

397808

397808

申請日期	85.2.7
案 號	85101483
類 別	C04B 37/02

修正
85(12月27)日
補充

Int. Cl⁶

公告本

(以上各欄由本局填註) 第 85101483 號說明書修正本 修正日期: 85.12.27

發明專利說明書

一、發明 新型名稱	中 文	陶瓷之接合構造及其製造方法
	英 文	Joined ceramic structures and a process for the production thereof
二、發明 創作人	姓 名	1. 藤井知之 2. 牛越隆介
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	1. 日本國愛知縣名古屋市名東區猪高台 2 丁目 401 2. 日本國岐阜縣多治見市元町 4 丁目 8-8
	姓 名 (名稱)	日本碍子股份有限公司
三、申請人	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
三、申請人	代 表 人 姓 名	柴田昌治

397808

397808

申請日期	85.2.7
案 號	85101483
類 別	C04B 37/02

修正
85(12月27)日
補充

Int. Cl⁶

公告本

(以上各欄由本局填註) 第 85101483 號說明書修正本 修正日期: 85.12.27

發明專利說明書

一、發明 新型名稱	中 文	陶瓷之接合構造及其製造方法
	英 文	Joined ceramic structures and a process for the production thereof
二、發明 創作人	姓 名	1. 藤井知之 2. 牛越隆介
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	1. 日本國愛知縣名古屋市名東區猪高台 2 丁目 401 2. 日本國岐阜縣多治見市元町 4 丁目 8-8
	姓 名 (名稱)	日本碍子股份有限公司
三、申請人	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
三、申請人	代 表 人 姓 名	柴田昌治

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
日本	1995/02/09	7-21,658	
日本	1996/02/19	8-24,836	

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

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)

本發明係關於一種經由銲材接合陶瓷元件及金屬接合元件之陶瓷接合構造，及有關該接合構造之製造方法。

氮化鋁元件與陶瓷元件之接合體，或氮化鋁元件與金屬元件之接合體等在不同的用途上廣泛地使用著。例如，於半導體製造裝置中使用陶瓷加熱器、靜電夾頭及高周波電極等時，氮化鋁元件與種種陶瓷元件間、氮化鋁元件與熱電偶組用之模具間、及氮化鋁元件與電極間之結合等。

習知之陶瓷接合構造係於陶瓷元件與金屬接合元件間配置銲材，經加熱而接合陶瓷元件及金屬接合元件。由於習知之使用銲材在接合陶瓷元件及金屬接合元件時，有時會有接著強度不足之情形產生。本發明者遂著手於改良使用銲材時之接合構造。

本發明之目的係為解決上述問題點，而提供一種接合強度佳之陶瓷接合構造。

本發明之陶瓷接合構造係藉由銲材所形成之接合層來接合陶瓷元件及金屬接合元件。於陶瓷元件1內埋設金屬元件7，於陶瓷元件7之與接合層接觸之接合面上露出一部份金屬元件而形成一金屬露出部，沿著該接合面而將陶瓷元件及金屬露出部分別與接合層相接合為本發明之特徵所在。

又，本發明之陶瓷接合構造之製造方法係先於陶瓷元件之接合面形成可露出金屬元件一部份之金屬露出部，接著沿著該接合面接觸銲材而進行銲材接合，藉由此方法將陶瓷元件與金屬露出部分別與接合層相接合為本發明之特

五、發明說明(2)

徵所在。

本發明係於陶瓷元件與鐳材接觸側之接合面處局部形成一可露出埋設於陶瓷元件內部之金屬元件一部份之金屬露出部。當接合陶瓷元件及鐳材之同時，藉由陶瓷元件上所露出之金屬露出部與鐳材之接合，可使得陶瓷元件與金屬接合元件相接合時得到極佳之接合強度。如此，就算在陶瓷元件上不易被鐳材潤濕之場合，亦可得強固之接着力。

即，前述陶瓷元件與鐳材間之接合並不僅是陶瓷元件表面與鐳材間之接合，而係件隨著與鐳材接合性良好之金屬露出部與鐳材間之接合，可達成擴大接合面積、具良好接合力並提高耐荷重性之陶瓷接合構造。又，如後所將述，由於陶瓷元件與鐳材間呈無間隙之良好接合狀態，就算在鹵素氣體等腐蝕性環境中，亦可得對金屬露出部及金屬元件具良好耐蝕性之陶瓷接合構造。

又，本發明中所使用鐳材之化學組成並無特殊限制。但以採用對陶瓷元件具良好接合力且易潤濕者較佳。特別是要作為防鹵素系腐蝕性氣體之接合體用途時，其陶瓷元件以採用緻密鋁元件或氮化鋁元件較佳。此時，使用主成份為銅、鎳、銀或鋁中之一種金屬，鎂、鈦、銻及鉛中之一種活性金屬佔 0.3~20wt%，第 3 成份佔 50wt% 以下之鐳材為較佳。當必須具防鹵素系腐蝕性氣體之用途時，最好不要用耐蝕性不佳之銀系鐳材等。

前述之第 3 成份可使用矽、鋁、銅及銦中之至少一種，

五、發明說明 (3)

因這些對主成份都不具影響。又，當使用主成份為鋁之鋅材時，因其為低溫下接合，故可降低接合後之熱應力，效果較佳。

當活性金屬之配合量不滿 0.3wt%時鋅材之潤濕性會降低，可能會造成無法接合。又配合量超過 20wt%時因接合界面之反應層變厚而有可能造成龜裂。故配合量以 0.3~20wt%為較佳。又，第 3 成份之總配合量，當超過 50wt%時，因金屬間化合物之量變多，接合界面有可能發生龜裂。故保持在 50wt%以下較佳。又，不使用第 3 成份亦可。

於接合氮化鋁元件與金屬接合元件時，鋅材中之主成份可為銅、鋁及鎳中之 1 種金屬，活性金屬用鎂、鈦、鋯及鉛中之 1 種並佔 0.3wt%以上。當使用含有 10wt%活性金屬鋅材時，可顯著地提高氮化鋁元件與其他元件間接合部份之對鹵素系腐蝕性氣體之耐蝕性，且可提高鋅材對氮化鋁元件之潤濕性。

又，因活性金屬之比例佔 0.3wt%以上，可明顯地改善鋅材對氮化鋁元件之潤濕性。當比例提高至 1.0wt%以上，可再提高潤濕性。另一方面，當活性金屬之比例佔 10wt%以下時，可明顯地提高鋅材對鹵素系腐蝕性氣體之耐蝕性。由此觀知，活性金屬之比例以 5.0wt%以下為較佳。

但是，當活性金屬採用鎂時，因接合時一部份鎂會產生氧化，故接著鋅材後之接著層中鎂比例會小於 0.3 wt%，通常會成為 0.1 wt%。

當以鋁、鎳或銅為鋅材之主成份時，以總鋅材量為 100

五、發明說明(4)

wt%而言，主成份之含有比例係以 100 wt%減去活性金屬成份及第 3 成份後所得。

如此般氮化鋁元件與鉍材強固性接合，不僅提高了接合強度，亦可防止沿著接合層與氮化鋁元件之界面上腐蝕之進行，故可進一步減少金屬元件及金屬露出部之腐蝕。

當使用鋁合金鉍材之場合，為提高潤濕性，以含有鎂 1~2 wt%、矽 9~12 wt%之組合較佳。

當接合時，在陶瓷元件之表面，或在接合於陶瓷元件之鉍材表面，將選自銅、鋁及鎳中一種以上之金屬以濺鍍、蒸著、摩擦壓接、電鍍等方法形成一金屬膜較佳。鉍材對該膜具優良之潤濕效果。又，當接合時，在陶瓷元件之表面，或在接合於陶瓷元件之鉍材表面，將選自鎂、鈦、鉍及鉛中之一種以上之金屬以濺鍍、蒸著、摩擦壓接、電鍍等方法形成一金屬膜較佳。該等膜與鉍材間之反應性良好。又上述各金膜之膜厚以 0.5~5Mm 之範圍較佳。

