

平成25年度 S研究会研究報告書

— ある発明の進歩性の研究（No. 7） —

The Study of the Inventive Step
on an Invention （No. 7）

平成26年
名城大学法務研究科
S研究会

目 次

1. はじめに	187
2. 本件特許（特許第2735725号）の概要	
（ア）産業上の利用分野	187
（イ）従来の技術	187
（ウ）発明が解決しようとする課題	188
（エ）課題を解決するための手段	188
3. 本件異議事件の経緯	
（ア）特許出願の経緯	189
（イ）甲第1号証：特開平1－313362号公報	190
（ウ）甲第2号証：特開平3－218972号公報	190
（エ）甲第3号証：特開昭63－100067号公報	190
（オ）異議申立人主張	190
（カ）特許権者主張	194
（キ）異議決定	194
4. 進歩性判断に関する研究	
（ア）本件発明の特定	196
（イ）数値限定の意義	199
（ウ）甲第1号証と甲第3号証との組合せの容易性	201
5. その他特許性に関する研究	
（ア）実施可能要件	205
（イ）訂正要件	208
6. おわりに	211

1. はじめに

名城大学法科大学院では、平成19年度よりS研究会として特許の進歩性に関して研究を行って来ている。この研究会では、法理論に基づく研究と実務としての進歩性判断との架橋を求めており、事例の内容を良く理解したうえで、個々の事例の進歩性判断の妥当性に留まらず、より汎用的な理論への展開を志向している。

その為にも、研究会メンバーの企業が実際に取り扱った事例を題材として、明細書や公知技術に記載された内容に留まらず、その背景技術に関しても理解を深め、より適切な判断を行うようにしている。参加メンバーは企業関係者として、若しくは弁護士として知的財産との係りの深い専門家であるが、メンバー間のみの意見交換に終わるのではなく、外部専門家として元知財高裁判事にも見解を求め、より精度の高い判断が行えるように留意している。

研究の成果は、名城大学法務研究科紀要「名城ロースクール・レビュー」に掲載して、名城大学法科大学院での教育にも反映できるようにしている。また名城ロースクール・レビューは、全国の大学や一般図書館にも提供されているので、多くの研究者や実務家の参考にも資することになっている。

本年度の研究事例は、セラミック材料に関するものであり、同一成分であるが用途が異なるセラミックと、用途は同じであるが成分で相違するセラミックとの組合せの容易性を検討したものである。組合せの動機付け、若しくは阻害要因の検討として典型的な事例であるが、化学の分野でもセラミックという焼成物としての特殊事情もあり、検討すべき事項も豊富である。

2. 本件特許（特許第2735725号）の概要

（ア）産業上の利用分野

本発明はディーゼルエンジンの始動促進用グロープラグや、各種燃焼機器の点火用ヒーター及び加熱機器の加熱用ヒーターに用いられる高温用のセラミック発熱体に関するものである。

（イ）従来の技術

従来より、ディーゼルエンジンの始動促進に用いられるグロープラグや各種点火用及び加熱用ヒーターとして、短時間の急速昇温が可能で、電波障害が発生せず、しかも確実に点火して安全性を確保し、雰囲気を問わず長時間の使用が可能であり、耐摩耗性と耐久性に優れた信頼性の高い発熱体として、無機導電材から成る発熱抵抗体をセラミック焼結体中に埋設したセラミック発熱体が、広く利用されるようになってきた。なかでも、耐熱衝撃性及び高温強度が他のセラミックスよりも著しく優れた窒化珪素質焼結体をヒーターの基体として使用し、一般にタングステン（W）やモリブデン（Mo）等の高融点金属もしくはこれらの化合物より成る発熱抵抗体を基体中に埋設したり、前記高融点金属もしくはこれらの化合物を主体とする発熱抵抗体ペーストを前記基体上にパターン印刷して焼成一体化してなるものが、広く利用されている。

しかしながら、前記窒化珪素質焼結体をヒーターの基体とするセラミック発熱体は、前記焼結体の粒界相が一般に低融点のガラス質を形成していることから、通電加熱によりセラミック発熱体が1000℃を越えると、粒界相の軟化による窒化珪素質焼結体の強度劣化や、印加電圧による粒界相のイオン移動から組織劣化を引き起こし、発熱抵抗体と窒化珪素質焼結体の熱膨張差により、発熱抵抗体近傍の

窒化珪素質焼結体にクラックを生じたり、耐酸化性に劣る等の欠点があった。

そこで前記窒化珪素質焼結体の粒界相を結晶化することにより、高温での粒界相の軟化によるセラミック焼結体の強度劣化を防止し、かつ印加電圧による粒界相のイオン移動を阻止して、発熱抵抗体近傍の窒化珪素質焼結体がクラックを発生したり、窒化珪素質焼結体自体が組織劣化を引き起こしたりすることを防止せんとしたセラミック発熱体が提案されている（特開平1-313362号公報参照）。

（ウ）発明が解決しようとする課題

しかしながら、前記窒化珪素質焼結体を基体とするセラミック発熱体は、耐酸化性に劣る $\text{Si}_3\text{N}_4 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$ 等に代表されるメリライト相や $4\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Si}_3\text{N}_4$ 等に代表されるYAM相の結晶相を生成したり、それ以外に、必ず少量と言えども低融点のガラス質を結晶粒界に残留してしまう。しかも、前記グローブラグや各種点火用及び加熱用ヒーターとしてのセラミック発熱体は、一般に点火時には1000～1300℃もの高温となり、中には点火した火炎に曝されて1350℃を越えるものもある。このような状況で長時間の連続通電を行った場合、前記低融点のガラス質のイオン移動を阻止することができず、更に、前記粒界相の結晶も酸化されてイオン移動を起こし、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面にクラックを生じたり、組織劣化を起こし、セラミック発熱体の寿命が急激に短くなってその機能を失い、耐久性と信頼性に欠けるという課題があった。

（エ）課題を解決するための手段

本発明のセラミック発熱体は、無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設するとともに、前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比が1.0～2.5とする。

以下に特許請求の範囲および特許請求の範囲に記述されているモル比数値限定の根拠を記す。

〔登録時の特許請求の範囲〕

無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設したセラミック発熱体において、

前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比が1.0～2.5であることを特徴とするセラミック発熱体。

