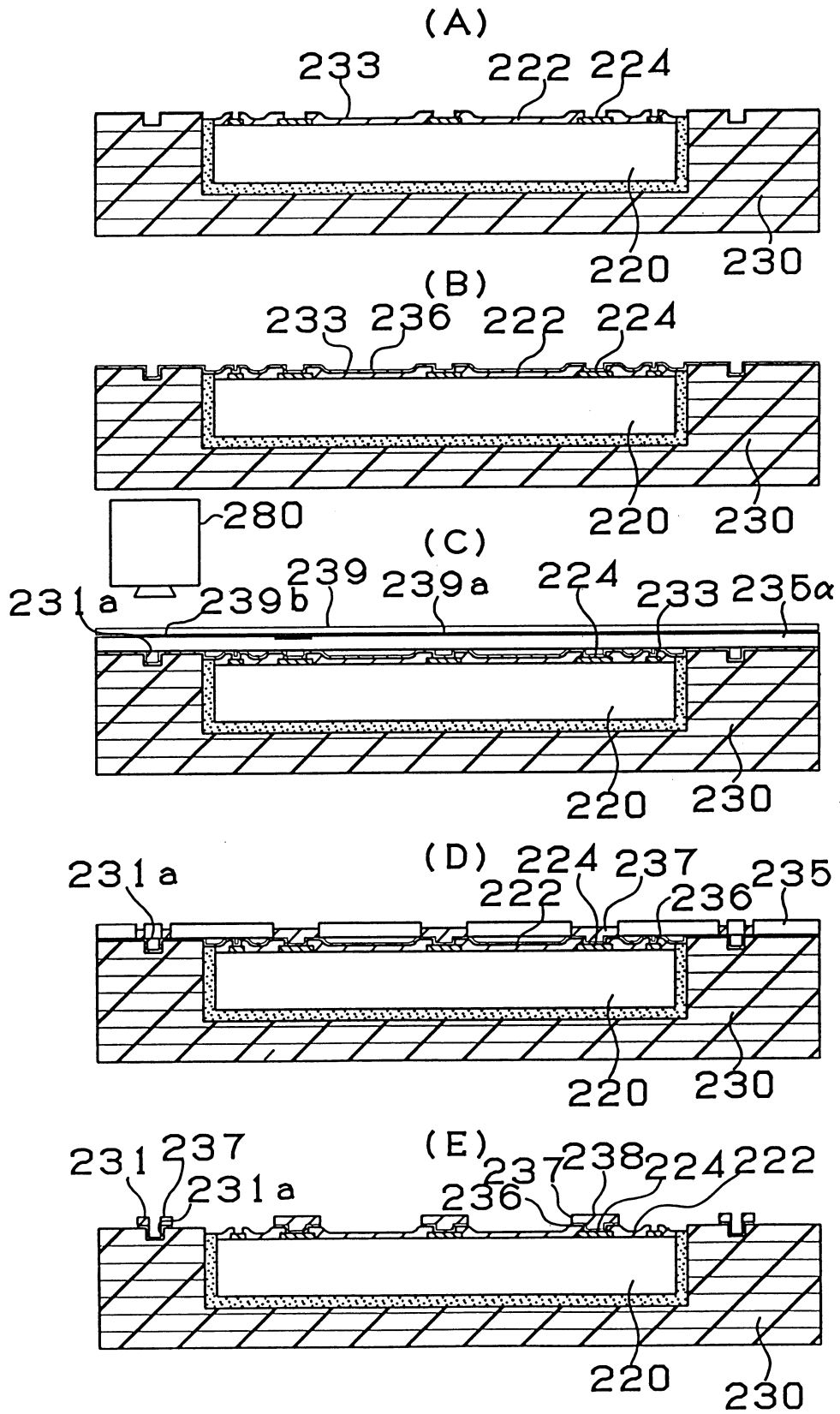
第11圖



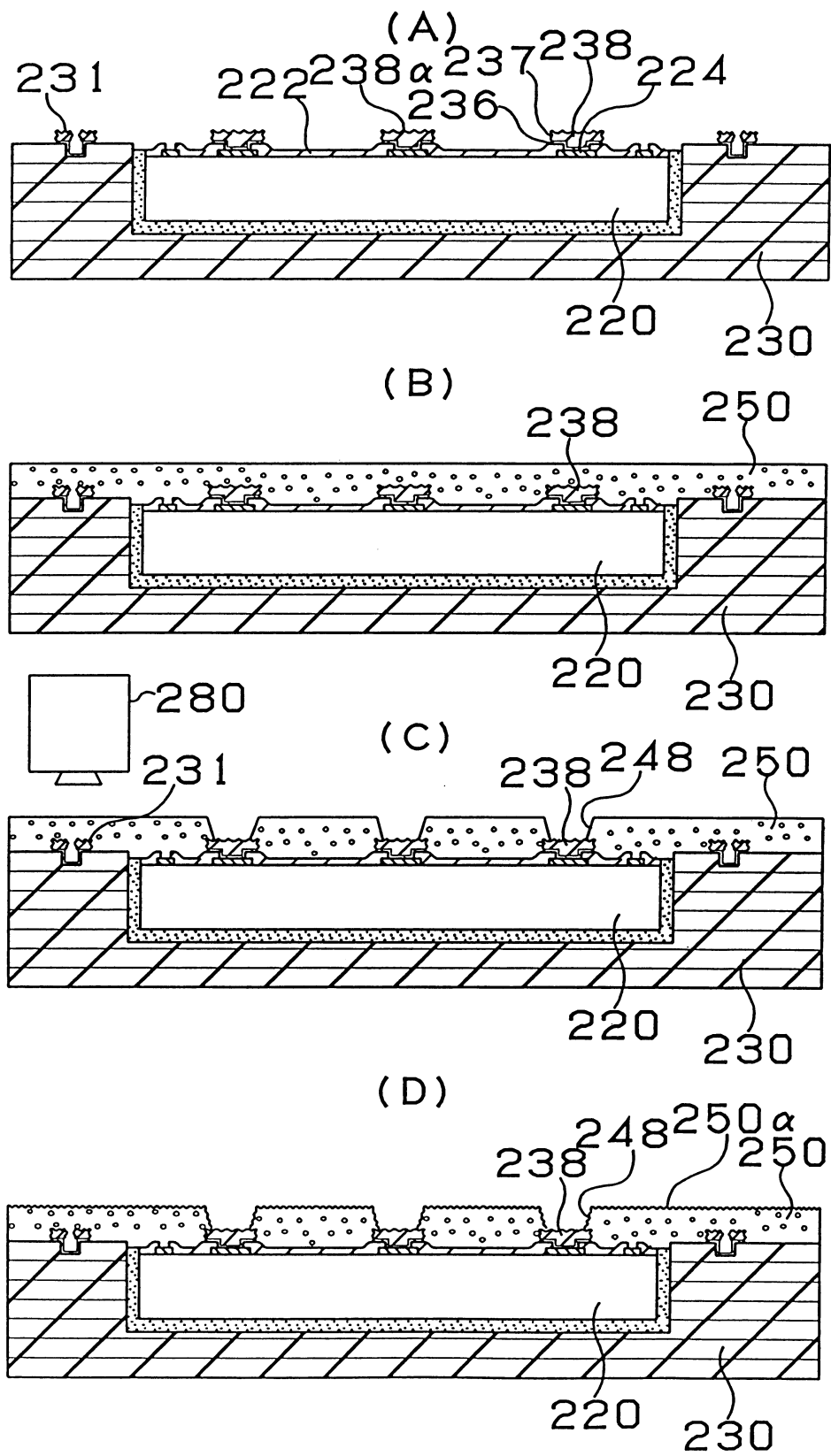
第12圖