鹵素系腐蝕性氣體可舉 CF_4 、 NF_4 、 ClF_3 為例。於 CF_4 、 NF_4 及 ClF_3 中， ClF_3 之氟基解離度最高，於相同溫度及等離子體出力下具最強之腐蝕性。接合層厚度以 $1\mu\text{m}$ 以上、 $500\mu\text{m}$ 以下較佳。

本發明之接合體可適用於長期接觸鹵素系腐蝕性氣體之元件。特別是適用於以鹵素系腐蝕性氣體作為成膜用氣體及蝕刻用氣體之設置於半導體製造裝置內之元件。

上述之元件可為埋設電阻發熱體於氮化鋁基材中之陶瓷電熱器、埋設靜電夾頭用電極於氮化鋁基材中之陶瓷靜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (5)

電夾頭、同時埋設電阻發熱體及靜電夾頭用電極於氮化鋁基材中之附靜電夾頭電熱器、埋設等離子體發生用電極之於氮化鋁基材中高周波發生用電極裝置等。

又，可為模擬晶片、蔽環(shadow ring)、用來產生高周波等離子體之電子管、用來產生高周波等離子體之圓頂狀容器、高周波透過窗、紅外線透過窗、用來支持半導體晶片之昇降栓、及噴射板等裝置。

以下，說明本發明所適用裝置之種種實施形態。圖 1 係顯示靜電夾頭構造之一例。於圖 1 中，1 代表由圓盤狀陶瓷元件所形成之靜電夾頭本體。這種具高周波電極之靜電夾頭常被用於鹵素系腐蝕性氣體之環境中。於此種腐蝕性氣體之環境中，因氮化鋁或緻密性鋁之耐蝕性較佳，故此陶瓷元件為由氮化鋁或緻密性鋁所形成者較佳。

4 為電極接合部，5 為熱電偶接合部，其詳細構造如圖 1 中所示。

如圖 1 所示，靜電夾頭本體 1 內部表面 1a 之附近埋設有網狀構造物 7，此網狀構造物 7 可用來設置氮化鋁加熱器之電阻發熱體、靜電夾頭用之電極等。

又，一孔部 8 形成於靜電夾頭本體 1 上，該孔部 8 係朝向靜電夾頭本體 1 之背面 1b 開口，網狀構造物 7 之一部份露出於孔部 8 之底面 8a 而形成如圖 2 所示之金屬露出部 7a。又，於由鍍耐蝕性金屬所形成端子 12 之先端側具有一直徑較端子 12 之其他部位為大之圓柱形先端部 12a。於該先端部 12a 之先端面 12b 及孔部 8 之底面 8a 間，藉由插

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

入前述特定組成之鉚材所構成之薄板 10A、緩和殘留應力用之中間材 11 及由前述特定組成鉚材所構成之薄板 10B，而進行鉚材接著，以構成電極接合部之方式較佳。圖 1 係顯示接合前之狀態。

於圖 1 所示之靜電夾頭構造中，本發明之陶瓷接合構造之對象為上述之電極接合部 4。即，如圖 2 所示，於電極接合部 4 中，氮化鋁製之靜電夾頭本體 1 之孔部 8 之底面 8a 係成為與由鉚材構成接合層 17 直接接觸之接合面，於該接合層 8a 上，因露出由鉬、鎢等合金所構成之網狀構造物 7，可形成金屬露出部 7a。因此，當由鉚材所構成之接合層 17 與氮化鋁之接合面 8a 接合時，亦同時與網狀構造物 7 之金屬露出部 7a 進行接合。

又，於本發明之構造中，因金屬露出部係採用網狀構造，故於接合層 17 上，因交互地形成鉚材與氮化鋁接觸部份及鉚材與金屬露出部接觸部份，故可達成更強固地接合。

又，一孔部 9 形成於靜電夾頭本體 1 上，該孔部 9 係朝向靜電夾頭本體 1 之背面 1b 開口。於該孔部 9 之底面 9a 上有氮化鋁露出。該孔部 9 較孔部 8 淺。又，於熱電偶所形成一對電極 14 之先端部 14a 之週圍，設置熱電偶保護用之鎳蓋 15。該鎳蓋 15 之外徑較孔部 9 之內徑稍小，故鎳蓋 15 可很容易地插入孔部 9 中。

因此，於鎳蓋 15 之先端面及孔部 9 之底部 9a 間，藉由插入由前述特定組成之鉚材所構成之薄板 10C、中間材

五、發明說明(7)

13 及由特定組成銲材所構成之薄板 10D，而進行銲材接合以構成熱電偶接合部 5 之方式較佳。

圖 3 係顯示本發明之接合構造中所使用銲材之例示圖。圖 3(a) 中，於鋁-鎂合金等之鋁系銲材所構成之 19A 及 19B 間，藉由夾著 1 片純度 99.9% 之鋁中間材 20 而構成銲材 18A。薄板 19A、19B 乃厚度之一例可為 0.2mm，中間材 20A 厚度之一例可為 0.55mm。

又，圖 3(b) 中，銅系或鎳系之銲材所構成之薄板 19C 及 19D 間，藉由夾著塗佈鎳、鋁或銅之鎢或鉬製中間材 20B 而構成銲材 18B。薄板 19C、19D 厚度之一例可為 0.2mm，中間材 20B 厚度之一例可為 0.5mm。

又，就算單獨使用銲材所構成之薄板 19A、19B、19C 或 19D，亦可製造出本發明之陶瓷接合構造。且，如圖 3(a)、(b) 所示般，當使用中間材 20A、20B 時，於銲材附著後，伴隨著降低於與銲材接合之氮化鋁等陶瓷元件上之殘留應力，亦可提高接合部之耐熱循環性，故以使用中間材之效果最佳。

圖 4~圖 9 係分別顯示如圖 1 中之例般之於靜電夾頭上電極接合部份周邊之接合構造。於圖 4~圖 9 中，係以同一符號代表圖 1 所示元件之同一元件，故省略其說明。

圖 4 所示之例係將鎳或鋁製之圓筒狀元件 22 收容於孔部 8 中，經銲材接合底部 8a 及圓筒狀元件 22 之下側面而形成接合層 21 後，插入鎳或鋁製之端子元件 23 於圓筒狀元件 22 之內側空間，以進行端子元件 23 與圓筒狀元件 22

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

之熔接。

圖 5 所示之例係將孔部 28 做錐形加工。該孔部 28 係由平坦底面之 28a 及傾斜面 28b 所形成。將具孔部 28 相似形態之鎳或鋁製端子先端部 25 插入孔部 28 內。此時，經鐸材接合將端子先端部 25 之底面 25b 接合於孔部 28 之底面 28a 而形成接合層 27b。同時，經鐸材接合將端子先端部 25 之傾斜面 25a 接合於孔部 28 之傾斜面 28b，而形成接合層 27a。由接合層 27a 及 27b 生成 U 字形之接合層 27。之後，將鎳或鋁製之端子元件熔接於端子先端部 25 上。

於圖 5 所示之例，圓錐部(孔部之傾斜面)亦進行鐸材接合，伴隨著接合面積之增大，因接合層 27a 具氣密性，故使得底部 28a 形成具極高氣密性之構造。又，於端子先端部 25 插入孔部 28 內時，藉由端子先端部 25 上方之加壓，伴隨著端子先端部 25 施加於接合層 27b 之壓力，因端子先端部 25 亦同時對傾斜之錐面接合層 27a 施加壓力，故端子先端部 25 側面亦進行相當確實地鐸材結合。

圖 6 所示之例係於圖 5 之錐形端子先端 30 之中心部設置孔部 30a。呈凸形端子元件 29 之先端部 29a 係插入、固定於端子先端部 30 之孔部 30a。經由該先端部 29a 之加壓、荷重於孔部 28 之底部 28a 上，而進行鐸材接合，以形成接合層 28。

圖 7 所示之例係，先將與孔部 8 內徑幾乎相同內徑之鎳或鋁製薄圓板 32 對孔部 8 之底部 8a 進行鐸材接合，而形成接合層 21。之後，將鎳或鋁製之端子元件 26 接合於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

