

公告本

409484

申請日期	87.11.25
案號	87119603
類別	1705B ² / ₀₂

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

409484

一、發明 名稱	中文	加熱裝置及其製造方法
	英文	
二、發明 創作人	姓名	1 勝田祐司 2 新木清 3 大橋玄章
	國籍	日本
	住、居所	1 日本國愛知縣津島市青塚町字正之地 153 番地之 5 2 日本國愛知縣名古屋市天白區表山三丁目 150 番地 3 日本國岐阜縣大垣市三塚町 1079 番地之 6
三、申請人	姓名 (名稱)	日本碍子股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國愛知縣名古屋市瑞穗區須田町 2 番 56 號
	代表人 姓名	柴田昌治

裝訂線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明有關於作為處理半導體晶圓等被加熱物之用、在陶瓷基體中有埋設發熱體之加熱裝置，及其製造方法。

現在，以緻密質陶瓷作為靜電夾具之基材已受到注意。特別是，在半導體製造裝置中，多使用 ClF_3 等鹵素系腐蝕性氣體來作為蝕刻氣體或洗淨氣體。再者，為了在保持半導體晶圓的同時，還能急速地加熱及冷卻，因此希望靜電夾具之基材具有高導熱性。再者，也希望具有耐熱衝擊性，而不會因急劇的溫度變化而破壞性質。緻密之氮化鋁，即具有上述之對於鹵素系腐蝕性氣體有高耐蝕性的特性。再者，此氮化鋁已知可作為高導熱性材料，其在室溫下之體積電阻係數在 $10^{14}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上，耐熱衝擊性高。因此，被認為適合於使用氮化鋁燒結體來形成半導體製造裝置用之靜電夾具之基體。再者，也有人提出使用氮化鋁來形成陶瓷加熱器或高頻率電極內藏型加熱器之基材。

本申請人在特公平 7-50736 號公報中，揭示在氮化鋁所構成之基材中埋設電阻發熱體和靜電夾具電極，或者，埋設電阻發熱體和高頻率發生用電極。

然而，當將電阻發熱體和高頻率電極埋設在氮化鋁基體中以製作高頻率發生用電極裝置，將其在例如 600°C 以上的高溫下運作時，高頻率之狀態或高頻率電漿的狀態會變得不安定。再者，在將電阻發熱體和靜電夾具電極埋設在氮化鋁基體中以靜電夾具裝置的情況下，將其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

在例如 600°C 以上的高溫下運作時，靜電吸引力會產生局部的或經時的不安定。

本發明之目的為使加熱裝置之各部分之動作狀態安定化，或者經時的動作狀態安定化，此加熱裝置具有一陶瓷製之基體，以及埋設於該基體中之一發熱體，在基體中設有適於處理被加熱物之加熱面。

本發明提供一種加熱裝置，其包括既定陶瓷製之基體，以及埋設於該基體中之發熱體，在基體中設有適於處理被加熱物之加熱面。在基體內，設有具有比該既定陶瓷之體積電阻率高之體積電阻率的其他陶瓷所構成的電阻控制部。

再者，本發明提供前述加熱裝置之製造方法，其包括：準備該陶瓷基體之被燒成體，此時，將電阻控制部之被燒成部設置於此時之該被燒成體中，再進行熱壓燒結。

本發明人檢討例如關於高頻率電極裝置在高頻率之狀態中發生不安定的理由。結果發現，電流在基體內發熱體和高頻率電極之間流動，此漏電電流會擾亂高頻率的狀態。

因此，為了解決上述之問題，本發明藉由在基體內、加熱面和發熱體之間，設置由具有比既定陶瓷之體積電阻率高之體積電阻率的其他陶瓷所構成的電阻控制部，發現到可抑制或控制漏電電流所造成的影響。

特別是，氮化鋁之體積電阻率被認為表示半導體的舉動，並且會隨溫度而上昇下降。藉由本發明，在使用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

氮化鋁的情況下，例如在 600°C - 1200°C 的區域下，也能使高頻率的狀態或靜電吸著力得以安定化。

上述電阻控制部的形態，最好是層狀，藉此，在加熱面之寬廣的區域下，可抑制漏電電流。

以下，更具體地說明本發明。

依據本發明，在陶瓷基體中，最好是將其他的導電性機能零件埋設在電阻控制部(特別是電阻控制層(層狀之電阻控制部))和加熱面之間。最好是以高頻率發生用電極、靜電夾具電極作為導電性機能零件。第 1 圖和第 2 圖顯示依據此實施形態之加熱裝置的示意剖面圖。

在第 1 圖之加熱裝置中，在盤狀基體 2 中設有加熱面 5 和背面 6，在加熱面 5 和背面 6 之間設有陶瓷層 2a、2b、2c、2d、2e，在陶瓷層 2a 和 2b 之中埋設有電阻發熱體 4，在陶瓷層 2d 和 2e 之間埋設有導電性機能零件 3。而且，在電阻發熱體 4 和導電性機能零件 3 之間設有由體積電阻率相當高之陶瓷所構成之電阻控制層 2c。

在第 2 圖之加熱裝置 1A 中，在盤狀之基體 2A 之加熱面 5 和背面 6 之間設有陶瓷層 2a、2f、2d、2e，在陶瓷層 2a 和 2f 之間埋設有電阻發熱體 4，在陶瓷層 2d 和 2e 間埋設有導電性機能零件 3。

在第 1 圖之實施形態中，電阻發熱體 4 是埋設在既定陶瓷所構成之層 2a、2b 中，不與電阻控制層 2c 接觸。在第 2 圖之實施形態中，電阻發熱體 4 是沿著陶瓷層 2a 和電阻控制層 2f 的邊界面而設置的，與電阻控制層 2f 接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

觸。

在其他的實施形態中，電極埋設在電阻控制部中。藉此，電極周圍的熱膨脹和熱收縮的狀態可得以均勻。第3圖和第4圖有關於此實施形態。

在第3圖之加熱裝置1B中，在基體2B中設有陶瓷層2a、2b、2g、2h。在此，發熱體4是埋設在陶瓷層2a、2b中，電阻控制部2g是包含於陶瓷層2b和2h之間而被埋設的。導電性機能零件3埋設於電阻控制部2g中。再者，在本例中，雖然電阻控制部2g不露出於基體2B的表面，但電阻控制部2g之端部有可能露出於基體2B之側周面。

