



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I449473 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：100136187 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H05K1/00 (2006.01)** **H05K3/00 (2006.01)**
B23K26/36 (2014.01) **B23K101/42 (2006.01)**

(30)優先權：2010/10/08 日本 2010-228039

(71)申請人：日本特殊陶業股份有限公司 (日本) NGK SPARK PLUG CO., LTD. (JP)
 日本

(72)發明人：吉田美隆 YOSHIDA, YOSHITAKA (JP)；山本宏明 YAMAMOTO, HIROAKI (JP)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

(56)參考文獻：
 JP 2007-165540A JP 2009-33023A
 JP 2010-225910A

審查人員：詹智詠

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：12 共 0 頁

(54)名稱

多片式配線基板及其製造方法

MULTI-PIECE WIRING SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)摘要

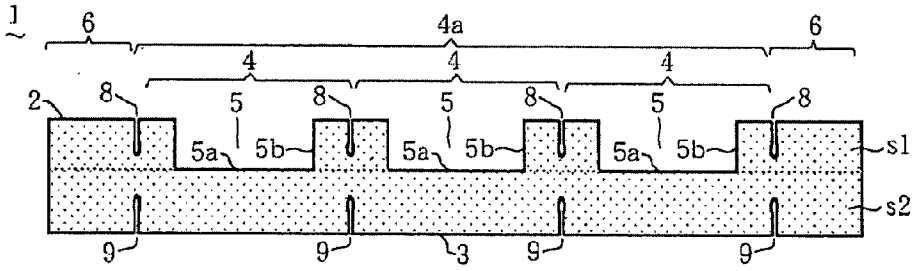
提供一種在分割時或該分割前難以產生來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，具有高可靠度之多片式配線基板及其製造方法。本發明之多片式配線基板 1 具有：製品區域 4a，其係將複數個陶瓷層 s1,s2 積層而成，且具有表面 2 及背面 3，並縱橫地排列配置有複數個俯視呈長方形(矩形)且具有孔隙 5 的配線基板部分 4；耳部 6，其沿該製品區域 4a 之周圍配置；及分割槽 8,9，其沿配線基板部分 4,4 間的境界及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界形成於表面 2 及背面 3 之至少一方；其中，分割槽 8,9 係在與長邊方向正交的截面中，該分割槽 8,9 之最深部 8b 為圓弧形，且在該最深部 8b 與槽入口 8c 之間具有中間部 8a，最深部 8b 之寬度 w2 係比該槽入口 8c 之寬度 w3 大，且中間部 8a 之寬度 w1 係與槽入口 8c 之寬度 w3 相同或比其小。

[Subject] To provide a multi-piece wiring substrate that hardly generates a crack, an indent or a breakage in the vicinity of a dividing groove during performing a dividing or before performing the dividing, and a method for manufacturing the same.

[Solution] A multi-piece wiring substrate 1 according to the present invention comprises: a product region 4a formed by laminating a plurality of ceramic layers s1, s2, having a front surface 2 and a rear surface 3, and comprising a plurality of wiring substrate portions 4 with cavities 5 which are arranged vertically and horizontally and are rectangles in a plane view; an ear portion 6 arranged along the surrounding of the product region 4a; and dividing grooves 8, 9 formed along a boundary between the wiring substrate portions 4, 4 and a boundary of a the wiring substrate portion 4 and the ear portion 6 on at least one of the front surface 2 and the rear surface 3, wherein in a cross section of the dividing grooves 8, 9 orthogonal to a long side direction, deepest portions 8b of the dividing grooves 8, 9 are formed a circular arc; the dividing grooves 8, 9 comprise middle portions 8a between the deepest portions 8b and groove inlets 8c; a width w2 of the deepest portion

8b is larger than a width w3 of the groove inlet 8c and a width w1 of the middle portion 8a is equal to or smaller than the width w3 of the groove inlet 8c.

第 2 圖



- 1 . . . 多片式配線基板
- 2 . . . 表面
- 4 . . . 配線基板部分
- 4a . . . 製品區域
- 5 . . . 孔腔
- 5a . . . 底面
- 5b . . . 側面
- 6 . . . 耳部
- s1,s2 . . . 陶瓷層
- 8,9 . . . 分割槽

發明專利說明書

PD 118147(9) **公告本**

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100136187

H05K 1/00 (2006.01)

※申請日：100.10.6 ※IPC 分類：

H05K 3/00 (2006.01)

B23K 26/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

B23K 101/42 (2006.01)

多片式配線基板及其製造方法

MULTI-PIECE WIRING SUBSTRATE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

二、中文發明摘要：

[課題] 提供一種在分割時或該分割前難以產生來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，具有高可靠度之多片式配線基板及其製造方法。

[解決手段] 本發明之多片式配線基板 1 具有：製品區域 4a，其係將複數個陶瓷層 s1,s2 積層而成，且具有表面 2 及背面 3，並縱橫地排列配置有複數個俯視呈長方形(矩形)且具有孔腔 5 的配線基板部分 4；耳部 6，其沿該製品區域 4a 之周圍配置；及分割槽 8,9，其沿配線基板部分 4,4 間的境界及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界形成於表面 2 及背面 3 之至少一方；其中，分割槽 8,9 係在與長邊方向正交的截面中，該分割槽 8,9 之最深部 8b 為圓弧形，且在該最深部 8b 與槽入口 8c 之間具有中間部 8a，最深部 8b 之寬度 w2 係比該槽入口 8c 之寬度 w3 大，且中間部 8a 之寬度 w1 係與槽入口 8c 之寬度 w3 相同或比其小。

三、英文發明摘要：

[Subject] To provide a multi-piece wiring substrate that hardly generates a crack, an indent or a breakage in the vicinity of a dividing groove during performing a dividing or before performing the dividing, and a method for manufacturing the same.

