

387870

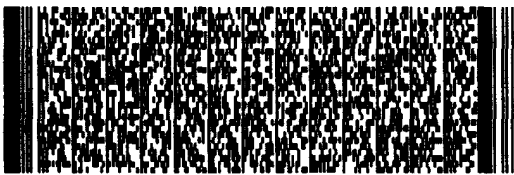
申請日期： 88. 3. 17	案號： 88104115
類別： E04B 37/60	Int. Cl ⁶

(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	接合體之製造方法 387870
	英文	METHOD OF MANUFACTURING JOINT BODY
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 大橋玄章 2. 藤井知之
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國岐阜縣大垣市三塚町1079番地之6 2. 日本國愛知縣名古屋市名東區猪高台二丁目401號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本碍子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 日本碍子株式會社
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 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 (中文)	1. 柴田昌治
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

1998/05/01 10-122290

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)

發明所屬技術領域

本發明係關於製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體之方法。

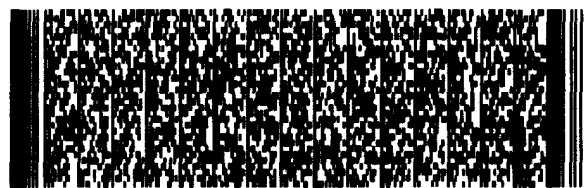
習知技術

藉著用陶磁纖維補強金屬製造金屬基複合材料之想法係周知。可是，因一般陶磁不被熔化金屬濕潤，陶磁和金屬之複合化係困難的。因而，藉著在多孔質之陶磁成形體(預製坯)中將熔化金屬加壓壓入，或將熔化金屬和陶磁粒子攪拌而強迫地混入。在這種金屬基複合材料，陶磁和金屬之界面未必堅固地結合，陶磁要均勻地分散也困難。

因而，已知利用Lanxide方式製造陶磁基複合材料或金屬基複合材料(例如，「陶磁」32(1997)No.2 第93~97頁，「利用Lanxide方式之CMC及MMC之網狀製造技術」)。例如已知在碳化矽/鋁系、氧化鋁/鋁系之各複合材料，應用Lanxide法，使得熔化鋁和陶磁之間之濕潤性良好。此方法一般稱為非加壓金屬滲透法。

在這方法，使用係強化材料之碳化矽或氧化鋁形成形狀接近最終之目標形狀之預製坯，在預製坯之中和鋁合金接觸之表面以外之表面設置停止成長用之阻擋膜。令該預製坯在一般約800°C之氮氣中和鋁合金接觸時，鋁邊濕潤陶磁邊滲透到預製坯中之空洞，形成複合材料。在本複合材料，確認了在陶磁和鋁之界面在氮化鋁層。

發明要解決之課題



五、發明說明 (2)

可是，要將鋁基複合材料應用於各種用途並擴大市場，現在仍有問題。即，例如為了在液晶面板形成半導體或半導體電路，希望放置液晶面板之承載裝置之尺寸儘量巨大化，例如希望將承載裝置之直徑設為1m以上。又，對於承載裝置，需要安裝別的軸或背板等其他構件，但是為了暫時將承載裝置和軸或背板一體化，自預製坯之階段需要照那樣成形。

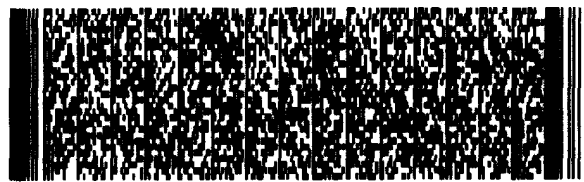
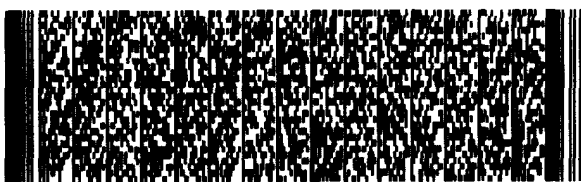
於是，為了將鋁基複合材料發展到廣泛之用途，需要可大型化，而且製造異形品，但是成形大型且異形之預製坯係困難，而且對於這種大型且異形之預製坯，令鋁合金適當地滲透也困難。

因而，本發明者檢討製作相對上尺寸小之各基材後將各基材相接合。可是，到目前為止尚未檢討高強度且如可防止漏氣般氣密地接合之技術。

本發明之課題在於提供用以製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體之新方法。

解決課題之手段

本發明之特徵在於，在製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體時，在各基材之各接合面之間令介入由鋁含量係70mol%以上之鋁合金構成之滲透材料，藉著在高真空中以基體和滲透材料熔化之溫度將各基材和滲透材料進行熱處理，令基體和滲透材料一起熔化。



五、發明說明 (3)

