

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3987201号
(P3987201)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007.10.3)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(51) Int.C1.

F 1

C04B 37/00 (2006.01)
B23K 1/19 (2006.01)C04B 37/00
B23K 1/19B
D

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-122290

(22) 出願日

平成10年5月1日(1998.5.1)

(65) 公開番号

特開平11-314974

(43) 公開日

平成11年11月16日(1999.11.16)

審査請求日

平成16年4月6日(2004.4.6)

(73) 特許権者 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作

(74) 代理人 100147485

弁理士 杉村 憲司

(74) 代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74) 代理人 100134005

弁理士 澤田 達也

(74) 代理人 100101096

弁理士 德永 博

(74) 代理人 100073313

弁理士 梅本 政夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】接合体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる少なくとも一対の基材の接合体を製造するのに際して、前記各基材の各接合面の間に、アルミニウム含有量が70mol%以上であるアルミニウム合金からなる浸透材を介在させ、前記各基材および前記浸透材を高真空中で前記マトリックスと前記浸透材とが溶融する温度で熱処理することによって、前記マトリックスと前記浸透材とを共溶融させることを特徴とする、接合体の製造方法。

【請求項2】

前記各基材および前記浸透材を熱処理する際に、前記各基材の前記各接合面に垂直な方向に対して20gf/cm²以上の圧力を加えることを特徴とする、請求項1記載の接合体の製造方法。

10

【請求項3】

前記各基材のうち少なくとも一方の基材の前記接合面側において、前記マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透領域が形成されており、前記熱処理の間に前記浸透材を前記部分浸透領域中の前記空洞に浸透させることを特徴とする、請求項1または2記載の接合体の製造方法。

【請求項4】

アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる少なくとも一対の基材の接合体を製造するのに際して、前記各基

20

材の各接合面を接触させ、アルミニウム含有量が70 mol %以上であるアルミニウム合金からなる浸透材を、前記各基材のうち少なくとも一方の基材に接触させ、前記各基材と前記浸透材とを高真空中で前記マトリックスおよび前記浸透材が溶融する温度で熱処理することによって、前記浸透材を構成する前記アルミニウム合金を前記基材中へと浸透させ、溶融したアルミニウムまたはアルミニウム合金を前記各基材の前記各接合面を横断するように拡散させることを特徴とする、接合体の製造方法。

【請求項 5】

前記一方の基材の前記接合面側において、前記マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透領域が形成されており、前記熱処理の間にアルミニウムまたはアルミニウム合金を前記部分浸透領域中の前記空洞に浸透させ、更にこの部分浸透領域から前記各基材の各接合面を横断するように拡散させることを特徴とする、請求項4記載の接合体の製造方法。10

【請求項 6】

前記一方の基材が、前記マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透アルミニウム基複合材料からなり、前記熱処理の間に前記浸透材を構成する前記アルミニウム合金を前記一方の基材の前記空洞に浸透させ、アルミニウムまたはアルミニウム合金を前記一方の基材側から前記各基材の各接合面を横断するように拡散させることを特徴とする、請求項4記載の接合体の製造方法。

【請求項 7】

前記浸透材の溶融温度が、前記マトリックスの溶融温度よりも低いことを特徴とする、請求項1 - 6のいずれか一つの請求項に記載の接合体の製造方法。20

【請求項 8】

前記熱処理の前に、前記各基材の前記各接合面を酸溶液またはアルカリ溶液で洗浄することによって、前記各接合面上の酸化膜と窒化膜との少なくとも一方を除去することを特徴とする、請求項1 - 7のいずれか一つの請求項に記載の接合体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる、少なくとも一対の基材の接合体を製造する方法に関する。30

【0002】

【従来の技術】

金属をセラミックス纖維で補強することによって、金属基複合材料を作製するという考え方には、周知である。しかし、一般にはセラミックスは溶融金属に濡れないため、セラミックスと金属との複合化は困難であった。このため、溶融金属を多孔質のセラミックス成形体（プリフォーム）中に加圧によって押し込んだり、あるいは溶融金属とセラミックス粒子とを攪拌し、強制的に混ぜ入れることが行われていた。こうした金属基複合材料においては、セラミックスと金属との界面は、必ずしも強固に結合しておらず、セラミックスの均一な分散も困難であった。40

