

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；1998, 11, 02；特願平10-312528

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】

發明領域

本發明係有關製造多層陶瓷基材之方法，該基材具有諸如

5 IC晶片包埋孔之空腔。

【先前技術】

發明背景

多層陶瓷基材(此後稱作MLC)係用於需要小尺寸與高性能之廣泛種類的電子裝置中。MLC之製造係藉由將多個生胚片與
10 預製的通路孔及佈線圖案層壓，以產生一個層壓坯體，然後燒結該層壓坯體。

藉由在基材所產生之膜孔中包埋諸如反裝晶片之IC晶片，而使得MLC更薄。依據裝配之需求，亦可在基材中提供非貫穿孔與貫穿孔。

15 在用以於MLC中產生空腔之一傳統方法中，首先以鑄模在生胚片上待產生一空腔的一部份衝孔，以產生所需之孔。因此，每當空腔規格改變時則需預製衝壓模，而增加鑄模的成本。此外，就產生延伸通過一個以上的生胚片之空腔而言，在層壓之前需將各生胚片之空腔對齊。為此目的，需製備針對校準需求之不同鑄模，以正確地對齊孔之位置。此造成製造成本之增
20 加，以及增加製造之步驟。

更進一步，即使使用該等定位模具，仍未能以高度的準確性將孔定位，使得傳統方法難以應用於新近的高密度佈線。換言之，傳統的技術已被最近朝向超細佈線圖案之趨勢超越。

另一方面，因一般MLC之尺寸因燒結期間收縮的結果而改變，為確保尺寸精度，抗縮性陶瓷基材之使用已越來越普遍。為在一抗縮性陶瓷基材中產生空腔，需將生胚片之層壓坯體夾層於在基材的燒結溫度不燒結之一物質中。空腔之底部亦需要
5 以在基材的燒結溫度不燒結之一物質加以覆蓋。然而，並無用以在空腔底部精確地施用不燒結物質的簡單方法，使得在抗縮性陶瓷基材中產生空腔乙事成為問題。

本發明之目標係提供一種製造MLC之方法，其不需要昂貴的鑄模或將孔對齊之方法。

10 【發明內容】

發明概要

在本發明中，在生胚片將成為MLC空腔底部的一部份施用一種燒結預防方法，以防止相鄰生胚片之燒結作用。然後沿著空腔內壁一路切割至空腔底部，及移除空腔的內部燒結部份。
15 此促進空腔的形成。因此，本發明方法促成空腔之快速形成，即使當空腔延伸通過數個生胚片時亦然，而毋需使用昂貴的鑄模。

更詳細地，本發明製造MLC之方法包括下列步驟：

i) 將多個具有預製的通路孔與佈線圖案之生胚片層壓，
20 以產生一層壓坯體；

ii) 將層壓坯體燒結以產生一多層燒結坯體，其中該層壓坯體包含一個於其中形成空腔之生胚片，及在將成為空腔底部的一區域，在相鄰的生胚片之間施用一燒結預防物質；及

沿著空腔內壁一路切割至空腔底部，然後移除一燒結部份

而留下該空腔。

圖式簡單說明

第1圖係如本發明之一示範性具體實例，在生胚片中形成一通路孔的步驟之一透視圖；

- 5 第2A圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例藉由層壓與燒結生胚片而得的一多層燒結坯體中，施用一雷射光束；

第2B圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例之該多層燒結坯體中，產生一空腔；

- 10 第3A-3B圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例中形成另一類型的空腔。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

- 以下依製造步驟之順序，說明本發明之一示範性具體實例
15 。

在第一步驟中，製造一絕緣的生胚片(此後稱作生胚片)。

可藉由一傳統方法製造用於本發明之生胚片。例如，可使用能於1,000°C或以下燒結之低溫燒結陶瓷物質。

- 例如，可使用藉由搓揉混合粉末而製成的一淤漿，該混合
20 粉末包含45至60重量%之玻璃粉末，諸如平均粒度自0.5至1.5微米之氧化鈣-三氧化二鋁-二氧化矽-三氧化二硼組成物，及包含55至40重量%之平均粒度自1.0至2.0微米的礬土粉末，及具有包括一種黏著劑、一種塑化劑及一種溶劑之載劑。