再者，電阻控制部可作為基體之表面層，可在此表面層之背面側設置背面層。在此情況下，最好發熱體是埋設在背面層中，導電性機能零件是埋設在表面層(電阻控制部)中。

第4圖顯示依據此實施形態之加熱裝置1C的示意剖面圖。基體2C是由電阻控制部(表面層)29和背面層30所構成的。發熱體4埋設於背面層30中，導電性機能零件3埋設於表面層29中。

在本發明中，最好是發熱體被埋設在既定陶瓷中，藉此，當發熱體溫度上昇、下降時，可抑制發熱體周圍之陶瓷中所產生的歪斜，且可抑制基體之破損。

藉由本發明，可防止由電阻發熱體4向導電性機能零件3之電流漏電，可使加熱面5各部分之溫度保持安

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

定，例如在設置半導體晶圓的情況下，可得到高的均熱性。

在本發明中，既定陶瓷可為氮化鋁、氮化矽、氧化矽、氧化鋁、氧化鎂、氧化鈮等，最好是氮化物系之陶瓷，特別是氮化鋁質陶瓷。

其他陶瓷之主成分最好為氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氧化鎂、氧化矽或氧化鈮之陶瓷。所謂的主成分是指其成分佔 90 重量%以上者。特別是，在氮化鋁質陶瓷之基體中，電阻控制部最好是由氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氧化矽或氧化鈮為主成分之陶瓷所構成的。

再者，其他陶瓷在比既定陶瓷有較低之導熱度時，可有效地控制溫度分佈。

再者，在既定陶瓷和其他陶瓷都是氮化鋁質陶瓷的情況下，藉由將既定量之鎂和/或鋰添加於構成其他陶瓷之氮化鋁質陶瓷中，可使其體積電阻率上昇，而藉此製作電阻控制部。以下，說明此實施形態。

(1)將既定量之鎂添加於構成其他陶瓷之氮化鋁質陶瓷中的情況

氮化鋁質陶瓷中之鋁含有量，需要是使得氮化鋁粒子是以主相存在所得之量，最好是在 30 重量%以上，更佳者為 50 重量%以上。

若將 0.5 重量%以上之鎂(以氧化物換算)添加於氮化鋁質陶瓷中，顯示出其體積電阻率上昇，對於鹵素系腐蝕性氣體有高耐蝕性。因此，若以此氮化鋁質陶瓷來形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

成電阻控制部，則除具有高耐蝕性之外，還可阻止漏電。

其他陶瓷中之鎂含有量並不特別限定。然而，製造時最好是在 30 重量%以下(以氧化物換算)。再者，若增加鎂含有量，由於會增大燒結體之熱膨脹係數，所以，為了使本發明之氮化鋁質燒結體之熱膨脹係數接近未添加鎂之氮化鋁質燒結體之熱膨脹係數，最好是添加 20 重量%以下。

其他陶瓷之構成相，可為氮化鋁單相，或氧化鎂之析出相。

在氮化鋁相單相的情況下，由於含有鎂之氮化鋁的熱膨脹係數和不含有鎂之氮化鋁燒結體者相近，所以在使兩者一體燒結時，可使熱應力緩和，而不會使氧化鎂相成為破壞的起點。

此外，在氧化鎂析出相的情況下，可使耐蝕性更為提昇。一般而言，在第 2 相在絕緣體中分散的情況下，若第 2 相的電阻率降低，則全體的電阻率會降低。然而，在其他陶瓷之構成相為 $\text{AlN}+\text{MgO}$ 的情況下，由於 MgO 本身的體積電阻率高，所以不會引起全體之體積電阻率變低的問題。

(2)將既定量之鋰添加於構成其他陶瓷之氮化鋁質陶瓷中的情況下

本發明人發現，藉由將 500 ppm 以下微量的鋰添加於氮化鋁質陶瓷中，可顯著地提昇高溫下(特別是 600°C 以上之高溫下)的體積電阻率。當以此氮化鋁質陶瓷來形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

成電阻控制部時，可有效防止加熱時的漏電。因此，由於鋰之添加量是在 500 ppm 以下的微量，所以特別適合於作為不喜金屬污染的半導體製造裝置之用。

其他陶瓷中之鋁含有量，需要使得氮化鋁粒子以主相存在，最好是在 30 重量%以上，更佳者為 50 重量%以上。再者，在氮化鋁結晶之多結晶構造中，除了氮化鋁結晶之外，還可包括微量的其他結晶相，例如氧化鋰相。

再者，在鋰含有量為 500 ppm 以下的情況下，不能以 X 射線繞射法來確認氮化鋁相以外的相。另外，若鋰添加過量，則以 X 射線繞射法可看到 lithium aluminate 或氧化鋰的波峰。因此，在含有鋰之氮化鋁質陶瓷中，至少有一部分鋰有可能會固溶入氮化鋁格子中，再者，lithium aluminate 或氧化鋰等有可能以微結晶的形式析出，但未達到可被 X 射線繞射法確認之程度。

藉由鋰之添加，雖然在高溫下體積電阻變高的理由並不清楚，但被認為至少有一部分鋰固溶入氮化鋁中，而補償氮化鋁之晶格缺陷。

再者，在藉由有添加上述之鎂或鋰之氮化鋁質陶瓷而形成其他陶瓷，以氮化鋁質陶瓷作為既定陶瓷的情況下，既定陶瓷中的金屬不純物量(鋰、鎂以外的金屬量)最好在 1000ppm 以下。

在製造本發明之加熱裝置中，準備陶瓷基體之被燒成體，此時將電阻控制部設置於被燒成體中，使被燒成體進行熱壓燒結。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

熱壓時之壓力最好是 20kgf/cm^2 以上，特別是 100kgf/cm^2 以上。雖然其上限並不特別限定，但為了防止模具等之窯具的損傷，在實用上最好是在 1000kgf/cm^2 以下，特別最好是在 400kgf/cm^2 以下。

熱壓之後，最好是在電阻控制部及其他既定陶瓷之界面上生成鋁之氮氧化物或鋁之氧化物，藉此，可知電阻控制部和既定陶瓷的界面可變得更為密著。上述之化合物最好是 AlON ， SiAlON ， Y-Al-O 化合物。