【0003】

このため、ランクサイド方式によって、セラミックス基複合材料や金属基複合材料を製造することが知られている（例えば、「セラミックス」32(1997)No.2 第93頁-97頁、「ランクサイド方式によるCMCおよびMMCのネットシェイプ製造技術」）。例えば、炭化珪素／アルミニウム系、アルミナ／アルミニウム系の各複合材料において、ランクサイド法を適用し、溶融アルミニウムとセラミックスとの間の濡れ性を良好にすることが知られている。この方法は、一般に非加圧金属浸透法と呼ばれている。

【0004】

この方法では、強化材である炭化珪素やアルミナを用いて、最終的な目的形状に近い形状を有するプリフォームを成形し、プリフォームのうちアルミニウム合金に接触する表面50

以外の表面に、成長停止用のバリアー膜を設ける。このプリフォームを、通常 800 程度の窒素中でアルミニウム合金と接触させると、アルミニウムがセラミックスを濡らしながらプリフォーム中の空洞に浸透し、複合材料を形成する。この複合材料においては、セラミックスとアルミニウムとの界面に窒化アルミニウム層の存在が確認されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、アルミニウム基複合材料を種々の用途に適用し、市場を拡大するためには、今だ問題が残されている。即ち、例えば液晶パネル上に半導体や導体回路を形成するためには、液晶パネルを載置するサセプターの寸法を、できるだけ巨大化させることが望まれており、例えばサセプターの直径を 1m 以上とすることが望まれている。また、サセプターに対して、別途シャフトや裏板などの他の構造部材を取り付ける必要があるが、かりにサセプターとシャフトや裏板とを一体化するためには、プリフォームの段階から、そのように成形する必要がある。10

【0006】

このように、アルミニウム基複合材料を広範囲の用途に展開するためには、大型化を可能とし、かつ異形品を製造する必要があるが、大型かつ異形のプリフォームを成形することは困難であるし、こうした大型かつ異形のプリフォームに対してアルミニウム合金を適切に浸透させることも困難である。

【0007】

このため、本発明者は、寸法の相対的に小さい各基材を作製し、各基材を互いに接合することを検討した。しかし、アルミニウム基複合材料を、高強度でかつ気体のリークを防止できるように気密に接合する技術は、これまで検討されてこなかった。20

【0008】

本発明の課題は、アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる少なくとも一対の基材の接合体を製造するための、新規な方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる少なくとも一対の基材の接合体を製造するのに際して、各基材の各接合面の間に、アルミニウム含有量が 70 mol % 以上であるアルミニウム合金からなる浸透材を介在させ、各基材および浸透材を高真空中でマトリックスと浸透材とが溶融する温度で熱処理することによって、マトリックスと浸透材とを共溶融させることを特徴とする。30

【0010】

また、本発明は、各基材の各接合面を接触させ、アルミニウム含有量が 70 mol % 以上であるアルミニウム合金からなる浸透材を各基材の少なくとも一方に接触させ、各基材と浸透材とを高真空中でマトリックスおよび浸透材が溶融する温度で熱処理することによって、浸透材を構成するアルミニウム合金を基材中へと浸透させ、溶融したアルミニウムまたはアルミニウム合金を各基材の各接合面を横断するように拡散させることを特徴とする。40

【0011】

本発明によれば、各基材の接合界面における異物が少ない、あるいは異物が検出されないような、アルミニウム基複合材料からなる接合体が得られる。この接合部分は、耐熱性が高く、かつ脆さがなく、接合強度が高い。

【0012】

例えば図 1 (a) に模式的に示すように、一方の基材 1A と他方の基材 1B を準備し、各基材の各接合面 1a を対向させ、各接合面の間に、シート状、フィルム状の浸透材 2 を介在させる。浸透材 2 は、アルミニウム含有量が 70 mol % 以上であるアルミニウム合金からなる。各基材 1A、1B および浸透材 2 を、高真空中で、マトリックスと浸透材と