可使用多種溶劑可溶樹脂之任一種，諸如纖維素樹脂、聚

乙烯醇縮丁醛樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂，或水溶性聚乙烯醇樹脂，作為該黏著劑。

可使用諸如苯二酸二丁酯之苯二酸酯、磷酸酯或其他一般的塑化劑，作為該塑化劑。

- 5 可使用迅速揮發之溶劑諸如甲苯與甲基乙基酮，及緩慢揮發之溶劑諸如溶纖劑及其衍生物、卡必醇及其衍生物或苜醇，作為該溶劑。該溶劑之選擇係依一生胚片之生產條件而定。

如上製備之淤漿，一般係藉由使用一種摻合刮刀方法而形成一板，然後乾燥該板至產生0.1至0.3毫米厚的生胚片。

- 10 在第二步驟中，在該生胚片中形成通路孔與佈線圖案。本發明之一重要特徵，係在本步驟中對該生胚片之一些部份施用燒結預防處理。產生通路孔與佈線圖案，及藉由連續印刷而將燒結預防物質施用至該生胚片。

- 其他方法包括在將該生胚片切割成約100-250毫米 x
15 100-250毫米之塊狀之後，印刷該佈線圖案。在連續印刷之情況下，該生胚片係在形成圖案之後再行切割。圖案亦可藉由轉印、噴墨印刷及噴灑方式而形成。

- 在第三步驟中，在該生胚片上形成一內電路，層壓、壓製及於如880至950°C之高溫燒結如5至15分鐘之一短時期，如同
20 於傳統的MLC製造方法，以製得一多層燒結坯體。然後通常使用一雷射光束而在該多層燒結坯體中形成一空腔，以完成具有空腔的MLC之製造。上述第二與第三步驟之細節，敘述如下。

第二步驟

如同傳統製造方法，在一生胚片中產生通路孔。使用衝模

或衝壓機而衝擊出通路孔，然後就空隙的通路孔而在該等經衝擊出之通路孔填充導電糊。

然後將用於佈線之導電糊絲網印刷於基材之內層生胚片或表層生胚片上，以如同傳統方法中形成一佈線圖案。

5 在本發明中，進一步在將成為一空腔底部之區域印刷該燒結預防糊，以預防燒結作用。在此，若各層之空腔具有相同的形狀，則僅在底部空腔層印刷該燒結預防糊。若一空腔具有一步進結構使其一層比一層地小，或一層組比一層組地小，如第3圖所示，則亦在提供底部之一生胚片的表面印刷該燒結預防
10 糊，因上方的空腔的孔尺寸較大。此係因為空腔係藉由移除上方層之一部份而一步一步地產生。

就用於內層與表層佈線圖案之導電糊及用於空隙通路孔之導電糊而言，可使用主要包含銀、銅及金之糊。因該導電糊係於低於1000°C的溫度燒結，其可與前述的陶瓷生胚片一起燒
15 結。

上述的燒結預防處理，係施用於生胚片上將成為空腔底部之位置。只要能防止相鄰生胚片的燒結作用，可採用任何可行的方法作為一燒結預防處理，而不限於燒結預防糊的印刷。然而，一般而言，使用燒結預防糊的印刷方法可能為最方便與最
20 佳的，該方法係以高於該生胚片之一燒結溫度，如900°C，將含有分散的陶瓷物質之糊施用於該生胚片。

用於該燒結預防陶瓷糊之一陶瓷實例為三氧化二鋁(礬土)。除了礬土之外，可使用具有高熔點之陶瓷，包括諸如碳化矽、碳化四硼及碳化鈦之金屬碳化物，及諸如四氮化三矽、氮化

硼及氮化鈦之氮化物。

而且，若該生胚片係於中性或減壓大氣中燒結，則可使用碳物質，諸如碳或石墨。能以與用於該生胚片的淤漿相同之方式，製備該燒結預防糊。因該燒結預防糊之組成成份的燒結溫度高於該生胚片，相鄰的生胚片經施用該糊之區域並不燒結。

