

異議の決定

異議2016-700388

京都府京都市中京区河原町通二条下ル一之船入町376 クロトビル4F
特許権者 株式会社半導体熱研究所

京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元恵王子町37番地 豊元四条烏丸ビル
代理人弁理士 特許業務法人京都国際特許事務所

東京都墨田区江東橋4-24-5 協新ビルディング 402 角田特許事務所
特許異議申立人 角田 朗

特許第5807935号発明「放熱基板と、それを使用した半導体用モジュール」の特許異議申立事件について、次のとおり決定する。

結 論

特許第5807935号の請求項1ないし10に係る特許を維持する。

理 由

1. 手続の経緯

特許第5807935号の請求項1ないし10に係る特許についての出願は、平成26年10月9日に特許出願され、平成27年9月18日に特許の設定登録がなされ、その後、その特許に対し、特許異議申立人 角田 朗により特許異議の申立てがなされたものである。

2. 本件特許発明

特許第5807935号の請求項1ないし10に係る特許発明（以下、それぞれ「本件特許発明1」ないし「本件特許発明10」という。）は、それぞれ、その特許請求の範囲の請求項1ないし10に記載された事項により特定される、次のとおりのものである。

「請求項1」

主成分が金属とダイヤモンドからなる複合材の表面にメッキにより金属層を形成し、前記金属層の形成された前記複合材を固相焼結し、前記固相焼結により前記金属層の表面に残ったピンホールを修復して、ろう付けやハンダ付けが可能なNi系メッキを形成することを特徴とする放熱基板の製造方法。

【請求項2】

主金属と添加金属およびダイヤモンドの粉末を混合し、その混合粉末を型押しした後に液相焼結をすることでダイヤモンドの表面に添加金属の炭化物と主金属からなる層を形成し、前記液相焼結ののちに複合材の表面にメッキにより金属層を形成し、前記金属層の形成された前記複合材を固相焼結し、前記固相焼結により前記金属層の表面に残ったピンホールを修復して、ろう付けやハンダ付けが可能なNi系メッキを形成することを特徴とする放熱基板の製造方法。

【請求項3】

前記放熱基板の線膨張係数が6.5ppm/K以上15ppm/K以下の範囲にあり、熱伝導率が420W/m・K以上であることを特徴とする請求項2に記載の放熱基板の製造方法。

【請求項4】

前記主金属はAg、Cu、Alまたはこれらの合金であり、前記添加金属は複合材全体に対しTi、Cr、Co、Mn、Ni、Fe、B、Si、Mg、Znから選ばれた1種もしくは1種以上の金属であり、その添加割合は複合材全体に対し1vol%以上15vol%以下であって、前記ダイヤモンドの粒径はその95%以上が10 μ m以上1000 μ m以下であることを特徴とする請求項2または3に記載の放熱基板の

製造方法。

【請求項 5】

前記複合材の表面はAg、Cu、Niまたはこれらの合金から選ばれた金属層からなり、その厚みは5 μ m以上200 μ m以下である請求項 1 から 3 何れかに記載の放熱基板の製造方法。

【請求項 6】

前記複合材を研削や研磨した後に、Ti、Cr、Au、Ptまたは、これらの合金から選ばれた金属を蒸着して、その表面にAg、Cu、Niまたはこれらの合金から選ばれた金属層を形成し、その合計の厚さが5 μ m以上200 μ m以下である請求項 1 から 3 何れかに記載の放熱基板の製造方法。

【請求項 7】

前記固相焼結は真空、減圧、非酸化、還元、不活性ガス、難燃性液体、可燃性液体から選ばれた雰囲気において、前記主金属と前記添加金属からなる合金の液相出現温度以下の温度と50MPa以上500MPa以下の圧力で加熱し加圧して得られた請求項 2 または 3 に記載の放熱基板の製造方法。

【請求項 8】

前記固相焼結は真空、減圧、非酸化、還元、不活性ガス、難燃性液体、可燃性液体から選ばれた雰囲気において、前記主金属または前記主金属と前記添加金属からなる合金の液相出現温度以下の温度で50MPa以上500MPa以下のホットプレスで加熱し加圧して得られた請求項 2 または 3 に記載の放熱基板の製造方法。

【請求項 9】

前記固相焼結は水中において、前記主金属または前記主金属と前記添加金属からなる合金の液相出現温度以下の温度で50MPa以上500MPa以下の通電焼結で加熱し加圧して得られた請求項 2 または 3 に記載の放熱基板の製造方法。

【請求項 10】

前記複合材を高温高圧下で緻密化した後に金属層をもうけ、再度、固相焼結を行う請求項 2 または 3 に記載の放熱基板の製造方法。」

3. 申立理由の概要

特許異議申立人は、主たる証拠として甲第 1 号証、及び従たる証拠として甲第 2 ないし 9 号証を提出し、

(1) 本件特許発明 1 は、甲第 1 号証に記載された発明、甲第 2 号証に記載の技術事項、及び甲第 3 号証に記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであり、

(2) 本件特許発明 2 は、甲第 1 号証に記載された発明、及び甲第 2 ないし 4 号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであり、

(3) 本件特許発明 3 ないし 5, 7, 8, 10 は、甲第 1 号証に記載された発明、及び甲第 2 ないし 5 号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであり、

(4) 本件特許発明 6 は、甲第 1 号証に記載された発明、及び甲第 2 ないし 6 号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであり、

(5) 本件特許発明 9 は、甲第 1 号証に記載された発明、甲第 2 ないし 5 号証に記載の技術事項、及び甲第 7 ないし 9 号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであるから、

請求項 1 ないし 10 に係る特許は、特許法第 29 条第 2 項の規定に違反してなされたものであり、請求項 1 ないし 10 に係る特許を取り消すべきものである旨主張している。