[Solution] A multi-piece wiring substrate 1 according to the present invention comprises: a product region 4a formed by laminating a plurality of ceramic layers s1, s2, having a front surface 2 and a rear surface 3, and comprising a plurality of wiring substrate portions 4 with cavities 5 which are arranged vertically and horizontally and are rectangles in a plane view; a ear portion 6 arranged along the surrounding of the product region 4a; and dividing grooves 8, 9 formed along a boundary between the wiring substrate portions 4, 4 and a boundary of a the wiring substrate portion 4 and the ear portion 6 on at least one of the front surface 2 and the rear surface 3, wherein in a cross section of the dividing grooves 8, 9 orthogonal to a long side direction, deepest portions 8b of the dividing grooves 8, 9 are formed a circular arc; the dividing grooves 8, 9 comprise middle portions 8a between the deepest portions 8b and groove inlets 8c; a width w2 of the deepest portion 8b is larger than a width w3 of the groove inlet 8c and a width w1 of the middle portion 8a is equal to or smaller than the width w3 of the groove inlet 8c.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	多片式配線基板
2	表面
4	配線基板部分
4a	製品區域
5	孔隙
5a	底面
5b	側面
6	耳部
s1,s2	陶瓷層
8,9	分割槽

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在用以對各個配線基板進行個片化之分割時或該分割前難以產生來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，具有高可靠度之多片式配線基板、及用以確實獲得該配線基板之製造方法。

【先前技術】

在以多片方式製造陶瓷配線基板的情況下，以往，將在表面及背面之至少一方形成有導體層的複數片胚片 (green sheet) 進行積層、壓合而形成胚片積層體，沿該積層體之各個配線基板區域間的境界，以一定深度將刀片 (模具) 切入而形成分割槽，再進行燒結之後，沿分割槽進行切斷，藉此，同時製造複數個陶瓷配線基板。但是，當使刀片進入軟質之胚片積層體時，會有因該刀片之負荷而使得與該刀片鄰接之配線基板區域的周邊部發生變形的問題。

提出一種分割用陶瓷基板之製造方法 (例如，參照專利文獻 1)，其為了消除因該刀片所產生之配線基板區域的變形或位於分割槽之開口端附近的突堤部，藉由對陶瓷基板的表面照射 (掃描) 2 次雷射光，即可形成截面大致為 V 字形且消除了開口端附近之突堤，並於開口部具有倒角的分割槽，上述陶瓷基板係將積層及壓合複數片胚片之胚片積層體進行燒結而成。

然而，在如上述藉由雷射光之照射而形成的截面為 V 字形的分割槽之情況，會自該分割槽之最深部附近朝

向陶瓷基板的內部不規則地產生複數個微小裂痕。其結果成為與設定之深度不同深度的分割槽，所以，於下一步之燒結製程、或其後的鍍敷製程中，會有自分割槽之附近產生不規則的破損，或者，於進一步所實施之分割製程中，於分割化時在各個配線基板上產生缺口或破裂的問題。

[先前技術]

[專利文獻]

[專利文獻 1] 日本國特開 2004-276386 號公報 (第 1 ~ 第 7 頁、第 1 ~ 4 圖)

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

本發明之課題在於，解決在先前技術中所說明之問題點，提供一種在分割時或該分割前難以產生來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，具有高可靠度之多片式配線基板、及用以確實地獲得該配線基板之製造方法。

[解決課題之手段及發明效果]

為了解決上述課題，本發明係基於在對胚片積層體進行複數次之雷射照射時，藉由將該雷射之焦點固定於該積層體的表面附近，而使雷射光在該積層體之內部擴大的思考而完成發明者。

亦即，本發明之多片式配線基板具有：製品區域，其係將複數個陶瓷層積層而成，且具有表面及背面，並縱橫地排列配置有複數個俯視呈矩形且具有孔腔的配線基板部分；耳部，其沿該製品區域之周圍配置；及分割槽，

其沿配線基板部分間的境界及配線基板部分與耳部的境界而形成於表面及背面之至少一方；該多片式配線基板之特徵為：該分割槽係在與長邊方向正交的截面中，該分割槽之最深部為圓弧形，且在該最深部與槽入口之間具有中間部，該最深部之寬度係比該槽入口之寬度大，且該中間部之寬度係與槽入口之寬度相同或比其小。

據此，沿該配線基板部分間的境界及配線基板部分與耳部的境界形成於表面及背面之至少一方，且俯視呈格子形狀之分割槽，係以與它們的長邊方向正交之最深部的截面為圓弧形，且在該最深部與槽入口之間具有中間部，最深部之寬度係比該槽入口之寬度大，且該中間部之寬度係與槽入口之寬度相同或比其小的方式形成之截面整體呈現所謂水滴形狀。藉此，該分割槽難以再進入因雷射照射等所產生之陶瓷或金屬成分的微少塵埃，並可提高各個配線基板部分之表面及背面的尺寸精度。此外，不會形成像以往之截面為V字形的分割槽那樣自最狹小的最深部附近不規則地朝向內部之複數個微小裂痕。其結果在燒結製程及鍍敷製程，進一步地於分割時等，難以產生無意中來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，可在既定位置上容易地進行切斷。藉此，可提供形狀及尺寸精度優良且高可靠度之配線基板。

另外，該配線基板部分係具有於表面開口之孔腔、及在圍繞該孔腔之該表面用以安裝將該孔腔密封之蓋的密封區，並具有形成於背面之墊等的外部連接端子、及位於該配線基板部分之內部的內部配線層，並還可具

有配設於與相鄰之配線基板部分或耳部之間的鍍敷用連接配線。

又，該孔隙係具有俯視呈矩形之底面及四邊的側面。

另外，該分割槽係具有在表面及背面之至少一方的陶瓷露出部分、或沿導體層之開口部。

又，分割槽之深度為該多片式配線基板之厚度的60%以下。

另外，該分割槽亦可為僅形成於該多片式配線基板之表面或背面，而於他方之面上不形成任何分割槽的形態、或於他方之面上形成與以往相同之截面大致為V字形的分割槽的形態。

又，該分割槽之最深部係在與該分割槽之長邊方向正交的截面上，呈現包含後述之半徑的半圓形或圓形的圓弧形。

另外，該分割槽之槽入口係指露出於該表面之該分割槽當中被兩側之平坦的一對表面所挾持之部分。

此外，該分割槽之中間部係在該分割槽之深度與該孔隙的底面為相同或比該底面低之情況下，指該槽入口與最深部之間的部分，在該分割槽之深度比該孔隙之底面更深的情況下，還包含在該最深部與槽入口之間的部分且比該孔隙底面深的部分。

另外，本發明還包含一多片式配線基板，其中該分割槽中之最深部的圓弧形半徑為 $6\mu\text{m}$ 以上。

據此，因為分割槽中之最深部的沿長邊方向之截面為半徑 $6\mu\text{m}$ 以上的圓弧形，所以，完全沒有以往之截面

大致為 V 字形的分割槽之最深部附近所產生的微小裂痕發生，或者顯著受到抑制。藉此，於分割時等的過程中，難以產生來自分割槽附近的無意之破損、缺口或破裂，可在既定位置上容易地進行切斷而予個片化。又，該圓弧形之半徑係以 $8\mu\text{m}$ 以上較為適宜，又以 $10\mu\text{m}$ 以上更為適宜。