圓板 32，例如可藉由熔接接合而構成電極。如圖 7 之例所示，因使用圓板 32，可降低製造時及使用時之熱應力。

圖 8 所示之例係於孔部 8，將氮化鋁製圓筒狀中間元件 34 對底部 8a 進行鉚材接合。同時，藉由將鎳或鋁製之端子元件 23 插入中間元件 34 之內側空間內，而形成電極。圖 8 所示之例中，藉由端子元件 23 及氮化鋁製中間元件 34 同時地對底部 8a 行鉚材接合，而降低了熱應力。圖 8 中，接合層 33 中，33a 係中間元件 34、陶瓷元件 1 及金屬露出部 7a 之接合，33b 係露出於孔部 8 內之空間，33c 係金屬製端子元件 23、陶瓷元件 1 及金屬露出部 7a 之接合。

圖 9 所示之例係於孔部 8 之下側再形成一孔部 35，陶瓷元件(靜電夾頭本體)1 內部之金屬元件 7 之金屬露出部 7a 係露出於該孔部 35 中。金屬導電元件 36 於此處與孔部 35 之底面及金屬露出部 7a 相接合，因此金屬導電元件 36 與網狀構造物 7 間可導電。金屬導電元件 36 以金屬板者較佳，粉末冶金製之金屬塊亦可。金屬導電元件 32 及底部 8a，與端子元件 23 之先端面進行鉚材接合。接合層 21 之一面主要與端子元件 23 接觸，另一面主要與金屬導電元件 36 及陶瓷元件 1 接觸。

又，圖 10 所示之例係利用網狀構造物 7 取代金屬導電元件 36。即，將網狀構造物切斷一部份，將此切斷之部份燒成朝內側 1b 方向延伸之狀態。如此，網狀構造物 7 之先端部 37 之端面 37a 係露出於內面 1b。於此種狀態下，端子元件 23 之先端面可同時與陶瓷元件 1 之內面 1b 及端面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

37a 進行銲材接合，而形成接合層 38。

圖 9 及圖 10 所示之例可以不用在網狀構造物 7 之部份做複雜的加工，即可簡單地形成電極接合部。

本發明者依照前述之接合方法而製造出氮化鋁元件之種種接合體，並詳細地檢討接合部份及接合層之構造，且觀測其對鹵素性腐蝕性氣體之耐蝕性。

圖 11(a)、(b)，圖 12(a)、(b)，圖 13(a)、(b)分別為依本發明所形成接合層之擴大剖面圖。於圖 11(a)中，氮化鋁元件 1 與金屬接合元件 40 之表面 40a 間形成接合層 41A。該接合層 41A 具備一連續相 42，該連續相 42 係選自主成份為銅、鋁、及鎳之金屬。

於接合層 41A 之氮化鋁元件 1 側為由選自鈦、鉬及鉛中之一種以上之活性金屬所形成之金屬層 43。因此種活性金屬對銲材之主要成份不易固溶解，又具有易潤濕於氮化鋁元件 1 之接合面 8a、28a 等特徵，故可形成如此般層狀之構造。又，圖 11、圖 12 及圖 13 係顯示有關前述靜電夾頭本體 1 及金屬接合元件 40 相接合之情形。又該金屬接合元件 40 亦可為前述之任一個端子元件。又，其他形態之氮化鋁元件及金屬接合元件，亦可形成如圖 11、圖 12、圖 13 般之接合層。

於圖 11(b)之接合層 41B 中，其所構成之連續相 42 與活性金屬層 43 係與圖 11(a)之接合層 41A 相同。且連續相 42 中可生成多數之分散相 44，該分散相 44 為由銲材第 3 成份所構成之粒子。於圖 12(a)之接合層 41C 之連續相 46

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

中可生成多數之分散相 44，該分散相 44 為由鋁材第 3 成份所構成之粒子。連續相 46 不僅與金屬接合元件 40 之表面 40a 相接合，亦與氮化鋁元件 1 之接合面 8a、28a 及金屬露出部 7a 行強固地接合。本發明者發現當鋁材之主成份為鋁、第二成份為鎂時，可形成可固溶解鎂之連續相。此時，圖 11(a)、(b) 所示接合層之微構造不同，且沿著氮化鎂元件 1 側表面並無活性金屬層生成。結果，圖 12(a) 所示連續相 46 之主成份為鋁，又該連續相 46 可固溶解鎂。

於圖 12(b) 之接合層 41D，鋁材之主成份為鋁，第 2 成份(活性成份)為鎂。又，係使用鎳元件 50 作為金屬接合元件。因此，於進行鋁材接合時鎳元件 50 及鋁材中之鋁會起反應，故沿著鎳元件 50 之表面 50a 可生成鎳-鋁金屬間化合物層 48。

於圖 13(a) 之接合層 41E，連續相 46 中，係由第 3 成份之粒子所形成之分散相 44 及鎳-鋁金屬間化合物所形之分散相 51 而構成多數分散。欲形成此種微構造，必須鋁材之主成份為鋁，活性成份為鎂，且應含有第 3 成份。而且，必須於氮化鋁元件 1 之接合面 8a、28a 上預先形成一鎳膜，或是在由鋁材所構作薄板之氮化鋁元件 1 側之表面上形成鎳膜。

之後進行鋁材接合，伴隨著鎂固溶解於鋁中而生成連續相 46，同時薄鎳中之成份與鋁反應而生成鎳-鋁金屬間化合物，如此構成了分散於連續相 46 中分散相 51。

使用前述之鋁材及製造方法，並採用作為金屬接合元

五、發明說明(12)

件之鎳元件 50，可生成具有如圖 13(b)所示般微構造之接合層 41F。接合層 41F 中之連續相 46、分散相 41、51 係與圖 13(a)所示之接合層 41E 中之連續相及接合層相同。又，沿著鎳元件 50 之表面 50a，可形成一由鎳-鋁金屬間化合物所構成之層 48。

具有如以上例示般各微構造之接合層中，連續相之主成份為鋁，又以鎂固溶於此連續相中為較佳。圖 12(a)、圖 12(b)、圖 13(a)、圖 13(b)中所描述者即為此種實施形態。當使用鈦、銦或鉛作為活性金屬時，如圖 11(a)、(b)所示般，此等活性金屬具有朝氮化鋁元件表面集中而生成活性金屬層之傾向，如此可提高鉀材對氮化鋁元件之潤濕性。

例如如圖 14(a)所示，當與箭頭 A 所示般之鹵素系腐蝕性氣體接觸時，腐蝕順序係自接合層之表面開始，最後腐蝕連續相 42 中之金屬粒子表面。54 係表示該腐蝕領域，又由接合層之表面看來，該腐蝕領域 54 之幅寬以「L」代表。此時，因 SiO_2 等第 3 成份較連續相主成份之各金屬易腐蝕，故第 3 成份所形成之分散相成為空孔 56，該空孔 56 係形成於較腐蝕領域 54 深入之內部。

本發明者發現到活性金屬層 43 亦易受鹵素系腐蝕性氣體腐蝕，因此沿著層 43，可清楚地觀察到於連續相 42 及氮化鋁元件 1 間生成腐蝕領域 55。此腐蝕領域 55 之幅寬 M 較連續相 42 之腐蝕領域 54 之幅寬 L 來得大相當多。但是，就算如腐蝕領域 55 般細長的層狀構造，還是會使得元件 1 及 40 間之接合強度減低。

五、發明說明(13)

相反地，當連續相之主成份為鋁，並將鎂固溶於連續相中時，由於不會生成前述之層狀腐蝕領域 55，故可進一步提高對於鹵素系腐蝕性氣體之耐蝕性。

本發明者進一步發現到鎳-鋁金屬化合物間對鹵素系腐蝕性氣體具顯著地耐蝕性。例如，對於具有如圖 13(a) 及圖 13(b) 所示般微構造之接合層，當與圖 14(b) 箭頭 A 所示般之鹵素系腐蝕性氣體接觸時，連續相 46 會被腐蝕，且由第 3 成份所形成之分散相亦會被腐蝕而生成空孔 56。但是，由鎳-鋁金屬間化合物所形成之層 48 完全未見腐蝕。且不僅鎳-鋁金屬間化合物所形成之分散相 51，連腐蝕領域 54 中之分散相 51 包含在內，皆未見腐蝕。