結果，可藉由在第三步驟中自該燒結坯體中移除內側部份而產生空腔，因相鄰的生胚片仍維持未燒結的狀態。

第三步驟

在第三步驟中，將該生胚片層壓與燒結成一多層基材。

10 首先，將該生胚片層壓，及加壓燒結該層壓坯體以結合該生胚片。用於製造該層壓坯體之加壓燒結條件毋需精確地加以界定，但較佳為介於約60至120°C之間的溫度以及介於約50至300公斤/平方公分之間的壓力。然後將該層壓坯體於一高溫燒結，而得該多層燒結坯體。

15 本發明的一特徵，係在該多層燒結坯體中產生空腔。

就空腔產生方法而言，在空腔之內壁係一路切割至底部及空腔內的燒結坯體被取出之前提下，對於所用的方法並無特別的限制。

合宜的切割方法包括打洞方法、以鑄模縱切、雷射切割、
20 及使用如日本專利公報第H7-7269號所揭露之壓板。雷射切割方法似乎是最佳的。。

待產生之膜孔可具有一單層結構或一多層結構。如第3圖所示，在多層結構之情況下，若下方層之空腔直徑變得較小，空腔係藉由移除空腔內之該上方層部份而自該上方層形成，然

後再將具有空腔下方部份之層部份移除。

示範性具體實例

參照第1-3圖說明本發明示範性具體實例之細節。

生胚片之製造

- 5 藉由在100部分的混合粉末中，該混合粉末包含45重量部分(此後稱作部分)之平均粒度為1.0微米之氧化鈣-三氧化二鋁-二氧化矽-三氧化二硼玻璃粉末及包含55重量%之平均粒度1.5微米的礬土粉末，添加12部分之聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、5部分之苯二酸二丁酯及50部分之甲基乙基酮，而製備一淤漿。使
- 10 用摻合刮刀將該淤漿施用於一PET膜之上，然後乾燥完成一0.2毫米厚的生胚片。

用於佈線與空隙通路孔的導電糊之製備

藉由摻合與搓揉10部分之10%乙基纖維素松油醇溶液與90部分之平均粒度6微米的銀粉，而製備導電糊。

- 15 燒結預防糊之製備

藉由摻合10部分之10%乙基纖維素松油醇溶液與90部分之平均粒度1.5微米的礬土粉末，而製備燒結預防糊。

通路孔之形成

- 使用直徑0.2毫米之衝壓模，在生胚片11a至11d上之預定點
- 20 衝孔而產生通路孔12。然後藉由絲網印刷，在該等通路孔12填充用於通路孔13之導電糊。為了使通路孔12更完全地充滿導電糊13，可自底部抽吸。

佈線圖案之印刷

如第1圖所示，用於佈線之導電糊14係絲網印刷於生胚片

11c上之預定區域。

燒結預防糊之印刷

如第1圖所示，燒結預防糊15係絲網印刷於生胚片11b上之預定區域位置。

5 生胚片之層壓作用

如第2A圖所示將生胚片11a至11d層壓，需注意勿使其等不重合。藉由層壓作用，將各相鄰生胚片之糊13結合。為避免層壓之層的不重合，較佳係以圖案辨識或針式對齊作用而加以對齊。在該具體實例中，生胚片11a至11d包含抗縮性陶瓷物質。

- 10 因此，在一生胚片層壓坯體A之頂部與底部施用一礬土板16，以防止該基材之收縮。生胚片於100°C與100公斤/平方公分層壓。最後，完成該層壓坯體。

燒結作用

- 15 該層壓坯體之黏著劑於400°C燃燒2小時，然後將該層壓坯體於900°C燒結10分鐘，以產生一多層燒結坯體。在第2A與2B圖中，燒結層21a至21d係對應生胚片11a至11d。使用一液體研磨機，而將該多層燒結坯體頂面與底面之未經燒結的礬土板16移除。

20 空腔之產生

如第2A圖之箭頭所示，以一雷射光束輻照該多層燒結坯體之表面，亦在燒結層21a產生如第2A圖中虛線所示之一空腔。然後，第2B圖所示，藉由移除一燒結部份17而在該多層燒結坯體中產生一空腔18。因具有一高燒結溫度之燒結預防糊15，係

在將成為空腔18底部的一區域施用於該多層燒結坯體A'之燒結層21a與21b之間，因而可輕易地移除該燒結部份17。在空腔18底部之剩餘燒結預防糊，係藉由一液體研磨機而加以移除。