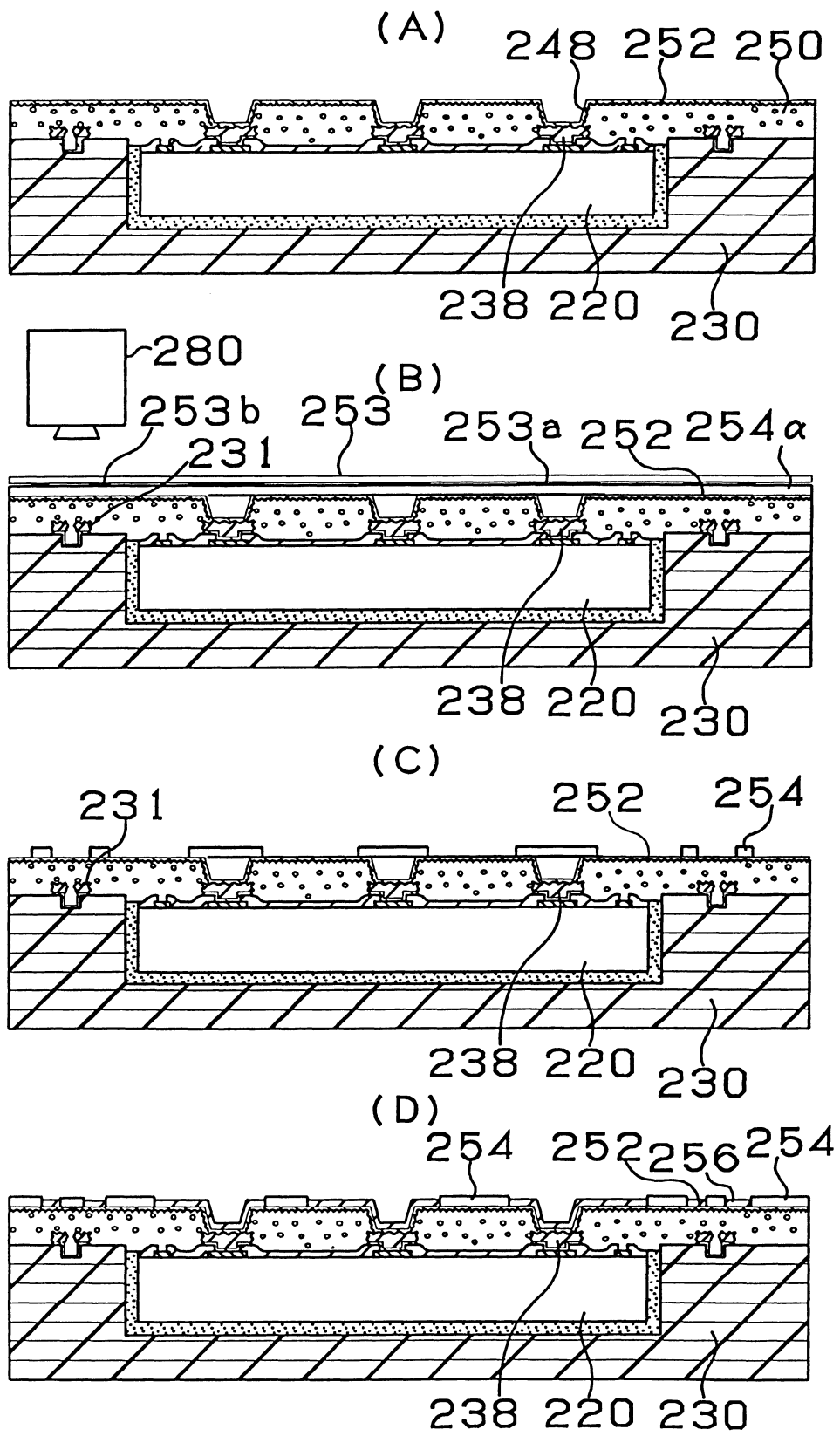
第13圖



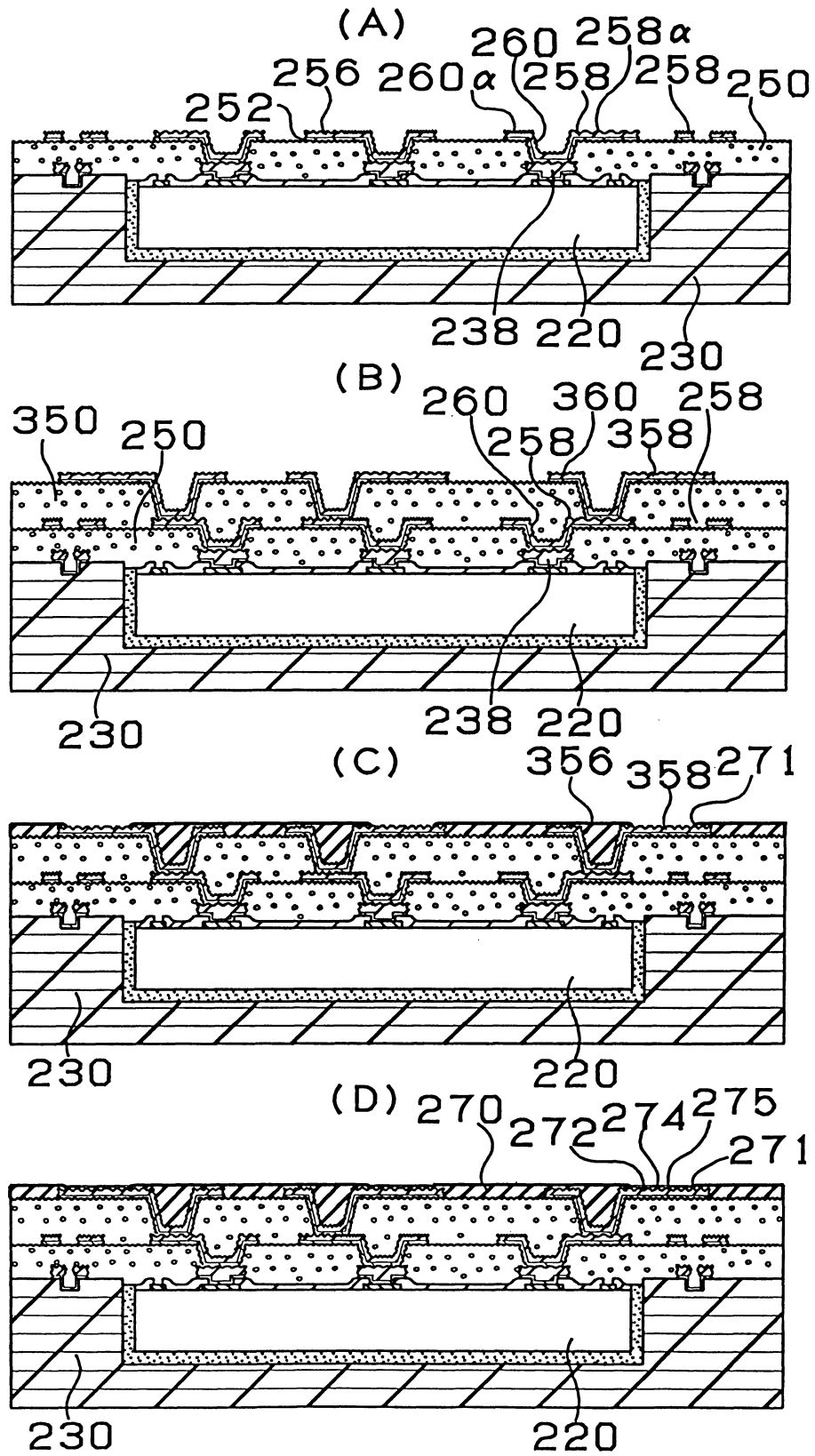
第14圖



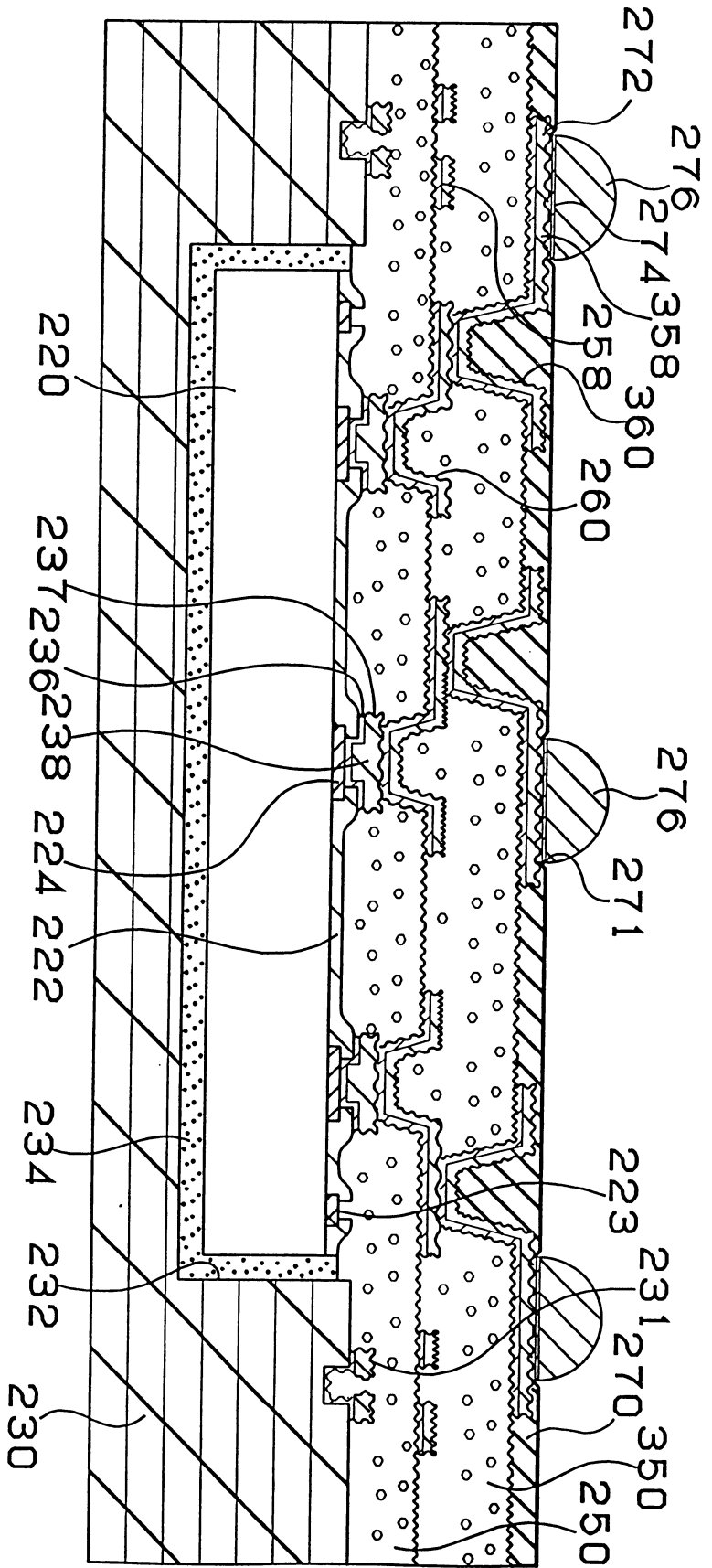