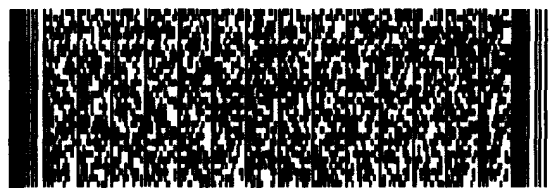
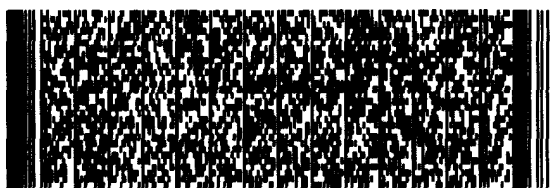
又，本發明之特徵在於，令各基材之各接合面接觸，令由鋁含量70mol%以上之鋁合金構成之滲透材料和各基材之至少一方接觸，藉著在高真空中以基體和滲透材料熔化之溫度將各基材和滲透材料進行熱處理，令構成滲透材料之鋁合金向基材內滲透，令熔化之鋁或鋁合金如橫渡各基材之各接合面般擴散。

若利用本發明，可得到在各基材之接合界面之異物少或未偵測到異物之由鋁基複合材料構成之接合體。該接合部分，耐熱性高且無脆性、接合强度高。

例如，如圖1(a)概略地所示，準備一方之基材1A和另一方之基材1B，令各基材之各接合面1a相向，令在各接合面之間介入片狀、薄膜狀之滲透材料2。滲透材料2由鋁含量70mol%以上之鋁合金構成。藉著在高真空中以基體和滲透材料熔化之溫度將各基材1A、1B及滲透材料2熱處理，令基體和滲透材料一起熔化。滲透材料如箭號B所示擴散後，和基體融合。

最好在將各基材1A、1B及滲透材料2熱處理時，對於和各基材之各接合面1a垂直之方向(箭號A方向)施加 $20\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上之壓力。該壓力之上限係不損壞各基材之壓力，實用上係 $100\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下。滲透材料2之厚度最好係 $5\sim 500\mu\text{m}$ 。

又，在本發明最好在各基材1A、1B之中至少一方之基材之接合面1a側，該基體部分地滲透，形成殘留空洞之部分滲透區域，在熱處理之間令滲透材料滲透到部分滲透區



五、發明說明 (4)

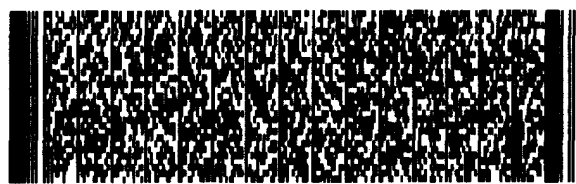
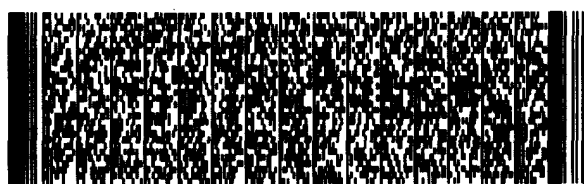
域中之空洞。

例如，如圖1(b)概略地所示，各基材11A、11B各自在其接合面11a側具有部分滲透區域11b。在各基材之各部分滲透區域11b之外側各自形成鋁滲透之區域11c。在此，區域11c係一般之鋁基複合材料，利用基體充填複合材料中之空洞，空洞幾乎不存在。在區域11c之相對密度最好係90%以上。

而，在部分滲透區域11b，在複合材料之空洞中產生基體，但是該基體未達到充填空洞整體。在區域11c之相對密度最好係50~80%以上。

在熱處理之間，滲透材料2如箭號B所示向部分滲透區域11b內擴散後滲透。此時，藉著設置部分滲透區域，滲透材料更易滲透到各基材，基材之接合強度更提高。滲透到各部分滲透區域內之滲透材料在作用上作為基體。在將各基材接合後，滲透材料也可能殘留於各基材之接合界面，但是可令滲透材料自接合界面至消失為止繼續滲透。

又，如圖2(a)概略地所示實施形態，令各基材1A、1B之各接合面1a接觸，令由鋁含量70mol%以上之鋁合金構成之滲透材料12和例如一方之基材1A接觸。然後，藉著在高真空中以基體和滲透材料12熔化之溫度將各基材1A、1B和滲透材料12進行熱處理，令構成滲透材料12之鋁合金如箭號C所示向基材1A內滲透。隨著，熔化之鋁或鋁合金如箭號D所示如橫渡各基材1A、1B之各接合面1a般擴散。結果，得到一體之接合體，使得在接合體之接合界面看不到



五、發明說明 (5)