埋設在氮化鋁燒結體中之導電性機能零件，雖然可以是以印刷而形成的導電性膜，但最好是平面狀的金屬整體材。在此，所謂的「平面狀之金屬整體材」是指將金屬線或金屬板一體地二次元展開所形成的整體。

金屬構件最好是由高熔點金屬所形成，例如可以鈮、鎢、鉬、鉑、銻、鉛、及其合金作為此高熔點金屬。例如可以半導體晶圓之其他、鋁晶圓等作為被處理物。

以下，更進一步敘述具體之實驗結果。

(本發明例 1)

製作如第 1 圖所示形態之加熱裝置。具體而言，使用以還原氮化法所得之氮化鋁粉末，將丙烯酸系樹脂黏著劑加入此粉末中，以噴霧造粒裝置來造粒，得到造粒顆粒。再者，將氧化鋁粉末成形為帶狀，得到厚度 $320\mu\text{m}$ 的氧化鋁片。將第 1 圖所示之各層成形體依序進行單軸加壓成形、積層化、一體化。將鉬製之螺旋狀電阻發熱體 4 以及電極 3 埋設在此單軸加壓成形體中。使用以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

直徑 0.4mm 之鉬線所編織成的金屬網(密度為每單位英吋有 24 條)來作為電極 3。

將此成形體容納於熱壓模型中，密封。以昇溫速度 300°C/小時使溫度上昇，此時，在室溫至 1000°C 的溫度範圍下進行減壓。在溫度上昇的同時，使壓力上昇。在最高溫度 1800°C 之下保持 4 小時，壓力為 200kgf/cm²，在氬氣氣氛下燒成，得到燒結體。將此燒結體進行機械加工，在進行最終加工，得到加熱裝置。基體 2 之直徑為 240mm，厚度 18mm，電阻發熱體 4 和加熱面之間隔為 6mm，絕緣性介電層 2e 之厚度為 1mm。

再者，電阻發熱體之平面的埋設形狀如第 5 圖所示。亦即，將鉬線捲成捲曲體 16，將端子 17A、17B 接合在捲曲體 16 的兩端。捲曲體 16 的全體，是對於與第 5 圖紙面垂直的線大致上線對稱的方式配置的。不同直徑之複數個同心圓狀部分 16a，藉由各個連結部分 16d 而連接。最外周的連結部分 16b 與大致上環繞 1 周的圓形部分 16c 連接。一對端子 17A 和 17B 藉由捲曲體 16 而串聯連接。端子 17A 和 17B 共同容納於一個保護管(圖中未示)內。

製作第 1 圖所示之電路。亦即，藉由電線 9 而將電力供給用高頻率電源連接到電阻發熱體 4，藉由電線 10 而將電極 3 連接到地線 11。在真空中、於 500°C、600°C、700°C 各溫度下，藉由將電線 20 和 9 連接於 clamp meter 上而測定由電阻發熱體流向電極 3 之漏電電流。再者，

五、發明說明(10)

在操作溫度 700°C 下，以熱觀察器(thermoviewer)來測定加熱面 5 之表面溫度分佈，而測定加熱面內最高溫度和最低溫度之差，來作為導電性機能零件之動作指標。

結果為，各溫度下都沒有觀察到漏電電流，加熱面之溫度差為 10°C。再者，電阻控制層之厚度為 150 μm，電阻控制層是由 α-氧化鋁相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有 AION 相生成。第 6 圖顯示電阻控制層和氮化鋁之界面附近之陶瓷組織的掃描式電子顯微鏡照片。在均質之氮化鋁相之間所生成的為 AION 相。氮化鋁相和 AION 相之界面附近之更進一步放大圖如第 7 圖所示。這些相異之陶瓷相的界面是連續的，沒有發現有剝離或破裂等異常現象。

(本發明例 2)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片，而改以氧化鋁粉末來代替。

結果為，沒有觀測到各溫度下之漏電電流，加熱面之溫度差為 10°C。再者，電阻控制層之厚度為 220 μm，電阻控制層是由 α-氧化鋁相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有 AION 相生成。

(本發明例 3)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片，而改以氮化矽粉末來代替。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

結果為，在 500°C 下沒有觀測到漏電電流，600°C 下之漏電電流為 1mA，700°C 下之漏電電流為 8mA。加熱面之溫度差為 15°C。電阻控制層之厚度為 240 μm ，電阻控制層是由氮化矽相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有無法定出成份的生成物存在。

(本發明例 4)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片，而改以氧化矽粉末來代替。

結果為，在 500°C 下沒有觀測到漏電電流，600°C 下之漏電電流為 3mA，700°C 下之漏電電流為 10mA。加熱面之溫度差為 15°C。電阻控制層之厚度為 210 μm ，電阻控制層是由氧化矽相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有無法定出成份的生成物存在。

(本發明例 5)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片，而改以氧化鈮粉末來代替。

結果為，在 500°C、600°C 下都沒有觀測到漏電電流，700°C 下之漏電電流為 3mA。加熱面之溫度差為 10°C。電阻控制層之厚度為 190 μm ，電阻控制層是由氧化鈮相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有 $\text{Al}_2\text{Y}_4\text{O}_9$ 相存在。

(本發明例 6)

五、發明說明(12)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片，而改以氮化硼粉末來代替。

結果為，在 500°C、600°C 下都沒有觀測到漏電電流，700°C 下之漏電電流為 2mA。加熱面之溫度差為 10°C。電阻控制層之厚度為 130 μ m，電阻控制層是由氮化硼相所構成的，電阻控制層和氮化鋁之界面上有無法定出成份的生成物存在。

(比較例 1)

和本發明例 1 同樣的方式製作加熱裝置 1，實驗步驟同上。但在單軸加壓成形時不使用氧化鋁片。

結果為，漏電電流在 500°C 下為 2mA，在 600°C 下為 9mA，700°C 下為 45mA。加熱面之溫度差為 50°C。

(本發明例 7)