第15圖



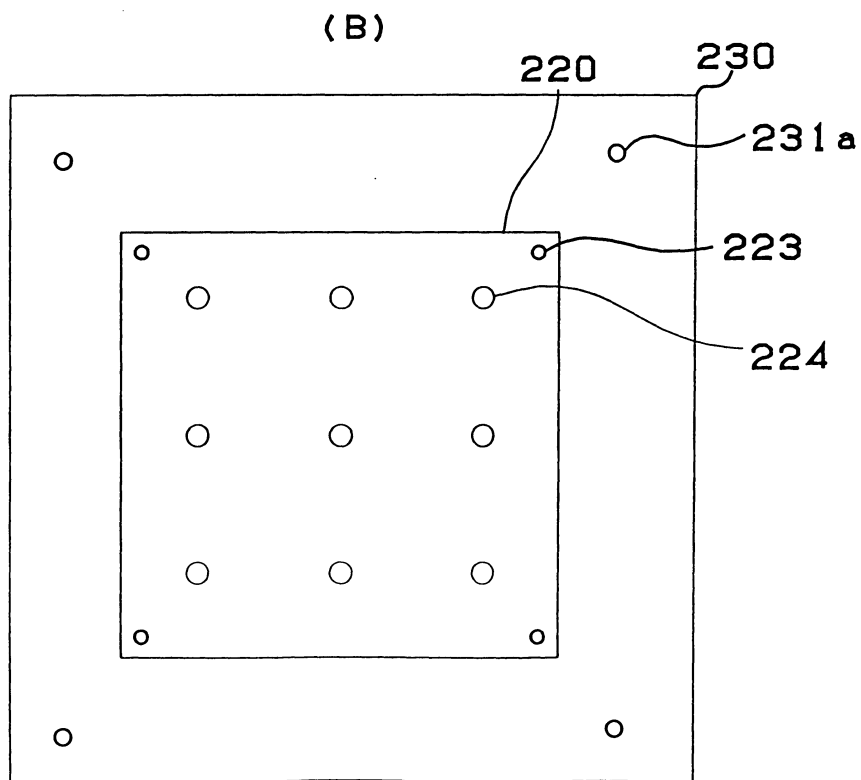
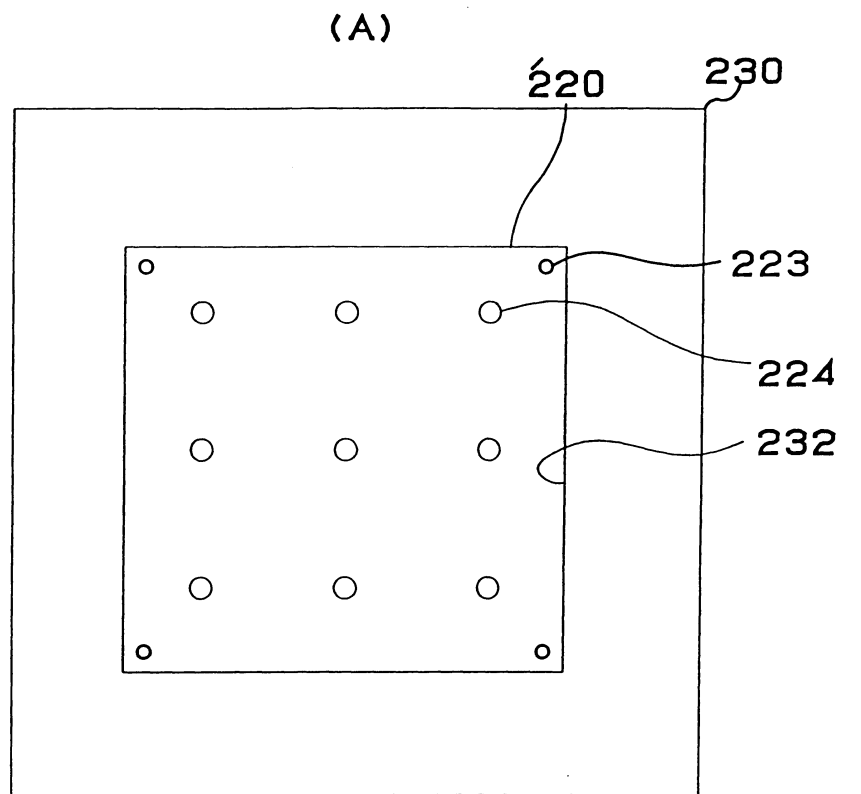
第16圖