第三相。

最好，如圖2(b)所示，各基材之至少一方之基材，最好兩方之基材11A、11B具有基體部分地滲透而殘留空洞之部分滲透區域，在熱處理之間令鋁或鋁合金滲透到部分滲透區域11b中之空洞，還令自至少一方之基材側如箭號D所示如橫渡各基材之各接合面1a般擴散。

又，在其他實施形態，各基材之至少一方之基材由該基體部分滲透而殘留空洞之部分滲透鋁基複合材料構成。

在本發明，最好滲透材料之熔化溫度比鋁基複合材料之基體之熔化溫度低。該熔化溫度之差只要使得滲透材料比基體先熔化即可，但是最好兩者之差係 15°C 以上。藉此，接合體整體上之保形性提高。熱處理時之大氣需要對防止接合界面、各基材之表面之氧化、氮化有效之程度之高真空。熱處理時之壓力係 $1 \times 10^{-3}\text{Torr}$ 以下較好，係 $1 \times 10^{-4}\text{Torr}$ 以下更好。另一方面，由防止熱處理時金屬成分蒸發之觀點，最好係 $1 \times 10^{-7}\text{Torr}$ 以上。

本發明之接合體可適合用作半導體製造裝置及液晶顯示器製造裝置內之零件，例如反應室內或埋設了發熱體之大型加熱器等之耐高溫零件。

這種零件例如為具有埋設發熱體、靜電夾具用電極、高頻產生用電極之承載裝置和與該承載裝置接合之軸或背板之裝置。

其次說明預製坯。構成預製坯之陶磁，只要鋁或鋁合金可滲透即可，無限制，但是鋁系陶磁較好，氧化鋁、氮



五、發明說明 (6)

化鋁更好。

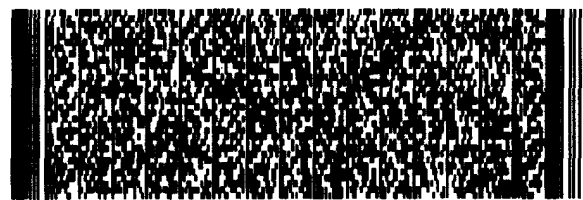
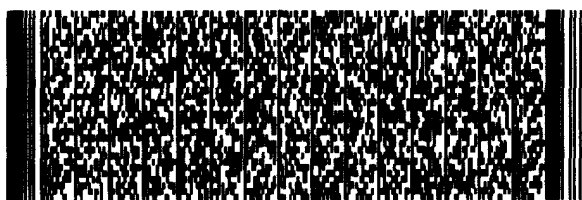
要製造預製坯係，例如令指定之陶磁粒子在異丙醇等溶劑分散後，和液態壓克力共聚合物黏合劑等有機黏合劑混合，用大型球磨機攪拌混合2~40小時後，形成泥漿。然後，利用防爆型噴霧式乾燥機將泥漿造粒成粒徑30~100 μ m。接著，將造粒粉末充填於指定之模具後，使用油壓機等以200~7000 kgf/cm²之壓力加壓成形，製造預製坯。

此外，替代利用有機黏合劑製造泥漿，藉著得到利用噴霧令乙醇等和陶磁粒子混合後之粉末後將其和上述一樣地加壓成形，也可製造預製坯。

在令鋁或鋁合金滲透到預製坯時，例如可採用自動滲透法、加壓滲透法、真空滲透法。最好在鋁合金之中添加了自由鎂、鈦、鋯及鉛構成之群所選擇之一種以上之活性金屬，利用非加壓金屬滲透法令鋁合金之基體滲透到預製坯之空洞中，藉著令在基體和構成預製坯之陶磁之界面產生氮化鋁，使得陶磁和基體之濕潤性良好。

為了在基材製作部分滲透區域，最好在中途停止鋁合金之滲透，但是，例如令鋁滲透到預製坯整體而得到鋁基複合材料後，用酸處理複合材料，令選擇性溶解基體也可。在自部分滲透鋁基複合材料形成基材整體之情況也一樣。

在本發明，滲透材料由鋁含量70mol%以上之鋁合金構成。在此，鋁含量不滿70mol%時，剩餘之金屬元素和基體中之鋁或鋁合金合金化，或產生金屬間化合物，成為脆化



五、發明說明 (7)

之原因。

最好合金中含有 $1\text{mol}\%$ 以上、 $10\text{mol}\%$ 以下之自由鎂、鈦、鋯及鉛構成之群所選擇之一種以上之活性金屬(最好係鎂)。