因此，使用上述的步驟而輕易地製造具有空腔之MLC。

- 5 更進一步，使用該等相同的步驟製造如第3圖所示具有一步進空腔之MLC。在該情況下，在基材之燒結作用後，首先產生位於最上層的空腔18。再度使用一雷射光束，以切割出空腔19之內壁，然後產生第二步之膜孔19。藉由在膜孔18底部形成導電佈線，能將一IC晶片以面朝下之方式安裝於其上。具有比
- 10 一般MLC細的佈線圖案之一陶瓷基材，亦可包埋於一空腔區域，及作電力上之聯結，以進一步增加整個基材之佈線密度。

工業應用性

- 藉由使用本發明的製造MLC之方法，則不需要用以在MLC中產生空腔的昂貴鑄模。此外，即使當空腔穿透數個生胚片或
- 15 具有一步進結構時，亦可輕易地產生空腔。因此，本發明提供一種簡單、可靠與不昂貴的MLC製造方法。

【圖式簡單說明】

第1圖係如本發明之一示範性具體實例，在生胚片中形成一通路孔的步驟之一透視圖；

- 20 第2A圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例藉由層壓與燒結生胚片而得的一多層燒結坯體中，施用一雷射光束；

第2B圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例之該多層燒結坯體中，產生一空腔；

第3A-3B圖係一截面圖，說明在如本發明之一示範性具體實例中形成另一類型的空腔。

【圖式之主要元件代表符號表】

11a…生胚片	11b…生胚片
11c…生胚片	11d…生胚片
12…通路孔	13…用於空隙通路孔之導電糊
14…用於佈線之導電糊	15…燒結預防糊
16…礬土板	17…燒結塊
18…空腔	19…空腔
21a…燒結層	21b…燒結層
21c…燒結層	21d…燒結層

伍、中文發明摘要：

一種製造多層陶瓷基材之方法，其不需要用於製造空腔之鑄模或將生胚層對齊。該方法之步驟包括：提供多個具有預製的通路孔與佈線圖案之生胚層；形成一層，用以預防相鄰的生胚層在成為空腔底部的一區域之燒結作用；層壓與燒結生胚層，以產生一多層燒結坯體；及沿著空腔內壁一路切割至空腔底部，及移除內部燒結部份而留下所形成的空腔。該方法免除對於昂貴鑄模之需求，因而提供一種簡單、穩定與不昂貴的製造多層陶瓷基材之方法。

陸、英文發明摘要：

A method of manufacturing a multi-layered ceramic substrate which does not require dies for making cavities, or aligning the green sheets. The method includes the steps of providing a plurality of green sheets having pre-fabricated via holes and wiring patterns therein; forming a layer for preventing sintering of adjacent green sheets at an area to become the bottom of the cavity; laminating and sintering the green sheets to create a multi-layered sintered body; and making a cut along the inner wall of the cavity all the way to the bottom of the cavity and removing the inside sintered portion leaving the formed cavity. This method eliminates the need for expensive dies, thus providing a simple, stable, and inexpensive manufacturing method for a multi-layered ceramic substrate.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

11a…生胚片

11b…生胚片

11c…生胚片

12…通路孔

13…用於空隙通路孔之導電糊

14…用於佈線之導電糊

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於製造多層陶瓷基材之方法，其包括：

提供多個生胚層，及在一或多個該生胚層上形成一通路孔與佈線圖案中之至少一者；

5 形成一層，以防止在一或多個該生胚層上待產生一空腔的一區域之燒結作用；

層壓與燒結具有一通路孔及/或佈線圖案之該生胚層與其上之燒結預防層，以形成一多層燒結陶瓷基材；及

10 沿著對應於該預防燒結層區域之一預定區域，切割該燒結基材之至少一層，及移除該切割所包圍的該基材之一部份，進而在該基材中留下一空腔，該切割係深入到該空腔的一底部，並形成在該空腔之輪廓所形成的部分上，其中該用於預防燒結之層係形成於將成為該膜孔底部之一區域。

15 2. 如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該切割與移除該切割所包圍的該基材之一部份的該步驟，係進行一次以上。