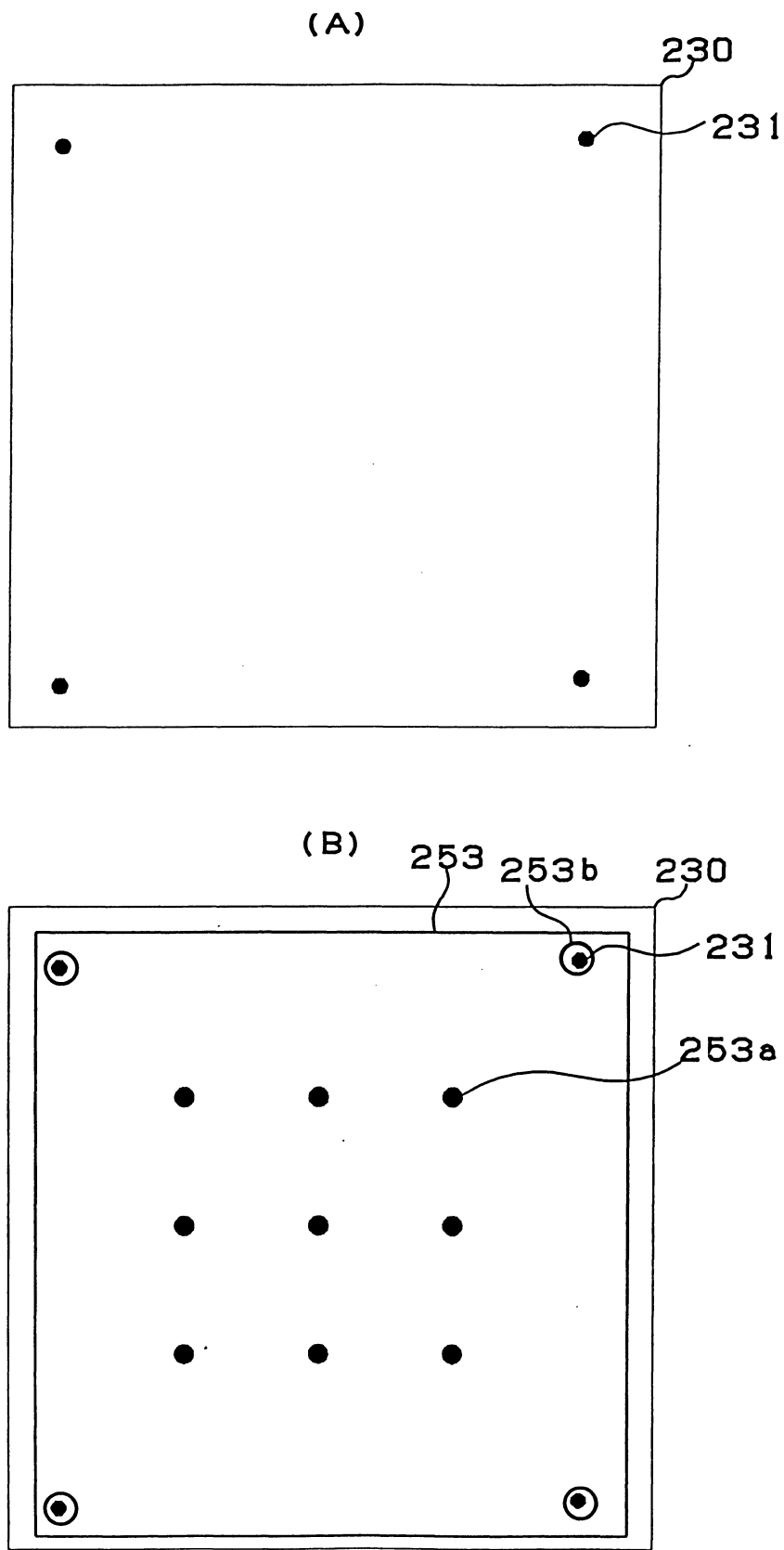
第17圖



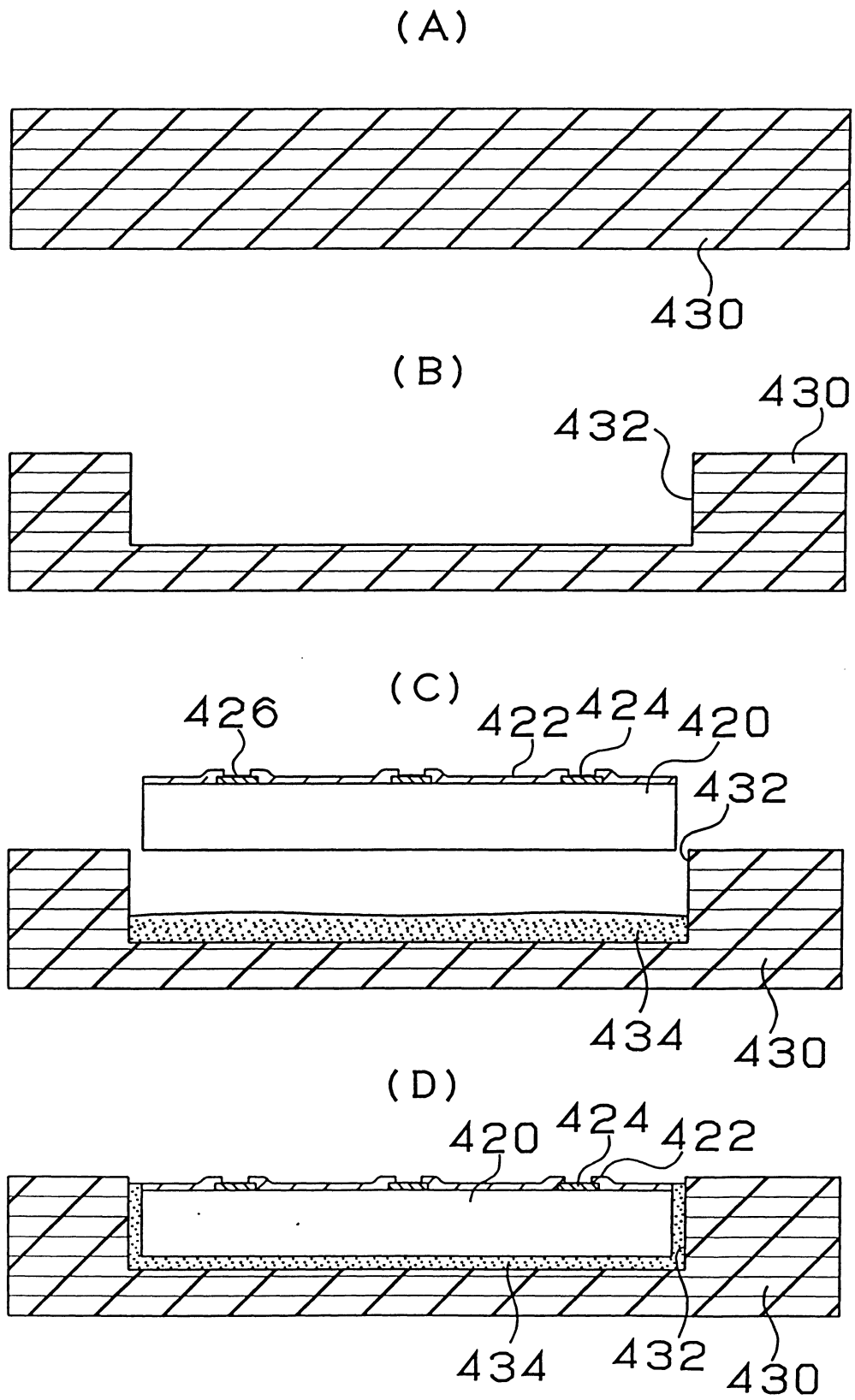
第18圖



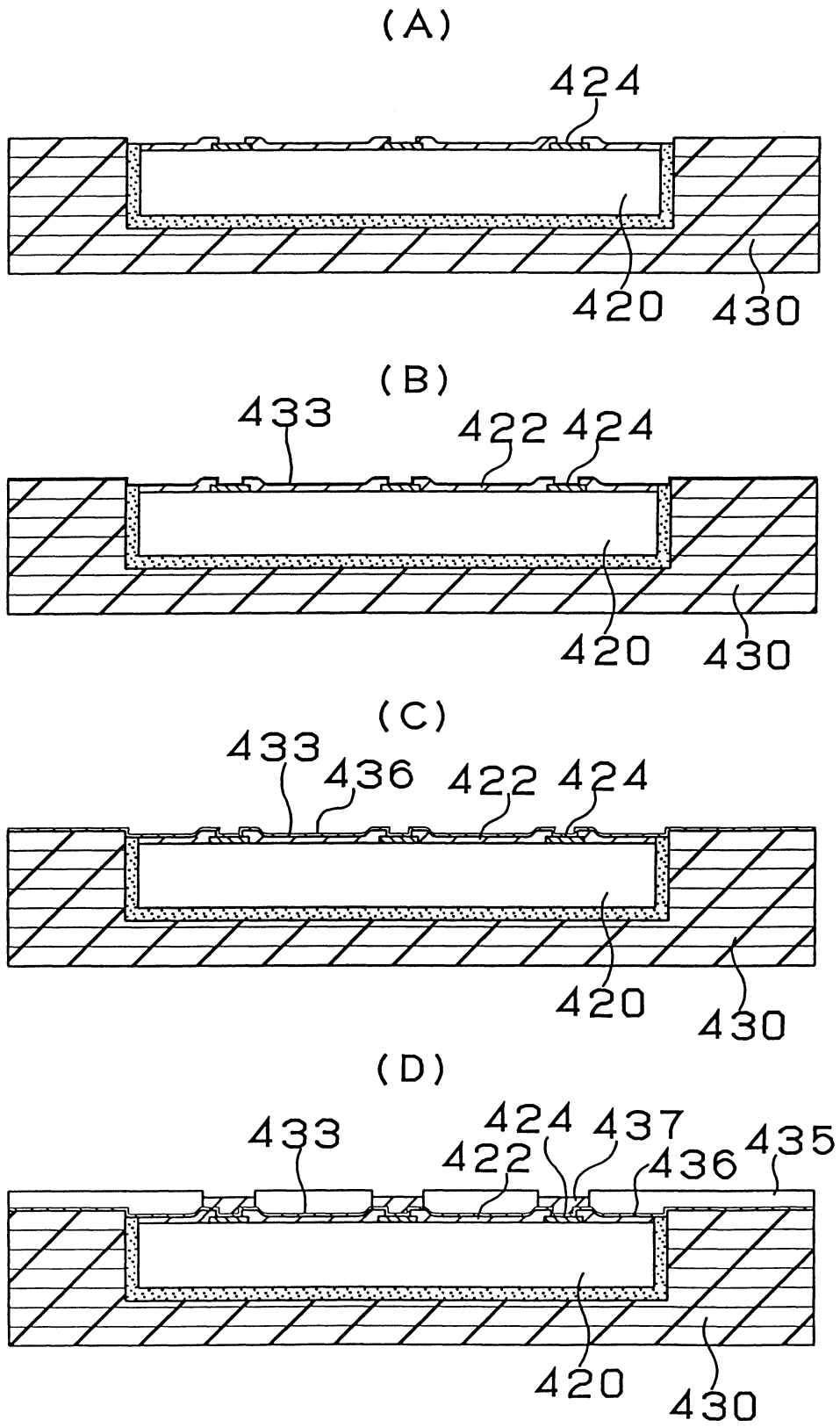
第19圖