和本發明例 1 同樣之方式製作第 3 圖所示之加熱裝置。

然而，將還原氮化法所得之既定量之氮化鋁粉末、1.0 重量%之 MgO、適量之丙烯酸系樹脂黏著劑添加於異丙醇中，在罐磨器(pot mill)中混合後，以噴霧造粒裝置來乾燥造粒，將此電極 3 埋設在此造粒顆粒中，以作為電阻控制層。以直徑 0.4mm 之銅線編織成之金屬網(密度為 1 英吋有 24 條)作為電極 3。在此狀態下將顆粒進行單軸加壓成形，得到圓盤狀之成形體。將各成形體積層化，單軸加壓成形，得到如第 3 圖所示之形態。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

將此成形體容納於熱壓模型中，密封。以昇溫速度 $300^{\circ}\text{C}/\text{小時}$ 使溫度上昇，此時，在室溫至 1000°C 的溫度範圍下進行減壓。在溫度上昇的同時，使壓力上昇。在最高溫度 1800°C 之下保持 4 小時，熱壓壓力為 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，在氮氣氣氛下燒成，得到燒結體。將此燒結體進行機械加工，在進行最終加工，得到加熱裝置。基體之直徑為 240mm ，厚度 18mm ，電阻發熱體 4 和加熱面之間隔為 6mm 。

真空中，在 500°C 、 600°C 、 700°C 、 800°C 之各溫度下，觀測由發熱體 4 向電極 3 之漏電電流，在操作溫度 800°C 下，加熱面之最高溫度和最低溫度之差為 10°C 。

再者，進行此加熱裝置之耐蝕性試驗。將加熱裝置置入鹵素氣體氣氛下(氯氣： 300sccm ，氮氣： 100sccm ，室內壓力 0.1torr)之室內，對電阻發熱體 4 施加電力，將加熱面 5 之溫度保持在 735°C ，使感應耦合電漿方式之高頻率電漿在加熱面上發生，由曝露 24 小時之後的重量變化，而求得蝕刻率。結果為，蝕刻率為 $4.4\mu\text{m}/\text{小時}$ 。因此，本發明之晶片座基板(susceptor)可作為可在比習知技術在較高的溫度下作動之加熱器。

由陶瓷層 2h 切出試料，以濕式化學分析法來測定金屬不純物量，為 100ppm 以下。由電阻控制部 2g 切出試料，測定鎂量，為 0.50 重量%。

(本發明例 8)

和本發明例 1 相同的方式製作第 4 圖所示之加熱裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

置。

然而，將還原氮化法所得之既定量之氮化鋁粉末、2.0 重量%之 MgO、適量之丙烯酸系樹脂黏著劑添加於異丙醇中，在罐磨器 (pot mill) 中混合後，以噴霧造粒裝置來乾燥造粒，得到造粒顆粒。將本發明例 7 中所示之電極 3 埋設在此造粒顆粒中，得到表面層 29 之成形體。將各成形體積層化，將積層體進行單軸加壓成形，得到如第 4 圖所示之形態的成形體。以和本發明例 7 相同的方式使此成形體進行熱壓燒結。熱壓後之尺寸和本發明例 7 相同。

真空中，在 500°C、600°C、700°C、800°C 之各溫度下，都觀測不到由電阻發熱體 7 向電極 3 之漏電電流，在操作溫度 800°C 下，加熱面之最高溫度和最低溫度之差為 10°C。再者，以和本發明例 7 相同的條件下測定蝕刻率，為 4.3 μm /小時。

由表面層 29 切出試料，測定鎂量，為 1.1 重量%。

(本發明例 9)

以本發明例 1 相同的方式製作第 4 圖所示形態之加熱裝置。

然而，將還原氮化法所得之既定量之氮化鋁粉末、碳酸鋰粉末 (以氧化物換算為 0.1 重量%)、丙烯酸系脂黏著劑加入異丙醇中，在罐磨器中混合，以噴霧造粒裝置來乾燥造粒，再將乾燥顆粒進行單軸加壓成形，將和本發明例 7 相同之電極 3 埋設在此成形體內。將各成形體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

積層化。

將此積層體以和本發明例 7 相同的方式燒成，試驗。結果為，在 500°C、600°C、700°C 下，都觀測不到漏電電流，800°C 下之漏電電流為 1mA，800°C 下之加熱面內的溫度差為 10°C。

再者，由背面層 30 切出試料，以濕式化學分析法來測定金屬不純物量，為 100ppm 以下。電阻控制部(表面層)29 切出試料，測定鋰量，為 280ppm。

接著，依據基體中之發熱體的形態，由發熱體之漏電電流集中的區域，可以是在加熱面和發熱體之間的區域。在此情況下，最好是將電阻控制部設置於至少漏電電流集中的區域上。

例如，在具有第 8 圖(即第 5 圖)所示之平面的黏著劑之電阻發熱體 16 的情況下，可發現到在第 8 圖右側之電阻發熱體和左側之電阻發熱體之間，特別是連接部分 16b、16d 的附近，有漏電電流發生。當上述之漏電電流發生時，電流向其附近集中，由於會產生熱點(hot spot)，所以會損害加熱面之溫度的均一性。

因此，依據本發明，設置電阻控制層 20 來防止電阻發熱體間的漏電電流，藉此可防止熱點的發生。當然，由於容易發生此漏電電流的區域，會隨著電阻發熱體之形態而變化，因此在基體中有相對較大電位梯度產生的區域中，至少會有電阻控制部生成。

再者，電阻控制部本身的形態，並不限於前述之平

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

板形狀。例如在第 9(a)圖之例子中，在基體 15 中具有電阻發熱體 16 間有施加電位差的區域 21，藉由將電阻控制層 20A 設置在此區域 21 中，可阻止漏電電流。在此，藉由使電阻控制層 20A 之形態成為相對於電阻發熱體 16 之延伸平面略為垂直，可更進一步確實地阻止漏電電流。

再者，如第 9(b)圖所示，將電阻控制層 20B 設於區域 21 中，可使電阻控制層 20B 對於電阻發熱體之延伸平面有一定角度的傾斜。藉此，漏電電流之迂迴距離可更為增長。在此情況下，電阻控制層 20B 對於電阻發熱體之延伸平面的傾斜角度最好是 30-90 度。

再者，如第 9(c)圖所示，可將電阻控制部 20C 設於區域 21 中。在此，將對於電阻發熱體 16 之延伸平面略垂直延伸的本體部分 22 設於電阻控制層 20C 中，而且，將突出部分 23A、23B、23C、23D 設置於本體部分 22 中。由此電阻發熱體 16 視之，藉由設置延伸到加熱面側及/或其反對側的各突出部分，可更進一步增長漏電電流之迂迴距離。