[証拠]

甲第 1 号証：特開 2010-106362 号公報

甲第 2 号証：特開 2005-175006 号公報

甲第 3 号証：特開 2013-98491 号公報

甲第 4 号証：特開平 11-67991 号公報

甲第 5 号証：特開 2004-197153 号公報

甲第 6 号証：特許第 4251986 号公報

甲第 7 号証：特開平 10-231175 号公報

甲第 8 号証：特開 2008-112893 号公報

4. 甲第1ないし9号証の記載事項（なお、下線は当審で付与した。）

(1) 甲第1号証（特開2010-106362号公報）

ア. 「【請求項18】

鋳型に収納されているSiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて、前記マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとを複合した複合材料からなる基板を具える複合部材を製造する複合部材の製造方法であって、前記基板に金属板を重ね、この積層物を300°C以上の温度に加熱しながら、0.5ton/cm²以上の圧力で加圧する金属被覆層形成工程を具えることを特徴とする複合部材の製造方法。」

イ. 「【請求項21】

前記基板又は前記複合部材を300°C以上、当該基板の金属成分及び金属被覆層の構成金属の固相線温度未満の温度に加熱しながら、1ton/cm²以上の圧力で加圧する圧縮工程を具えることを特徴とする請求項11~20のいずれか1項に記載の複合部材の製造方法。」

ウ. 「【0001】

本発明は、マグネシウム(いわゆる純マグネシウム)又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料からなる基板を具える複合部材、及びその製造方法、上記複合部材からなる放熱部材、この放熱部材を具える半導体装置に関するものである。特に、めっきが施し易い複合部材に関するものである。」

エ. 「【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の複合材料は、Niなどのめっきを施し難い。

【0006】

複合材料の表面は、SiCが点在することで凹凸が多く、均一的にめっきすることが難しい。上記凹凸を均すために、複合材料に表面研磨を施したり、圧延を施したりすることが考えられるが、SiCが高硬度であることから、これらの処理も難しい。

【0007】

また、生産性を考慮すると電気めっきが好ましいが、複合材料の表面に存在するSiCは、電気絶縁性が高いことから導通を取れない。そのため、電気めっきが実質的に行えない。無電解めっきは可能であるが、上述のように表面の凹凸によって均一的にめっきを施すことが難しい上に、コストの増大を招く。

【0008】

そこで、本発明の目的の一つは、Mg-SiC複合材料を主たる構成材料とする複合部材であって、電気めっきが施し易い複合部材を提供することにある。また、本発明の別の目的は、上記複合部材の製造に適した複合部材の製造方法を提供することにある。更に、本発明の他の目的は、上記複合部材から構成された放熱部材、及びこの放熱部材を具える半導体装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、複合材料からなる基板の少なくとも一面に金属被覆層を具えることで、上記目的を達成する。本発明複合部材は、マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料からなる基板と、この基板の少なくとも一面を覆う金属被覆層とを具える。上記基板は、SiCを50体積%以上含有する。

【0010】

本発明複合部材によれば、複合材料からなる基板の一面が導電性を有する金属被覆層により覆われていることで、導通がとれるため、電気めっきを施すことができる。また、金属被覆層を具える基板の少なくとも一面は、SiCの存在による凹凸が低減され、均一的にめっきを施し易い。更に、均一的に

めっきが施せることで、本発明複合部材は、半田との濡れ性を高められる上に、耐食性をも高められる。従って、本発明複合部材は、放熱部材に好適に利用できる。

【0011】

上記本発明複合部材は、例えば、以下の本発明製造方法により製造することができる。本発明複合部材の製造方法は、鋳型に収納されているSiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて、上記マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとを複合した複合材料からなる基板を具える複合部材を製造する方法である。特に、本発明製造方法では、上記鋳型と上記SiC集合体との間にSiCが充填されない非充填領域を設け、この非充填領域に金属を存在させ、この金属により、上記基板の少なくとも一面を覆う金属被覆層を形成する。以下、この製造方法を複合一体法と呼ぶ。

【0012】

或いは、別の本発明製造方法として、以下の方法が挙げられる。本発明複合部材の製造方法は、鋳型に収納されているSiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて、上記マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとを複合した複合材料からなる基板を具える複合部材を製造する方法である。特に、本発明製造方法では、上記基板に金属板を重ね、この積層物を300°C以上の温度に加熱しながら、0.5ton/cm²以上の圧力で加圧する金属被覆層形成工程を具える。以下、この製造方法をホットプレス法と呼ぶ。

オ. 「【0047】

その他、本発明複合部材は、別途、基板を作製した後、金属被覆層を形成する金属板を接合することでも製造することができる。例えば、上述した本発明製造方法のうち、ホットプレス法を利用することができる。この形態では、複合材料からなる基板を別途作製することができるため、鋳型にスペーサや金属板を配置したり、特別な構成の鋳型を利用することなく、基本的な工程により基板を作製することができ、基板の製造性に優れる。また、ホットプレス法は、(1)Mgの融点以下の温度で実施できるため、金属被覆層の構成材料の選択の幅が広く、複合材料からなる基板の金属成分と金属被覆層の構成金属とが異種の金属である複合部材を簡単に形成することができる、(2)金属板は、塑性変形により上記基板の表面形状に沿って変形し、密着して接合されるため、上記基板と金属被覆層との接合強度に優れる、(3)金属板が塑性変形することで、上記基板に表面欠陥(外引け巣など)があっても金属被覆層を形成できる上に、上記欠陥を塞ぐことができ、表面性状に優れる複合部材が得られる、(4)上記基板中に気孔があっても、加圧により押し潰すことで低減でき、気孔が少ないことで複合部材の熱特性を向上できる、(5)ロウ付けのような介在物(ロウ)が不要であるため、熱伝導性に優れる複合部材が得られる、(6)厚さが薄い金属板を接合可能であり、薄い金属被覆層を具える複合部材が得られる上に、金属被覆層が薄いことで、金属被覆層を含めた複合部材全体の熱膨張係数を小さく抑えられる、といった種々の利点を有する。なお、基板の製造にあたり、上述した各種のSiCの成形体を利用してもよいし、SiC粉末を金型に直接充填させてもよい。