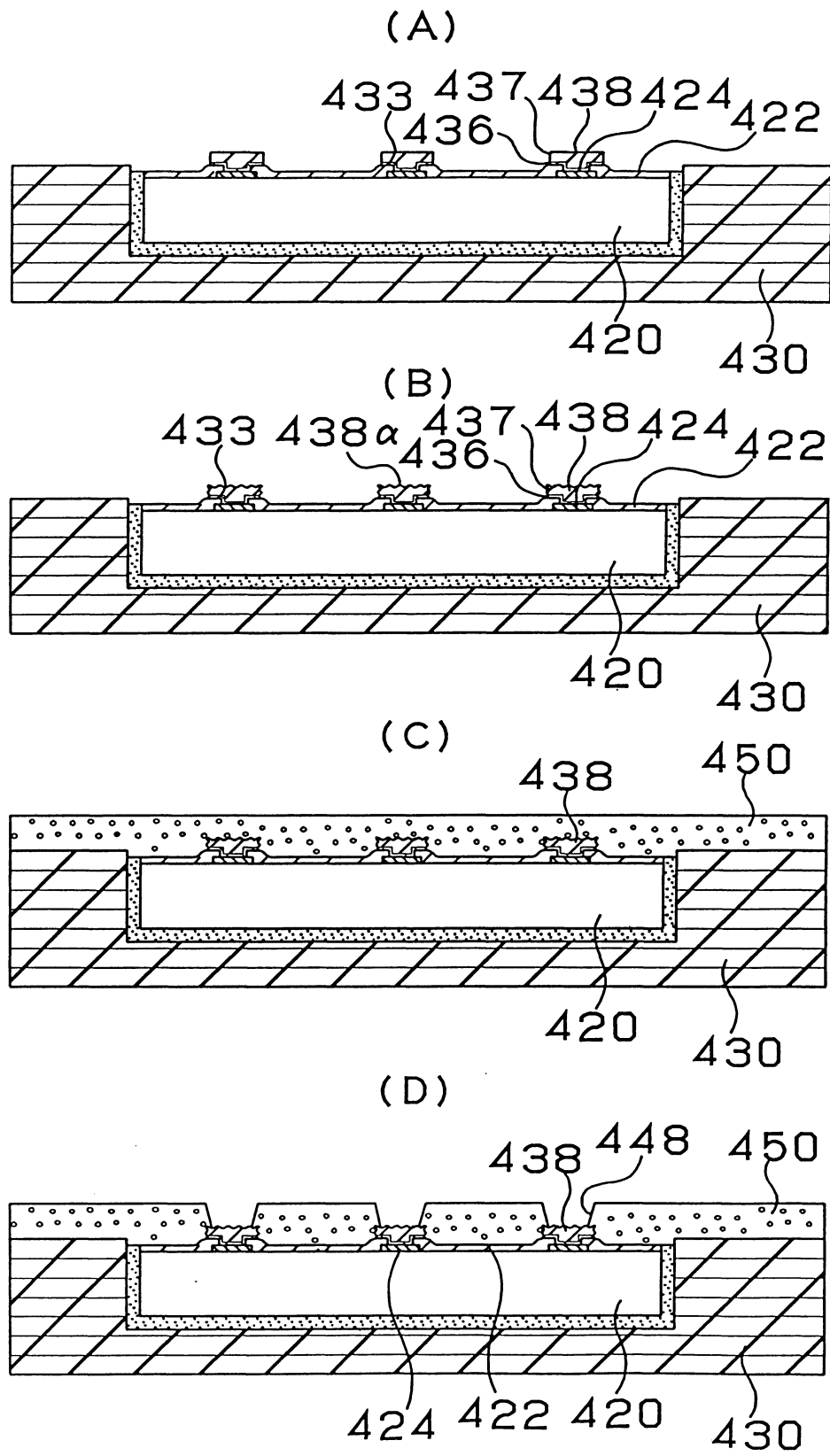
第 20 圖



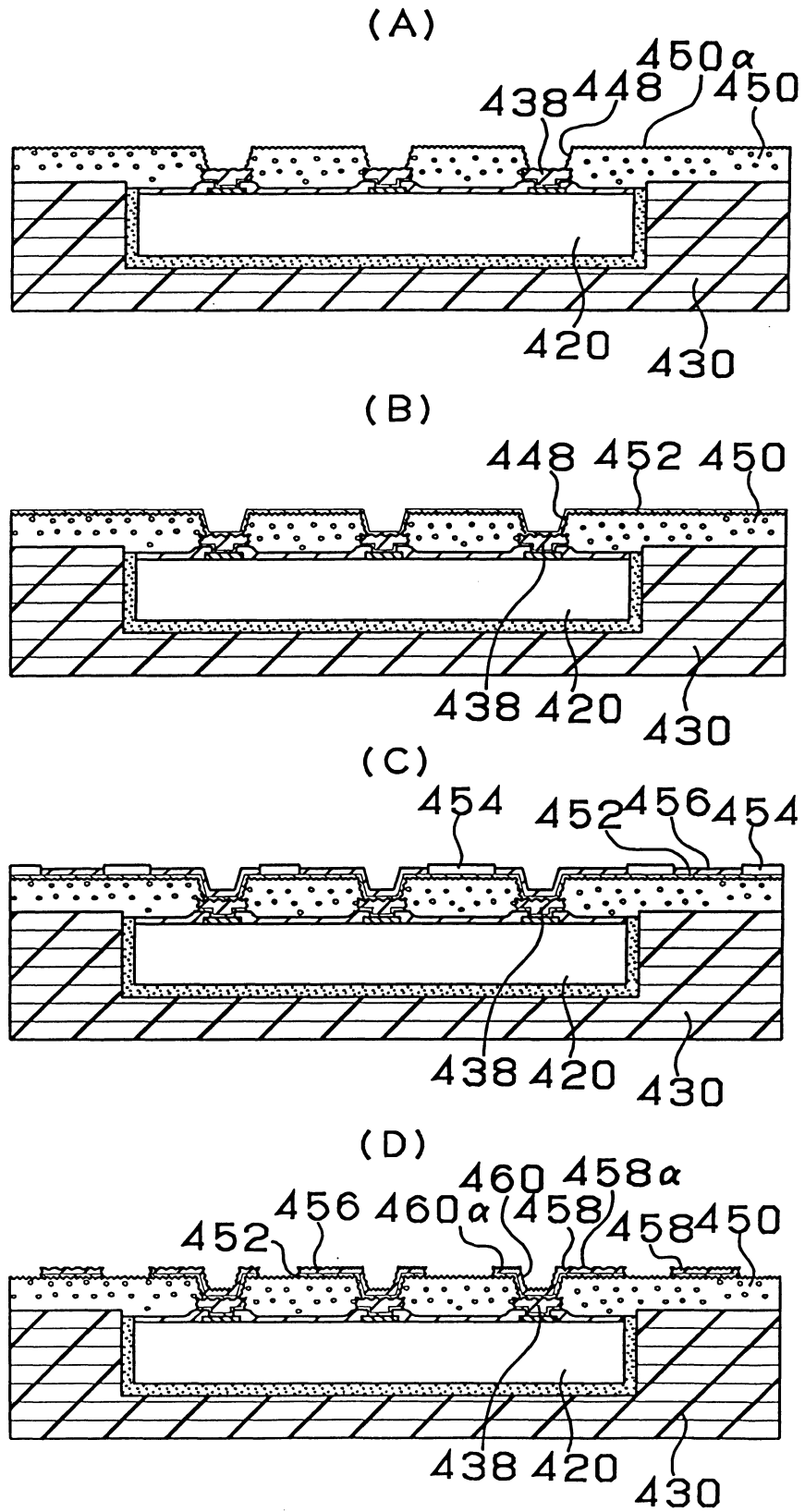
第22圖



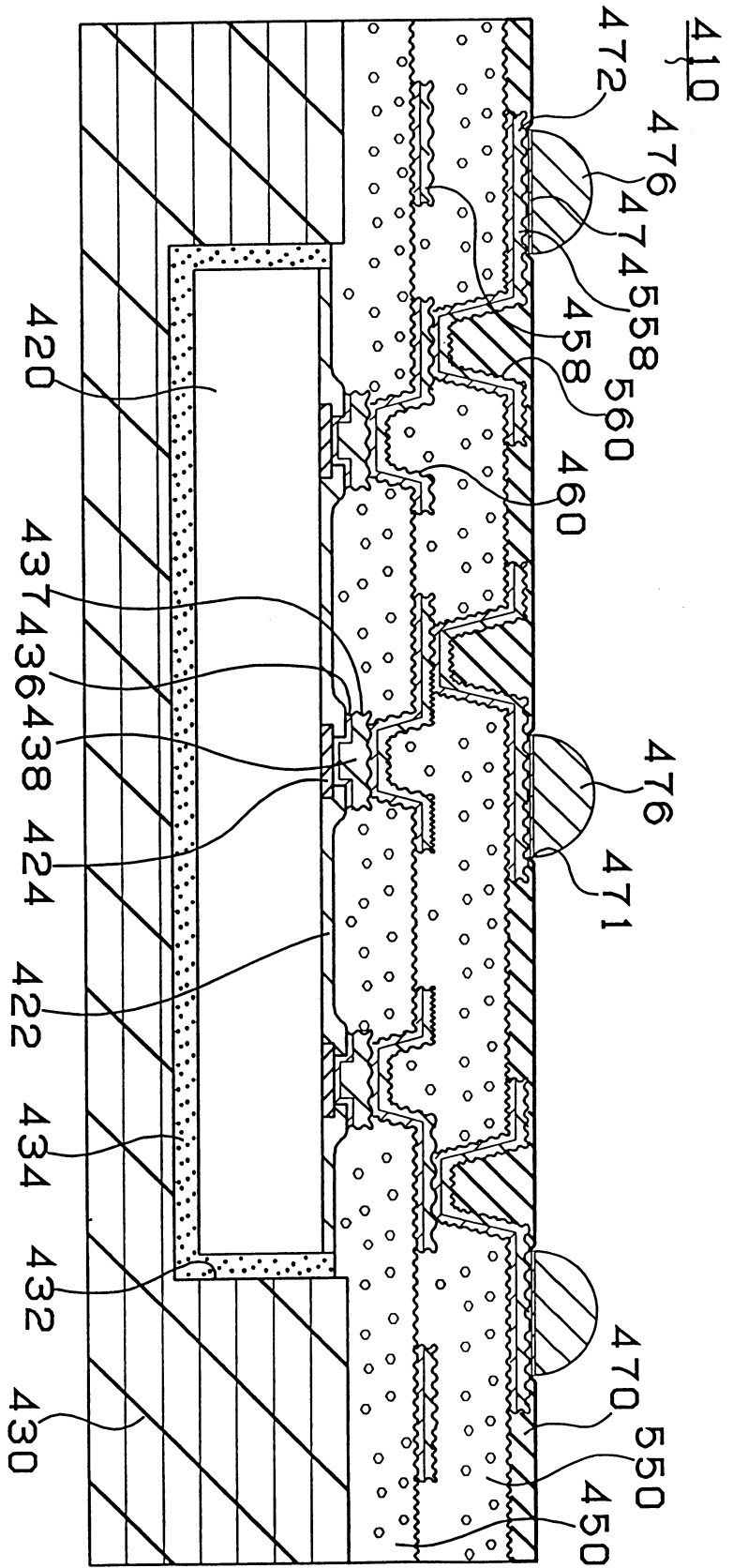
第23圖



第24圖