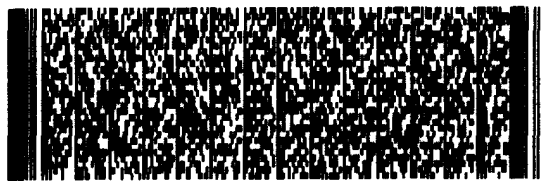
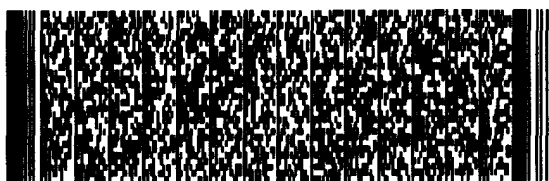
藉著將活性金屬之比例設為 $1\text{mol}\%$ 以上，和基材中之金屬成分或強化材料之親和性提高，變成易滲透。藉著將活性金屬之比例設為 $10\text{mol}\%$ 以下，可抑制成為脆化之原因之金屬間化合物等之局部產生。

此外，關於合金中之鋁之含量，在將滲透材料或滲透材料之總含量設為 $100\text{mol}\%$ 之情況，係自 $100\text{mol}\%$ 減去活性金屬成分之含量及後述第3成分之總含量之值。

在滲透材料或滲透材料中，可令含有第3成分。在第3成分上，使用矽或硼，因對鋁無影響而較好。這種第3成分之作用係熔點下降。在同一溫度，也因添加第3成分，滲透材料之流動性變佳。若第3成分之含有比例設為 $1.5\sim 10\text{mol}\%$ ，更好。

此外，構成滲透材料或滲透材料之合金含有鎂 $1\sim 6\text{mol}\%$ 、矽 $1.5\sim 10\text{mol}\%$ 的較好。

又，在接合時，利用濺鍍、蒸鍍、摩擦壓接、電鍍等方法可在基材之接合面和滲透材料之間或在各基材之各接合面之間面設置自由鎂、鈦、鋯及鉛構成之群所選擇之一種以上之活性金屬構成之膜。又，在接合時，在基材之接合面和滲透材料之間或在各基材之各接合面之間可令介入金屬箔，該金屬箔由自由鎂、鈦、鋯及鉛構成之群所選擇



五、發明說明 (8)

之一種以上之活性金屬構成。

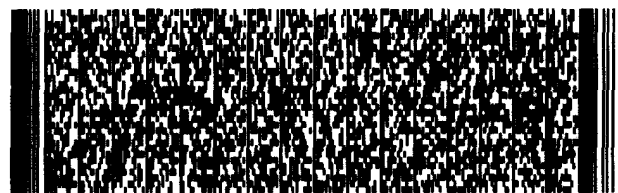
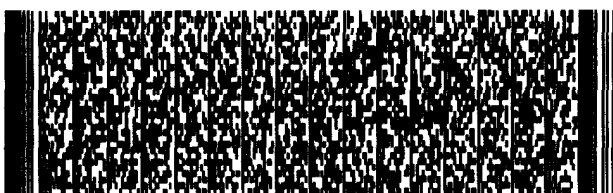
又，在熱處理之前，藉著用酸性溶液或鹼性溶液洗淨各基材之各接合面，除去各接合面上之氧化膜和氮化膜之至少一方較好。這種氧化膜或氮化膜殘留於接合界面時，可能妨礙滲透材料或基體橫渡接合界面後向基材中滲透。

實施例(實驗1)

令平均粒徑 $16\ \mu\text{m}$ 之氮化鋁粒子分散於異丙醇溶劑中，添加液態壓克力共聚合物黏合劑，用大型球磨機令攪拌混合4小時後，得到泥漿。利用防爆型噴霧式乾燥機將該泥漿造粒，得到粒徑約 $150\ \mu\text{m}$ 之球狀造粒粉。將該造粒粉充填於指定之模具後，使用油壓機以 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 之壓力一軸加壓成形，製造直徑380、厚度30mm之大型預製坯。

令該預製坯充分乾燥、脫脂後，在氮氣-1%氫氣之空氣中、1.5個大氣壓下，以 $900\ ^\circ\text{C}$ 接觸鋁合金(鋁92.6mol%、鎂5.5 mol%、矽1.9 mol%)之溶液24小時，利用非金屬浸透法令鋁滲透後，自溶液將預製坯拉起，得到鋁基複合材料。

如圖3所示，自該複合材料切出尺寸 $20\text{mm}\times 20\text{mm}\times 20\text{mm}$ 之基材1C、1D後，用#800之砂輪研磨各基材之接合面。接著，用丙酮及異丙醇清洗各接合面後，用 $70\ ^\circ\text{C}$ 之氫水清洗10分鐘。在各接合面鍍鎳。如圖3所示，在各基材之各接合面之間插入壓延成尺寸 $20\text{mm}\times 20\text{mm}\times 0.1\text{mm}$ 之鋁合金片(矽8.7mol%、鎂1.1mol%)1片。還在上側之基材1C上堆積尺寸 $20\text{mm}\times 20\text{mm}\times 10\text{mm}$ 之碳塊5和 $20\text{mm}\times 20\text{mm}\times$