又，本發明還包含一多片式配線基板(申請專利範圍第 3 項)，其中該陶瓷層係由氧化鋁、莫萊石、玻璃陶瓷、或氮化鋁所構成。

另外，本發明之多片式配線基板的製造方法，其特徵為具備以下製程：將於表面及背面之至少一方形成有導體層且形成有至少於最上層之表面開口的孔腔之複數片胚片進行積層及壓合而形成胚片積層體的製程；於該胚片積層體之表面及背面的至少一方，沿縱橫排列配置之複數個配線基板部分間的境界及該配線基板部分與耳部的境界形成分割槽之製程；及將形成有該分割槽之胚片積層體進行燒結之製程；形成該分割槽之製程係藉由沿該境界以複數次掃描之方式執行使焦點聚焦於胚片積層體之該表面或背面附近的雷射照射而進行者。

據此，沿胚片積層體之表面或背面的配線基板部分間等的境界，以複數次掃描之方式進行使焦點聚焦於該表面或背面附近的雷射照射，所以，雷射光係以其內部側比表面或背面擴大而呈大致扇形形狀的方式進行照射。該雷射的能量係以高溫將所照射之胚片內部進行研削及研磨，所以，形成之分割槽的最深部的與長邊方向

正交之截面，成為大致半圓形之圓弧形。其結果，可防止或者能抑制像以往之截面為 V 字形的分割槽那樣自最狹小的最深部朝向內部不規則地產生複數個微小裂痕之事態。因此，於以後之燒結製程等過程中，可消除或者抑制無意的破裂、缺口。

而且，因為形成有最深部之寬度比槽入口或中間部(開口部)的寬度還大的分割槽，所以，可防止陶瓷或金屬粉塵等的無意之進入，且還可對提高每個配線基板部分之表面及背面的尺寸精度作出貢獻。

又，該胚片積層體係將在表面及背面之至少一方形成有配線層等的導體層之 2 層以上的胚片進行積層及壓合者。

另外，於該胚片積層體之配線基板部分彼此間的境界、及配線基板部分與耳部之間的境界設定有預先假設之切斷預定面。

又，該胚片積層體係貼附於矩形之金屬框的內側，並藉由減壓吸附而與該金屬框一起被固定於例如可移動之作業台的表面。

又，分割槽之整個深度為胚片積層體之厚度的 60% 以下。

另外，本發明還包含一多片式配線基板的製造方法，其中形成該分割槽之製程係藉由沿該境界以複數次之掃描之方式各對該胚片積層體之表面或各背面執行使焦點聚焦於該表面及背面附近的雷射照射進行。

據此，以複數次掃描之方式執行使焦點聚焦於胚片

積層體之表面及背面附近的雷射照射，所以，可相對於表面及背面呈對稱性且對向地形成最深部之截面為圓弧形狀且該最深部之寬度比槽入口的寬度或中間部(開口部)的寬度大的分割槽。

又，對該胚片積層體之相同表面或背面的相同位置掃描該雷射照射的次數，係根據雷射條件等而不同，但為了在胚片上形成一般深度的分割槽，以至少連續地照射 2 次較為適宜，又以至少連續地照射 3 次~7 次程度更為適宜。

又，本發明還包含一多片式配線基板的製造方法，其中在形成該分割槽之製程中使用的雷射，係 YAG 雷射、碳酸氣體雷射、準分子雷射、YVO₄ 雷射、或紅寶石雷射。

【實施方式】

[用於實施發明的形態]

以下，針對實施本發明之形態進行說明。

第 1 圖為顯示本發明之一形態的多片式配線基板 1 之俯視圖，第 2 圖為沿著第 1 圖中之 X-X 線的箭頭之垂直剖視圖，第 3 圖為沿著第 1 圖中之 Y-Y 線的箭頭之局部放大剖視圖及同圖中之點劃線部分 Z 的局部放大圖。

如第 1 圖及第 2 圖所示，多片式配線基板 1 係具有：製品區域 4a，其係將由例如氧化鋁(陶瓷)所構成之上下 2 層(複數層)的陶瓷層 s1,s2 積層而成，且具有俯視呈長方形(矩形)之表面(主面)2 及背面(主面)3，並縱橫地排列配置有複數個俯視呈長方形(矩形)之配線基板部分 4；耳

部 6，其沿該製品區域 4a 之周圍配置；及分割槽 8,9，其沿相鄰之配線基板部分 4,4 間的境界及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界，對稱地形成於表面 2 及背面 3。

又，該表面 2 及背面 3 係該多片式配線基板 1、配線基板部分 4 及耳部 6 所共有的面。

該配線基板部分 4 係具有於表面 2 開口，且由俯視呈矩形之底面 5a 及四邊的側面 5b 所構成之孔腔 5，於在該孔腔 5 之開口部周邊的表面 2 配置有俯視呈矩形且為既定寬度之密封區，於該密封區上形成有密封用之導體層 7。又，於該孔腔 5 之底面 5a 形成有與應被構裝之電子零件導通的墊，於下層側之陶瓷層 s2 形成有貫穿它的通路導體 (via conductor)，並於配線基板部分 4 之背面 3 形成有外部連接端子 (未予任何圖示)。該導體層 7 及墊等係由 W 或 Mo 所構成。

如第 2 圖所示，分割槽 8,9 係在與長邊方向正交的截面中，整體呈水滴形狀，如第 3 圖之分割槽 8 所例示，最深部 8b 係包含大致半圓形之圓弧形的截面，且在最深部 8b 與槽入口 8c 之間具有中間部 (開口部) 8a。該最深部 8b 之寬度 w_2 係比槽入口 8c 之寬度 w_3 大，且中間部 8a 之寬度 w_1 係與槽入口 8c 之寬度 w_3 相同或比其小 ($w_2 > w_3 \geq w_1$)。該最深部 8b 之半徑 R 為 $6\mu\text{m}$ 以上。於該最深部 8b 之截面呈大致半圓形的內壁面，沒有進入內部之微小裂痕，或者只形成極其微少且極短的微小裂痕。其原因係起因於藉後述之雷射照射進行的分割槽形成製程。

如第 2 圖所示，分割槽 8,9 係於多片式配線基板 1 之表面 2 及背面 3 的厚度方向以對稱之姿勢對向，分割槽 8,9 之整個深度係表面 2 及背面 3 的厚度的約 60%。又，分割槽 8 之最深部 8b(深度)係位於比孔腔 5 之底面 5a 還淺的位置。