3. 如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該切割係以一雷射光束達成。

20 4. 如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該切割係以一種選自下列群中的方法達成：

打洞方法；

以鑄模縱切；及

壓板壓製。

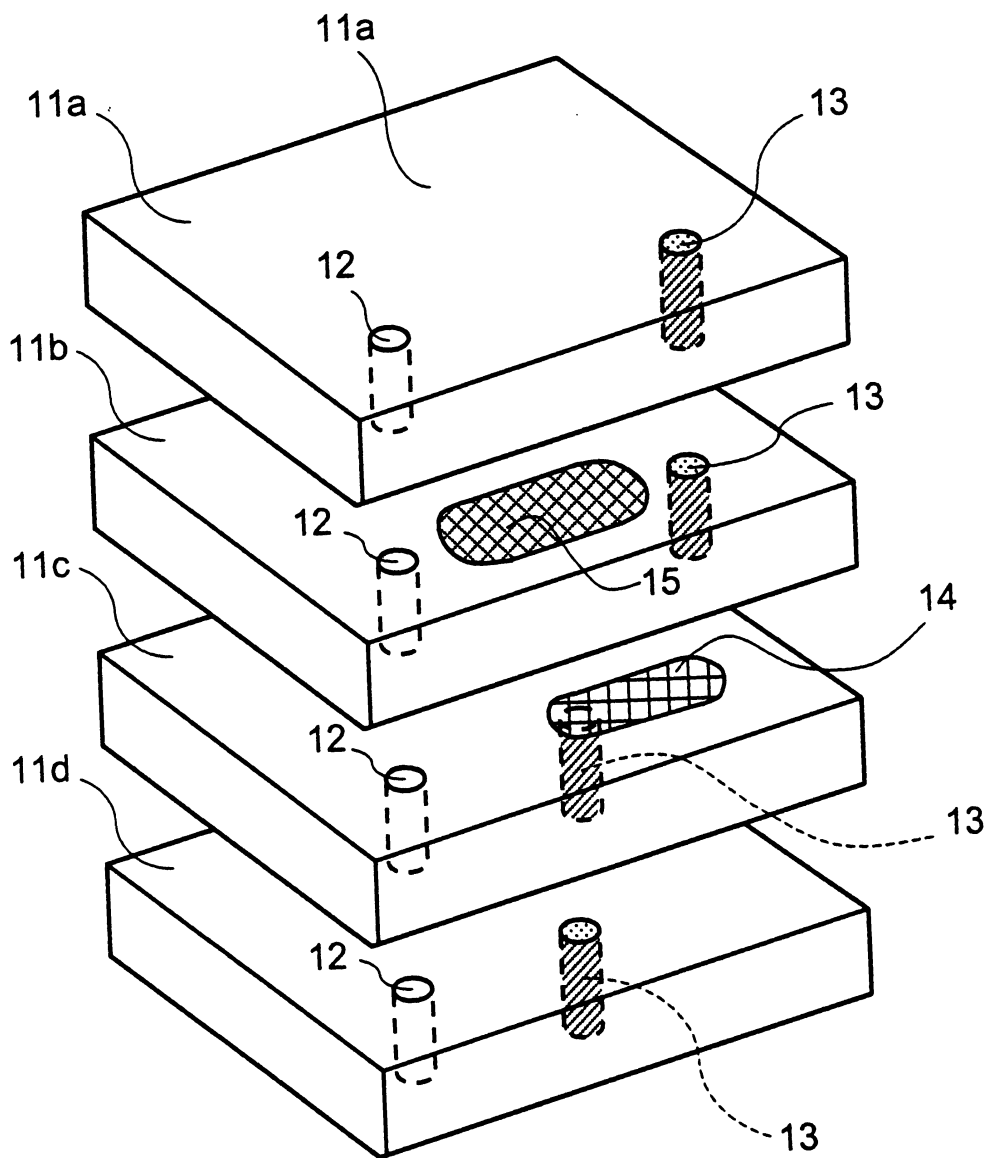
5. 如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該形