五、發明說明 (9)

50mm之鉬塊6。在 1×10^{-5} Torr以上之真空中將該積層體加熱到 700°C 為止並在 700°C 保持10分鐘後，在爐內冷卻，得到接合體。

(實驗2)

和實驗1一樣地製作了接合體。但，在熱處理之前，不在各基材之接合面鍍鎳，而在各接合面和滲透材料之間各自插入了尺寸 $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 0.005\text{mm}$ 之鈦箔。

(實驗3)

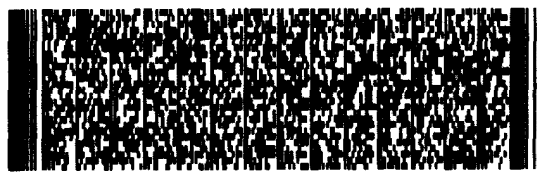
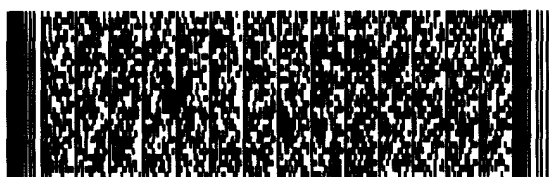
和實驗1一樣地製作了接合體。但，用 20°C 之1%之鹽酸溶液清洗各基材之各接合面1分鐘，替代用氨清洗。

(實驗4)

和實驗1一樣地製造了鋁基複合材料，自該複合材料切出尺寸 $60\text{mm} \times 60\text{mm} \times 20\text{mm}$ 之平板形基材和外徑50mm、內徑40mm、長度30mm之環形基材。用#800之砂輪研磨平板形基材和環形基材之各接合面後，用丙酮及異丙醇清洗各接合面，再用 70°C 之氨水清洗10分鐘。

在平板形基材和環形基材之間插入壓延成尺寸 $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 0.1\text{mm}$ 之鋁合金片(矽8.7mol%、鎂1.1mol%)1片，而且在平板形基材和薄片之間、環形基材和薄片之間各自插入厚度 $10\ \mu\text{m}$ 之鈦箔。還在上側之環形基材上堆積尺寸 $70\text{mm} \times 70\text{mm} \times 10\text{mm}$ 之碳塊和 $30\text{mm} \times 30\text{mm} \times 50\text{mm}$ 之鉬塊。在 1×10^{-5} Torr以上之真空中將該積層體加熱到 700°C 為止並在 700°C 保持10分鐘後，在爐內冷卻，得到接合體。

(實驗5)



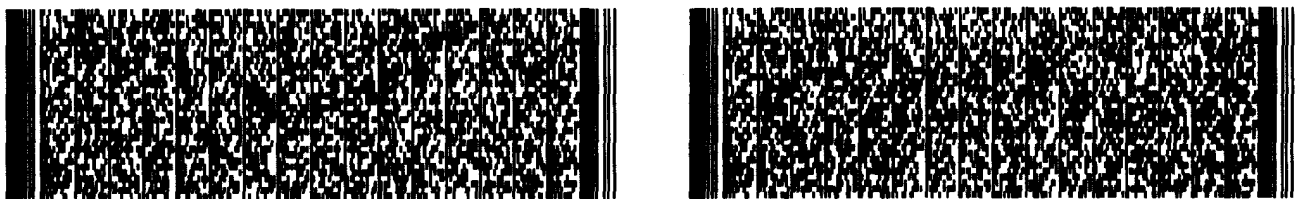
五、發明說明 (10)

如圖4(a)、(b)所示進行接合測試。令平均粒徑 $23\ \mu\text{m}$ 之氮化鋁粒子分散於異丙醇溶劑中，添加液態壓克力共聚合物黏合劑，用大型球磨機令攪拌混合4小時後，得到泥漿。利用防爆型噴霧式乾燥機將該泥漿造粒，得到粒徑約 $150\ \mu\text{m}$ 之球狀造粒粉。將該造粒粉充填於指定之模具後，使用油壓機以 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 之壓力一軸加壓成形，製造直徑380、厚度30mm之大型預製坯。

利用研磨加工自該預製坯切出承載裝置用基材11D和軸用基材11C後脫脂。但，基材11D用之預製坯之尺寸係縱長60mm×橫寬60mm×厚度10mm，軸用基材11C用之預製坯之環形部分7之尺寸係外徑36mm、內徑30mm、長度15mm，環形之凸緣部8之尺寸係外徑50mm、內徑30mm、長度5mm。各預製坯之充填率係理論密度之57%(空隙率43%)。