此種鎳-鋁金屬間化合物，於接合層中，不管是以分散相之形態存在也好，以連續相之形態存在也好，皆具有備高耐蝕性。特別是主成份為鋁所形成之連續相中具多數分散相 51 存在時，雖然連續相中會進行腐蝕，但因分散於連續相中之分散相 51 具停止腐蝕作用，故可進一步提高連續相本身之耐蝕性。

鎳-鋁金屬間化合物包含 Al_3Ni 、 Al_2Ni 、 AlNi 等。又，鎳-鋁金屬間化合物所形成之分散相粒徑通常為 $2\sim 500\mu\text{m}$ ，又以 $10\sim 100\mu\text{m}$ 為較佳。該分散相之形狀呈不定型。

以下，說明本發明之實施例。

實施例 1

本發明之陶瓷接合構造之一例係製備表面上露出鉬網

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

狀構造物之氮化鋁元件與種種金屬元件之接合體，並檢查陶瓷接合體之抗張強度及接合狀態。首先，製備出氮化鋁元件、如表 1 所示之金屬接合元件及銲材。如圖 15(a)所示般，埋設有鉬網狀構造物 7 之氮化鋁元件 57 形成一孔部 8，如此亦形成一部份露出鉬網狀構造物 7 之金屬露出部 7a。爲了要使金屬接合元件 23 能插入上述孔部 8，故將金屬接合元件 23 之直徑做得較孔部 8 之內徑小。

接著，如圖 15(b)所示般，於氮化鋁元件 57 之孔部 8 之露出鉬網狀構造物 7 之底部 8a 及金屬接合元件 23 之先端部間，配置由銲材構成之薄板 58，依銲材組成之不同而變化加熱溫度加熱之，而得出本發明之實施例 1~13 及比較例 1、2 之陶瓷接合體。又，實施例 5、6 分別爲接合前於氮化鋁元件表面以濺鍍法形成 $3\mu\text{m}$ 及 $1\mu\text{m}$ 之鈦膜。

實施例 7 爲接合前於銲材表面以濺鍍法形成 $1\mu\text{m}$ 之鈦膜。實施例 8 爲接合前於氮化鋁元件表面以濺鍍法形成 $1\mu\text{m}$ 之鋁膜。又，實施例 1~8 及 10~13 及比較例 1、2 接合時之荷重爲 $0.6\text{g}/\text{mm}^2$ ，僅實施例 9 接合時之荷重爲 $26.5\text{g}/\text{mm}^2$ 。

最後，對所得之陶瓷接合體進行如圖 15(c)般所示之抗張試驗，以測定抗張強度。即，將金屬接合元件 23 如箭頭 C 之方向般往上方拉，同時如箭頭 B 之方向般加壓於陶瓷元件 57。沿著接合面剖開以觀察接合部之狀態。又，以數字 60 代表接合層。結果如表 1 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(15)

〔表 1〕

試驗 No.	金屬	鋁材	抗張強度 (MPa)	接合狀態
實施例 1	Ni	Ni-2.25Ti-3Si-2Al	12.8	同時與 AlN 及鉬網 狀構造物接合
實施例 2		Cu-2.25Ti-3Si-2Al	11.7	
實施例 3		Al-1.5Mg-10Si	10.5	
實施例 4		Ag-2.25Ti-35Cu	15.7	
實施例 5		Al-1.5Mg-10Si	15.8	
實施例 6		Al-1.5Mg-10Si	13.7	
實施例 7		Al-1.5Mg-10Si	18.5	
實施例 8		Al-1.5Mg-10Si	19.7	
實施例 9		Al-1.5Mg-10Si	55.5	
實施例 10	Cu	Cu-2.25Ti-3Si-2Al	14.0	同上
實施例 11	Al	Al-1.5Mg-10Si	9.5	同上
實施例 12	Mo	Cu-2.25Ti-3Si-2Al	24.6	同上
實施例 13	W	Cu-2.25Ti-3Si-2Al	23.7	同上
比較例 1	Ni	Ag-28Cu	1.3	未與 AlN 接合
比較例 2		Al-1.5Mg-10Si	5.1	(無鉬網狀構造物)

由表 1 之結果可看出，於本發明之陶瓷接合構造中，鋁材 55 與氮化鋁元件 52 及鉬網狀構造物 51 兩者同時接合之實施例 1~12，與鋁材 55 僅與鉬網狀構造物 51 接合而未與氮化鋁元件 52 接合之比較例 1，以及未使用鉬網狀構造物之比較例 2 相比較，本發明之實施例可得較高抗張強度。又，實施例中使用鋁系鋁材之場合，於接合界面上設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(16)

置既定膜之實施例 5~8，與未設置既定膜之實施例 3 相比較，具較佳之強度。再者，接合時施加較大荷重之實施例 9 與施加較小荷重之實施例 3 相較，具較高之抗張強度。

實施例 2

製備與實施例 1 相同之接合體，具體而言，於埋設有鉬網狀構造物 7 之氮化鋁元件 57 中形成一孔部 8，如此亦形成一可部份露出鉬網狀構造物 7 之金屬露出部 7a。金屬接合元件 23 之直徑，爲了能插入上述之孔部 8，故做得較孔部 8 之內徑爲小。氮化鋁元件 57 之孔部 8 之露出鉬網狀構造物 7 之底部 8a 及鎳元件之先端部間，配置具 Al-1.5Mg-10Si 組成之薄板 58。該薄板於氮化鋁側之表面形成厚度 2 μm 之鍍鎳膜。

圖 16 爲顯示如此所得接合體之界面附近之陶瓷組織之電子顯微鏡照片。圖 17 爲圖 16 照片之說明圖。由圖 16 中可判斷出，於氮化鋁元件 8 及鎳元件 40 間之接合層中可發現固溶有鎂之鋁層(照片中灰色部份)，又其中可發現多數個鎳-鋁金屬間化合物所形成之分散相 51(照片中白色部份)之形成。又，可發現主要爲第 3 成份所構成之細長分散相 44(於照片中明亮度較鋁層高之部份)。再者，亦可發現由鎳-鋁金屬間化合物所形成反應層 48 之生成。固溶有鎂之鋁鉀材所構成之連續層，除了與鋁元件 8 接合外，亦與金屬元件(鉬網狀構造物)7a 接合。

由以上之實施例可明確地看出，於本發明中，由於具備於陶瓷元件上與鉀材之接觸面部份形成金屬露出部，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(17)

陶瓷元件、金屬接合元件及金屬露出部皆藉由鉅材接合在一起之接合構造，故可使得陶瓷元件與金屬接合元件間之接合呈最佳之接合狀態，且亦具備極佳之耐蝕性。

〔圖式之簡單說明〕

圖 1 為顯示靜電夾頭本體 1 及其支持構造之剖面圖。

圖 2 為圖 1 所示靜電夾頭本體 1 上電極接合部之擴大剖面圖。

圖 3(a)、(b)分別不同鉅材構成例之正視圖。

圖 4 為靜電夾頭本體之電極接合部之其他構成例之剖面圖。

圖 5 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 6 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 7 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 8 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 9 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 10 為靜電夾頭本體之電極接合部之再其他構成例之剖面圖。

圖 11(a)係氮化鋁元件 1 及其他元件 40，藉由含有連續相 42 及活性金屬層 43 之接合層 41A 而呈相接合狀態之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(18)

部份剖面圖；圖 11(b)係元件 1 及 40，藉由含有連續相 42、分散相 44 及活性金屬層 43 之接合層 41B 而呈相接合狀態之部份剖面圖。

圖 12(a)係元件 1 及 40，藉由含有連續相 46 及分散相 44 之接合層 41C 而呈相接合狀態之部份斷面圖；圖 13(b)為元件 1 及 50，藉由含有連續相 46、分散相 44、51 及層 48 之接合層 41F 而呈相接合狀態之部份斷面圖。