【0048】

上記基板と金属板との積層物の加熱温度や加圧圧力は、基板の金属成分の組成や、金属板の組成などにより適宜選択することができる。加熱温度が

300°C未満及び加圧圧力が0.5ton/cm²未満では、上記積層物を十分に接合することが難しい。上記加熱温度が高いほど、また、上記加圧圧力が高いほど、接合性に優れる傾向にある。上記加熱温度が500°C以上であれば、加圧圧力が小さくても十分に接合することができる。但し、加熱温度が高過ぎると、基板中の金属成分や金属板が溶解して基板や金属板が変形したり、加圧金型の隙間から流出したりするため、加熱温度は、基板の金属成分や金属板の固相線温度(融点)以下が好ましい。加圧圧力が高過ぎると、SiCの割れが発生するため、加圧圧力は、9ton/cm²以下程度が好ましい。また、加圧圧力が5ton/cm²超であると加圧金型の劣化が速まるため、加圧金型の寿命を考慮すると、加圧圧力は、5ton/cm²以下がより好ましいと考えられる。

カ. 「【0054】

その他、上記製造方法の一工程として、上記基板、又は上記金属被覆層を具える複合部材を300℃以上、当該基板の金属成分及び金属被覆層の構成金属の固相線温度(融点)未満の温度に加熱しながら、1ton/cm²以上の圧力で加圧する圧縮処理工程を具えることが挙げられる。このようなホットプレスを基板や複合部材に施すことで、基板中の気孔を低減して、気孔率が低い緻密な基板や複合部材とすることができ、上述のように熱特性などの特性のばらつきを低減することができる。加熱温度及び加圧圧力は、高いほど気孔率を低減し易く、加熱温度は、600℃以上がより好ましく、加熱温度が高ければ、加圧圧力が小さめでも十分に気孔を低減することができる。」

キ. 「【0062】

上記複合部材に対して、電気めっきによりNiめっきを施したところ、金属被覆層の上に均一的なNiめっきを形成することができた。また、Niめっきを具える複合部材と、Niめっきを施していない複合部材に対して、耐食性及び半田との濡れ性を調べたところ、Niめっきを具える複合部材の方が、耐食性及び半田との濡れ性に優れていた。」

・上記甲第1号証には「複合部材及びその製造方法」について記載(上記「イ。」を参照)され、

当該複合部材の「製造方法」は、上記「ウ。」の記載事項によれば、SiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて形成した、マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料からなる基板を備える、放熱部材を構成する複合部材の製造方法に関するものである。

・上記「エ。」の【発明が解決しようとする課題】や【課題を解決するための手段】の記載事項を参照するに、Mg-SiC複合材料には直接めっきを施し難いことから、まず、めっき法ではない、「複合一体法」や「ホットプレス法」によって当該複合材料からなる基板の一面に金属被膜層を形成し、次いでその金属被膜層を介して電気めっきを施すようにしたものであると理解することができる。

・上記「ア。」、「オ。」の記載事項によれば、当該複合部材の製造方法は、複合材料からなる基板に金属板を重ね、この積層物を300℃以上の温度に加熱しながら、0.5ton/cm²以上の圧力で加圧するいわゆるホットプレス法により金属板を接合することで金属被膜層を形成する金属被覆層形成工程を備えるものである。

・上記「イ。」、「カ。」の記載事項によれば、金属被膜層が形成された複合部材に対して、300℃以上、当該基板の金属成分及び金属被覆層の構成金属の固相線温度(融点)未満の温度に加熱しながら、1ton/cm²以上の圧力で加圧するホットプレスを施し、基板中の気孔を低減して気孔率の低い緻密な複合部材とするための圧縮処理工程を備えている。

・上記「キ。」の記載事項によれば、金属被膜層に対して、電気めっきにより半田との濡れ性に優れたNiめっきが施される。

したがって、特に金属被覆層の成形方法として「ホットプレス法」を用いてなるものに着目し、上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第1号証には、次の発明(以下、「甲1発明」という。)が記載されている。

「SiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて形成した、マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料からなる基板を備える、放熱部材を構成する複合部材の製造方法であって、

前記複合材料からなる基板に金属板を重ね、この積層物を300℃以上の温度に加熱しながら、0.5ton/cm²以上の圧力で加圧するいわゆるホットプレス法により前記金属板を接合することで金属被膜層を形成する金属被覆層形成工程と、

前記金属被膜層が形成された複合部材に対して、300℃以上、前記基板の金属成分及び前記金属被覆層の構成金属の固相線温度(融点)未満の温度に加熱しながら、1ton/cm²以上の圧力で加圧するホットプレスを施し、前記基板中の気孔を低減して気孔率の低い緻密な複合部材とするための圧縮処理工

程と、を有し、
前記金属被膜層に対して、電気めっきにより半田との濡れ性に優れたNiめっきを施すようにした、放熱部材を構成する複合部材の製造方法。」

(2) 甲第2号証(特開2005-175006号公報)

ア. 「【請求項1】

金属製の母材内にダイヤモンド粒子が混入されており、前記母材の一方の表面側に設けられた発熱体からの熱を他方の表面側へ放散させる構成とされた放熱体であって、前記ダイヤモンド粒子の表面には、前記母材と同一材質のコーティング層を備えた金属材層が形成されていることを特徴とする放熱体。」