根據如上述之多片式配線基板 1，沿該配線基板部分 4,4 間的境界及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界形成於表面 2 及背面 3，且俯視呈格子形狀之分割槽 8,9，它們的最深部 8b 的截面為圓弧形，該最深部 8b 之寬度 w_2 係比槽入口 8c 之寬度 w_3 大，且中間部 8a 之寬度 w_1 係與槽入口 8c 之寬度 w_3 相同或比其小。藉此，不會像以往之分割槽那樣不規則地形成自截面呈大致 V 字形且為最狹小的最深部附近朝向內部的複數個微小裂痕。

因此，在製造時之燒結製程及鍍敷製程，進一步於分割時，難以產生來自分割槽 8,9 附近之無意的破損、缺口或破裂，可在既定位置上容易地進行切斷。而且，槽入口 8c 之寬度 w_3 比最深部 8b 之寬度 w_2 小，所以，可增大位於圍繞每個配線基板部分 4 之孔腔 5 的表面 2 之密封區的寬度，所以，可於該區域上容易地形成密封性高之導體層 7。藉此，形狀及尺寸精度優良且具有高可靠度。

以下，針對該多片式配線基板 1 之製造方法進行說明。

預先將混合氧化鋁粉末、結合劑及溶劑等而獲得之陶瓷漿料薄片化，獲得 2 片胚片 g_1, g_2 。其中於設在作為

下層側之胚片 g_2 的通路孔 (via hole) 內追加填充包含 W 粉末之導電性糊膏，且於胚片 g_1, g_2 之表面及背面的至少一方印刷形成與上述相同之導電性糊膏。然後，對作為上層側之胚片 g_1 實施衝孔加工而形成俯視呈長方形的通孔之後，將胚片 g_1, g_2 積層及壓合而獲得胚片積層體 g_s 。

接著，將該胚片積層體 g_s 減壓吸附於俯視時沿縱橫方向移動之作業台 (未圖示) 的表面。於該作業台之上方，如第 4 圖之左側所示，可昇降地配置有軸向為垂直之雷射照射頭 10。又，同圖中之元件符號 5 顯示追加設於作為孔腔之胚片 g_1 的該通孔之一部分。

於上述狀態下，藉由使胚片積層體 g_s 與該作業台一起朝水平方向移動，如第 4 圖之左側所示，於該胚片積層體 g_s 之上層側的胚片 g_1 的表面 2，沿配線基板部分 4, 4 間或者配線基板部分 4 與耳部 6 的境界，自該頭 10 照射雷射 L。該雷射 L 係例如 YVO_4 雷射，其焦點 F 對準於胚片 g_1 之表面 2 附近。又，雷射 L，亦可為 YAG 雷射、碳酸氣體雷射、準分子雷射、半導體雷射、或紅寶石雷射等。

其結果，如第 4 圖之右側所示，沿該境界形成有沿胚片 g_1 之表面 2 而與長邊方向正交的截面為大致 U 字形的小槽 d_1 。

接著，如第 5 圖之左側所示，沿該小槽 d_1 以使焦點 F 對準於胚片 g_1 之表面 2 附近的方式與上述相同地照射該雷射 L。如同圖中之兩點點劃線所示，該雷射 L 在表面 2

附近的焦點 F 被收斂之後，於胚片 g1 之內部被擴大成大致圓錐形狀。其結果，如第 5 圖之右側所示，沿該小槽 d1 形成有最深部 d2b 之位置比小槽 d1 深，且該最深部 d2b 之寬度比開口部 d2a 的寬度還大的中槽 d2。

又，如第 6 圖之左側所示，沿該中槽 d2 以使焦點 F 對準於胚片 g1 之表面 2 附近的方式，與上述相同地照射該雷射 L。該雷射 L 亦在表面 2 附近的焦點 F 被收斂之後，於胚片 g1 之內部被擴大成大致圓錐形狀。其結果，如第 6 圖之右側所示，沿該中槽 d2 形成有最深部 8b 之位置比中槽 d2 的最深部 d2b 更深，且該最深部 8b 之寬度 w2 比槽入口 8c 的寬度 w3 或中間部(開口部)8a 的寬度 w1 還大之分割槽 8。又，該中間部 8a 之寬度 w1 係與槽入口 8c 之寬度 w3 相同或比其小。

又，該分割槽 8 係以對胚片 g1 至少照射 3 次以上雷射 L 的方式，藉由使該雷射 L 執行相同次數之掃描，即可作成所需之深度、最深部 8b 及中間部 8a 之截面形狀與尺寸。

順便一提，針對厚度為 $400\mu\text{m}$ 且輸送速度為 $160\text{mm}/\text{秒}$ 之該胚片 g1，在維持使焦點聚焦於胚片 g1 之表面 2 的狀態下，將 50Hz 及輸出 5W 的 YVO_4 雷射對表面 2 的相同位置進行往返 5 次之掃描及照射。

其結果，可沿該胚片 g1 之表面 2 連續地形成具有與長邊方向正交之截面為圓弧形且深度約為 $290\mu\text{m}$ 之最深部(8b)，並具有比槽入口(8c)之寬度(w3)約大 $30\mu\text{m}$ ，及比中間部(8a)之寬度(w1)約大 $20\mu\text{m}$ 的寬度(w2)的最深部

(8b)之分割槽(8)。

接著，藉由利用該雷射 L 之照射來形成分割槽 8 的製程，如第 7 圖所示之胚片積層體 gs 的俯視圖、及沿著該第 7 圖中之 U-U 線的箭頭之垂直剖視圖的第 8 圖所示，於該積層體 gs 之表面 2，沿配線基板部分 4,4 間的境界及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界的縱向(Y 方向)，平行地形成有與長邊方向正交、最深部 8b 的截面為圓弧形且具有中間部 8a 及槽入口 8c 的複數個分割槽 8。又，第 7 圖中之虛線係沿每一該境界所設定之假設的切斷預定面(境界)cf。

接著，藉由相同之利用該雷射 L 之照射來形成分割槽 8 的製程，沿該積層體 gs 之表面 2 的配線基板部分 4,4 間的境界、及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界的橫向(X 方向)，平行地形成最深部 8b 的截面為圓弧形且具有中間部 8a 及槽入口 8c 的複數個分割槽 8 的結果，可獲得俯視呈格子形(與該第 1 圖相同)的分割槽 8。

又，於胚片積層體 gs 之背面 3，亦藉由實施該同樣之照射雷射 L 的製程，如第 9 圖所示，與分割槽 8 對稱地形成俯視呈格子形的複數個分割槽 9。

接著，以既定之溫度帶將形成有分割槽 8,9 之該胚片積層體 gs 進行燒結。其結果，如該第 1 圖及第 2 圖所示可獲得包含將胚片 g1,g2 進行了燒結之陶瓷層 s1,s2 之多片式配線基板 1。然後，該多片式配線基板 1 最後經另外形成於耳部 6 之側面的未圖示之鍍敷用電極，或者藉由無電解鍍敷，而於該導體層 7 等之表面被覆一層 Ni