圖 14(a)為圖 11(b)之接合層 41B 接觸鹵素系腐蝕性氣體時之腐蝕狀態部份剖面圖；圖 14(b)為圖 13(b)之接合層 41F 接觸鹵素系腐蝕性氣體時之腐蝕狀態部份剖面圖。

圖 15 為本發明之實施例所使用之陶瓷接合構造之例示圖。

圖 16 為顯示本發明之實施例之接合體之接合界面附近之陶瓷組織之電子顯微鏡照片。

圖 17 為說明圖 16 之電子顯微鏡照片之說明圖。

〔符號之說明〕

1~靜電夾頭本體(陶瓷元件之一例)、4~電極接合部，5~熱電偶之接合部，7~網狀構造物(金屬元件之一例)，7a~金屬露出部，8、9、28~孔部，8a、9a、28a~孔部8、9、28之底部(陶瓷元件1之接合面)，10A、10B、10C、10D、19A、19B、19C、19D~由鉚材構成之薄板，11、13、20A、20B~中間材，12~端子元件(金屬接合元件之一例)，12a~端子元件之先端部，17、21、27、33、41A、41B、41C、41D、41E、41F~接合層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 陶瓷之接合構造及其製造方法)

本發明係提供一種具有高接合強度、對鹵素系腐蝕性氣體耐蝕性良好之陶瓷元件與金屬接合元件相接合之接合構造，及有關此接合構造之製造方法。

將陶瓷元件 1 與金屬接合元件 12a，藉由銲材所構成之接合層接合之。於陶瓷元件 1 內埋設金屬元件 7，於陶瓷元件 7 之與接合層接觸之接合面 8a 上露出一部份金屬元件 7 而形成金屬露出部 7a。沿著接合面 8a 之陶瓷元件 1 與金屬露出部 7a 係各別地接合於接合層上。構成陶瓷元件 1 之陶瓷以氮化鋁為較佳，接合層中之主成份至少必須具備選自銅、鋁及鎳中之金屬所形成之連續相，且含有選自鎂、鈦、鋳、鉛中之活性金屬。

英文發明摘要(發明之名稱： Joined ceramic structures and a process for the production thereof)

Abstract of the Disclosure

A joined ceramic structure including a ceramic member and a metallic joining member joined to each other through a joining layer made of a brazing material, wherein a metallic member is buried in the ceramic member in the state that a metal-exposed portion is formed through partial exposure of the metallic member from such a joining surface of the ceramic member as contacting said joining layer, and the ceramic member and the metal-exposed portion are also joined to the joining layer along the joining surface of the ceramic member.

六、申請專利範圍

1.一種陶瓷接合構造，該構造的主要構成元件係為陶瓷元件以及金屬接合元件，其特徵在於：

該陶瓷元件與該金屬接合元件係藉由銲材所構成之接合層接合之；

該陶瓷元件中埋設有金屬元件，該陶瓷元件之與該接合層接觸之接合面上形成一可部份露出該金屬元件之金屬露出部，該陶瓷元件與該金屬露出部係沿著接合面分別與該接合層接合之；以及

構成該陶瓷元件之陶瓷為氮化鋁。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之陶瓷接合構造，其中，該接合層係至少具備主成份為選自銅、鋁及鎳中之金屬所形成之連續相，且含有 10 重量%選自鎂、鈦、鋇及鉛中之活性金屬一種以上。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之陶瓷接合構造，其中，構成該金屬接合元件之金屬係選自鎳、銅、鋁及由該等金屬所形成之合金。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之陶瓷接合構造，其中，構成該金屬接合元件之金屬為鎳，且該金屬接合元件上有鎳-鋁金屬間化合物所構成反應層之形成。

5.如申請專利範圍第 2 項所述之陶瓷接合構造，其中，該連續相之主成份為鋁，又鎂固溶於該連續相中。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之陶瓷接合構造，其中，該連續相中有鎳-鋁金屬間化合物所構成分散相之形成。

(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

1.一種陶瓷接合構造，該構造的主要構成元件係為陶瓷元件以及金屬接合元件，其特徵在於：

該陶瓷元件與該金屬接合元件係藉由銲材所構成之接合層接合之；

該陶瓷元件中埋設有金屬元件，該陶瓷元件之與該接合層接觸之接合面上形成一可部份露出該金屬元件之金屬露出部，該陶瓷元件與該金屬露出部係沿著接合面分別與該接合層接合之；以及

構成該陶瓷元件之陶瓷為氮化鋁。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之陶瓷接合構造，其中，該接合層係至少具備主成份為選自銅、鋁及鎳中之金屬所形成之連續相，且含有 10 重量%選自鎂、鈦、鋇及鉛中之活性金屬一種以上。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之陶瓷接合構造，其中，構成該金屬接合元件之金屬係選自鎳、銅、鋁及由該等金屬所形成之合金。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之陶瓷接合構造，其中，構成該金屬接合元件之金屬為鎳，且該金屬接合元件上有鎳-鋁金屬間化合物所構成反應層之形成。

5.如申請專利範圍第 2 項所述之陶瓷接合構造，其中，該連續相之主成份為鋁，又鎂固溶於該連續相中。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之陶瓷接合構造，其中，該連續相中有鎳-鋁金屬間化合物所構成分散相之形成。

(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

7.如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造，其中，該金屬元件係選自鉬、鎢與由鉬及鎢所形成之合金。

8.如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造，其中，該金屬露出部係形成網狀構造，該陶瓷元件部份露出於此該網狀構造間。

9.一種製造如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造之方法，其特徵在於：

在該陶瓷元件之該接合面露出該金屬元件之一部份而形成該金屬露出部，並藉由沿著該接合面與該鐸材接觸之接合法而將該陶瓷元件及該金屬露出部分別與該接合層接合之；

該鐸材之主成份含有選自銅、鋁及鎳中之金屬，並含有0.3重量%以上、20重量%以下之選自鎂、鈦、鋳及鉛中之活性金屬一種以上。

10.如申請專利範圍第9項所述之陶瓷接合構造之製造方法，其中，該鐸材中含有50重量%以下之第3成份。

11.如申請專利範圍第9項所述之陶瓷接合構造之製造方法，其中，該陶瓷元件之接合面或該鐸材之該陶瓷元件側之表面上，有選自銅、鋁、鎳、鎂、鈦、鋳及鉛之金屬所構成膜之形成。

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造，其中，該金屬元件係選自鉬、鎢與由鉬及鎢所形成之合金。

8.如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造，其中，該金屬露出部係形成網狀構造，該陶瓷元件部份露出於此該網狀構造間。

9.一種製造如申請專利範圍第1項所述之陶瓷接合構造之方法，其特徵在於：

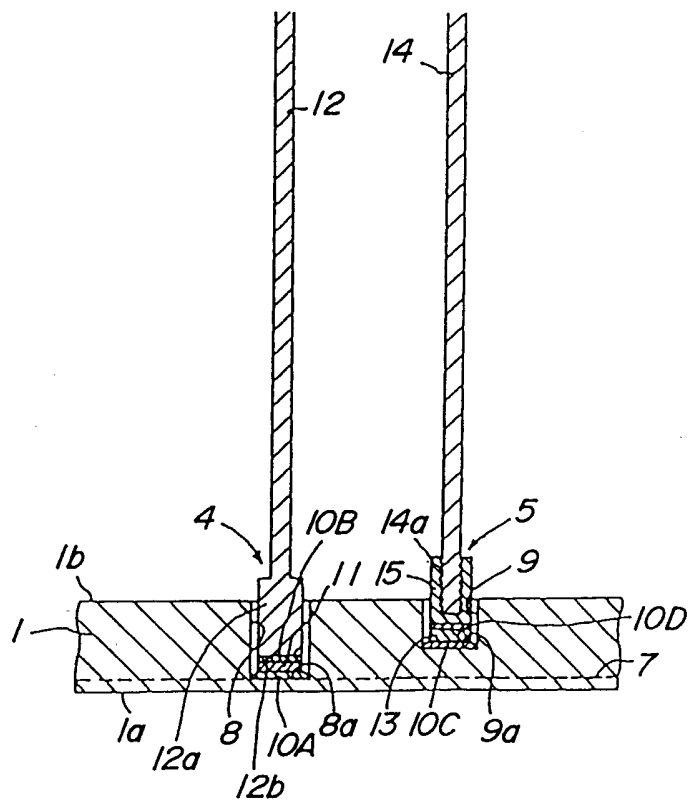
在該陶瓷元件之該接合面露出該金屬元件之一部份而形成該金屬露出部，並藉由沿著該接合面與該鐸材接觸之接合法而將該陶瓷元件及該金屬露出部分別與該接合層接合之；