イ. 「【0018】

放熱体11は、CuまたはAg好ましくは純度99.999%以上のCuからなる母材15と、この母材15の表裏面に形成された純度99.999%以上のCuからなるCu材層16とを備えている。ここで、Cu材層16の表面にはんだ層12との良好な接合性を実現するために予めNiめっき層を形成しておいてもよい。」

ウ. 「【0024】

次に、この放熱体の製造方法について説明する。

まず、Cuからなる金属粉末にダイヤモンド粒子17を混合する。この際、ダイヤモンド粒子17の配合量は、母材15の体積に対する比率で10%以上50%以下となるように設定する。そして、これを型に入れ、非酸化性雰囲気中、例えば真空状態とされた窒素ガス雰囲気中で加圧(約20MPa)、加熱して焼結体を形成する。ここで、コーティング層30がCuの場合は700°C以上900°C以下で加熱し、Agの場合は600°C以上850°C以下で加熱する。その後、前記焼結体の表裏面に、Cuめっき処理を施しCuめっき層を形成する、またはCuからなる板状体を接合して、Cu材層16を形成し、放熱体11を形成する。」

エ. 「【0027】

また、母材15の表面に平滑面とされたCu材層16が形成されているので、この表面に発熱体としての半導体チップ13を接合する際に、これらの各接合部に間隙が生ずることを抑制することができる。従って、半導体チップ13からの熱をこの放熱体11に良好に伝導させることが可能になるとともに、伝導した熱を良好に外部へ放散させることができるようになる。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第2号証には、次の技術事項が記載されている。

「金属製の母材(Cu)内にダイヤモンド粒子が混入された構成の放熱体の製造方法であって、Cuからなる金属粉末にダイヤモンド粒子を混合し、その混合粉末を加圧、加熱して得た焼結体の表面に、Cuめっき処理を施しCuめっき層を形成する、またはCuからなる板状体を接合して、その表面が平滑面とされたCu材層を形成し、

前記Cu材層の表面に、はんだ層との良好な接合性を実現するために予めNiめっき層を形成するようにしたこと。」

(3) 甲第3号証(特開2013-98491号公報)

ア. 「【請求項33】

ヒートシンクを作製する方法であって、

第1表面粗さの主面を有しヒートシンクのベースのための金属・ダイヤモンド複合体を準備する工程と、

前記金属・ダイヤモンド複合体の前記主面に金属膜をメッキ法で形成して、前記金属膜と前記金属・ダイヤモンド複合体とを含む複合体生産物を形成する工程と、

前記複合体生産物を加工して、デバイスを搭載するための搭載面を有するヒートシンクを形成する工程と、

を備え、

前記金属・ダイヤモンド複合体は、ダイヤモンド粒子と金属を複合したものであり、
前記金属膜は、前記ダイヤモンド粒子による突起を覆い、
前記金属・ダイヤモンド複合体の前記主面には、前記ダイヤモンド粒子による突起と前記金属の表面からなる窪みとを含み、
前記金属膜は前記窪みを埋めて、前記搭載面は前記突起及び前記窪みによるラフネスより小さいラフネスを有する、ヒートシンクを作製する方法。」

イ. 「【0008】

本発明に係る、デバイスを搭載するためのヒートシンクは、(a) ダイヤモンド粒子と金属を複合した金属・ダイヤモンド複合物からなり、前記ダイヤモンド粒子及び前記金属が現れた主面を有するベースと、(b) 前記ベースの主面を覆うように設けられた金属層を含み、デバイスを搭載するための搭載面を有する金属領域とを備える。前記金属層は、半田材と異なり該半田材より高い融点の金属からなり、前記ベースの前記主面には、前記ダイヤモンド粒子による突起と前記突起の間に位置する窪みとを含み、前記金属領域は前記窪みを埋めて、前記搭載面は前記突起及び前記窪みによるラフネスより小さいラフネスを有する。」

ウ. 「【0160】

再び図3を参照しながら、別の実施例を説明する。工程S101では、第1表面粗さRMS1の主面を有しヒートシンクのベースのための金属・ダイヤモンド複合体43を準備する。工程S102では、金属・ダイヤモンド複合体基板(図4において、符号43で参照される)から複合体生産物を形成する。複合体生産物は、金属・ダイヤモンド複合体基板と、この金属・ダイヤモンド複合体基板の主面に設けられた金属膜とを含む。

【0161】

工程S107では、この金属膜がメッキ法で形成される。メッキ法の成膜は、例えば図6を参照しながら説明された実施例と同様に適用されることができ、これに限定されるものではない。成膜装置10dに金属・ダイヤモンド複合体基板43を配置する。次いで、金属・ダイヤモンド複合体基板43の主面43aに金属膜47をメッキ法で形成して、金属膜47と金属・ダイヤモンド複合体基板43とを含む複合体生産物を形成する。この結果、メッキ膜が金属・ダイヤモンド複合体基板43上に成長される。工程S106では、複合体生産物を加工により分離して、半導体デバイスを搭載するための搭載面を有する一又は複数のヒートシンク11を形成する。

【0162】

このヒートシンクを作製する方法によれば、金属膜47をメッキ法で形成するので、メッキ膜はまず金属・ダイヤモンド複合体基板主面43aにおける金属表面に成長する。これ故に、メッキ膜は窪みを埋めながら成長する。また、メッキ膜は、金属表面からダイヤモンドに沿って成長していき、ダイヤモンド粒子41による突起を覆って、ついには一体の金属膜47を形成する。このような成長機構により、金属・ダイヤモンド複合体基板主面43a(ヒートシンク11の搭載面11a)には、突起及び窪みに起因するラフネスより小さいラフネスを提供できる。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第3号証には、次の技術事項が記載されている。