〔訂正後の特許請求の範囲〕

無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設したセラミック発熱体において、

前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量と、酸素量から換算した酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量とのモル比が1.0～2.5であることを特徴とするセラミック発熱体。

〔数値限定の根拠〕

本発明のセラミック発熱体において、窒化珪素質焼結体中の希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比、すなわち、 SiO_2 の含有量（モル％）／希土類元素の酸化物換算した含有量（モル％）の値が1.0未満では、前記メリライト相やYAM相が生成され、該結晶相は耐酸化性が悪く酸化されやすいことから、高温で長時間、例えば数千サイクル以下の通電でイオン移動を起こして粒界相が酸化され体積膨張し、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面

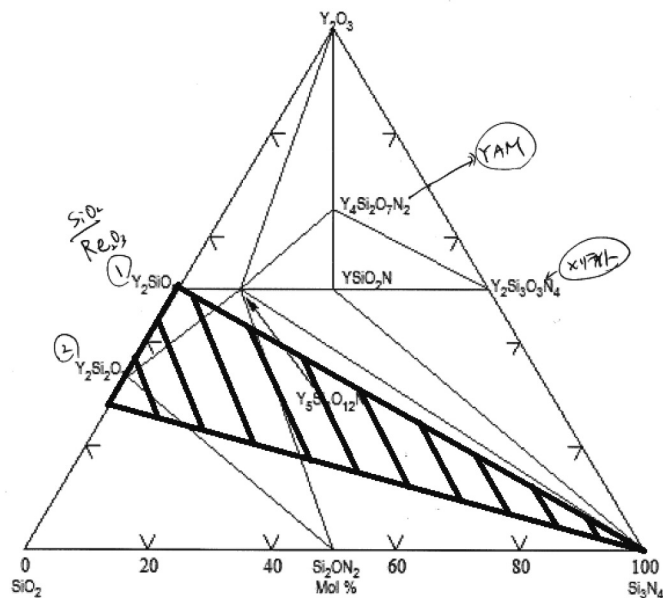
で、かつ埋設した発熱抵抗体の陽極側の側面にクラックが発生し、とりわけ埋設した発熱体が酸化されやすくなって断線してしまう。

一方、前記モル比が2.5を超えると、結晶中の粒界相に SiO_2 ガラスに代表される低融点ガラスを発生し、前記のような使用条件下では、1000サイクル程度で低融点ガラスのイオン移動により、強度劣化を起こして発熱抵抗体と窒化珪素質焼結体との熱膨張差から、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面で、かつ埋設した発熱抵抗体の陰極側の側面にクラックを発生する。

そして、本件特許発明はこの構成によって、高温でも高い抗折強度を保持しながら、発熱抵抗体の正負いずれの電極側の窒化珪素質焼結体にもクラックの発生は勿論、組織の劣化もなく、かつ耐酸化性に優れ、とりわけ高温での長時間の繰り返し使用が可能である耐久性と信頼性に優れたセラミック発熱体を提供することができるといった効果を奏するものである。

なお、モル比の関係を Si_3N_4 - SiO_2 - Y_2O_3 の相図に表すと下図のハッチングで示す部分になる。

【 Si_3N_4 - SiO_2 - Y_2O_3 相図】



3. 本件異議事件の経緯

(ア) 特許出願の経緯

特許出願	：平成 4年 2月19日 (特願平4-31824号)
出願公開	：平成 5年 9月10日 (特開平5-234665号)
審査請求	：平成 8年 3月15日
特許査定	：平成 9年11月25日
設定登録	：平成10年 1月 9日 (特許第2735725号)

特許掲載公報	：平成10年 4月 2日
異議申立	：平成10年10月 5日（異議H10-74894）
上申書	：平成11年 1月27日
口頭審理申立書	：平成11年 1月27日
取消理由通知書	：平成11年 2月 9日
意見書	：平成11年 2月12日
訂正請求書	：平成11年 2月12日
異議決定	：平成11年 2月19日

（イ）甲第1号証：特開平1－313362号公報

甲第1号証には、本件特許発明と同じ技術分野であるセラミック発熱体に関する技術について開示されており、また、実施例としても本件特許発明と同じセラミックグローブプラグが開示されている。また、「セラミック発熱体の技術分野において、セラミック（ Si_3N_4 ）焼結体の粒界相が低融点のガラス質を形成」し、「セラミック焼結体（ Si_3N_4 ）焼結体の粒界相のイオンが印加電圧により移動し、クラックや組織劣化が起こる」という課題が開示されており、粒界相を結晶化することで耐酸化性に優れたセラミック発熱体を提供できることが開示されている。

（ウ）甲第2号証：特開平3－218972号公報

甲第2号証には、自動車用エンジンの部品に関する技術について開示されており、本件特許発明の実施例であるセラミックグローブプラグは自動車用エンジンの部品として使用される。ただし、ガスタービンエンジン等の高温構造材料が用途として記載されており、セラミックグローブプラグに使用されることの直接の記載はない。しかし、「窒化珪素焼結体中の粒界相に低融点ガラス質相が析出し、耐酸化性に優れない」という課題が開示されており、「希土類元素の酸化物の添加量を増加させると、メリライト型化合物が多く生成し、耐酸化性が低下する」点についての言及がある。

（エ）甲第3号証：特開昭63－100067号公報

甲第3号証には、ガスタービン部品等の構造材料に関する技術について開示されているが、セラミックグローブプラグに使用されることの直接の記載はない。しかし、本件特許発明のモル比が「窒化珪素焼結体において、希土類元素二三酸化物換算したモル量/ SiO_2 のモル量の比が0.4～1.3」として開示されており、「粒界相を結晶化させ、結晶相とする」点についても開示されている。