及 Au 鍍敷膜(皆未圖示)。

根據如以上之多片式配線基板 1 之製造方法，沿胚片積層體 gs 之表面 2 及背面 3 的配線基板部分 4,4 間等的境界，以複數次掃描之方式進行使焦點 F 聚焦於該表面 2 及背面 3 附近的雷射照射，所以，雷射 L 係以其內部側比表面 2、背面 3 更擴大而成為大致圓錐形(扇形)形狀的方式進行照射。其結果，該雷射 L 之能量係以高溫將所照射之胚片 $g1, g2$ 內部進行研削及研磨。因此，形成之分割槽 8,9 的最深部 8b(9b)的與長邊方向正交之截面，成為大致半圓形之圓弧形，該最深部 8b(9b)之寬度 $w2$ 係比槽入口 8c(9c)之寬度 $w3$ 大，且中間部 8a(9a)之寬度 $w1$ 係與槽入口 8c(9c)之寬度 $w3$ 相同或比其小。其結果，可防止或者抑制像以往之截面為大致 V 字形的分割槽那樣自最狹小的最深部不規則地產生複數個微小裂痕的事態。伴隨此，於以後之燒結製程等，可抑制無意的破裂及缺口。

又，因為形成有最深部 8b 之寬度 $w2$ 比槽入口 8c 的寬度 $w3$ 或中間部 8a 的寬度 $w1$ 還大的分割槽 8,9，所以，可防止陶瓷或金屬粉塵等之無意的再進入，並可提高每個配線基板部分 4 之表面 2 及背面 3 的尺寸精度，且還能容易於每一配線基板部分 4 之表面 2 確保所需寬度的密封區。

而且，如第 10 圖所示，表面 2、背面 3 之分割槽 8,9 的整個深度為整體厚度的約 60%，截面為圓弧形之最深部 8b,9b 接近，所以，於個片化時，可在以最短距離連

結兩者之切斷面 12，尺寸精度良好地分割配線基板 4,4。

第 11 圖為顯示不同形態之多片式配線基板 1a 之剖視圖。

如第 11 圖所示，多片式配線基板 1a 係於表面 2 沿該配線基板部分 4,4 間、及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界，縱橫呈格子狀地形成有該相同之分割槽 8，但沿背面 3 之該境界，縱橫呈格子狀地形成有以往之截面大致為 V 字形的分割槽 15。又，該分割槽 15 亦能以不改變該雷射 L 之焦點 F 的距離，且使該焦點之位置依序深入的方式，藉由複數次掃描來形成。

藉由該多片式配線基板 1a，可於形成在表面 2 側之該相同的分割槽 8 的最深部 8b，如前述，抑制微小裂痕之產生，所以，於以後之燒結製程及分割製程中，可減低無意的破裂、缺口。

第 12 圖為顯示另一不同形態之多片式配線基板 1b 之剖視圖。

如第 12 圖所示，多片式配線基板 1b 係於表面 2 沿該配線基板部分 4,4 間、及配線基板部分 4 與耳部 6 的境界，縱橫呈格子狀地形成具有與該分割槽 8 相同之截面形狀且最深部比孔腔 5 的底面更深之分割槽 18，但於背面 3 側沒有形成分割槽。該分割槽 18 之深度係該配線基板 1b 之厚度的約 50%~約 55%。藉由該多片式配線基板 1b，可於僅形成在表面 2 側之較深的分割槽 18，如前述，抑制微小裂痕之產生，所以，於燒結製程以後及分割製程中，可減低無意的破裂、缺口。又，因分割槽 18

之最深部位於比孔腔 5 之底面更深的位置，所以，圍繞孔腔 5 之四邊的側壁的厚度較為均勻且更為牢固。

本發明不限於以上說明之形態。

例如，該陶瓷層 s1,s2 亦可為像玻璃陶瓷那樣之低溫燒結陶瓷，此時，該導體層 5 等之導體係使用 Cu 或 Au。

另外，該多片式配線基板或配線基板部分之俯視時的形狀，亦可為正方形。

又，該多片式配線基板亦可具有 3 層以上之陶瓷層，且該胚片積層體亦可將 3 層以上之胚片積層且壓合。

另外，亦可為於該槽之側面形成有電解鍍敷用的電極，於該電極與各配線基板部分 4 之間、配線基板部分 4,4 間形成有鍍敷用連接配線的形態。於此形態中，該分割槽 8,9,18 係以不會使該鍍敷用連接配線露出之深度形成。

此外，該雷射照射頭 10 亦可具有用以將照射之雷射 L 的焦點 F 經常固定於胚片積層體之表面附近的焦點維持機構或自動對焦手段。

〔產業上之可利用性〕

根據本發明之多片式配線基板，在對個別之配線基板進行分割時或該分割前難以產生來自分割槽附近的破損、缺口或破裂，所以，可獲得高可靠度。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為顯示本發明之一形態的多片式配線基板之俯視圖。

第 2 圖為沿著第 1 圖中之 X-X 線的箭頭之垂直剖視

圖。

第 3 圖為沿著第 1 圖中之 Y-Y 線的箭頭之局部放大剖視圖等。

第 4 圖為顯示本發明之多片式配線基板的分割槽形成製程之局部放大圖。

第 5 圖為顯示接續第 4 圖之分割槽形成製程之局部放大圖。

第 6 圖為顯示接續第 5 圖之分割槽形成製程的放大圖及所獲得之分割槽之剖視圖。

第 7 圖為顯示該分割槽形成製程之途中的胚片積層體之俯視圖。

第 8 圖為沿著第 7 圖中之 U-U 線的箭頭之垂直剖視圖。

第 9 圖為與顯示結束了分割槽形成製程之該積層體的第 8 圖相同之垂直剖視圖。

第 10 圖為顯示藉本發明而獲得之多片式配線基板之垂直剖視圖。

第 11 圖為顯示不同形態之多片式配線基板之垂直剖視圖。

第 12 圖為顯示另一不同形態之多片式配線基板之垂直剖視圖。

【主要元件符號說明】

1, 1a, 1b	多片式配線基板
2	表面
3	背面

4	配線基板部分
4a	製品區域
5	孔腔
5a	底面
5b	側面
6	耳部
7	導體層
8,9,18	分割槽
8a	中間部
8b	最深部
8c	槽入口
10	雷射照射頭
12	切斷面
15	分割槽
g1,g2	胚片
gs	胚片積層體
s1,s2	陶瓷層
L	雷射
F	焦點
w1,w2,w3	寬度
R	半徑
cf	切斷預定面(境界)
d1	小槽
d2b	最深部
d2a	開口部

d2

中 槽

七、申請專利範圍：

103年5月30日修(更)正替換頁

p. 2

1. 一種多片式配線基板，其具有：製品區域，其係將複數個陶瓷層積層而成，且具有表面及背面，並縱橫地排列配置有複數個俯視呈矩形且具有孔腔的配線基板部分；耳部，其沿該製品區域之周圍配置；及分割槽，其沿配線基板部分間的境界及配線基板部分與耳部的境界形成於表面及背面之至少一方；該多片式配線基板之特徵為：