「ヒートシンクを作製する方法であって、

当該ヒートシンクのベースのための金属・ダイヤモンド複合体の主面に金属膜をメッキ法で形成し、当該主面に含まれるダイヤモンド粒子による突起を覆うとともにその突起の間に位置する窪みを埋めて、突起及び窪みに起因するラフネスを低減するようにしたこと。」

(4) 甲第4号証(特開平11-67991号公報)

ア. 「【請求項15】 金属(A)と金属炭化物(B')とダイヤモンド粒子からなるヒートシンクを形成する方法であって、その工程に、(1) 金属(A)と金属(B)からなる合金(C)粉末と合金(C)より高い融点をもつ金属(A)の粉末と、複数のダイヤモンド粒子を混合する工程、(2) 混合物を加圧成形する工程、(3) 金属(A)の融点以上の温度で焼成することにより、金属(B)がダイヤモンド粒子と反応してダイヤモンド粒子の

周りに金属炭化物（B'）を形成させる工程、を含む、半導体用ヒートシンクの製造方法。」

イ. 「【0016】以上が溶浸法と呼ばれる手法を用いた本発明を製造する方法であり、次に本発明を焼結法と呼ばれる方法で行うには、・・・
【0019】さらには、他の方法として、（1）金属（A）と金属（B）からなる合金（C）粉末と、合金（C）より高い融点をもつ金属（A）の粉末と複数のダイヤモンド粒子を混合する工程、（2）混合物を加圧成形する工程、（3）金属（A）の融点以上の温度で焼成することにより、金属（B）がダイヤモンド粒子と反応してダイヤモンド粒子の周りに金属炭化物（B'）を形成させる工程、を含む工程でも作製できる。」

ウ. 「【0042】本発明になるヒートシンクは、単独で使用できるが、他のヒートシンクと張り合わせて使用することもできるし、表面にメッキして用いることもできる。また、半導体を搭載する際に用いる半田は、Au-Sn系、Au-Ge系の半田を利用すると良い。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第4号証には、次の技術事項が記載されている。

「金属（A）と金属炭化物（B'）とダイヤモンド粒子からなるヒートシンクを形成する方法であって、

（1）金属（A）と金属（B）からなる合金（C）粉末と合金（C）より高い融点をもつ金属（A）の粉末と、複数のダイヤモンド粒子を混合する工程、（2）混合物を加圧成形する工程、（3）金属（A）の融点以上の温度で焼成することにより、金属（B）がダイヤモンド粒子と反応してダイヤモンド粒子の周りに金属炭化物（B'）を形成させる工程と、を含み、
形成されたヒートシンクの表面にメッキを施すようにしたこと。」

（5）甲第5号証（特開2004-197153号公報）

ア. 「【発明の属する技術分野】

本発明は放熱基板として用いるダイヤモンド-金属複合材料およびその製造方法に関する。」

イ. 「【0024】

【発明の実施の形態】

本発明のダイヤモンド-金属複合材料は、Ag、Cu、Au、Al、Mg、Znより選ばれた一種以上からなる金属1をマトリックスとし、このマトリックス中に平均粒径が60μm未満のダイヤモンド粒子が分散した構造となっている。ダイヤモンド粒子はそれぞれが接触しておらず、その表面に、4a、5a及び6a族元素から選ばれた一種以上からなる金属2の炭化物とを主成分とする反応層が存在しており、これを介してマトリックス金属1とダイヤモンド粒子とが密着した構造となっている。上記の構造により、本発明のダイヤモンド-金属複合材料は相対密度を95%以上とし、室温での熱伝導率が350W/mK～600W/mKの範囲とすることができる。」

ウ. 「【0028】

このため本発明のダイヤモンド-金属複合材料においては、ダイヤモンド粒子は平均粒径で10μm以上、60μm未満であることが望ましく、20μm以上、40μm以下であることがさらに望ましい。
また、ダイヤモンド-金属複合材料中のダイヤモンド粒子の比率は、ダイヤモンド-金属複合材料の熱膨張係数を搭載時の半導体素子の熱膨張係数に合わせるために35～80vol%とすることが望ましい。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第5号証には、次の技術事項が記載されている。

「放熱基板として用いるダイヤモンド-金属複合材料であって、

Ag、Cu、Au、Al、Mg、Znより選ばれた一種以上からなる金属のマトリックス中に、4a、5a及び6a族元素から選ばれた一種以上からなる金属の炭化物を主成分とする反応層が表面に形成されたダイヤモンド粒子を分散された構造とし、

ダイヤモンドー金属複合材料中のダイヤモンド粒子の比率を調整して、当該ダイヤモンドー金属複合材料の熱膨張係数を搭載時の半導体素子の熱膨張係数に合わせるようにしたこと。」

(6) 甲第6号証(特許第4251986号公報)

ア. 「【0027】

本発明の高熱伝導性ダイヤモンド焼結体を用いた半導体搭載用ヒートシンクでは、互いに対向する少なくとも1組2面以上の表面が、ニッケル、クロム、チタン、タンタルから選ばれる少なくとも1種類の金属、もしくはそれらの合金によって被覆され、さらにその外側表面が、モリブデン、白金、金、銀、錫、鉛、ゲルマニウム、インジウムから選ばれる少なくとも1種類の金属、もしくはそれらの合金層によって少なくとも1層もしくは複数層被覆されていることを特徴とする。半導体素子に用いられるヒートシンクの最表面は半導体素子とのハンダ付け性の良い金属が被覆されていることが望ましい。そのためにまずダイヤモンドと親和性の高い金属であるニッケル、クロム、チタン、及びタンタルからなる群より選ばれた少なくとも1種を含む金属がヒートシンクと接する面に被覆することにより、金属層の密着強度を向上させる。中でも銅と化合物を生成しないニッケルは加熱によっても銅と反応して変質しない点で好ましい。さらに半導体素子と接する表面にはハンダ付け性の良いモリブデン、白金、金、銀、錫、鉛、ゲルマニウム、インジウムの金属のうち、1種類もしくは複数種の金属を1種あるいは多層被覆することで、半導体素子とヒートシンクの接合を確実なものとすることができる。」