該鐸材之主成份含有選自銅、鋁及鎳中之金屬，並含有0.3重量%以上、20重量%以下之選自鎂、鈦、鋳及鉛中之活性金屬一種以上。

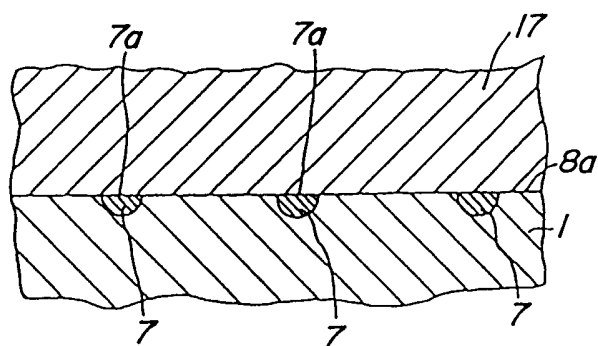
10.如申請專利範圍第9項所述之陶瓷接合構造之製造方法，其中，該鐸材中含有50重量%以下之第3成份。

11.如申請專利範圍第9項所述之陶瓷接合構造之製造方法，其中，該陶瓷元件之接合面或該鐸材之該陶瓷元件側之表面上，有選自銅、鋁、鎳、鎂、鈦、鋳及鉛之金屬所構成膜之形成。