該分割槽係在與長邊方向正交的截面中，該分割槽之最深部為圓弧形，且在該最深部與槽入口之間具有中間部，

該最深部之寬度係比該槽入口之寬度大，且該中間部之寬度係與槽入口之寬度相同或比其小。

2. 如申請專利範圍第 1 項之多片式配線基板，其中該分割槽中之最深部的圓弧形半徑為 $6\mu\text{m}$ 以上。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之多片式配線基板，其中該陶瓷層係由氧化鋁、莫萊石(mullite)、玻璃陶瓷、或氮化鋁所構成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之多片式配線基板，其中該分割槽之最深部係位於比該孔腔的底部還淺的位置。
5. 一種多片式配線基板的製造方法，該多片式配線基板具有分割槽，該分割槽係在與長邊方向正交的截面中，該分割槽之最深部為圓弧形，且在該最深部與槽入口之間具有中間部，
該最深部之寬度係比該槽入口之寬度大，且該中

間部之寬度係與槽入口之寬度相同或比其小，該製造方法的特徵為具備以下製程：

將於表面及背面之至少一方形成有導體層且形成有至少於最上層之表面開口的孔腔之複數片胚片進行積層及壓合而形成胚片積層體的製程；

於該胚片積層體之表面及背面的至少一方，沿縱橫排列配置之複數個配線基板部分間的境界及該配線基板部分與耳部的境界形成分割槽之製程；及

將形成有該分割槽之胚片積層體進行燒結之製程；

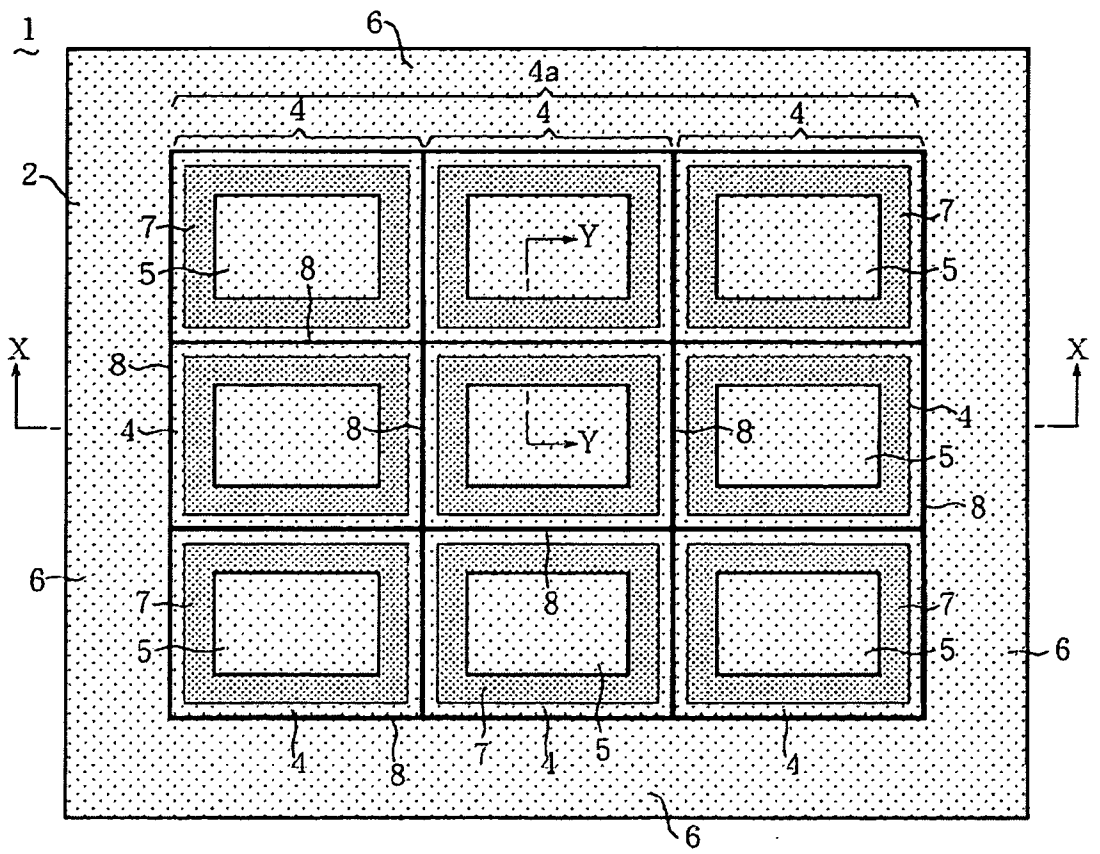
形成該分割槽之製程係藉由沿該境界以複數次之掃描之方式執行使焦點聚焦於胚片積層體之該表面或背面附近的雷射照射而進行者。

6. 如申請專利範圍第 5 項之多片式配線基板的製造方法，其中形成該分割槽之製程，係沿該境界以複數次之掃描之方式各對該胚片積層體之表面或背面執行使焦點聚焦於該表面及背面附近的雷射照射而進行。

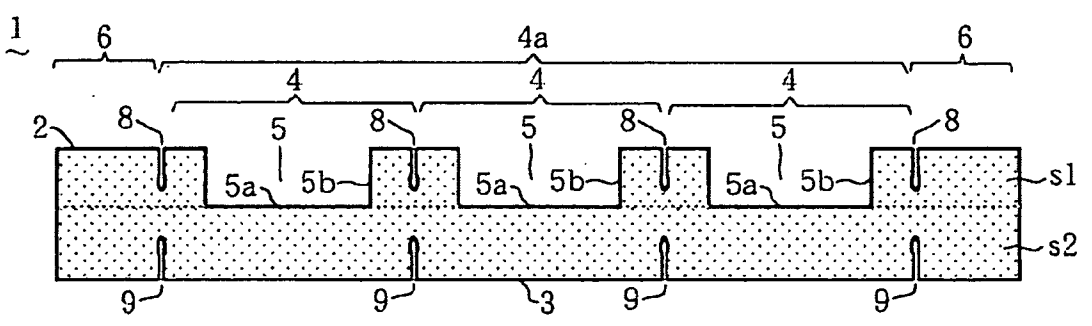
7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之多片式配線基板的製造方法，其中在形成該分割槽之製程中使用的雷射，係 YAG 雷射、碳酸氣體雷射、準分子雷射 (excimer laser)、YVO₄ 雷射、半導體雷射、或紅寶石雷射。