イ. 「【0031】

更に、上述の高熱伝導率焼結体を利用した半導体搭載用ヒートシンクを作製するためには、焼結体素材を所定の形状、大きさに加工した後、半導体チップと接合させるための金属膜被覆を施す必要がある。

通常、焼結体素材の厚みを所定の寸法・面粗さに仕上げる加工を行った後に、ヒートシンクとして要求される形状、寸法に切断する。この切断後の素材に金属膜の被覆を施し、半導体搭載用ヒートシンクとして使用される。なお、本明細書で「所定の」という記載は、「製品として要求される」又は「製品で要求される目的の」という意味で用いている。

【0032】

例えば、ダイヤモンドー銅複合焼結体の表面に金属膜を被覆する工程においては、表面酸化膜を弱酸性溶液で洗浄した後、電解メッキ、無電解メッキ、スパッタリング、イオンプレーティング、蒸着からなる1種またはこれらの組合せによって金属膜の被覆を行うのが一般的であり、切断は放電ワイヤー加工若しくはレーザー加工のいずれかを用いて行うことができる。

まず、焼結体素材を所定の厚み、面粗度に仕上げる加工方法としては、レジンボンドのダイヤモンド砥石を装着した研磨機を用いて乾式研磨で仕上げる方法と、レジンボンドもしくはビトリファイドボンドのダイヤモンド砥石を装着した平面研削盤を用いて湿式研削で仕上げる方法のいずれを用いてもよい。

【0033】

前記の方法で表面仕上げを行う場合、砥石裏面を水冷することにより砥石表面の温度管理を行うことが、焼結体中の銅の酸化を抑制するためには望ましい。この方法で研磨した面の70%以上の面積は平坦な面になったダイヤモンド粒子が表面に露出している。このように表面の大部分にダイヤモンドが露出した面には、通常の電解メッキでは十分な密着強度をもった膜の被覆ができないため、第1層目の金属膜はスパッタリング法により被覆するのが好ましい。第2層目以降の金属膜はめっき法、スパッタリング法、イオンプレーティング法のいずれの方法を用いてもよい。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第6号証には、次の技術事項が記載されている。

「ダイヤモンドー銅複合焼結体(高熱伝導性ダイヤモンド焼結体)を用いた半導体搭載用ヒートシンクの製造方法であって、

焼結体素材の表面を研磨して所定の厚み、面粗度に仕上げる工程と、

研磨後の表面に、金属膜被覆を施す工程と、を有し、

前記金属膜被覆を施す工程は、ダイヤモンドと親和性の高い金属であるニッケル、クロム、チタン、タンタルから選ばれる少なくとも1種類の金属、もしくはそれらの合金からなる金属膜を好ましくはスパッタリング法により形成し、さらにその外側表面に、ハンダ付け性の良いモリブデン、白金、金、銀、錫、鉛、ゲルマニウム、インジウムから選ばれる少なくとも1種類の金属、もしくはそれらの合金からなる金属膜をめっき法、スパッタリング法、イオンプレーティング法のいずれの方法を用いて1層もしくは複数層形成するようにしたものであること。」

(7) 甲第7号証(特開平10-231175号公報)

ア. 「【請求項3】 SiC:54~78wt%、および残部Alに対し、X(ただし、XはLi、B、Mg、Ca、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Se、Te、Y、Th、希土類元素の1種または2種以上):0.1~5wt%(外掛け添加量)の配合組成を有するSiC粉末、Al粉末、X粉末を混合し、得られた混合粉末を焼結することを特徴とする低熱膨張・高熱伝導熱放散材料の製造方法。」

イ. 「【請求項7】 直接通電焼結法で前記混合粉末を焼結することを特徴とする請求項3ないし6のいずれかに記載の低熱膨張・高熱伝導熱放散材料の製造方法。」

ウ. 「【0030】本発明の複合材料の焼結方法は、通常の圧粉体作成後、常圧焼結を行うことによっても十分な材料が得られ、特に限定されるものではないが、HIP、HP等の加圧焼結の方がより確実に焼結体が製造でき望ましい。しかしながら、これら焼結方法は長時間を要するために、SiCとAl合金の若干の反応によりAl₃C₄のような反応相が生成し、熱伝導率 κ を若干低下させることがある。そのため、短時間で焼結可能な直接通電焼結法がさらに望ましい。この直接通電焼結法とは、HPのように金型に充填された粉末を加圧しながら粉体層や金型に直接通電し、抵抗発熱により内部まで均一かつ短時間で加熱する方法である。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第7号証には、次の技術事項が記載されている。

「SiC粉末、Al粉末、X(Li、B、Mg、Ca、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Se、Te、Y、Th、希土類元素の1種または2種以上)粉末を混合し、得られた混合粉末を焼結する低熱膨張・高熱伝導熱放散材料の製造方法であって、

前記混合粉末を、望ましくはHP等の加圧焼結法、さらに望ましくは直接通電焼結法にて焼結するようにしたこと。」

(8) 甲第8号証(特開2008-112893号公報)