（オ）異議申立人主張

①甲第1号証と甲第2号証との組み合わせ

本件発明の「酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量」とは、不可避不純物としての二酸化珪素、希土類元素の酸化物およびアルミナ以外には酸化物が生成しないものと考えて窒化珪素焼結体中の余剰酸素がSiと反応してできたと仮定したものである。即ち、窒化珪素質成形体17に含まれる珪素、希土類、アルミニウム以外の元素が、たとえ酸化物を生成していたとしても、その酸化物は考慮せずに SiO_2 になると仮定するものである。つまり、本件特許発明では、 SiO_2 の含有量（モル%）／希土類元素を酸化物換算した含有量（モル%）の値をパラメータとする数値限定発明であるにもかかわらず、このような大雑把な仮定を行った SiO_2 の含有量に何ら意味を有するものではなく、実質的には、希土類元素の酸化物の含有量の多少を規定する数値限定発明であると考えられる。

また、数値限定の根拠となっている直流電源による1400℃の急速加熱・急速冷却のサイクル試験は、その温度を決定した理由の記載もない。また、このようなサイクル試験は、その温度を除いて甲第1号証に実施例にも記載されている。従って、本件特許発明の数値限定は、その根拠となるサイクル試験の温度を任意に設定したものであり、当業者が通常行う設計事項に過ぎないものである。

甲第2号証には、希土類元素の酸化物の添加量を増加させると、700～1000℃の低温酸化に対して有害なメリライト型化合物 ($R_2Si_3O_3N_4$ ただしR: 希土類元素) が多く生成し、耐酸化性が低下するため、添加量は15重量%以下がより好ましいことが記載されている。従って、本件特許発明の実質的な数値限定の理由である、希土類元素の酸化物の添加量により耐酸化性が左右されることが記載されている。従って、 Si_3N_4 焼結体中に希土類元素が添加され、さらには希土類の酸化物の添加量の多少が耐酸化性に影響を及ぼすことが開示されている。

また、窒化珪素焼結体中に発熱抵抗体を埋設し、高温で通電するとイオン移動が生じるが、イオン移動という現象は不具合の原因を作るものでは有るが、不具合の直接の原因にはなりえない。

甲1号証には、焼結体の粒界相が一般に低融点のガラス質を形成していることから、通電加熱によりセラミック発熱体が1000℃を超えると、(中略) 印加電圧による粒界相のイオン移動から組織劣化を引き起こすという課題が開示されており、粒界相を結晶化することにより高温での粒界相の軟化によるセラミック焼結体の強度劣化を防止し、かつ印加電圧による粒界相のイオン移動を阻止できること、およびセラミック焼結体中の粒界相を結晶化することにより、直流電圧を印加してもイオン移動が起き難く、焼結体の劣化が起き難いことと、高温においても液相を介した酸素の拡散が生じないため、耐酸化性に優れることについても開示されている。

要約すれば、低融点のガラス質が存在することが問題なのであって、このガラスが熔融した状態で電圧を加えられることによって、イオン移動が起これ、酸化が促進され、また、強度劣化がおこるということの意味している。

低融点ガラスについては、甲第2号証にも記載されている。また、耐酸化性についても強度についても記載されている。また、甲第2号証は技術分野の関連性が非常に高い。甲第1号証と同じ材料である甲第2号証の窒化珪素焼結体を、セラミック発熱体を使用する自動車エンジン用部品であるグローブラグの甲第1号証に適用することは当業者であれば当然に考えることである。

通電によるイオン移動と言う現象が低融点ガラスの介在によって起こると言うメカニズムが分かっていた時代であるのならばともかくとして、このメカニズムが分かっており、特許権者もこのメカニズムを認めて明細書中の従来技術として甲第1号証の記載を引用して説明されている以上、イオン移動という直接の文言が甲第2号証になくとも組合せることはできるものと判断する。

本件発明はモル比の数値範囲を規定した数値限定特許だが、数値限定の根拠は、1400℃耐久試験を10,000サイクル行った結果として、クラックが発生しないために抵抗変化率を少なくできるモル比 (1～2.5) の範囲になっているということである。しかし、1400℃かつ10,000サイクル行えばよいことの根拠は何も記載されていない。

表2はサイクル試験によってSiO₂（酸化珪素）と希土類酸化物のモル比のみでクラックが発生するかどうかが決まるというデータになっているが、SiO₂（酸化珪素）と希土類酸化物以外の原料をどのような比率で入れたか、については記載されていない。例えば、アルミナは甲第2号証にも記載されているように添加することによって低融点のガラス質相を形成し耐酸化性の向上を阻害する。本件特許明細書にはアルミナを使用したことは記載されているが、どの程度入れるかによって有害なガラス質相を形成する量も変わってくるため耐酸化性も変わってくる。また、クラックの発生も変わってくる。

また、甲第2号証には、希土類元素酸化物の添加量を多くし過ぎた場合にもメリライト型化合物が出来て耐酸化性が低下するし、少なすぎても焼結を促進する効果がないと記載されている。しかし、本件特許明細書には希土類元素酸化物の添加量は何ら記載されていない。さらに、甲第3号証に説明されているように、SiO₂量が少ない場合には、緻密化のための液相量が不十分であり、多い場合には高温強度が著しく低下するけれども、本件特許明細書には、これについても添加量の記載がない。

例えば、本件特許明細書の実施例No.2では、SiO₂（酸化珪素）と希土類酸化物のモル比は定まっているが、他の成分の含有量が定まらないため、どのような組成で実施したのかが定まらない。各成分含有量が不明であるため、そのうちの2成分のモル比のみを規定しても到底その効果を奏するものとは考えられない。

従って、数値限定の根拠となる表2のデータの信憑性はまったくないと言わざるを得ず、甲第1号証に記載されたセラミック発熱体に甲第2号証に記載された窒化珪素焼結体を適用して酸化珪素含有量と希土類元素酸化物含有量とのモル比を設定するにあたり、この範囲を1～2.5とすることは当業者が適宜なしうる設計事項である。

②甲第1号証と甲第3号証との組み合わせ

甲第3号証には、高温（1400℃）でも高強度を有する窒化珪素焼結体を提供することがその課題として記載されている。また、Al₂O₃添加では緻密化は促進されるが粒界相は軟化点（ガラスが軟化し、自重又は外力によって変形を始める温度）が低く高温強度は著しく低下すると記載されている。即ち、低融点ガラス質相によって高温強度が低下することが記載されている。