如上所述，藉由本發明，加熱裝置具有陶瓷製之基體以及埋設於該基體中之發熱體，在基體中設有可處理被加熱物之加熱面，如此，可使得加熱裝置各部分的動作狀態安定化，或者使經時的動作狀態安定化。

【圖式之簡單說明】

第 1 圖顯示依據本發明實施形態之加熱裝置 1 的示意剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

第 2 圖顯示依據本發明其他實施形態之加熱裝置 1A 的示意剖面圖。

第 3 圖顯示依據本發明其他實施形態之加熱裝置 1B 的示意剖面圖。

第 4 圖顯示依據本發明其他實施形態之加熱裝置 1C 的示意剖面圖。

第 5 圖顯示在本發明實施例中所製作出之加熱裝置之電阻發熱體之埋設模式之例子的平面圖。

第 6 圖為顯示電阻控制層和氮化鋁之界面附近之陶瓷組織的掃描式電子顯微鏡照片。

第 7 圖為顯示氮化鋁相和 AION 相之界面附近之陶瓷組織的放大之掃描式電子顯微鏡照片。

第 8 圖顯示依據本發明其他實施形態之加熱裝置的示意平面圖。

第 9 圖(a)顯示電阻控制層 20A 設於電阻發熱體 16 之間隙區域中的狀態之剖面圖，(b)顯示電阻控制層 20B 設於電阻發熱體 16 之間隙區域中的狀態之剖面圖，(c)顯示電阻控制層 20C 設於電阻發熱體 16 之間隙區域中的狀態之剖面圖。

【符號之說明】

1、1A、1B~加熱裝置，2、2A、2B、2C、15~基體，2a、2b、2c、2e、2g~由既定之陶瓷所構成的陶瓷相，2c、2f、2g、29~電阻控制部，3~導電性機能零件，4~電阻發熱體，5~加熱面，6~背面。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 加熱裝置及其製造方法)

【目的】本發明提供一種加熱裝置，其具有一陶瓷製之基體，以及埋設於該基體中之一發熱體，在基體中設有適於處理被加熱物之加熱面。藉此使得加熱裝置各部分之動作狀態得以安定化。

【解決方法】將具有比既定陶瓷之體積電阻率高之體積電阻率的其他陶瓷所構成之例如層狀電阻控制部 2c 設置於基體 2 內。較佳的情況為，將其他導電性機能零件 3 埋設於電阻控制層 2c 和加熱面 5 之間，導電性機能零件 3 為靜電夾具電極或高頻率發生用電極，既定陶瓷為氮化鋁質陶瓷，其他陶瓷之主成分為氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氧化矽或氧化鈮。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種加熱裝置，其具有一基體，以及埋設於該基體中之一發熱體，在基體中設有適於處理被加熱物之加熱面，

該基體包括既定陶瓷，以及由具有比既定陶瓷之體積電阻率高之體積電阻率的其他陶瓷所構成的電阻控制部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之加熱裝置，其中在該基體內，該電阻控制部設於該加熱面和該發熱體之間。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之加熱裝置，其中該發熱體係設於該既定陶瓷中，不與該電阻控制部接觸。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之加熱裝置，其中在該基體中，其他之導電性機能零件係埋設於該電阻控制部和該加熱面之間。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之加熱裝置，其中該導電性機能零件係埋設於該電阻控制部中。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷之主成分為氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氧化鎂、氧化矽或氧化鈮。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷之主成分為氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氧化鎂、氧化矽或氧化鈮。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之加熱裝置，其中在該既定陶瓷和該電阻控制部之界面上，有鋁和由該電阻控制部之成分所構成之氮氧化物或氧化物生成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

9.如申請專利範圍第 7 項所述之加熱裝置，其中在該既定陶瓷和該電阻控制部之界面上，有鋁和由該電阻控制部之成分所構成之氮化物或氧化物生成。

10.如申請專利範圍第 4 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為實質上不含鎂和鋰之氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷為含有 0.5 重量%以上之鎂(以氧化物換算)的氮化鋁質陶瓷。

11.如申請專利範圍第 5 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為實質上不含鎂和鋰之氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷為含有 0.5 重量%以上之鎂(以氧化物換算)的氮化鋁質陶瓷。

12.如申請專利範圍第 4 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為實質上不含鎂和鋰之氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷為含有 100ppm 以上、500ppm 以下之鋰的氮化鋁質陶瓷。

13.如申請專利範圍第 5 項所述之加熱裝置，其中該既定陶瓷為實質上不含鎂和鋰之氮化鋁質陶瓷，該其他陶瓷為含有 100ppm 以上、500ppm 以下之鋰的氮化鋁質陶瓷。

14.一種加熱裝置之製造方法，其為製造如申請專利範圍第 1 至第 13 項之任一項所述之加熱裝置的方法，包括：

準備該陶瓷基體之被燒成體，將該電阻控制部之被燒成部設置於此時之該被燒成體中，對於該被燒成體施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

加壓力且熱壓燒結。

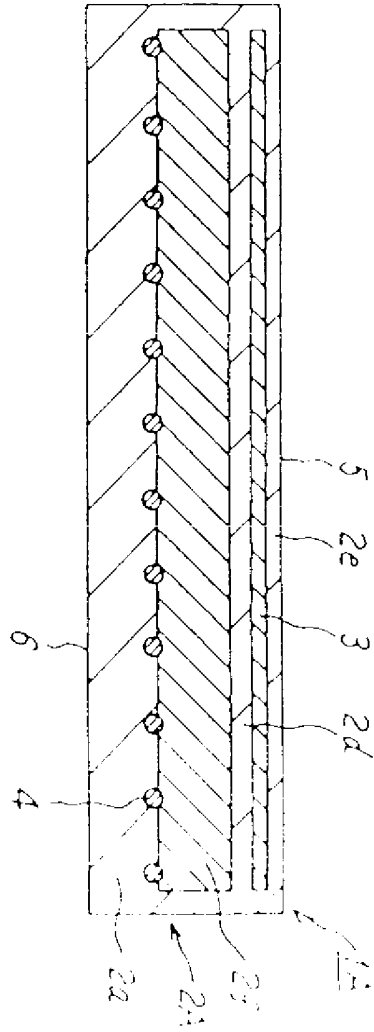
15.如申請專利範圍第 14 項所述之加熱裝置之製造方法，其中該被燒成體係在 20kgf/cm^2 以上之壓力下進行熱壓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