成一預防燒結層之步驟包括印刷或塗覆含有陶瓷之糊，該陶瓷在該多層陶瓷基材之一燒結溫度並不燒結。

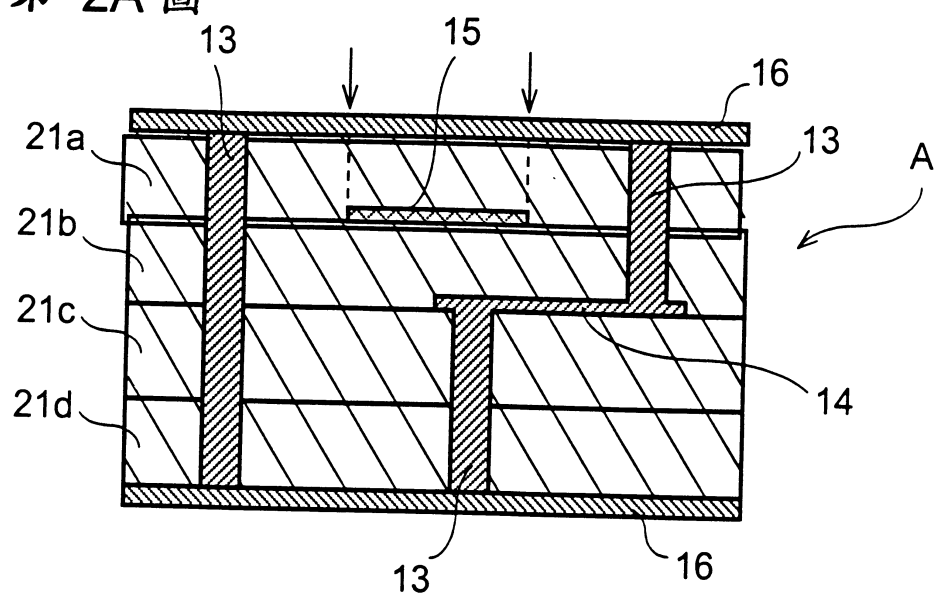
6.如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該形成一預防燒結層之步驟包括施用一碳糊或一石墨糊。