八、圖式：

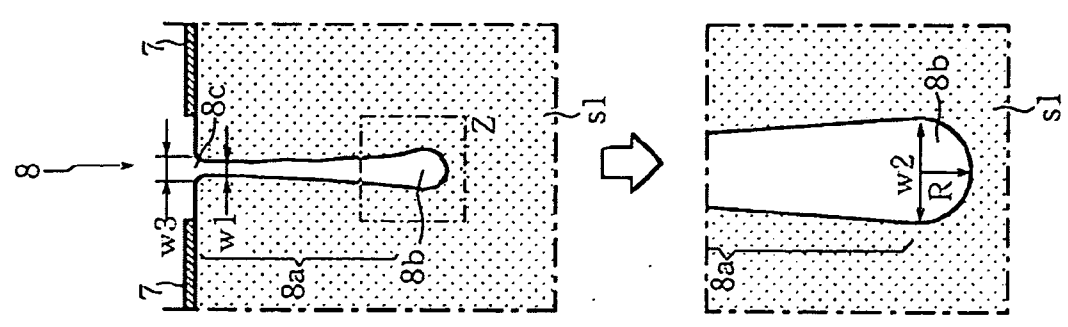
第 1 圖



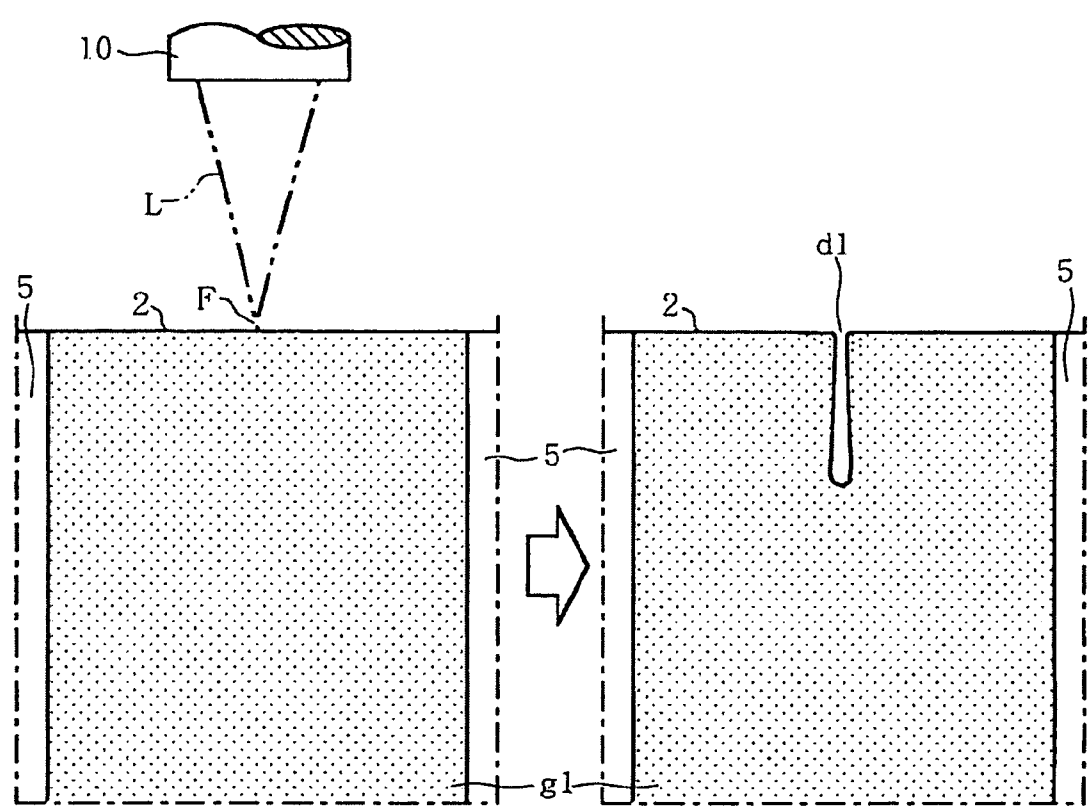
第 2 圖



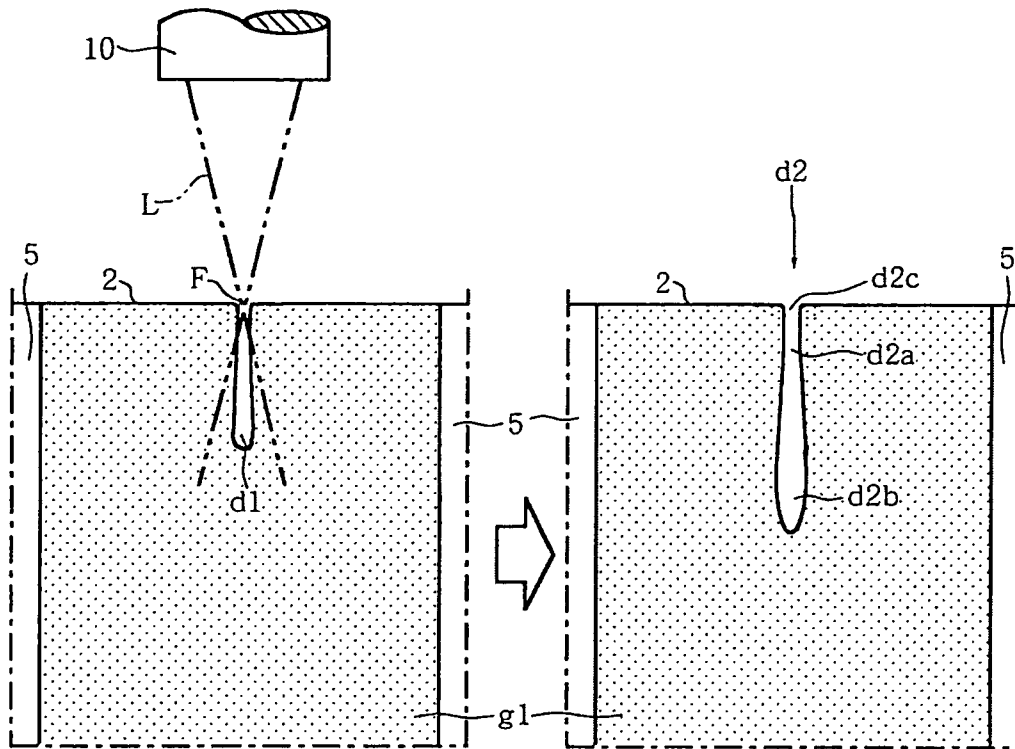
第 3 圖