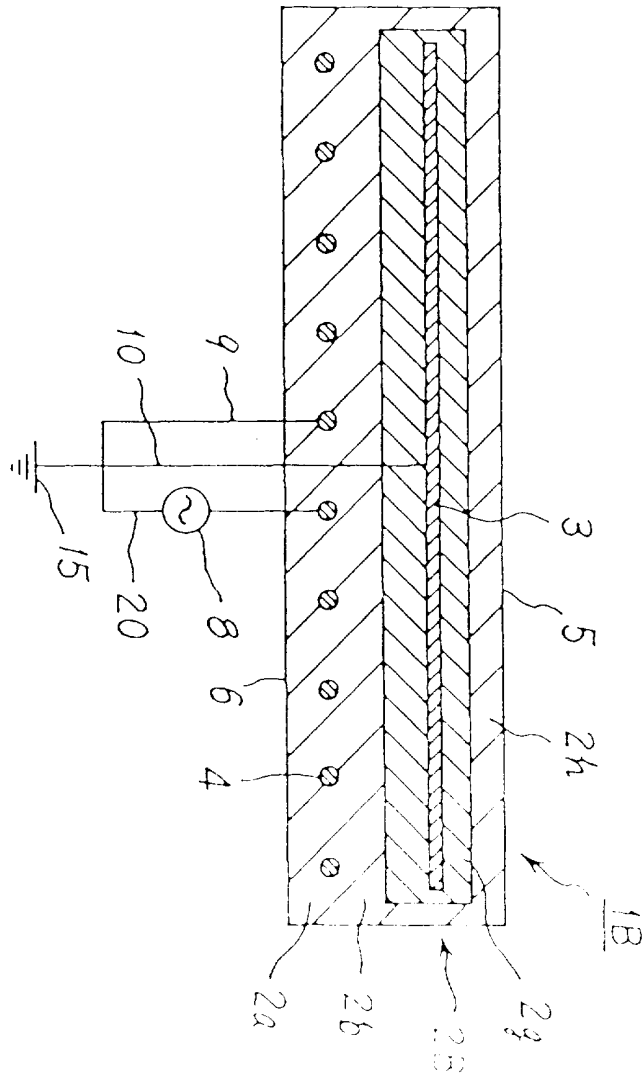
裝

訂

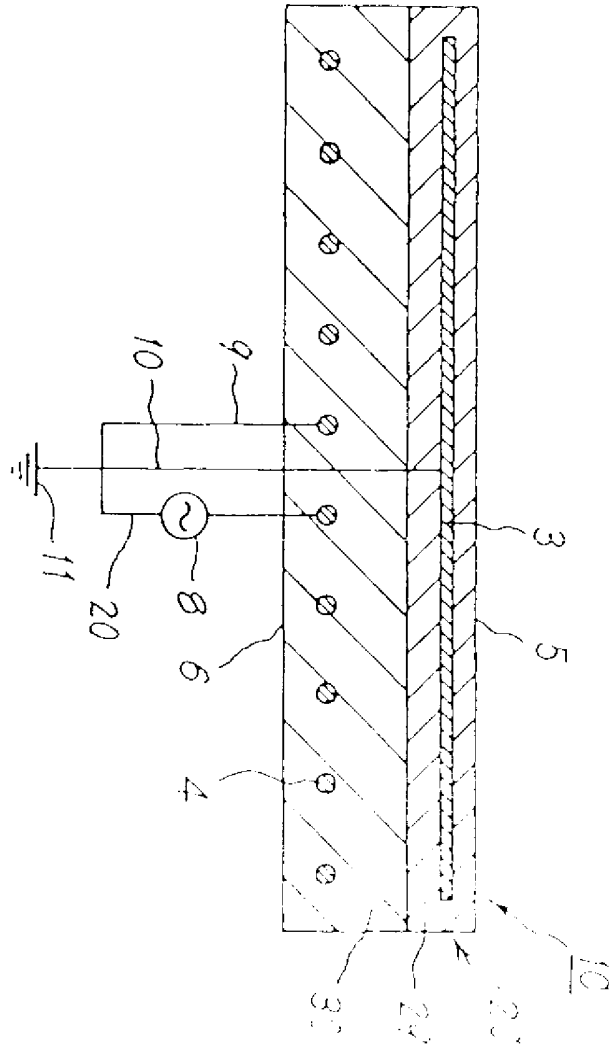
線



第 2 圖

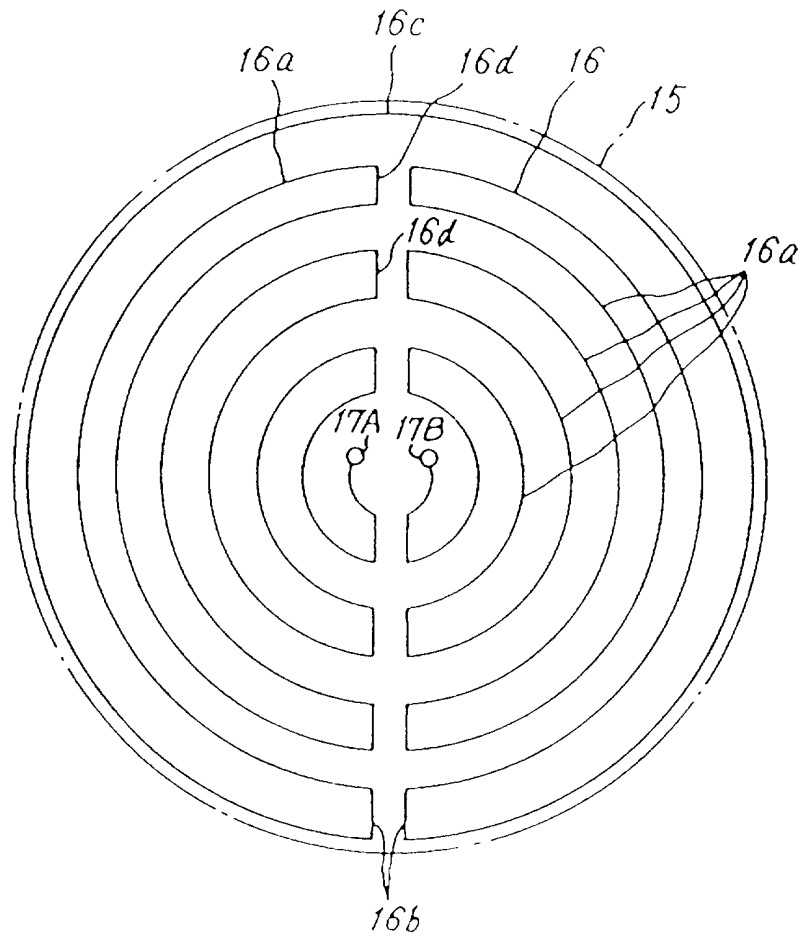


第 3 圖