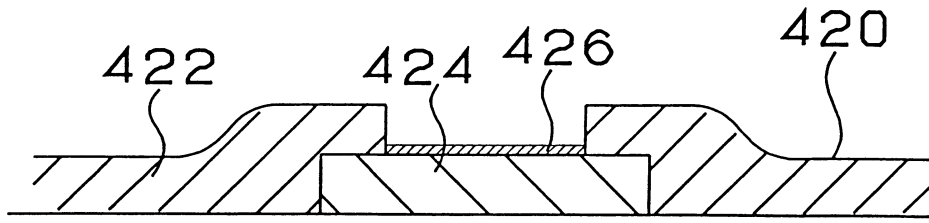


第 25 圖

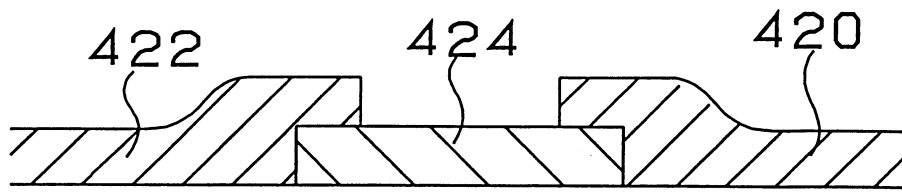


第26圖

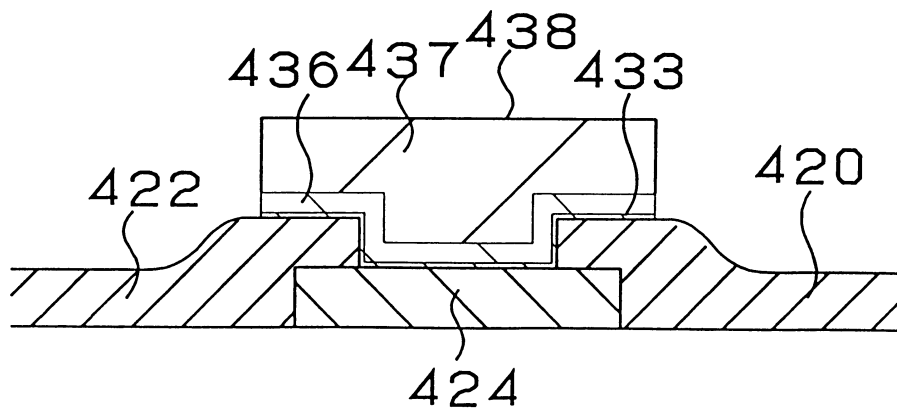
(A)