其次，對於各預製坯，在上面放置塊狀之鋁合金(矽2.9mol%、鎂5.5mol%)後，邊在大氣壓下流過氮氣、氫氣之大氣，邊以 $300\text{ }^\circ\text{C}$ /小時升溫，以 $900\text{ }^\circ\text{C}$ 保持，令鋁合金部分滲透到各預製坯，得到基材11C、11D。11c係幾乎完全滲透區域，但是11b係部分滲透區域。依據合金之重量和在 $900\text{ }^\circ\text{C}$ 之保持時間控制滲透量。其以用#800之砂輪研磨各接合面1a而平坦化後，用丙酮及異丙醇清洗各接合面，再用 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 之氨水清洗10分鐘。

在基材11C之凸緣部8上放置由環形之合金塊構成之滲透材料12A(矽7.7mol%、鎂2.8mol%)。將圖4之積層體放入電爐內，在大氣壓下流過氮氣96%、氫氣4%之大氣，以升



五、發明說明 (11)

溫速度 $150^{\circ}\text{C}/\text{小時}$ 升溫到 900°C 後，在 900°C 加熱22小時，令合金滲透到接合部之附近為止。在接合時，堆積尺寸 $70\text{mm}\times 70\text{mm}\times 10\text{mm}$ 之碳塊5和 $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 50\text{mm}$ 之鉬塊6。

(接合部分之評價)

對於實驗1~5進行氬氣漏氣測試，漏氣量係未滿 $1\times 10^{-8}\text{Torr}\cdot \text{升}/\text{秒}$ 。

發明之效果

由以上說明得知，若利用本發明之製造方法，可提供將由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材接合之新的接合方法。

圖式之簡單說明

圖1(a)、(b)各自係用以說明使用滲透材料2接合基材1A、11A和基材1B、11B之方法之概略剖面圖。

圖2(a)、(b)各自係用以說明使用滲透材料2接合基材1A、11A和基材1B、11B之方法之概略剖面圖。

圖3係用以說明經由滲透材料2A接合基材1C和1D之方法之概略剖面圖。

圖4(a)係用以說明使用滲透材料12A接合基材11C和11D之方法之概略剖面圖，圖4(b)係其正視圖。

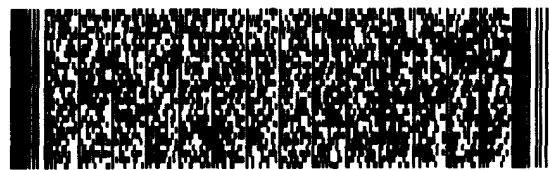
符號說明

1A、1B、1C、1D 由鋁基複合材料構成之基材

1a、11a 接合面

2 介於各基材之各接合面之間之滲透材料

11A、11B、11C、11D 包含部分滲透區域之基材



五、發明說明 (12)

11b 部分滲透區域

11c 鋁之完全滲透區域

A 壓力之方向

B、C 滲透材料之滲透方向

D 基體之滲透方向



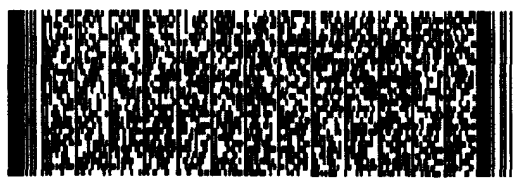
四、中文發明摘要 (發明之名稱：接合體之製造方法)

【課題】提供用以製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體之新方法。

【解決手段】在各基材1A、1B之各接合面1a之間令介入鋁含量係70mol%以上之鋁合金製之滲透材料2，在高真空中以基體和滲透材料熔化之溫度將各基材和滲透材料進行熱處理，令基體和滲透材料一起熔化。或令各基材之各接合面接觸，令該滲透材料和各基材之至少一方接觸，在高真空中以基體和滲透材料熔化之溫度將各基材和滲透材料進行熱處理，令構成滲透材料之鋁合金向基材內滲透，令熔化之鋁或鋁合金如橫渡各基材之各接合面般擴散。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD OF MANUFACTURING JOINT BODY)

This invention relates to a method of manufacturing joint body constructed of at least one pair of substrates comprising an aluminum matrix composite which is made up of an aluminum or aluminum alloy matrix and a reinforcing ceramic, by using an infiltrating material made up of an aluminum alloy.