ア. 「【請求項1】

炭素繊維束の表面に熱伝導率100W/(m・K)以上のコア形成用高熱伝導金属を被覆あるいは付着した後、該炭素繊維束を所定長さに切断し切断片とし、該切断片を積み重ねた状態で加圧焼結してコア材を得た後、該コア材の全周囲に熱伝導率100W/(m・K)以上の外殻形成用高熱伝導金属を配置して加圧焼結を行なうことを特徴とする高熱伝導複合材料の製造方法。」

イ. 「【請求項5】

加圧焼結は、パルス通電焼結法によって行なうことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の高熱伝導複合材料の製造方法。」

ウ. 「【0010】

また、本発明は、切断片は、炭素繊維の長手方向を揃えて積み重ねた状態で加圧焼結する場合に適用すると特に有効である。

加圧焼結としては、ホットプレス、熱間静水圧プレス等が使用できるが、生産性の点からパルス通電焼結法を適用することが望ましい。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第8号証には、次の技術事項が記載されている。

「炭素繊維束の表面にコア形成用高熱伝導金属を被覆あるいは付着した後、該炭素繊維束を所定長さに切断し切断片とし、該切断片を積み重ねた状態で

加圧焼結してコア材を得た後、該コア材の全周囲に外殻形成用高熱伝導金属を配置して加圧焼結を行なう高熱伝導複合材料の製造方法であって、前記加圧焼結を、パルス通電焼結法によって行うようにしたこと。」

(9) 甲第9号証(特開2009-218541号公報)

ア. 「【請求項1】

マンガン系酸化物および酸化銅の混合物で、該混合物におけるマンガン1モルに対する銅のモル量が、0.001以上0.05以下の範囲の割合である混合物を、900℃以上1200℃以下の範囲の温度で焼結する工程を有する焼結体の製造方法。」

イ. 「【0028】

また、焼結においては、常圧焼結の他に、ホットプレスやパルス通電焼結法などを用いた加圧焼結を行うことも可能である。」

上記記載事項及び図面を総合勘案すると、甲第9号証には、次の技術事項が記載されている。

「マンガン系酸化物および酸化銅の混合物を焼結する工程を有する焼結体の製造方法であって、

前記焼結においては、常圧焼結の他に、ホットプレスやパルス通電焼結法などを用いた加圧焼結を行うことも可能であること。」

5. 当審の判断

5-1. 本件特許発明1について

(1) 対比

本件特許発明1と甲1発明とを対比すると、

ア. 甲1発明における「SiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて形成した、マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料からなる基板を備える、放熱部材を構成する複合部材の製造方法であって、前記複合材料からなる基板に金属板を重ね、この積層物を300℃以上の温度に加熱しながら、0.5ton/cm²以上の圧力で加圧するいわゆるホットプレス法により前記金属板を接合することで金属被膜層を形成する金属被覆層形成工程と」によれば、

甲1発明における「複合材料からなる基板」、「金属被膜層」は、それぞれ本件特許発明1における「複合材」、「金属層」に対応し、

また、甲1発明の「複合材料からなる基板」と本件特許発明1の「複合材」とは、主成分が金属と当該金属以外の無機材料からなるものである点では共通することから、

本件特許発明1と甲1発明とは、「主成分が金属と当該金属以外の無機材料からなる複合材の表面に金属層を形成」する点で共通する。

ただし、金属以外の無機材料が、本件特許発明1では「ダイヤモンド」であるのに対し、甲1発明ではSiCである点で相違するとともに、金属層について、本件特許発明1では「メッキにより」形成するのに対し、甲1発明ではホットプレス法により金属板を接合することで形成するものである点で相違している。

イ. 甲1発明における「前記金属被膜層に対して、電気めっきにより半田との濡れ性に優れたNiめっきを施すようにした・・・」によれば、

甲1発明における、半田との濡れ性に優れた「Niめっき」は、本件特許発明1における、ろう付けやハンダ付けが可能な「Ni系メッキ」に相当し、

本件特許発明1と甲1発明とは、「ろう付けやハンダ付けが可能なNi系メッキを形成」する点で一致する。

ウ. そして、甲1発明における「放熱部材を構成する複合部材」は、放熱のための複合材料からなる基板を備えるものであることから、本件特許発明1でいう「放熱基板」に相当するといえるものである。

よって、本件特許発明1と甲1発明とは、

「主成分が金属と当該金属以外の無機材料からなる複合材の表面に金属層を形成し、ろう付けやハンダ付けが可能なNi系メッキを形成することを特徴

とする放熱基板の製造方法。」
である点で一致し、次の点で相違する。

[相違点 1]

複合材の主成分の一つである金属以外の無機材料が、本件特許発明 1 では、「ダイヤモンド」であるのに対し、甲 1 発明では、SiC である点。

[相違点 2]

金属層について、本件特許発明 1 では、「メッキにより」形成する旨特定するのに対し、甲 1 発明では、ホットプレス法により金属板を接合することで形成するものである点。

[相違点 3]

本件特許発明 1 では、「前記金属層の形成された前記複合材を固相焼結し、前記固相焼結により前記金属層の表面に残ったピンホールを修復」する旨特定するのに対し、甲 1 発明では、そのような特定を有していない点。

(2) 判断

まず、上記 [相違点 2] について検討すると、

上記「4. (1)」でも述べたように、甲 1 発明は、Mg-SiC 複合材料には直接メッキを施し難いことから、まず、メッキ法ではない、ホットプレス法によって当該複合材料からなる基板の一面に金属板を接合することで金属被膜層を形成するようにしたことを技術的特徴とするものである。よって、たとえ甲第 2 号証 (上記「4. (2)」を参照) や甲第 3 号証 (上記「4. (3)」を参照) に記載のように、複合材の表面への金属層の形成を「メッキ」により行うことが公知あるいは周知の技術事項であるとしても、甲 1 発明に対してかかる技術事項を適用すること、すなわち、メッキ法ではないホットプレス法により金属板を接合することに代えて、メッキ法を採用することには阻害要因があるというべきである。