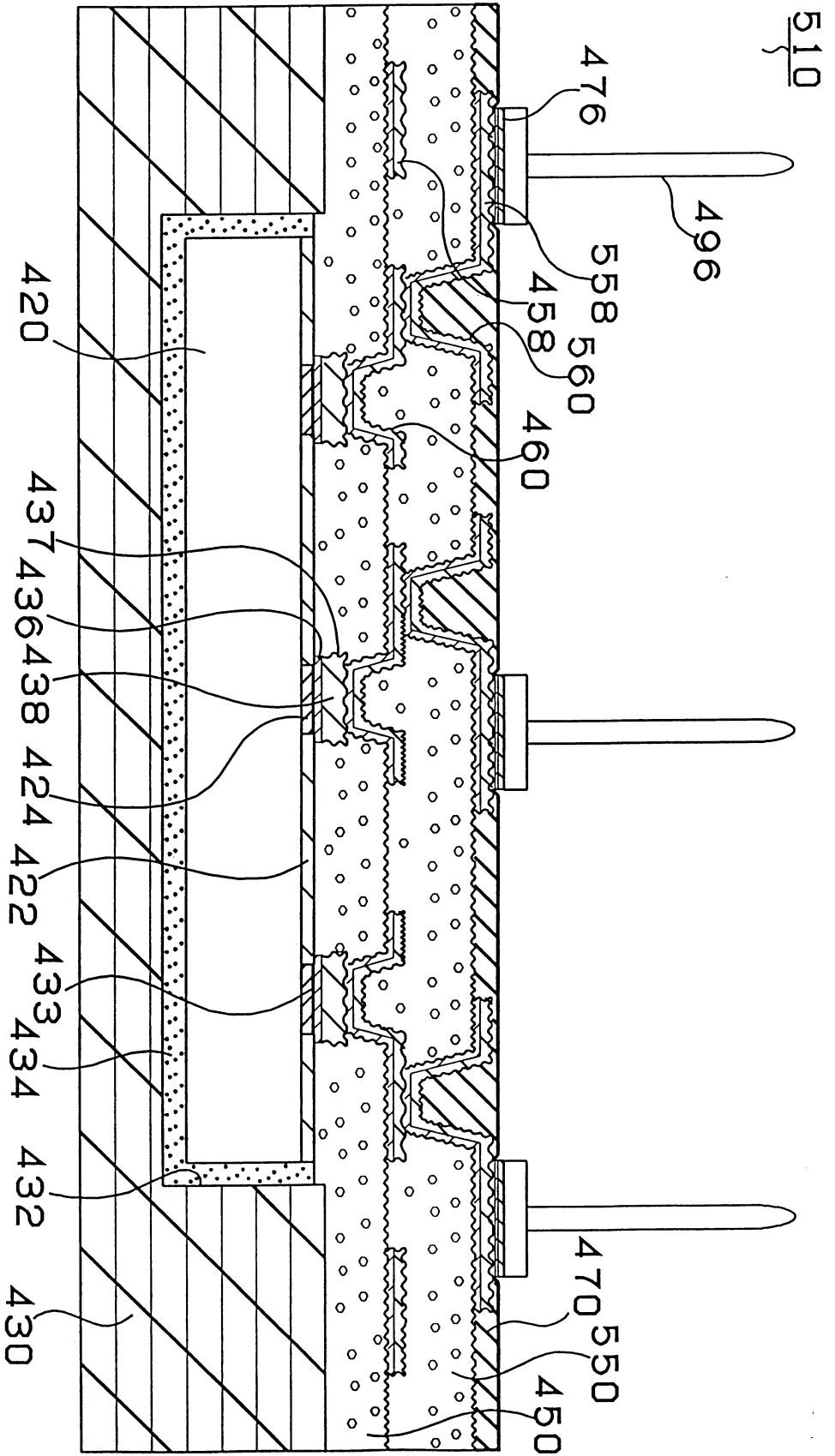
(B)



(C)

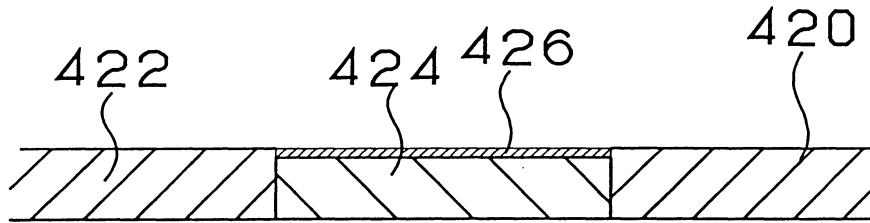


第27圖

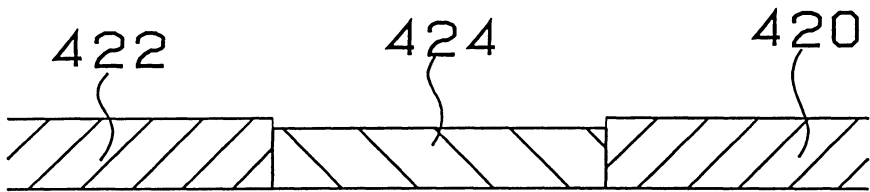


第28圖

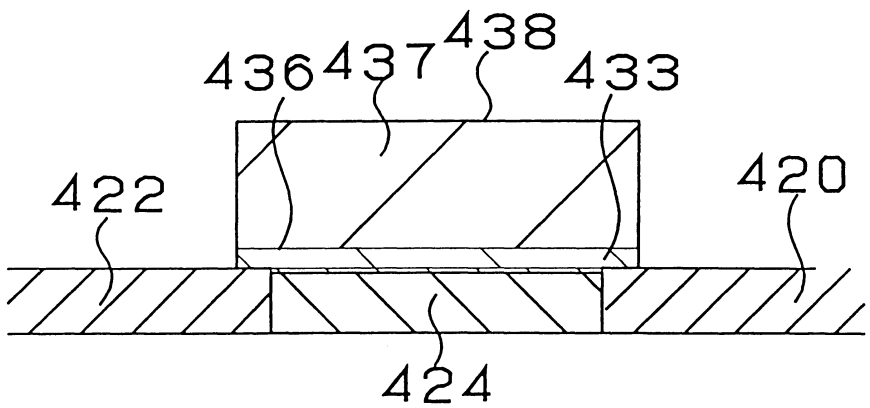
(A)



(B)



(C)



第29圖

評價結果

分類	項目	實施例	比較例
過渡形成後	氧化膜的有無	無	有
	連接電阻值	0.095Ω	14.6Ω
信賴性試驗後	氧化膜的有無	無	有
	過渡之剝離的有無	無	有
	連接電阻值	0.105Ω	17.8Ω

第30圖

五、發明說明 (11)

(b) 將前述電子零件的晶粒墊之表面的披覆膜除去；

(c) 在前述晶粒墊上，形成用以與最下層之層間絕緣層的介層窗口連接之過渡層；

(d) 在前述基板上，形成層間絕緣層；以及

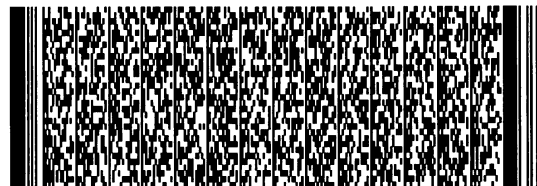
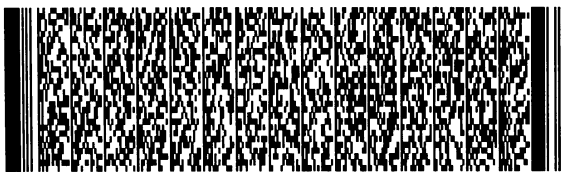
(e) 在前述層間絕緣層上，形成導體電路以及連接過渡層之介層窗口。

申請專利範圍第17項中，為了在基板內收容IC晶片，可以無引腳而取得與IC晶片的電性連接。並且，因為在IC晶片等的電子零件的晶粒墊之連接面施予氧化披覆膜除去處理，因此晶粒墊的電阻減少，可提高導電性。又，由於在IC晶片部分設置過渡層，IC晶片部分被平坦化，上層的層間絕緣層亦被平坦化，膜厚度變得平均。再者，上層的介層窗口形成時，亦可保持形狀的穩定性。較佳為完全地除去披覆膜。

申請專利範圍第18項，是以逆濺鍍、電漿處理完去地除去氧化披覆膜而提高IC晶片之晶粒墊的導電性。

進行逆濺鍍的場合，是以氫等的惰性氣體做為濺鍍氣體，對晶粒墊表面的氧化披覆膜進行逆濺鍍，而完全地除去氧化披覆膜。以電漿處理進行的場合，將基板放置於真空狀態之裝置內，在氧、或氮、碳酸氣體、四氟化碳中放出電漿，而除去晶粒墊表面的氧化披覆膜。