公 告 本

六、申請專利範圍

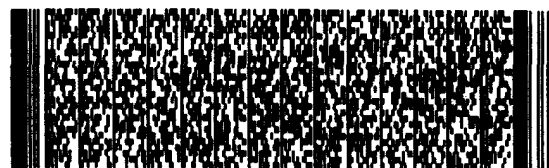
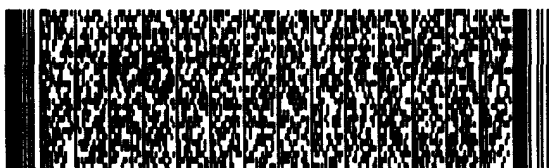
1. 一種接合體之製造方法，在製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體時，在該各基材之各接合面之間令介入由鋁含量係70mol%以上之鋁合金構成之滲透材料，藉著在高真空中以該基體和該滲透材料熔化之溫度將該各基材和該滲透材料進行熱處理，令基體和滲透材料一起熔化。

2. 如申請專利範圍第1項之接合體之製造方法，其中在該熱處理中，該滲透材料滲透到該各基材內，在該各基材之接合界面實質上未偵測到別的結晶相。

3. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中在將該各基材及該滲透材料進行熱處理時，對於和該各基材之該各接合面垂直之方向施加 $20\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上之壓力。

4. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中在該各基材之中至少一方之基材之該接合面側，該基體部分地滲透，形成殘留空洞之部分滲透區域，在該熱處理之間令該滲透材料滲透到該部分滲透區域中之該空洞。

5. 一種接合體之製造方法，在製造由鋁或鋁合金之基體和陶磁強化材料以及鋁基複合材料構成之至少一對之基材之接合體時，令該各基材之各接合面接觸，令由鋁含量係70mol%以上之鋁合金構成之滲透材料和該各基材之至少一方接觸，藉著在高真空中以該基體和該滲透材料熔化之溫度將該各基材和該滲透材料進行熱處理，令構成該滲透材料之該鋁合金向該基材內滲透，令熔化之鋁或鋁合金如橫渡該各基材之該各接合面般擴散。



六、申請專利範圍

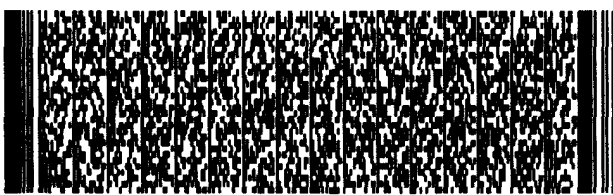
6. 如申請專利範圍第5項之製造方法，其中在該一方之基材之該接合面側，該基體部分滲透，形成殘留空洞之部分滲透區域，在該熱處理之間令鋁或鋁合金滲透到該部分滲透區域中之該空洞，還自該部分滲透區域令如橫渡該各基材之該各接合面般擴散。

7. 如申請專利範圍第5項之製造方法，其中該一方之基材由該基體部分滲透而殘留空洞之部分滲透鋁基複合材料構成，在該熱處理之間令構成該滲透材料之該鋁合金滲透到該一方之基材之該空洞，令鋁或鋁合金如橫渡該各基材之該各接合面般擴散。

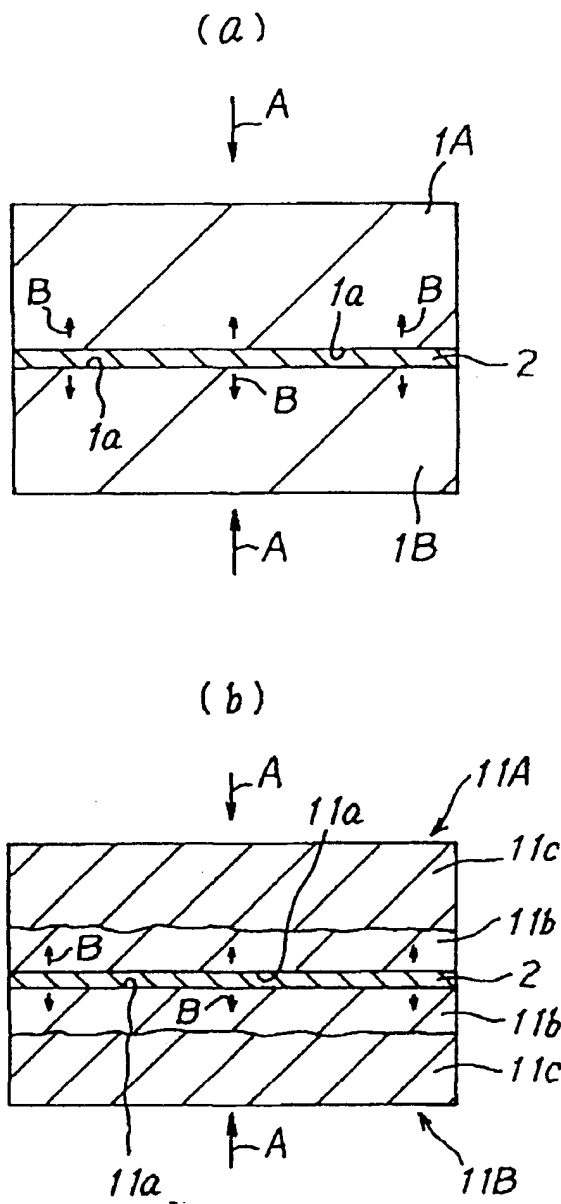
8. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中該滲透材料之熔化溫度比該基體之熔化溫度低。

9. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中該各基材之該各接合面之中心線平均表面粗度Ra係0.7mm以下。

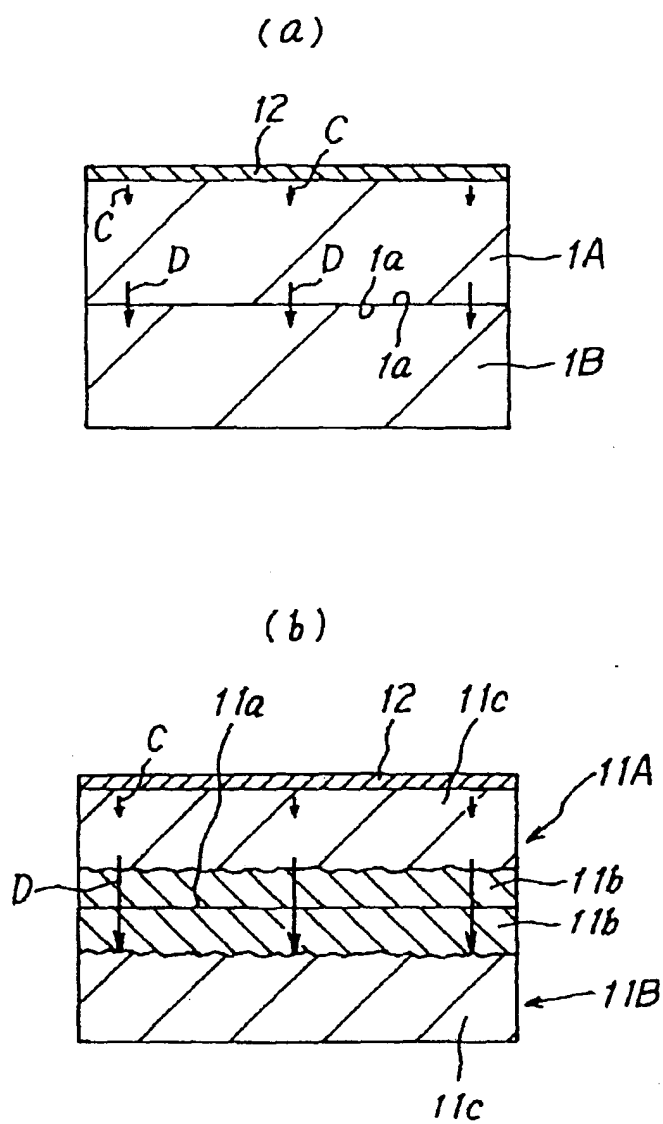
10. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中在該熱處理前，藉著用酸溶液或鹼溶液洗淨該各基材之該各接合面，除去該各接合面上之氧化膜和氮化膜之至少一方。



公告本

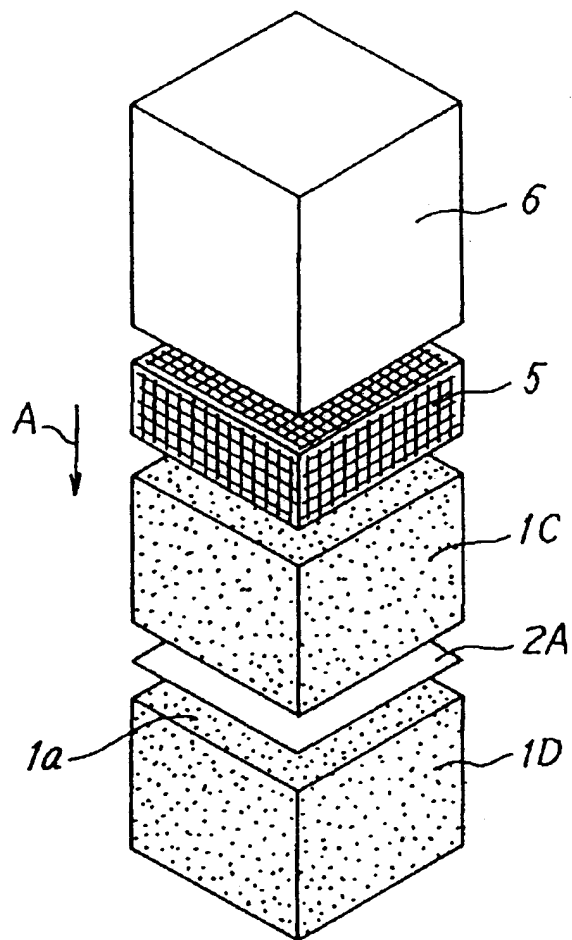


第 1 圖



第 2 圖

387870



第 3 圖