したがって、甲 1 発明に対して甲第 2 号証あるいは甲第 3 号証に記載の技術事項を適用することによって、相違点 2 に係る構成を導き出すことはできない。

また、上記 [相違点 3] について、本件特許発明 1 は、「メッキによる金属層の形成された複合材を固相焼結し、その固相焼結によりメッキにより形成された金属層の表面に残ったピンホールを修復」するものであると理解できる。つまり、当該 [相違点 3] は、上記相違点 2 に係る構成を前提とするものであるということが出来る。したがって、甲 1 発明では「前記金属被膜層が形成された複合部材に対して、300°C 以上、前記基板の金属成分及び前記金属被覆層の構成金属の固相線温度 (融点) 未満の温度に加熱しながら、

1ton/cm²以上の圧力で加圧するホットプレスを施し、前記基板中の気孔を低減して気孔率の低い緻密な複合部材とするための圧縮処理工程」は有している (ただし、かかる工程は、メッキにより形成された金属層の表面に残ったピンホールを修復することを目的として行われるものというわけではない) もの、上記相違点 2 と同様、そもそも甲 1 発明において、メッキ法ではないホットプレス法により金属板を接合することに代えて、メッキ法を採用することには阻害要因があるから、甲 1 発明に対して甲第 2 号証あるいは甲第 3 号証に記載の技術事項を適用することによって、相違点 3 に係る構成を導き出すことはできない。

なお、当該相違点 3 に係る構成については、甲第 2 号証及び甲第 3 号証のいずれにも、記載も示唆もされていない。

よって、上記 [相違点 1] について検討するまでもなく、本件特許発明 1 は、甲 1 発明、甲第 2 号証に記載の技術事項、及び甲第 3 号証に記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものではない。

5-2. 本件特許発明 2 について

(1) 対比

本件特許発明 2 と甲 1 発明とを対比すると、

本件特許発明 2 と甲 1 発明とは、

「少なくとも金属と当該金属以外の無機材料を含む複合材の表面に金属層を形成し、ろう付けやハンダ付けが可能なNi系メッキを形成することを特徴とする放熱基板の製造方法。」
である点で一致し、次の点で相違する。

[相違点1]

少なくとも金属と当該金属以外の無機材料を含む複合材について、本件特許発明2では、「主金属と添加金属およびダイヤモンドの粉末を混合し、その混合粉末を型押しした後に液相焼結をすることでダイヤモンドの表面に添加金属の炭化物と主金属からなる層を形成」してなるものである旨特定するのに対し、甲1発明では、「SiC集合体に、溶融したマグネシウム又はマグネシウム合金を溶浸させて形成した、マグネシウム又はマグネシウム合金とSiCとが複合された複合材料」からなるものである点。

[相違点2]

金属層について、本件特許発明2では、「メッキにより」形成する旨特定するのに対し、甲1発明では、ホットプレス法により金属板を接合することで形成するものである点。

[相違点3]

本件特許発明2では、「前記金属層の形成された前記複合材を固相焼結し、前記固相焼結により前記金属層の表面に残ったピンホールを修復」する旨特定するのに対し、甲1発明では、そのような特定を有していない点。

(2) 判断

上記[相違点2]及び[相違点3]は、上記「5-1. (2)」で検討した[相違点2]及び[相違点3]と同じである。

したがって、上記「5-1. (2)」で検討した[相違点2]及び[相違点3]についての判断と同様の理由により、甲1発明及び甲第2ないし4号証にそれぞれ記載の技術事項からは、相違点2及び相違点3に係る構成を導き出すことはできない。

なお、相違点3に係る構成については、甲第4号証(上記「4. (4)を参照」)にも、記載も示唆もされていない。

よって、上記[相違点1]について検討するまでもなく、本件特許発明2は、甲1発明及び甲第2ないし4号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものではない。

5-3. 本件特許発明3ないし10について

請求項3ないし10は、請求項1または請求項2に従属する請求項であり、本件特許発明3ないし10は、本件特許発明1または本件特許発明2の発明特定事項をすべて含みさらに発明特定事項を追加するなどして限定したものであるから、上記本件特許発明1または上記本件特許発明2についての判断(上記「5-1. (2)」、「5-2. (2)」を参照)と同様の理由により、

本件特許発明3ないし5, 7, 8, 10は、甲1発明及び甲第2ないし5号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたとはいえず、

本件特許発明6は、甲1発明及び甲第2ないし6号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたとはいえず、

本件特許発明9は、甲1発明、甲第2ないし5号証にそれぞれ記載の技術事項及び甲第7ないし9号証に記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたとはいえない。

5-5. まとめ

以上のとおり、本件特許発明1ないし10は、甲1発明及び甲第2ないし9号証にそれぞれ記載の技術事項に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものとするとはできない。

6. むすび

したがって、特許異議申立ての理由及び証拠によっては、請求項1ないし10に係る特許を取り消すことはできない。
また、他に請求項1ないし10に係る特許を取り消すべき理由を発見しない。
よって、結論のとおり決定する。

平成28年 8月 5日

審判長 特許庁審判官 森川 幸俊
特許庁審判官 井上 信一
特許庁審判官 酒井 朋広

〔決定分類〕 P 1 6 5 1 . 1 2 1 - Y (H 0 1 L)

審判長	特許庁審判官	森川 幸俊	8729
	特許庁審判官	酒井 朋広	8935
	特許庁審判官	井上 信一	9058