さらに、本件発明におけるモル比の逆数が1.3（本件発明のモル比に換算すると、0.77）を超えると緻密化効果のある粒界相が得られず、Ln₄Si₂O₇N₂（YAM相）が結晶相に多く含まれると記載されている。式は、YAM相を表している。即ち、数値は若干異なるものの本件特許明細書のSiO₂の含有量（モル％）／希土類元素を酸化物換算した含有量（モル％）の値が1.0未満では、前記メリライト相やYAM相が生成されることが実質的に同じ記述がなされている。また、本発明の窒化珪素焼結体No25～28では、1400℃、大気中、100時間の酸化試験後の重量増が0.1～0.2mg/cm²で、耐酸化性に優れる実施例も記載されている。

そして、甲1号証の技術分野との関連性が非常に高い、ガスタービン部品等の構造材料として好適に使用することができることが記載されている。

通電によるイオン移動と言う現象が低融点ガラスの介在によって起こると言うメカニズムが分かっていた時代であるのならばともかくとして、このメカニズムが分かっており特許権者もこのメカ

ニズムを認めて明細書中の従来技術に記載されている以上、イオン移動という直接の文言が甲第3号証になくとも甲第1号証と甲第3号証との課題が共通し、技術分野も関連性が高く同じ窒化珪素を主成分とするものであるので組合せることはできるものと判断する。

甲第3号証の第1表～第5表には、表中に本件特許発明に対応するモル比の逆数(0.4～1.0)に該当する実施例が記載されている。例えば、甲第3号証の15は、本件特許明細書における実施例21に該当する。甲第3号証の30は、本件特許明細書における実施例2に、甲第3号証の31は、本件特許明細書における実施例26、甲第3号証の32は、本件特許明細書における実施例27、甲第3号証の33は、本件特許明細書における実施例28、甲第3号証の34は、本件特許明細書における実施例26、甲第3号証の37は、本件特許明細書における実施例25、甲第3号証の38は、本件特許明細書における実施例18に該当する。他にもモル比の範囲だけを見れば該当するものは多々有る。

従って、甲第1号証及び甲第2号証または甲第1号証及び甲第3号証により、取り消されるべきものである。

なお、異議申立書には記述していないが、異議申立人は上申書において特許法第36条第4項に規定する要件を満たしていないことについても主張している。例えば、アルミナは甲第2号証にも有るように添加することによって低融点のガラス質相を形成し耐酸化性の向上を阻害する。本件特許明細書にアルミナを使用したことは記載されているが、どの程度入れるかによって有害なガラス質相を形成する量も変わってくるので耐酸化性も変わってくるし、クラックの発生も変わってくる。本願出願前の公知文献からも、アルミナの含有量によって特性が大きく異なることが示されている。また、アルミナを含むことによって粒界相に結晶相ができていないことも示されており、アルミナの含有量によって明らかに特性が異なることが分かる。したがって、含有量を特定しないで実施することは不可能であるというほかない。

また、甲第2号証にも記載されているように、希土類元素酸化物の添加量を多くし過ぎた場合にもメリライト型化合物が出来て耐酸化性が低下するし、少なすぎても焼結を促進する効果がない。しかし、本件特許明細書には希土類元素酸化物の添加量は何ら記載されていない。

甲第3号証に説明されているようにSiO₂量が少ない場合には、緻密化のための液相量が不十分であり、多い場合には高温強度が著しく低下するが、本件特許明細書には、これについても添加量の記載がない。各成分含有量が不明であるため、本件発明を実施しようにもその発明を実施することは到底不可能である。

また、甲第3号証と本件特許明細書における実施例とを対比してみると、甲第3号証には希土類元素酸化物の添加量が記載されているので、そこからSi₃N₄の含有量は計算できる。しかし、本件特許発明の場合は、希土類元素酸化物の添加量は記載されておらずその他の成分の添加量も記載がないので、その発明を実施することができない。

従って、発明の詳細な説明に記載された実施例に具体的数値が記載されていないため、当業者が容易にその発明の実施をすることができず、特許法第36条第4項に規定する要件を満たしていない。

(カ) 特許権者主張

①甲第1号証と甲第2号証との組み合わせ

異議申立人の窒化珪素質成形体に含まれる珪素、希土類、アルミニウム以外の元素がたとえ酸化物を形成していたとしても、その酸化物は考慮せずにSiO₂になると仮定するとの主張に対して、明細書に記載した実施例では、全酸素量から窒化珪素粉末中に含有する不可避不純物としての酸素量と、焼結助剤として添加した希土類元素の酸化物及びアルミナ量から算出した酸素量を差引きすると、残余の酸化物は実質的に酸化珪素しか存在しておらず、異議申立人が主張するようなその他の酸化物は存在していない。

このため、上記方法で算出した酸化珪素量は十分に意味のあるものである。本件発明のモル比が1.0未満ではメリライト相やYAM相が生成され、モル比が2.5を超えると低融点ガラスが生成され、いずれの場合もイオン移動を防止する効果が乏しくなることを見出したためにモル比の範囲は十分に臨界的意義のあるものである。したがって、モル比の範囲は甲第1号証、甲第2号証には全く示唆されず、容易に本件発明を成し得ないことは明白である。

②甲第1号証と甲第3号証との組み合わせ

甲第3号証はガスタービン部品のような構造材料として用いられる窒化珪素質焼結体に関するものであって、これを甲第1号証のようなセラミック発熱体に適用することが全く示唆されていない。しかも、甲第3号証には、通電時のイオン移動という現象が全く示されず、イオン移動を防止するという課題や、この課題を解決するための手段が全く示唆されていないことから、組み合わせの動機づけがどこにも示されていない。

異議申立人は甲第1号証と甲第3号証はいずれも粒界相を結晶化することを目的に想到された発明である点で同一の作用を有し、両者の組み合わせが容易であると主張しているが、粒界相を結晶化すること自体は従来より周知の技術であってこの点が共通するだけで、組み合わせることができるものではない。

本件発明は、セラミック発熱体であるがゆえに通電時のイオン移動という課題があることを知見し、これを解決するために酸化珪素と希土類酸化物のモル比を特定したものである。甲第3号証にたまたま同様のモル比の窒化珪素質焼結体が示されているからといって、通電時のイオン移動という現象や、それによる課題が全く示唆されていない以上、これを単に甲第1号証に適用できるものではない。