50

が溶融する温度で熱処理することによって、マトリックスと浸透材とを共溶融させる。浸透材は矢印Bのように拡散し、マトリックスと融合する。

【0013】

特に好ましくは、各基材1A、1Bおよび浸透材2を熱処理する際に、各基材の各接合面1aに垂直な方向(矢印A方向)に対して、20gf/cm²以上の圧力を加える。この圧力の上限は、各基材が破壊しないような圧力であるが、実用的には100kgf/cm²以下である。浸透材2の厚さは、5-500μmが特に好ましい。

【0014】

また、本発明において特に好ましくは、各基材1A、1Bのうち少なくとも一方の基材の接合面1a側において、マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透領域が形成されており、熱処理の間に浸透材を部分浸透領域中の空洞に浸透させる。10

【0015】

例えば図1(b)に模式的に示すように、各基材11A、11Bが、それぞれその接合面11a側に部分浸透領域11bを備えている。各基材の各部分浸透領域11bの外側には、それぞれ、アルミニウムが浸透している領域11cが形成されている。ここで、領域11cは、通常のアルミニウム基複合材料であり、複合材料中の空洞がマトリックスによって充填されており、空洞がほとんど存在しないものである。領域11cにおける相対密度は、好ましくは90%以上である。

【0016】

これに対して、部分浸透領域11bにおいては、複合材料の空洞中にマトリックスが生成しているが、このマトリックスは空洞の全体を充填するに至っていないものである。領域11cにおける相対密度は、好ましくは50-80%である。20

【0017】

熱処理の間に、浸透材2が矢印Bのように各部分浸透領域11b中に拡散し、浸透する。この際、部分浸透領域を設けることによって、各基材中に浸透材が一層浸透しやすくなり、基材の接合強度が一層向上する。各部分浸透領域中に浸透した浸透材は、マトリックスとして作用する。各基材を接合した後には、浸透材は各基材の接合界面に残留することもあるが、浸透材が接合界面から消失するまで浸透を継続させることができる。

【0018】

また、図2(a)に模式的に示す実施形態では、各基材1A、1Bの各接合面1aを接触させ、アルミニウム含有量が70mol%以上であるアルミニウム合金からなる浸透材12を、例えば一方の基材1Aに接触させる。そして、各基材1A、1Bと浸透材12とを、高真空中で、マトリックスおよび浸透材12が溶融する温度で熱処理することによって、浸透材12を構成するアルミニウム合金を、矢印Cのように基材1A中へと浸透させる。これに伴い、溶融したアルミニウムまたはアルミニウム合金が、矢印Dのように、各基材1A、1Bの各接合面1aを横断するように拡散する。この結果、一体の接合体が得られ、接合体の接合界面には第三相が見られないようになる。30

【0019】

特に好ましくは、図2(b)に示すように、各基材の少なくとも一方の基材、好ましくは両方の基材11A、11Bが、マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透領域を備えている。熱処理の間に、アルミニウムまたはアルミニウム合金を部分浸透領域11b中の空洞に浸透させ、更に少なくとも一方の基材側から矢印Dのように各基材の各接合面11aを横断するように拡散させる。40

【0020】

また、他の実施形態においては、各基材の少なくとも一方の基材が、マトリックスが部分的に浸透しており、空洞が残留している部分浸透アルミニウム基複合材料からなる。

【0021】

本発明において特に好ましくは、浸透材の溶融温度が、アルミニウム基複合材料中のマトリックスの溶融温度よりも低い。この溶融温度の差は、マトリックスの溶融よりも浸透50

材の溶融が先行するようであれば良いが、両者の差が 15 以上あることが特に好ましい。これによって、接合体の全体としての保形性が向上する。

【0022】

熱処理時の雰囲気は、接合界面、各基材の表面の酸化、窒化を防止するのに有効な程度、高真空である必要がある。好ましくは、熱処理時の圧力が 1×10^{-3} Torr 以下であり、更に好ましくは、 1×10^{-4} Torr 以下である。他方、熱処理時の金属成分の蒸発を防止するという観点からは、 1×10^{-7} Torr 以上であることが好ましい。