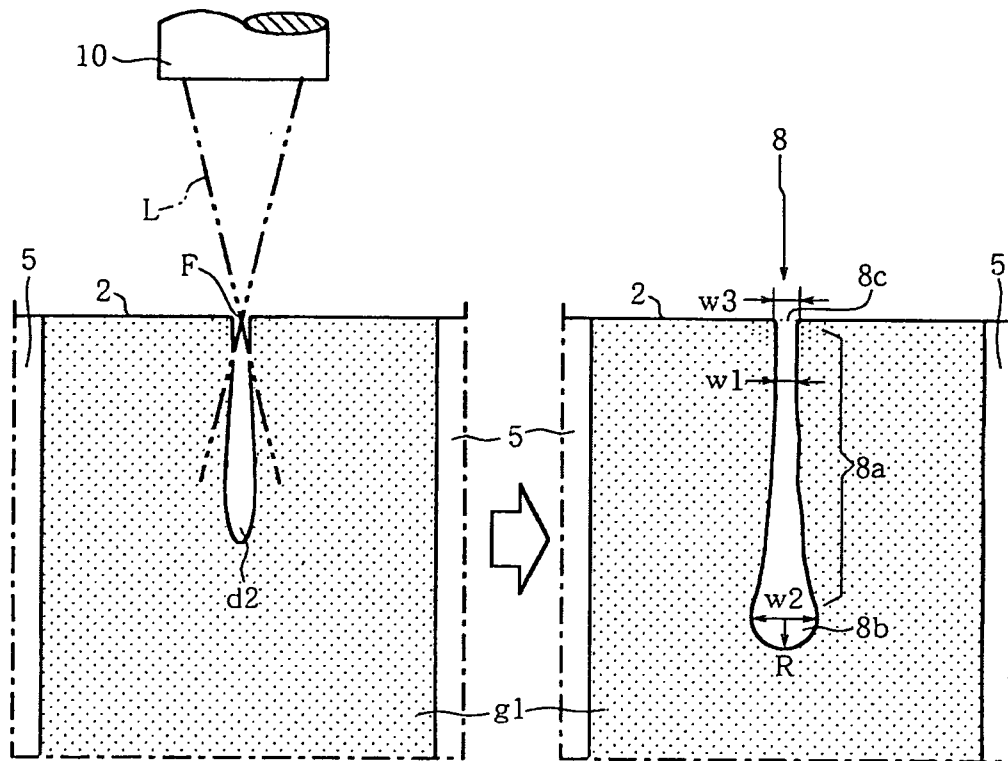
第 4 圖



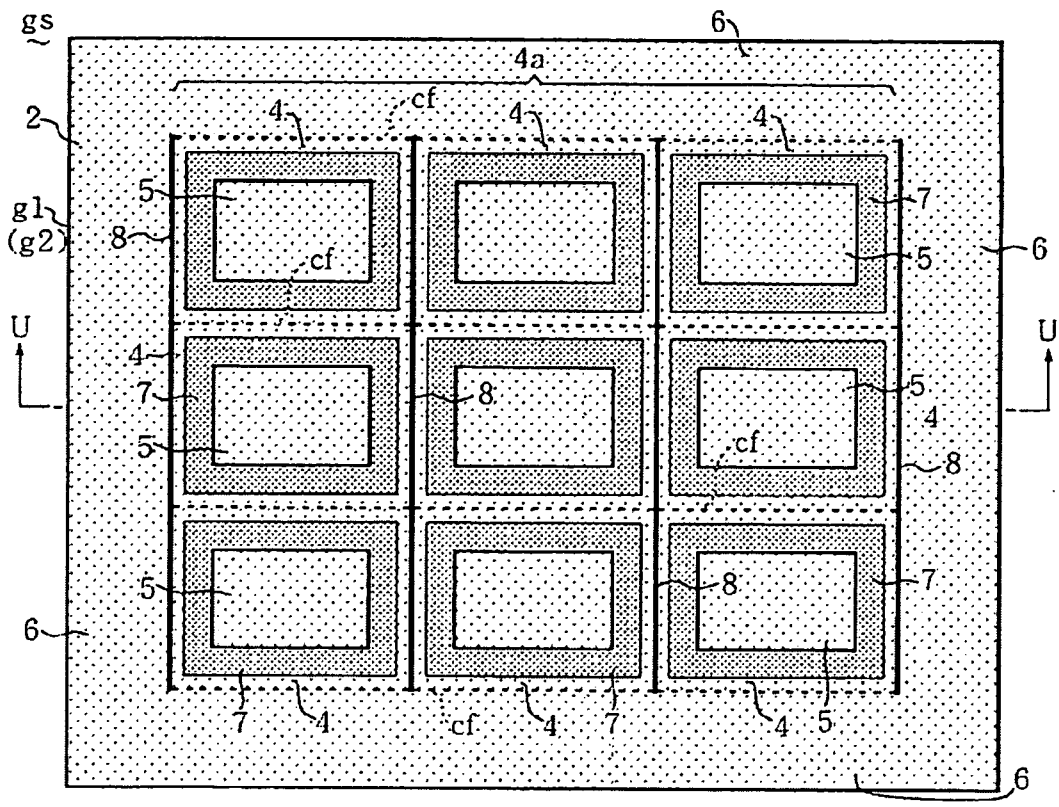
第 5 圖



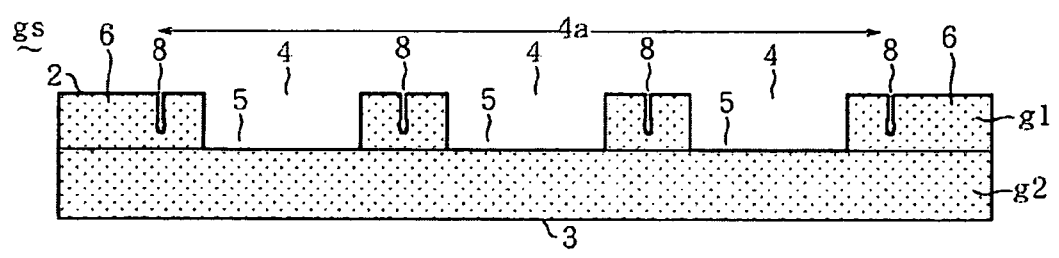
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