(キ) 異議決定

異議H10-74894について、平成11年2月19日に異議決定されているが、その概要は以下のとおりである。

本異議決定では、異議申立に対して、被異議申立人京セラ株式会社が訂正請求を行っているため、訂正の可否に対する判断および異議申立に対する判断が示されている。

①異議決定の結論

訂正を認める。

特許第2735725号の特許を維持する。

②異議決定の理由

〔1〕訂正の可否に対する判断

この訂正は、異議申立人の特許法第36条第4項違反の主張に基づいて平成11年2月9日付け取消理由通知が出され、特許権者が提出した訂正請求書に対する判断である。

1) 訂正事項

- ・明細書の特許請求の範囲の請求項1の訂正

「酸化珪素 (SiO₂) の含有量」という記載を「酸素量から換算した酸化珪素 (SiO₂) の含有量」と訂正。

- ・発明の詳細な説明の段落番号【0021】の訂正

「Yb₂O₃が4.0～10.5重量%、酸化珪素が1.1～4.4重量%、アルミナが0.5重量%、残部が窒化珪素となるように配合した。」という記載を追加。

2) 訂正の適否についての結論

「本件訂正はこれを認めることとする。」として、訂正請求の内容をすべて認めている。

3) 訂正の適否についての理由

- ・特許請求の範囲（請求項1）の訂正

希土類元素を酸化物換算した含有量と対比する酸化珪素 (SiO₂) の含有量が、「酸素量から換算した酸化珪素 (SiO₂) の含有量」であることを明らかにしたものであり、しかも、その訂正事項は発明の詳細な説明の段落番号【0026】中に記載されており、

- ・発明の詳細な説明の訂正

実施例（表1）における種々配合量を明らかにしたものであると認められるので、これらの訂正は、特許法第120条の4第2項に適合するとともに、同条第3項で準用する第126条第2項第3号に該当し、また、同条第3項の規定にも適合する。

〔2〕特許異議申立てについての判断

本件特許に係る発明は、明細書の記載からみて、①無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設したセラミック発熱体において、②前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物還元した含有量に対する酸素量から換算した酸化珪素 (SiO₂) の含有量のモル比を1.0～2.5としたものであり、この構成によって、明細書に記載される、「高温でも高い抗折強度を保持しながら、発熱抵抗体の正負いずれの電極側の窒化珪素質焼結体にもクラックの発生は勿論、組織の劣化もなく、かつ耐酸化性に優れ、とりわけ高温での長時間の繰り返し使用が可能である耐久性と信頼性に優れたセラミック発熱体（が得られる）。」（「発明の効果」の項）という作用効果が奏せられるものであると認められる。

一方、特許異議申立人が提出した甲第1号証には、「セラミック発熱体およびその製造方法」に関して記載され、甲第2号証には「窒化珪素質焼結体」に関して記載されているが、それらいずれにも、本件特許に係る発明の「希土類元素を酸化物換算した含有量と酸素量から換算した酸化珪素 (SiO₂) の含有量とのモル比を1.0～2.5」とする点に関しては記載も示唆もない。

また、甲第3号証には「窒化珪素質焼結体」に関して記載されているが、それはもっぱらガスタービンのような構造材料として用いられるものとして記載されており、セラミック発熱体に使用する点に

については記載も示唆もない。しかも、甲第3号証には本件特許に係る発明が課題とするイオン移動を防止する点（段落番号【0013】【0014】参照）に関しては記載も示唆もない。

そうすると、甲第3号証に係る窒化珪素質焼結体を甲第1号証のセラミック発熱体に適用するための起因ないし契機はないものといわざるを得ない。

以上のとおりであるから、本件特許の請求項1に係る発明が、甲第1号証及び甲第2号証記載の発明に基づき、或いは甲第1号証及び甲第3号証記載の発明に基づき、当業者が容易に想到し得たものであるから特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができないとする特許異議申立人の主張は、これを採用することができない。

特許異議申立人は、平成11年1月27日付け上申書を提出しているが、それをみても、ほかに、本件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。

4. 進歩性判断に関する研究

進歩性の判断における典型的な議論の手法は、以下の論理構成となる。

- 1 本件発明の把握
- 2 主引例の把握
- 3 本件発明と主引例の一致点、相違点の把握
- 4 相違点を埋める副引例の把握
- 5 組み合わせの動機付けの判断

本件の異議申立にあっても、基本的には上記論理構成が踏襲されている。また、本研究でもこの論理構成に沿った考察を進めることとする。

但し、本件では、対象がセラミックであるという性格上、特に以下の点に留意した上での考察とする。

- ①発明の把握において、数値限定やイオン移動について、どのように考えたらいいのか？
- ②主引例の把握において、何を主引例とすべきか、また、主引例と本件発明との一致点、相違点は何なのか、特に、本当の相違点は何なのか？
- ③副引例は、相違点を埋められるものなのか？ 一見すると、相違点を埋められないと見られる点が、本当にそうなのか？
- ④組み合わせの動機付けがあるのか？ 特に最近の知財高裁の一部の裁判例も踏まえて、動機付けとは、実務的には、どのように把握されるべきものなのか？それを踏まえて、本件では、どのように考えられるべきものなのか？
- ⑤特許後の訂正は必要であったか？また、訂正は当初の開示の範囲内であるか？

（ア）本件発明の特定

①セラミック構造の特定

本件発明は、甲第1号証発明（特開平1-313362号）を従来技術としてあげ、この甲第1号証のセラミック発熱体に生じる結晶相（メリライト相、YAM相）や結晶粒界に残留するガラス質を問題点として

捉えている。そして、ガラス質でのイオン移動によりクラックが発生し組織劣化が起きることを課題としている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記窒化珪素質焼結体を基体とするセラミック発熱体は、耐酸化性に劣る $\text{Si}_3\text{N}_4 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$ 等に代表されるメリライト相や $4\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Si}_3\text{N}_4$ 等に代表されるYAM相の結晶相を生成したり、それ以外に、必ず少量と言えども低融点のガラス質を結晶粒界に残留してしまう。