申請專利範圍第19項，因為除去披覆膜，與過渡層之最下層之形成，連續地在非氧氛圍中進行，因此不會在墊表面再形成氧化披覆膜，可提高IC晶片之晶粒墊與過渡層



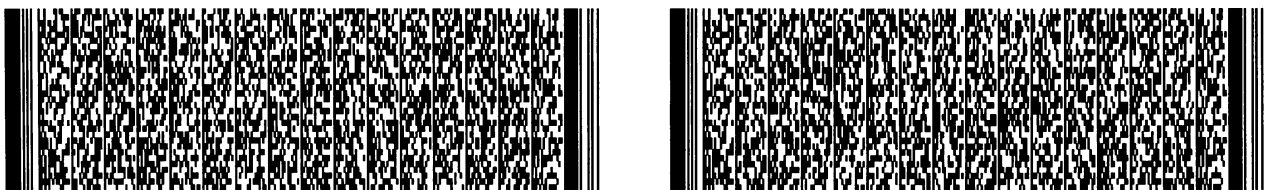
五、發明說明 (41)

，但亦可在晶粒墊上形成防鏽用的氮化膜等的披覆膜時，為了提高電性導電性而進行除去處理為佳。

(5) 之後，連續地使用相同裝置，不在氧氛圍中曝光IC晶片，在核心基板430的全面進行以Cr及Cu為靶材的濺鍍，而全面性形成導電性的金屬膜433（參照第23圖（B））。金屬膜433可為一層以上錫、鉻、鎳、亞鉛、鈦、金、銅等的金屬所形成者。厚度以 $0.001\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之間形成為佳。特別較佳為 $0.01\sim 1.0\ \mu\text{m}$ 。鉻的厚度，是不在濺鍍層中導入裂痕，且與銅濺鍍層的密著充足之厚度。在實施例3，因為除去披覆膜，與過渡層之最下層（金屬膜）433之形成是以同一裝置連續在非氧氛圍中進行，不再於墊表面形成氧化披覆膜，可提高IC晶片之晶粒墊424與過渡層438之間的導電性。

在金屬膜433上，亦可藉由無電解電鍍、電解電鍍、或該複合電鍍，形成電鍍膜436（參照第23圖（C））。形成之電鍍的種類為銅、鎳、金、銀、亞鉛、鐵等。從電特性、經濟性、還有在後序形成之增層之導體層主要為銅來說，使用銅為佳。其厚度較佳為以 $0.01\sim 5\ \mu\text{m}$ 之範圍進行。特佳為 $0.1\sim 3\ \mu\text{m}$ 。亦可以濺鍍、蒸著形成。再者，較佳之第1薄膜層與第2薄膜層之組合為鉻-銅、鉻-鎳、鈦-銅、鈦-鎳等。以與金屬的接合性和電傳導性來說比其他的組合為優。

(6) 之後，塗佈光阻、或層壓感光性薄膜，曝光、顯像而在IC晶片420之墊的上部以設置開口之狀態設置電鍍



91.7.8

六、申請專利範圍

1. 一種多層印刷電路板，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，並於該層間絕緣層上形成介層窗口，而經由該介層窗口電性連接，其中前述基板上內藏有電子零件，且前述該電子零件之墊部分形成用以與最下層之層間絕緣層之介層窗口連接的過渡層，而該過渡層使半導體元件與印刷電路板的導體層直接連接。

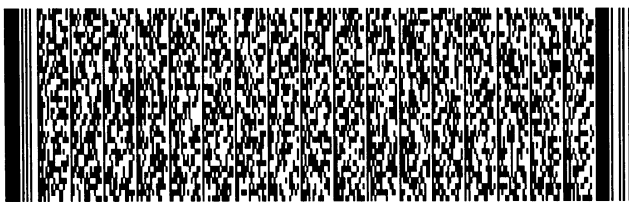
2. 如申請專利範圍第1項所述之多層印刷電路板，其中前述基板是構裝基板。

3. 一種多層印刷電路板，在內藏電子零件之基板上重複形成層間樹脂絕緣層與導體層，其中前述該電子零件之墊部分上，形成至少2層用以與最下層之層間樹脂絕緣層的介層窗口連接的過渡層，而該過渡層使半導體元件與印刷電路板的導體層直接連接。

4. 如申請專利範圍第3項所述之多層印刷電路板，其中前述過渡層之寬度，為墊之寬度的1.0~30倍。

5. 一種多層印刷電路板，在內藏電子零件之基板上重複形成層間樹脂絕緣層與導體層，其中前述該電子零件之墊部分上，以第1薄膜層、第2薄膜層、賦予厚度層形成用以與最下層之層間樹脂絕緣層的介層窗口連接之過渡層，而該過渡層使半導體元件與印刷電路板的導體層直接連接。

6. 如申請專利範圍第5項所述之多層印刷電路板，其中前述第1薄膜層是一種以上選自錫、鉻、鈦、鎳、亞鉛、鈷、金、銅者。



六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第5項所述之多層印刷電路板，其中前述第2薄膜層是一種以上選自鎳、銅、金、銀者。

8. 一種多層印刷電路板之製造方法，該多層印刷電路板在內藏電子零件之基板上重複形成層間樹脂絕緣層與導體層，

該方法是經由至少(a)~(c)步驟而在電子零件上形成使半導體元件與印刷電路板的導體層直接連接的過渡層：

(a) 在埋藏前述電子零件之基板的全部表面上形成第1薄膜層、第2薄膜層；

(b) 在前述薄膜層上施加光阻，而在光阻的非形成部形成賦予厚度層；以及

(c) 以蝕刻除去薄膜層。

9. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中前述第1薄膜層是以濺鍍、蒸著之任一種進行。

10. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中前述第2薄膜層是以濺鍍、蒸著、無電解電鍍之任一種進行。

11. 一種多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少包括以下(a)~(c)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，而在前述基板形成決定位置記號；以及

(c) 根據前述基板的決定位置記號而進行加工或形



六、申請專利範圍

成。

12. 一種多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少包括以下(a)~(d)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，而以雷射在前述基板形成決定位置之記號；

(c) 在前述基板之決定位置的記號上形成金屬膜；以及

(d) 根據前述基板的決定位置之記號進行加工或形成。

13. 一種多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少包括以下(a)~(e)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

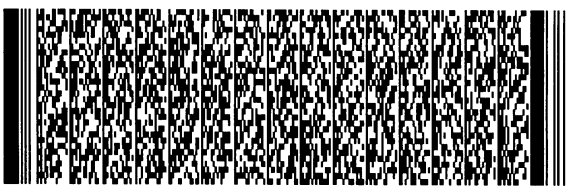
(b) 根據前述電子零件之決定位置記號，而以雷射在前述基板形成決定位置之記號；

(c) 在前述基板之決定位置的記號上形成金屬膜；

(d) 在前述基板形成層間絕緣層；以及

(e) 根據前述基板的決定位置之記號在前述層間絕緣層進行加工或形成介層窗口用開口。

14. 一種多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複



六、申請專利範圍

形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，該方法至少具備以下(a)~(e)步驟：

(a) 在前述基板收容電子零件；

(b) 將前述電子零件的晶粒墊之表面的披覆膜除去；

(c) 在前述晶粒墊上，形成用以與最下層之層間絕緣層的介層窗口直接連接之過渡層；

(d) 在前述基板上，形成層間絕緣層；以及

(e) 在前述層間絕緣層上，形成導體電路以及連接過渡層之介層窗口。

15. 如申請專利範圍第14項所述之方法，其中前述披覆膜之除去，是以逆濺鍍、電漿處理之任一者進行。

16. 如申請專利範圍第15項所述之方法，其中前述披覆膜之除去，與過渡層之最下層之形成，是在非氧氛圍中進行。

17. 一種多層印刷電路板之製造方法，在基板上重複形成層間絕緣層與導體層，在該層間絕緣層形成介層窗口，並經由該介層窗口而電性連接，其包括：

在前述基板中內藏電子零件；

在前述電子零件的晶粒墊上，形成與最下層之層間絕緣層之介層窗口直接連接之過渡層；以及

除去前述晶粒墊之表面的披覆膜。