【0023】

本発明の接合体は、半導体製造装置及び液晶ディスプレイ製造装置内の部材、例えば、反応チャンバー内や、発熱体を埋設した大型ヒーターなどの耐高温部材として好適に用い
10 ことができる。

【0024】

こうした部材としては、発熱体、静電チャック用電極、高周波発生用電極が埋設されているサセプターと、このサセプターに対して接合されているシャフトや裏板とを備えている装置を例示できる。また、シャドーリング、チューブ、ドーム、シャワー板等の装置を例示できる。

【0025】

次にプリフォームについて述べる。プリフォームを構成するセラミックスは、アルミニウムまたはアルミニウム合金が浸透可能であれば限定されないが、アルミニウム系セラミックスが好ましく、アルミナ、窒化アルミニウムが特に好ましい。
20

【0026】

プリフォームを製造するには、例えば、所定のセラミックス粒子を、イソプロパノールなどの溶媒に分散させた後、液状アクリル共重合物バインダなどの有機バインダーと混合させ、大型ポットミルで 2 - 40 時間攪拌混合して、スラリーを形成する。その後、スラリーを防爆型スプレードライ機を用いて、粒径 30 - 100 μm に造粒する。次いで、造粒粉末を所定の金型に入れ、油圧プレス機などにより 200 - 700 kgf/cm² の圧力で加圧成形することにより、プリフォームを製造する。

【0027】

なお、有機バインダーによってスラリーを製造する代わりに、セラミックス粒子にエタノールなどを噴霧により混合させた粉末を得、これを上記と同様に加圧成形することによ
30 って、プリフォームを製造することもできる。

【0028】

プリフォームにアルミニウムまたはアルミニウム合金を浸透させる際には、例えば、自発浸透法、加圧浸透法、真空浸透法を採用できる。特に好ましくは、アルミニウム合金中に、マグネシウム、チタン、ジルコニアおよびハフニウムからなる群より選ばれた一種以上の活性金属を添加し、非加圧金属浸透法によってアルミニウム合金のマトリックスをプリフォームの空洞中に浸透させ、マトリックスと、プリフォームを構成するセラミックスとの界面に、窒化アルミニウムを生成させることによって、セラミックスとマトリックスとの濡れ性を良好にする。

【0029】

基材に部分浸透領域を作製するためには、アルミニウム合金の浸透を途中で止めることができが、例えばアルミニウムをプリフォームの全体に浸透させてアルミニウム基複合材料を得た後に、複合材料を酸で処理して、マトリックスを選択的に溶解させることもできる。基材の全体を、部分浸透アルミニウム基複合材料から形成する場合も、同様である。

【0030】

本発明において、浸透材は、アルミニウム含有量が 70 mol % 以上であるアルミニウム合金からなる。ここで、アルミニウムの含有量が 70 mol % 未満であると、残余の金属元素と、マトリックス中のアルミニウムもしくはアルミニウム合金が、合金化し、あるいは金属間化合物を生成し、脆化の原因となる。
50

【0031】

好ましくは、合金中には、マグネシウム、チタン、ジルコニウムおよびハフニウムからなる群より選ばれた一種以上の活性金属（特に好ましくはマグネシウム）を、1 m o 1 %以上、10 m o 1 %以下含有している。

【0032】

活性金属の割合を1 m o 1 %以上とすることによって、基材中の金属成分や強化材との親和性が向上し、浸透しやすくなる。活性金属の割合を10 m o 1 %以下とすることによって、脆化の原因となる金属間化合物等の局所的な生成を抑制することができる。

【0033】

なお、合金中のアルミニウムの含有量は、浸透材または浸透材の全含有量を100 m o 1 %とした場合に、活性金属成分の含有量および後述する第3成分の含有量の合計を、100 m o 1 %から差し引いた残部である。10