【0009】

しかも、前記グロープラグや各種点火用及び加熱用ヒーターとしてのセラミック発熱体は、一般に点火時には $1000 \sim 1300^\circ\text{C}$ もの高温となり、中には点火した火炎に曝されて 1350°C を越えるものもある。

【0010】

このような状況で長時間の連続通電を行った場合、前記低融点のガラス質のイオン移動を阻止することができず、更に、前記粒界相の結晶も酸化されてイオン移動を起こし、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面にクラックを生じたり、組織劣化を起こし、セラミック発熱体の寿命が急激に短くなってその機能を失い、耐久性と信頼性に欠けるという課題があった。

そして、本発明は、甲第1号証のセラミックに比して耐酸化性及び耐久性に優れたセラミック発熱体の提供を目的として掲げている。

【0011】

【発明の目的】 本発明は前記欠点に鑑み開発されたもので、その目的は高温で長時間の連続使用が可能である耐酸化性及び耐久性に優れたセラミック発熱体を提供することにある。

従って、本発明の特徴はセラミック発熱体の構造にあるはずである。ただ、特許請求の範囲では、希土類元素と酸化珪素とのモル比でセラミック発熱体を規定しており、結晶構造に関しての特定はされていない。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設したセラミック発熱体において、前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量と、酸素量から換算した酸化珪素(SiO_2)の含有量とのモル比が $1.0 \sim 2.5$ であることを特徴とするセラミック発熱体。

即ち、結晶相として、メリライト相、YAM相、結晶粒界のガラス質といった悪い例は示されているが、本件発明の結晶相がどのようなものとなっているのかの特定はない。甲第3号証（特開昭63-100067号）に記載のアバタイト構造であるのかも不明である。

明細書の記載からは、本件の発明者もクラックの発生防止という効果の確認は出来たものの、セラミック構造についてまでは把握できていなかったのではないかと推測される。

②材料の特定

本件発明の特許請求の範囲では、結晶相の特定のみでなく、材料の特定も厳格な意味では出来ていないと思われる。本件発明は、窒化珪素のセラミック中に希土類元素と窒化珪素及び酸化珪素を含むものであることは規定しているが、単に希土類元素と酸化珪素とのモル比で両者の割合を限定したのみであり、且つ、酸化珪素も不可避不純物としての扱いである為、希土類元素及び酸化珪素がどの程度含まれているのかは特定していない。主成分が窒化珪素であることは理解できても、第2、第3の成分が希土類元素や酸化珪素以外の成分であることも除外されていない。

このように特許請求の範囲では、希土類元素、窒化珪素及び酸化珪素以外の成分を除外しておらず、更にその第三成分が主要な成分となることも除外していないので、甲第1号証のような窒化珪素を主成分とするセラミックで、希土類元素と酸化珪素との比が特定の範囲に入れば、本件発明に含まれることとなる。明細書の実施例でも、窒化珪素の中の不可避不純物の酸素量が3重量%以下であることは開示があるが、焼結助剤の量や酸素調整用の酸化珪素の量等は示されていない。

【0021】

本発明のセラミック発熱体を評価するにあたり、先ず、比表面積が $12\text{m}^2/\text{g}$ 、含有する不可避不純物としての酸素量、即ち酸化珪素 (SiO_2) が3重量%以下で、結晶の α 化率が97%である窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末に、焼結助材としての希土類元素の酸化物およびアルミナ (Al_2O_3) と、窒化珪素質焼結体中の酸素量調整用としての酸化珪素 (SiO_2) の配合量を種々設定した原料粉末を24時間、ボールミルにて湿式混合する。

セラミックの場合他の成分の存在により耐酸化性や耐久性の値が大きく変更されることも想定される。単純に希土類元素と酸化珪素との割合のみの規定でセラミック構造体を特定したのでは、発明の規定として不足しているのではないかとも思われる。

③特許請求の範囲での規定

そこで、本件の特許請求の範囲の記載が、特許法第36条第5項及び第6項で規定する記載要件を満たしているのか否かを検討する。

(特許出願)

第36条

- 5 第2項の特許請求の範囲には、請求項に区分して、各請求項ごとに特許出願人が特許を受けようとする発明を特定するために必要と認める事項のすべてを記載しなければならない。この場合において、一の請求項に係る発明と他の請求項に係る発明とが同一である記載となることを妨げない。
- 6 第2項の特許請求の範囲の記載は、次の各号に適合するものでなければならない。
 - 一 特許を受けようとする発明が発明の詳細な説明に記載したものであること。
 - 二 特許を受けようとする発明が明確であること。
 - 三 請求項ごとの記載が簡潔であること。
 - 四 その他経済産業省令で定めるところにより記載されていること。

セラミックに関しては、結晶構造の特定が無くても、また、材料に関して全ての成分の記載が無くて

も、産業上有用なセラミック発熱体が再現性を持って生産可能であれば発明としては完成していると判断できる。その為、セラミック発熱体を結晶構造としてではなく、他の手法を以って特定しても、所定の効果に再現性が認められれば発明の特定が可能と判断できる。本件発明のように希土類元素と酸化珪素とのモル比で特定しても、その特定によって発明の再現性が確認出来れば、発明が不明瞭となるものではないと判断される。

また、セラミックの場合不可避免的に第三成分が含まれるので、主成分の窒化珪素以外の成分が希土類元素と酸化珪素のみからなるセラミック構造体に限定されるものでないことも充分理解できる。

従って、本件発明の規定に関しては、不明確ではあるが、特許法第36条第5項及び第6項で規定する記載要件を欠くとまでの主張は困難であると考ええる。

④発明の特定に係る問題点

そうすると、発明の特定の不明確に伴う権利範囲の解釈が問題となる。例えば、被疑侵害品のセラミック発熱体（イ号物）が、希土類元素と酸化珪素との比率が本件発明内であり、クラックが生じないことで本件発明の効果を奏していても、結晶相にメリライト相、YAM相、若しくは結晶粒界のガラス質を一部含んでいる場合である。この場合、本件発明がイ号物を含むこととなるのかは興味深い点である。結晶相は複雑であるので、モル比で特定した際には本件発明に含まれても、内部にメリライト相等が含まれる可能性は高いと考えられる。