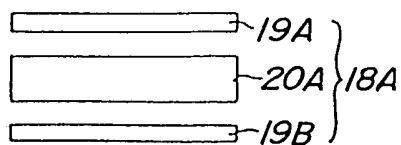
公告本



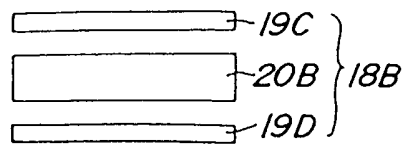
第 1 圖



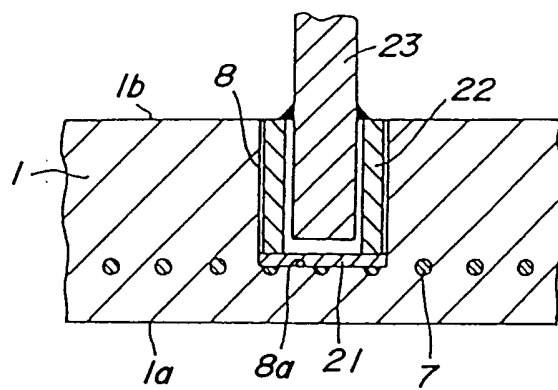
第 2 圖



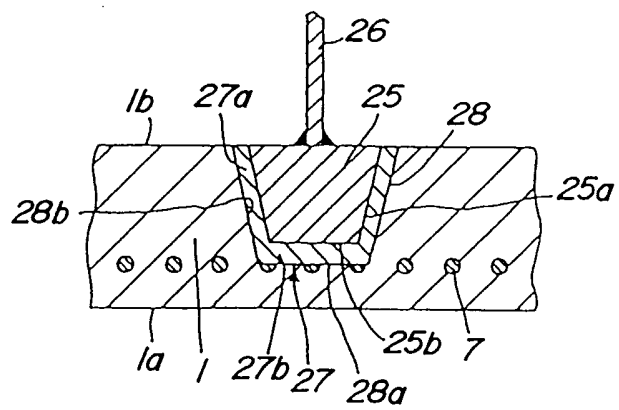
第3a圖



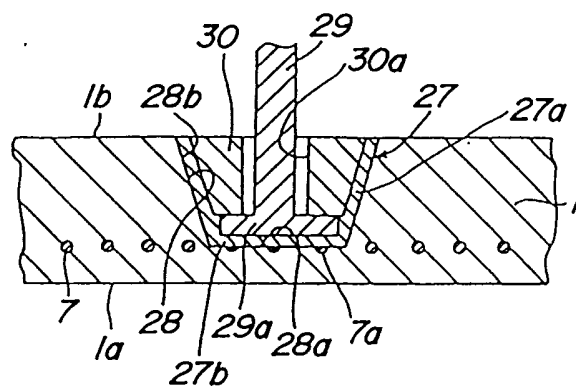
第3b圖



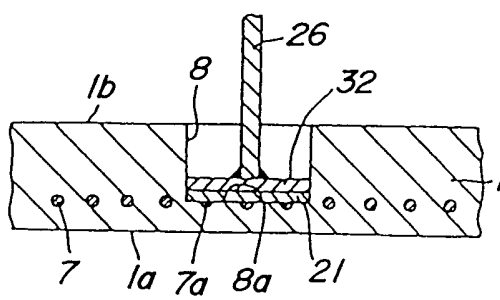
第 4 圖



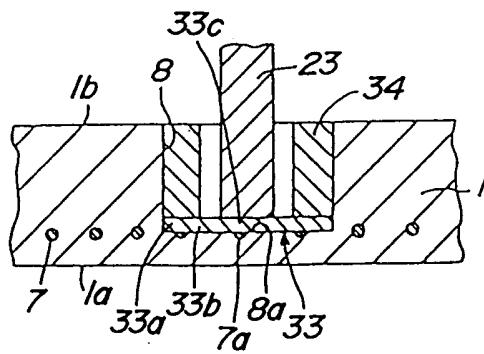
第 5 圖



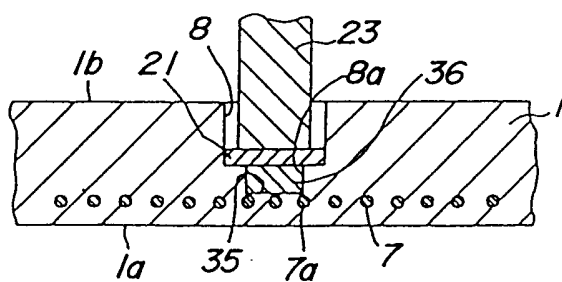
第 6 圖



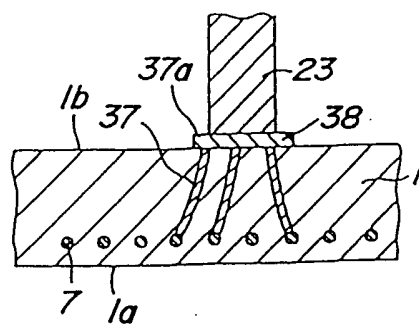
第 7 圖



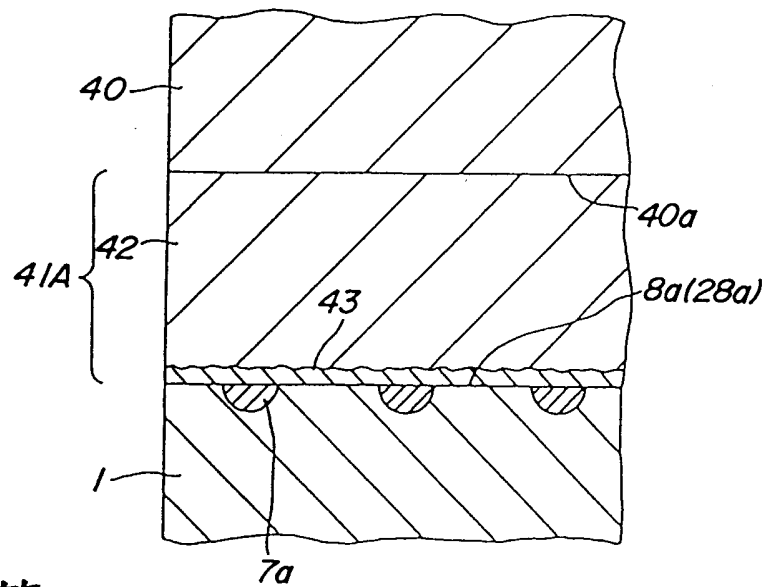
第 8 圖



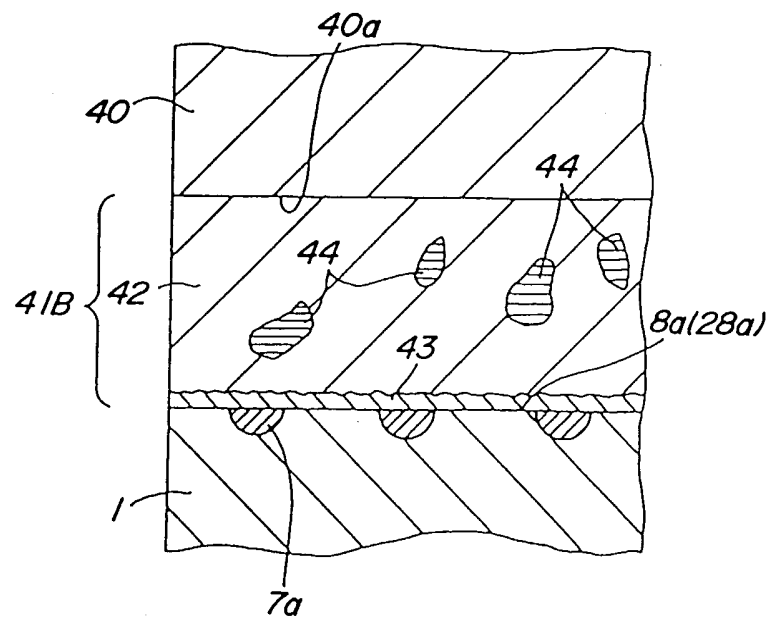
第 9 圖