【0034】

浸透材または浸透材中には、第3成分を含有させることができる。第3成分として珪素またはホウ素を用いることが、アルミニウムに影響を与えない点から好ましい。こうした第3成分の作用は、融点の降下である。同じ温度でも、第3成分を添加することによって、浸透材の流動性が良くなる。第3成分の含有割合は、1.5 - 10 m o 1 %とすると、更に好ましい。

【0035】

更に、浸透材または浸透材を構成する合金は、マグネシウムを1 - 6 m o 1 %含有し、20 硅素を1.5 - 10 m o 1 %含有していることが好ましい。

【0036】

また、接合にあたり、基材の接合面と浸透材との間に、あるいは各基材の各接合面との間に、マグネシウム、チタン、ジルコニウムおよびハフニウムからなる群より選ばれた一種以上の金属からなる膜を、スパッタ、蒸着、摩擦圧接、メッキ等の方法により設けることができる。また、接合にあたり、基材の接合面と浸透材との間に、あるいは各基材の各接合面の間に、マグネシウム、チタン、ジルコニウムおよびハフニウムからなる群より選ばれた一種以上の金属からなる箔を介在させることができる。

【0037】

また、熱処理の前に、各基材の各接合面を酸溶液またはアルカリ溶液で洗浄することによって、各接合面上の酸化膜と窒化膜との少なくとも一方を除去することが好ましい。こうした酸化膜あるいは窒化膜が接合界面に残留していると、浸透材やマトリックスが、接合界面を横断して基材中へと浸透していくのを、阻害するおそれがある。30

【0038】

【実施例】

(実験1)

平均粒径16 μmの窒化アルミニウム粒子を、イソプロパノール溶媒中に分散させ、液状アクリル共重合物バインダを添加して、大型ポットミルで4時間攪拌混合させ、スラリーを得た。このスラリーを、防爆型スプレードライ機によって造粒させて、粒径約150 μmの球状造粒粉を得た。この造粒粉を所定の金型に充填し、油圧プレスを用いて200 k g f / cm² の圧力で一軸加圧成形し、直径380、厚さ30 mmの大型プリフォームを製造した。40

【0039】

このプリフォームを十分乾燥、脱脂させた後、アルミニウム合金（アルミニウム92.6 m o 1 %、マグネシウム5.5 m o 1 %、シリコン1.9 m o 1 %）の融液に、窒素-1%水素の雰囲気中、1.5気圧の圧力下、900℃で24時間接触させ、非加圧金属浸透法によって、アルミニウムを含浸させ、プリフォームを融液から引き上げ、アルミニウム基複合材料を得た。

【0040】

この複合材料から、図3に示すように、寸法20 mm × 20 mm × 20 mmの基材1C50

、1Dを切り出し、各基材の接合面を800の砥石で研削した。次いで、各接合面をアセトンおよびイソプロピルアルコールで洗浄し、70の30%アンモニア水で10分間洗浄した。各接合面にニッケルメッキを施した。寸法20mm×20mm×0.1mmに圧延されたアルミニウム合金シート（シリコン8.7mol%、マグネシウム1.1mol%）1枚を、図3に示すように、各基材の各接合面の間に挿入した。更に、上側の基材1Cの上に、寸法20mm×20mm×10mmのカーボンブロック5と、20mm×20mm×50mmのモリブデンブロック6とを積み重ねた。この積層体を、 3×10^{-5} Torr以上の真空中で700まで加熱し、700で10分間保持し、炉内で冷却し、接合体を得た。

【0041】

10

（実験2）

実験1と同様にして接合体を作製した。ただし、熱処理の前に、各基材の接合面にニッケルメッキを設けることなく、各接合面と浸透材との間に、それぞれ、寸法20mm×20mm×0.005mmのチタン箔を挿入した。

【0042】

（実験3）

実験1と同様にして接合体を作製した。ただし、各基材の各接合面をアンモニアで洗浄する代りに、20の1%塩酸溶液で1分間洗浄した。

【0043】

20

（実験4）

実験1と同様にしてアルミニウム基複合材料を製造し、この複合材料から、寸法60mm×60mm×20mmの平板状基材と、外径50mm、内径40mm、長さ30mmの環状基材とを切り出した。平板状基材と環状基材との各接合面を、800の砥石によって研削加工し、アセトンおよびイソプロピルアルコールで洗浄し、70の30%アンモニア水で10分間洗浄した。