この場合の属否の判断には、本件発明の作用効果をどこまで発揮できているかが大きな影響を与える。クラックの発生に関しても、単純に0（無し）か1（有り）かで判断されるものではなく、どのレベルまで減少すれば本件発明の効果となるのかという程度の問題となる。この点に関しては、後述する明細書の記載の詳細さが属否判断につながることとなる。

また、本件発明は酸化物換算した含有量で希土類元素及び酸化珪素の量を特定しているので、経年変化の扱いも興味を持たれる。1000度以上の高温下での長期間の使用によっては、酸化が進行することも充分考えられる。イ号物の酸素量換算値が使用開始前には本件発明の範囲外で使用后本件発明の範囲内になるような事態も想定できる。

セラミック発熱体の使用者は車両のユーザーである事が多く、特許侵害の補償を求めることは困難である。その為、特許権者の立場では、セラミック発熱体を製造販売しているメーカーを被疑侵害者として対抗処置を考えるのが通常である。この場合には、メーカーの製造販売しているセラミック発熱体は本件発明の範囲外であるため、均等侵害の理論をさておけば、権利行使ができないこととなる。

ただ、被疑侵害者が使用状態で酸化が進行して本件発明のクラック防止が達成できることを考慮してイ号物を製造している場合には、間接侵害の適用も含めて論点が多く、その取り扱いも興味深い。

（イ）数値限定の意義

①本件発明での数値

本件発明は数値限定を含むものであるが、「1.0～2.5」の数値自体には臨界的な意味は無いと考えられる。

明細書でも定性的に、含有量（モル％）の値が1.0未満では、イオン移動を起こして粒界相が酸化されて体積膨張し、クラックが発生し、断線しやすいとしているのみであり、モル比が2.5を越えると、結晶中の粒界相に低融点ガラスを発生し、低融点ガラスのイオン移動により、強度劣化を起こしてクラックを発生するとしているのである。

この様に、明細書でモル比は、1.0～2.5、望ましくは1.3～1.9の範囲にするとしているが、その数値自体に臨界的な裏づけがなされている訳ではない。

【0013】本発明のセラミック発熱体において、窒化珪素質焼結体中の希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比、即ち、 SiO_2 の含有量（モル％）／希土類元素を酸化物換算した含有量（モル％）の値が1.0未満では、前記メリライト相やYAM相が生成され、該結晶相は耐酸化性が悪く酸化されやすいことから、高温度で長時間、例えば数千サイクル以下の通電でイオン移動を起こして粒界相が酸化されて体積膨張し、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面で、かつ埋設した発熱抵抗体の陽極側の側面にクラックが発生し、とりわけ埋設した発熱抵抗体が酸化されやすくなって断線してしまう。

【0014】一方、前記モル比が2.5を越えると、結晶中の粒界相に SiO_2 ガラスに代表される低融点ガラスを発生し、前記のような使用条件下では、1000サイクル程度で低融点ガラスのイオン移動により、強度劣化を起こして発熱抵抗体と窒化珪素質焼結体との熱膨張差から、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面で、かつ埋設した発熱抵抗体の陰極側の側面にクラックを発生する。

【0015】よって窒化珪素質焼結体中の希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比は、1.0～2.5、望ましくは1.3～1.9の範囲に特定される。

一般に、公知技術との差異が数値のみによって明らかになる場合には数値の臨界的意義が必要となるが、本件発明の場合には、セラミック発熱体の特定を希土類元素と酸化珪素との比率で特定した点が公知技術との差異と考えられると判断される。即ち、希土類元素と酸化珪素との比率特定のみで従来技術との違いがあり、その中で、出願人が1.0未満及び2.5を越える範囲を除外しただけであると判断される。

②特許有効性への影響

そこで、希土類元素と酸化珪素を何らかの比率で有するセラミックは公知であり、本件発明はその比率の数値に特徴があるとの主張が可能であるか否かを検討してみる。

まず、実際の特許庁の異議手続きで扱われた資料に基づいて判断する。この場合には、甲第1号証のセラミックも窒化珪素を主成分としており、希土類元素の記載もあるので、珪素の酸化は必然として酸化珪素も含まれているとの主張を、まず前提として行う。そして、その結果として、希土類元素と酸化珪素を何らかの比率で有するセラミックは公知であるとの主張につなげることとなる。

希土類元素と酸化珪素とが何らかの比率で混合していたのは公知で、本件発明は、その混合比率の特定だけであるとなれば、「1.0」や「2.5」の数値の意味を出願人が明らかにしなければならず、数値に臨界的意義が無ければ権利は無効となる可能性が高い。

ただ、希土類元素と酸化珪素との比率に関して甲第1号証に開示があるか否かが争点となると、仮令

希土類元素と酸化珪素の示唆が考え得るとしても、それらを特定の比率で組み合わせる事が甲第1号証からは示唆されないとの主張も充分説得性がある。そして、希土類元素と酸化珪素との特定比率の關係に独自性が認められた場合には、数値の臨界的意義も要求されない。

本件の事例に則せば、甲第1号証には酸化珪素の記載が無いので、酸化珪素の存在は否定されないものの、希土類元素と酸化珪素との關係まで甲第1号証に示されていたとするのは、難しいと思われる。

次に、本研究会では、実際の特許庁の異議手続きでは用いられなかった資料を用いて上記論理構成の補強を行ってみた。この追加資料1は、昭和63年9月22日に公開された特開昭63-228585号である。この公報の2頁右上欄には、窒化珪素にはかなりの量の酸化珪素が含まれる旨の開示がある。

本発明者等は、セラミックヒータの負極側でのガラス溶出の原因を調べた。その結果、セラミックヒータの負極側にガラス溶出が生じるのは、次の原因である事が各種分析などにより分かった。つまり、 Si_3N_4 原料にはかなりの量の SiO_2 が含まれ、且つ不純物として、 Na , K , Ca も含まれている。さらに、焼結助剤として加える第3成分である、例えば Al_2O_3 , Y_2O_3 も加わり、焼成中のセラミックの粒子間には多成分よりなる液相が存在している。焼成後、この液相は固化してガラス相となったり、ある場合には、結晶化して結晶化ガラスとして存在する。