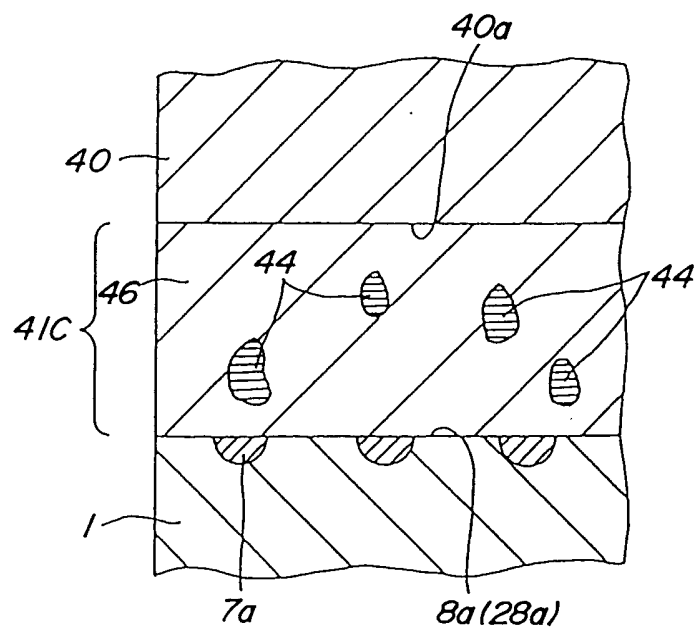
第 10 圖



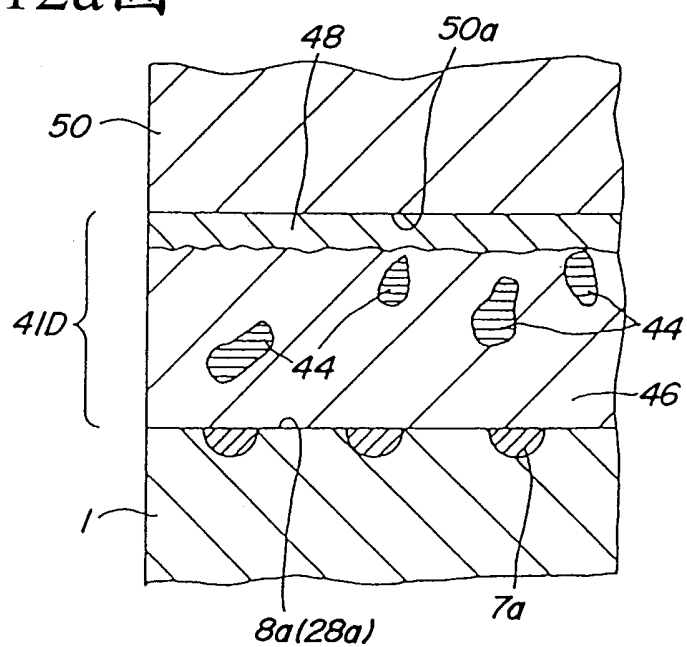
第11a圖



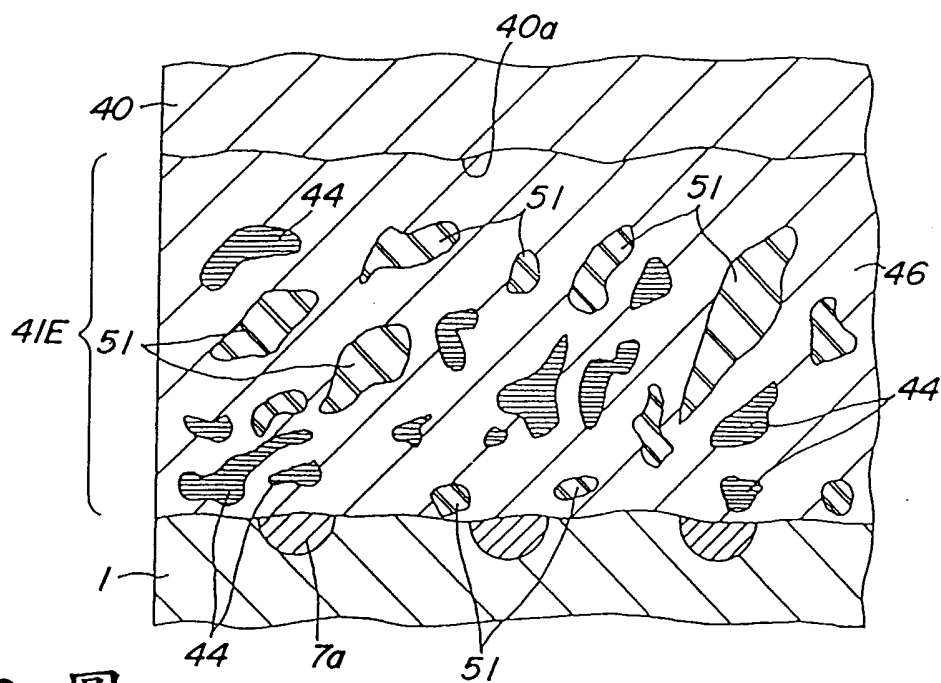
第11b圖



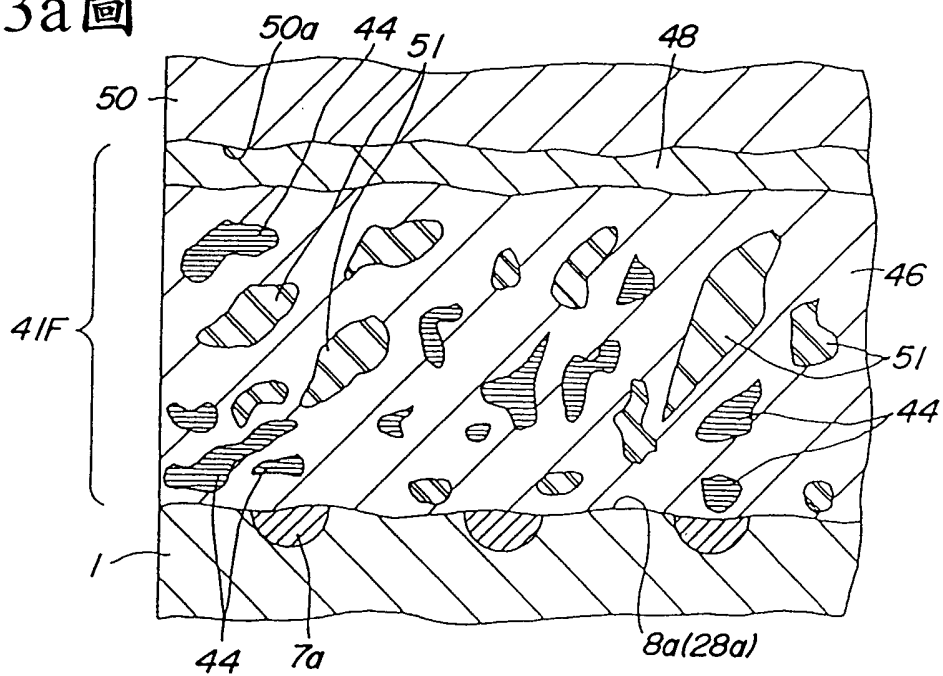
第12a圖



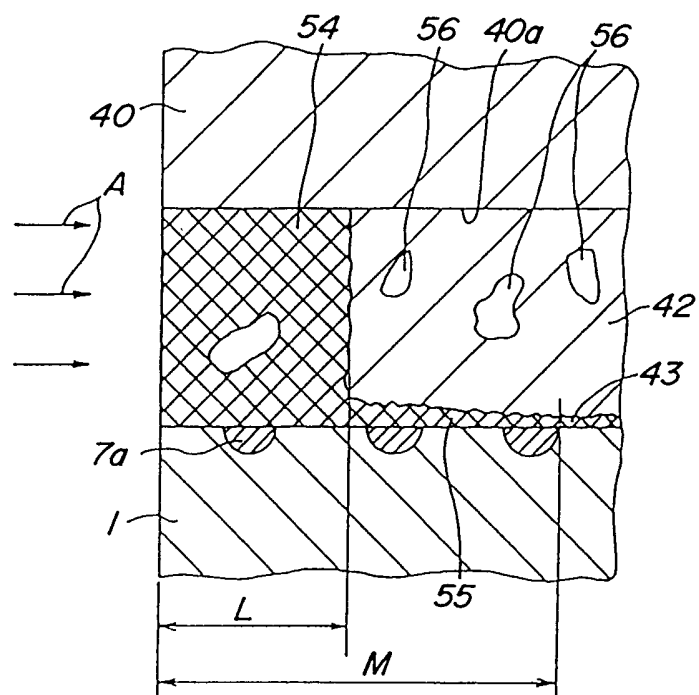
第12b圖



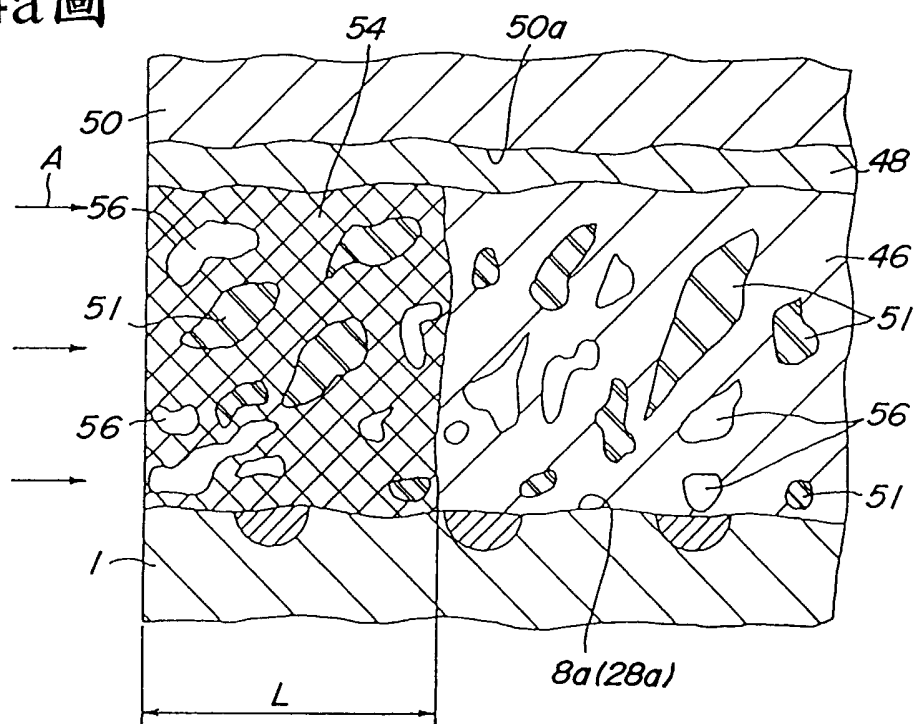
第13a圖



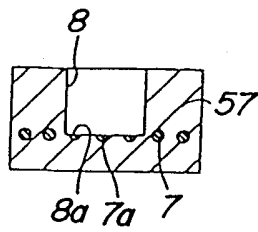
第13b圖



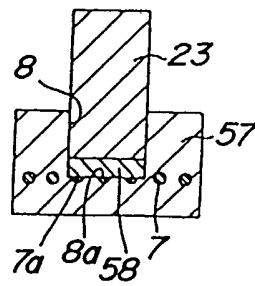
第14a圖



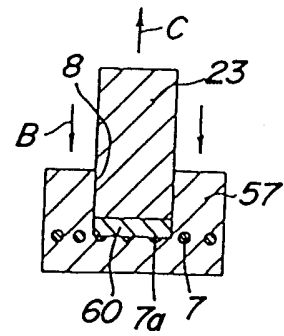
第14b圖



第15a圖



第15b圖

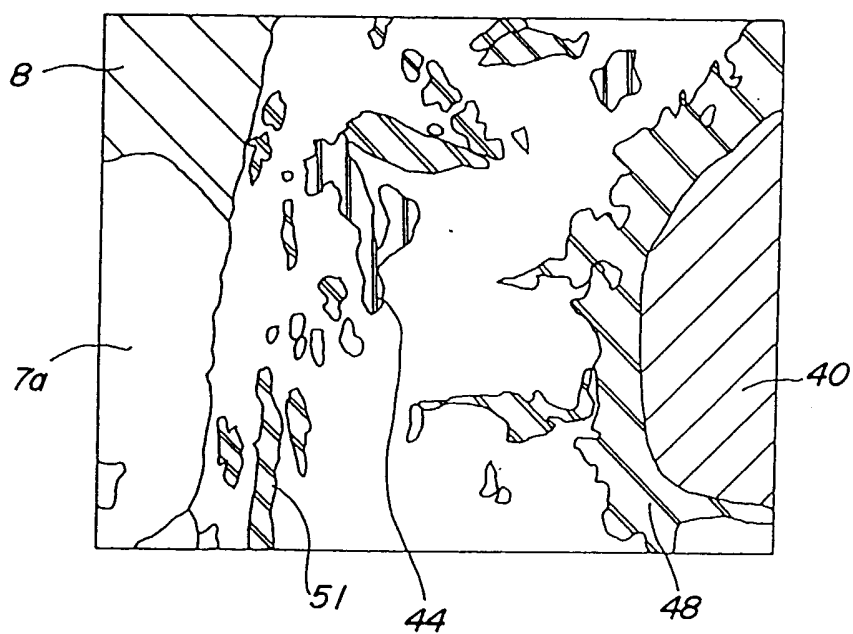


第15c圖

397808



第 16 圖



第 17 圖