【0044】

30

寸法20mm×20mm×0.1mmに圧延されたアルミニウム合金シート（シリコン8.7mol%、マグネシウム1.1mol%）1枚を、平板状基材と環状基材との間に挿入するとともに、平板状基材とシートとの間、環状基材とシートとの間に、それぞれ、厚さ10μmのチタン箔を挿入した。更に、上側の環状基材の上に、寸法70mm×70mm×10mmのカーボンブロックと、30mm×30mm×50mmのモリブデンブロックとを積み重ねた。この積層体を、 3×10^{-5} Torr以上の真空中で700まで加熱し、700で10分間保持し、炉内で冷却し、接合体を得た。

【0045】

40

（実験5）

図4(a)、(b)に示すようにして、接合試験を行った。平均粒径23μmの窒化アルミニウム粒子を、イソプロパノール溶媒中に分散させ、液状アクリル共重合物バインダを添加して、大型ポットミルで4時間攪拌混合させ、スラリーを得た。このスラリーを、防爆型スプレードライ機によって造粒させて、粒径約150μmの球状造粒粉を得た。この造粒粉を所定の金型に充填し、油圧プレスを用いて200kgf/cm²の圧力で一軸加圧成形し、直径380、厚さ30mmの大型プリフォームを製造した。

【0046】

このプリフォームから、研削加工によって、サセプター用基材11Dと、シャフト用基材11Cとの各プリフォームを切り出し、脱脂した。ただし、基材11D用のプリフォームの寸法は、縦60mm×横60mm×厚さ10mmであり、シャフト用基材11C用のプリフォームの環状部分7の寸法は、外径36mm、内径30mm、長さ15mmであり、円環形状のフランジ部8の寸法は、外径50mm、内径30mm、厚さ5mmであった。各プリフォームの充填率は、理論密度の57%（空隙率43%）であった。

【0047】

50

次いで、各プリフォームについて、上面に塊状のアルミニウム合金（シリコン2.9m

o 1 %、マグネシウム 5 . 5 m o l %) を載せ、大気圧下、窒素 9 6 %、水素 4 % の雰囲気を流しながら、300 / 時間で昇温し、900 で保持し、アルミニウム合金を各プリフォームに部分浸透させ、各基材 11 C、11 D を得た。11 c はほぼ完全に浸透しているが、11 b は部分浸透領域である。浸透量は、合金の重量と、900 における保持時間とによって制御した。次いで、各接合面 11 a を 800 の砥石で加工して平坦化し、アセトンおよびイソプロピルアルコールで洗浄し、70 の 30 % アンモニア水で 10 分間洗浄した。

【0048】

基材 11 C のフランジ部 8 の上に、リング状の合金塊からなる浸透材 12 A (シリコン 7 . 7 m o l %、マグネシウム 2 . 8 m o l %) を載置した。図 4 の積層体を電気炉に収容し、大気圧下、窒素 9 6 % - 水素 4 % の雰囲気を流し、昇温速度 150 / 時間で 900 に昇温し、900 で 22 時間加熱し、接合部の近傍まで合金を浸透させた。接合時には、寸法 70 mm × 70 mm × 10 mm のカーボンブロック 5 と、寸法 30 mm × 30 mm × 50 mm のモリブデンブロック 6 とを積み重ねた。

【0049】

(接合部分の評価)
実験 1 - 5 の各接合体について、ヘリウムリーク試験を行ったところ、リーク量は 1×10^{-8} Torr · リットル / 秒未満であった。

【0050】

【発明の効果】
以上から明らかなように、本発明の製造方法によれば、アルミニウムまたはアルミニウム合金のマトリックスとセラミックス強化材とのアルミニウム基複合材料からなる少なくとも一対の基材を接合する、新たな接合方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a)、(b) は、それぞれ、基材 1 A、11 A と、基材 1 B、11 B とを、浸透材 2 を使用して接合する方法を説明するための模式的断面図である。