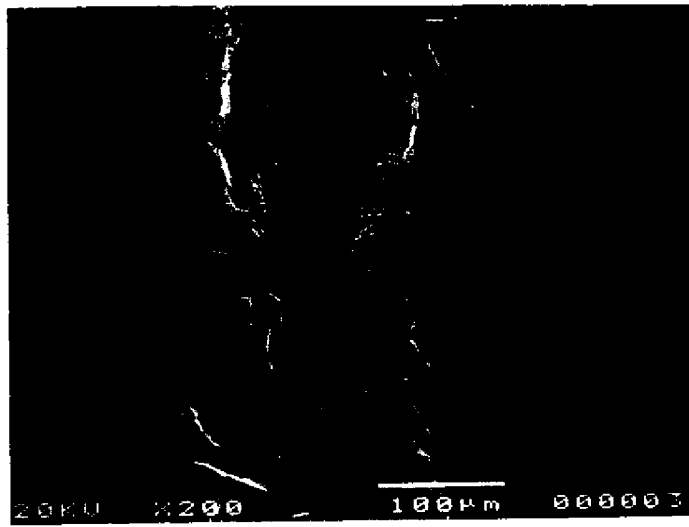
第 4 圖

409484

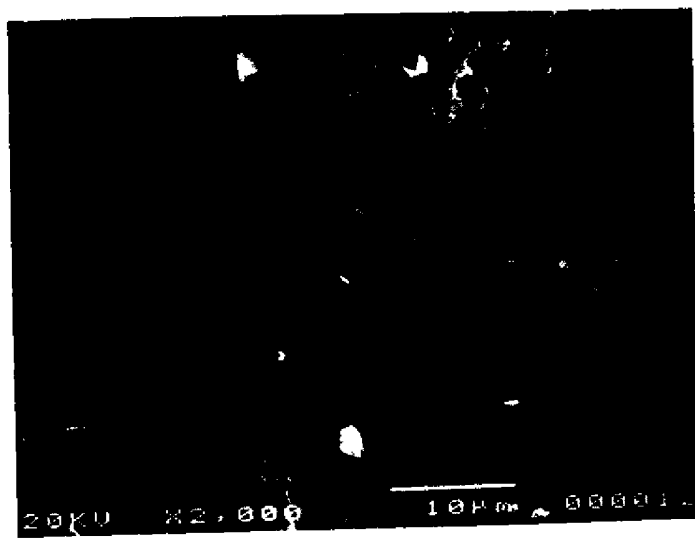


第 5 圖

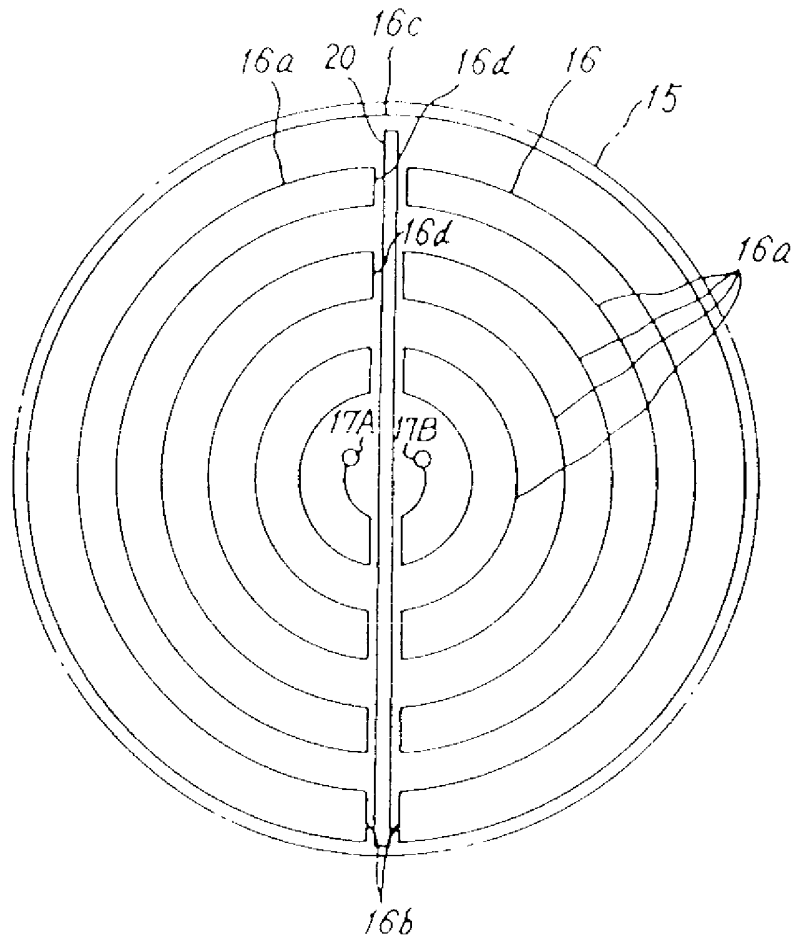
409484