5 7.如申請專利範圍第1項之製造多層陶瓷基材之方法，其中該空腔中具有階梯。

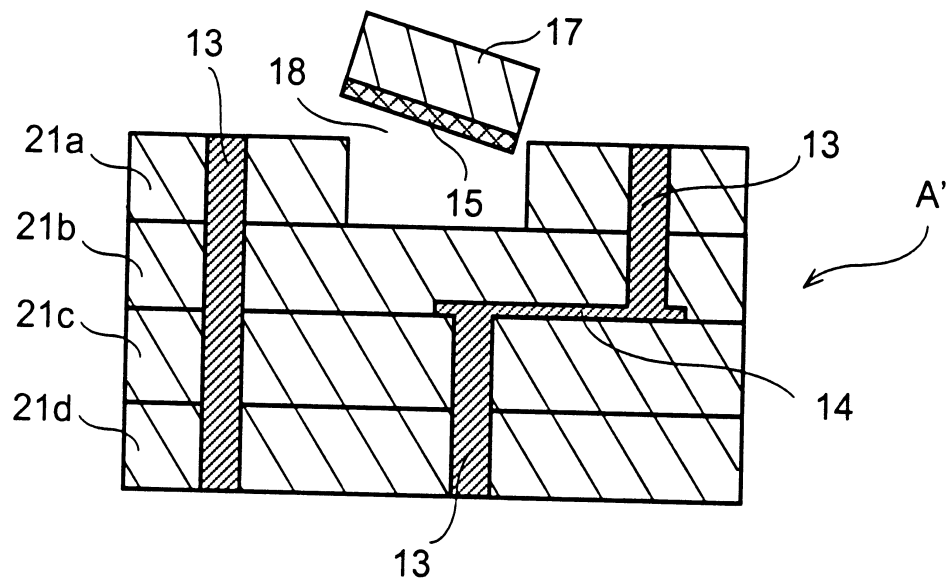
第 1 圖



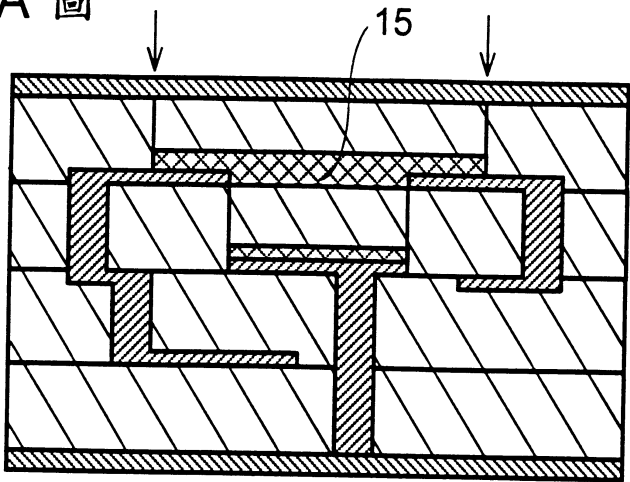
第 2A 圖



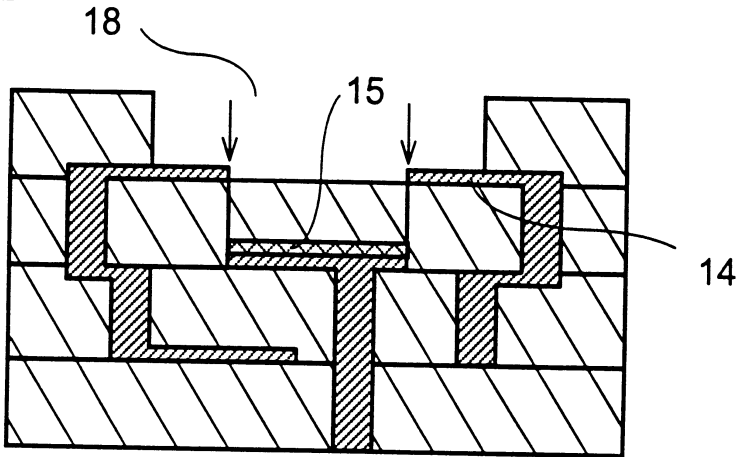
第 2B 圖



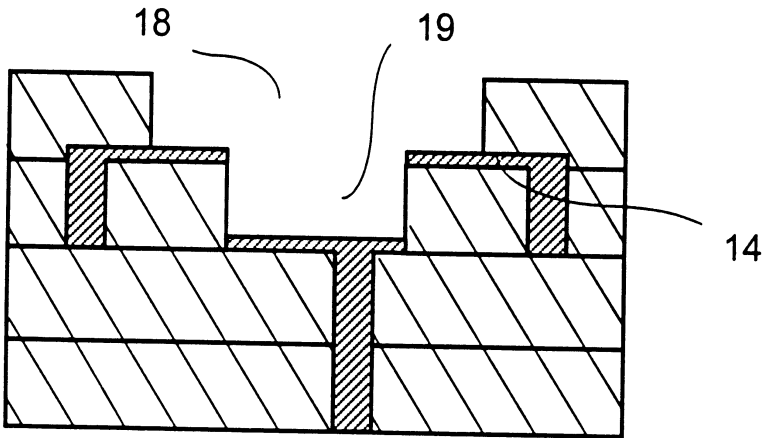
第 3A 圖



第 3B 圖



第 3C 圖



第 88118945 號
專利申請專利案

發明專利說明書

修正本
92 年 12 月 1 日

(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：88118945.

※申請日期：88.11.1

※IPC 分類：H05K 3/46.

壹、發明名稱：(中文/英文)

製造多層陶瓷基材之方法

METHOD OF MANUFACTURING A MULTI-LAYERED CERAMIC SUBSTRATE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商・松下電器產業股份有限公司(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL Co. Ltd.)

代表人：(中文/英文)

森下洋一

住居所或營業所地址：(中文/英文)

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)

國籍：(中文/英文)

日本 (Japan)

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

(1)重見 淳 (SHIGEMI, JUN)

(2)瀨川 茂俊 (SEGAWA, SHIGETOSHI)

住居所地址：(中文/英文)

(1)日本國愛媛縣西條市樋之口46-8 (46-8, Hinokuchi, Saijo-shi, Ehime 793-0043 Japan)

(2)日本國愛媛縣新居濱市萩生2496-5 (2496-5, Hagyu, Niihama-shi, Ehime 792-0050 Japan)

國籍：(中文/英文)

日本 (Japan)