【図 2】(a)、(b) は、それぞれ、基材 1 A、11 A と、基材 1 B、11 B とを、浸透材 12 を使用して接合する方法を説明するための模式的断面図である。

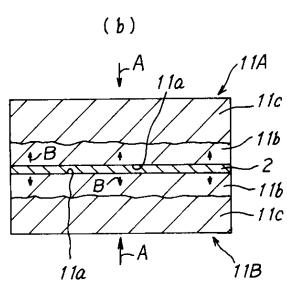
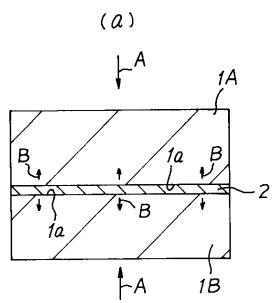
【図 3】基材 1 C と 1 D とを浸透材 2 A を介して接合する方法を説明するための模式的断面図である。

【図 4】(a) は、基材 11 C と 11 D とを、浸透材 12 A を使用して接合する方法を説明するための模式的断面図であり、(b) は同じく正面図である。

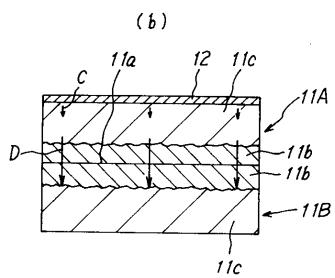
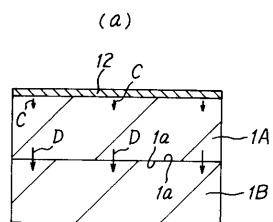
【符号の説明】

1 A、1 B、1 C、1 D	アルミニウム基複合材料からなる基材
1 a、11 a	接合面
2	各基材の各接合面の間に介在する浸透材
11 A、11 B、11 C、11 D	部分浸透領域を含む基材
11 c	アルミニウムの完全浸透領域
11 b	部分浸透領域
A	圧力の方向
B、C	浸透材の浸透の方向
D	マトリックスの浸透の方向

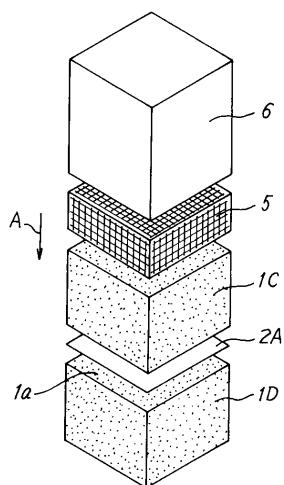
【図1】



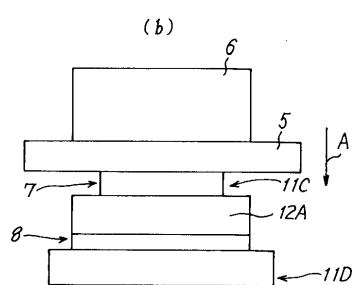
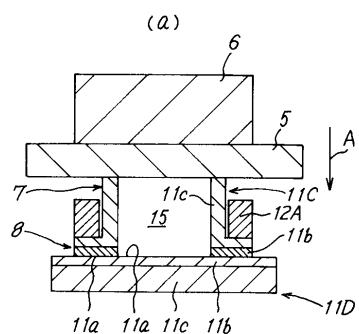
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 100097504
弁理士 青木 純雄

(74)代理人 100107227
弁理士 藤谷 史朗

(72)発明者 大橋 玄章
岐阜県大垣市三塚町1079番地の6

(72)発明者 藤井 知之
愛知県名古屋市名東区猪高台2丁目401号 第2名正ハイツ3C

審査官 長部 淳子

(56)参考文献 特開平02-258936(JP,A)
特開平01-111783(JP,A)
特開昭63-139071(JP,A)
特開平02-088470(JP,A)
特開平03-103369(JP,A)
特開平01-212283(JP,A)
特開昭60-011277(JP,A)
特開平03-112871(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 37/00 - 37/04

B23K 1/00 - 1/20