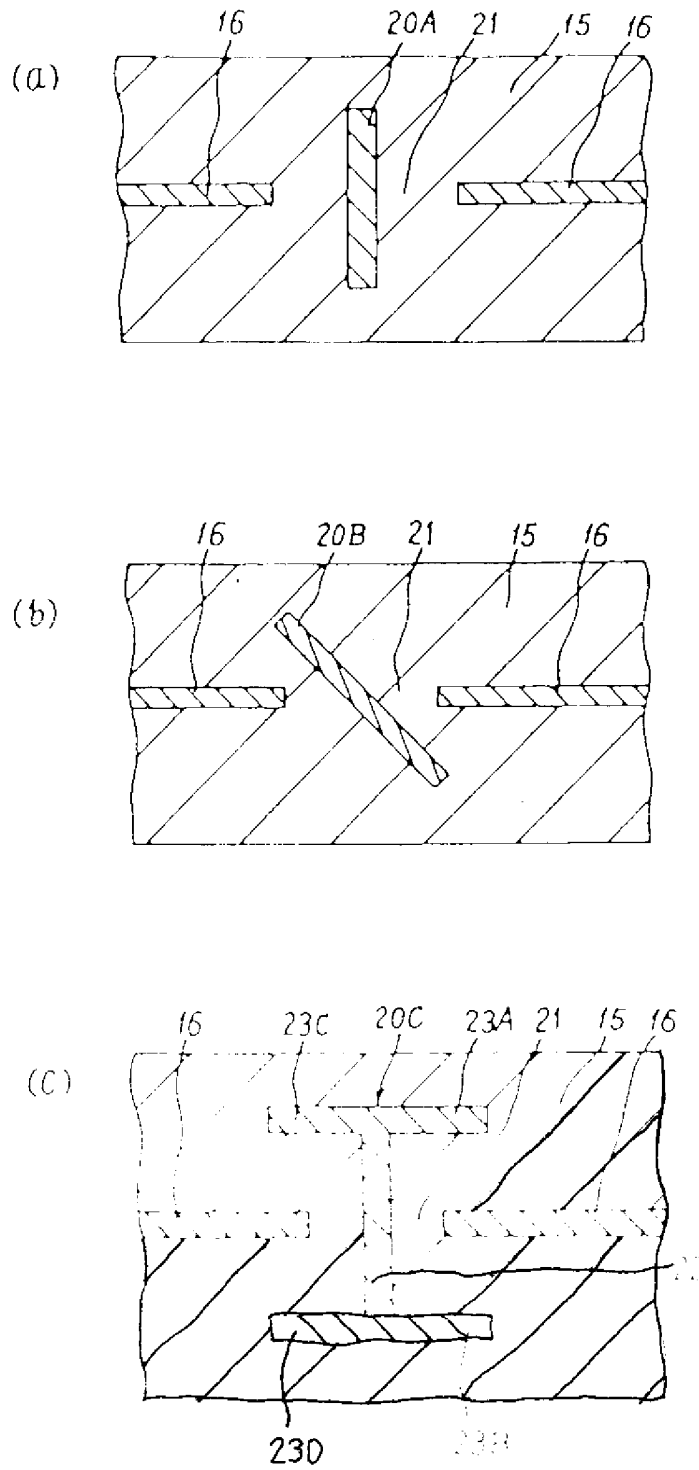
第 6 圖



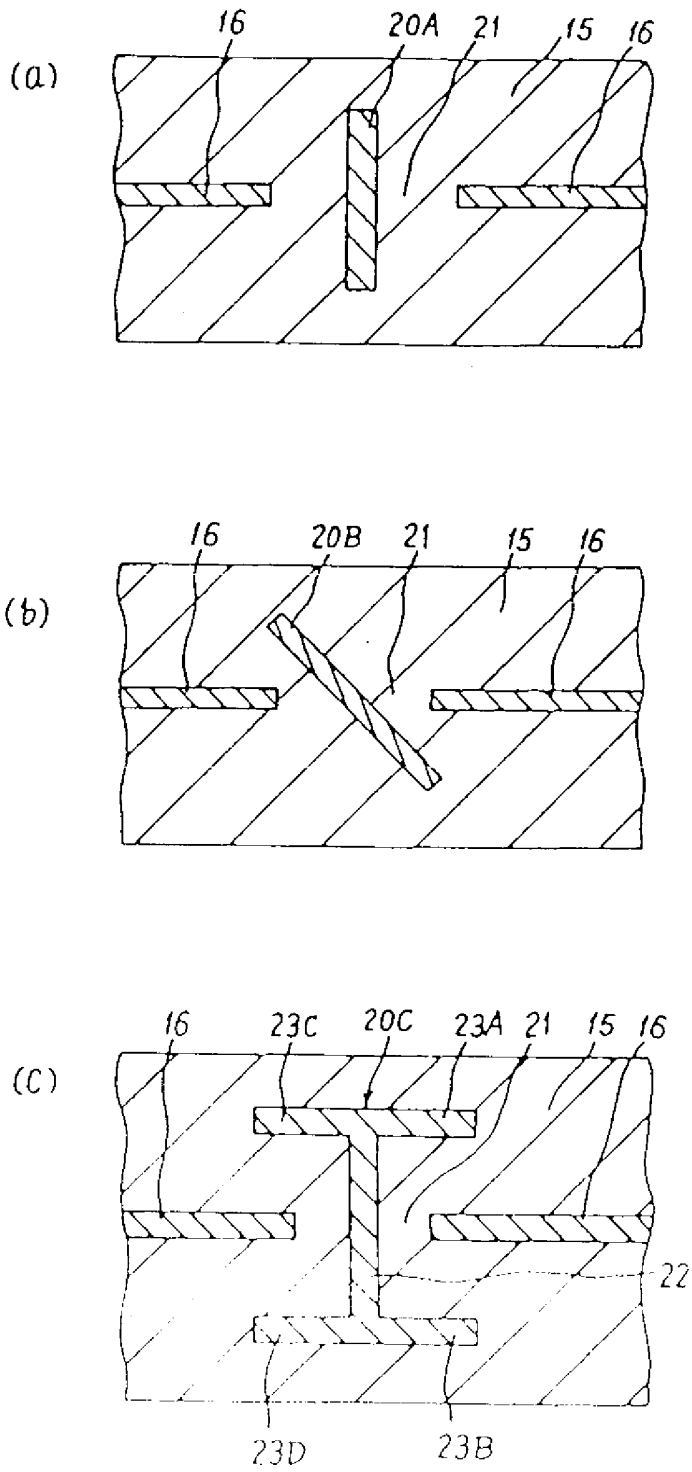
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 9 圖