この公知例の記載を甲第1号証に加味すれば、甲第1号証のセラミックには希土類元素と酸化珪素が不可避成分として存在していたことの主張がより明瞭となる。その場合、両者の間に何らかの値のモル比があったことは当然である。

公知技術の特許にすることはできない為、仮令甲第1号証に希土類元素と酸化珪素のモル比がクラック発生に影響を及ぼす旨の示唆はなくても、両者のモル比が1.0～2.5の間に入る値の記載があれば、本件発明は公知物質を含むとして特許されない。ただ、やはりこの追加資料1の公知例を参酌しても、甲第1号証から希土類元素と酸化珪素のモル比の値までも読み取ることは出来ない。

従って、甲第1号証のセラミックも希土類元素と酸化珪素の比が1.0～2.5の何れかに含まれる可能性が否定できない、乃至は、可能性が高いとしても、数値が記載されていない以上、本件特許を無効とするには不十分と思われる。

(ウ) 甲第1号証と甲第3号証との組合せの容易性

主な資料の選定

進歩性の判断として、甲第1号証と甲第3号証の何れを主な資料とするのかをまず検討する。甲第1号証と甲第3号証との内容を要約すると以下ようになる。

甲第1号証

(一致点)

技術分野は本件発明と同一のセラミック発熱体で、グロープラグの用途も同じである。

(相違点)

セラミック材料として希土類元素と窒化珪素の記載はあるが、希土類元素と酸化珪素との比率に関しては開示が無い。

甲第3号証

(一致点)

セラミック材料として希土類元素と酸化珪素との比率の記載がある。

(相違点)

用途がセラミック構造体であり、通電を目的とした材料ではなくイオン移動防止のニーズがない。

本発明が、明細書の従来技術の記載に甲第1号証を挙げて、その問題点を記載しているのも、甲第1号証をメインの資料とする場合には、本件発明の課題は甲第3号証で達成できることの説明が重要となる。即ち、甲第3号証のセラミック体をグロープラグ等のセラミック発熱体に転用することに阻害要因や技術的困難性が存在しないこと、そして、甲第3号証のセラミックはグロープラグに用いた場合クラックの発生等が抑えられることを証明する必要がある。より具体的には、イオン移動防止の問題は甲第3号証のセラミック体でも同様に解決できることの説明が重要となる。

この点は、甲第3号証をメインの資料として用いる場合でも同様である。甲第3号証をメインとする場合は、甲第3号証に記載のセラミック体をグロープラグに用いることの困難性が進歩性判断のポイントとなるので、公知のセラミック材料を甲第1号証に開示のあるセラミック発熱体に応用することは単なる用途の転用である旨を説明することとなる。

従って、甲第1号証と甲第3号証の組合せの場合、何れをメインとするかで進歩性判断の理論展開が大きく異なるものではない。ただ、本件では明細書で記載された発明のストーリーが甲第1号証をメインの公知技術としているので、異議申し立てや無効審判では甲第3号証を主な資料として用いたほうが、目先を変えるという意味で、多少良いようにも思える。

②組合せの起因乃至契機

②-1 技術の利用分野

これは、甲第3号証の技術分野を本件発明や甲第1号証と同じと扱うのか、異なる分野と見做すのかが、最初の判断である。上位概念化すれば共にセラミック材料として同じである。具体的な用途として記載があるのは、ガスタービン等の高温酸化雰囲気中で使用する構造体であるので、本件発明のグロープラグとは具体的用途で相違する。

この用途の異同は、発明の課題との兼ね合いで判断することとなる。課題に関して本件明細書では、連続通電を行った場合のイオン移動を挙げている。

【0010】

このような状況で長時間の連続通電を行った場合、前記低融点のガラス質のイオン移動を阻止することができず、更に、前記粒界相の結晶も酸化されてイオン移動を起こし、パイプ状金具近傍の露出した窒化珪素質焼結体の側面にクラックを生じたり、組織劣化を起こし、セラミック発熱体の寿命が急激に短くなってその機能を失い、耐久性と信頼性に欠けるという課題があった。

一方、本件明細書では発明の目的は優れた耐酸化性と耐久性のセラミック発熱体を提供することとしている。

【0011】

【発明の目的】本発明は前記欠点に鑑み開発されたもので、その目的は高温で長時間の連続使用が可能である耐酸化性及び耐久性に優れたセラミック発熱体を提供することにある。

特許庁の異議決定のように、イオン移動防止を取り上げれば、グロープラグのように通電を伴う事が前提となって、ガスタービンとは技術分野が異なるとの判断につながりやすい。

逆に、耐酸化性と耐久性に着目すれば、高温酸化雰囲気中での使用されるセラミックとして技術分野が判断でき、グロープラグもガスタービンも同様の使用環境であるとの判断が可能となる。穴戸先生の見解は後者である。

本研究会では、セラミック材の利用分野として、甲第1号証のセラミック発熱体と甲第3号証のセラミック構造体とを繋ぐ資料を追加検索した。その結果、昭和62年8月15日に公開された特開昭62-187174号に両者を結びつける事が出来る記載が認められた。この追加資料2の1頁右下欄には産業上の利用分野として、エンジンの構造用部材に用いるセラミックであると記載しており、第4頁右下欄から第5頁左上欄にかけて用途としてディーゼルエンジン用グロープラグに用いる例を記載している。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、エンジンの構造用部材に用いて好適な窒化珪素—アルミナ系複合セラミックに関するものである。

実験例4.

窒化珪素—アルミナ系複合セラミックをディーゼルエンジン用グロープラグに適用し、耐久試験を行った結果について説明する。

この追加資料2は甲第1号証と甲第3号証との組合せを容易とする上で重要な役割を果たすと思われる。従って、この追加資料2が異議決定時に知られていれば、特許庁の判断も異なるものとなった可能性は高い。

②—2 技術的課題

本件の明細書では、本件発明によって何故イオン移動が阻止されるかの技術的な分析は行っておらず、試料1～30の実験によるクラックの有無のみで効果を記載している。

【0036】

【発明の効果】叙上の如く、本発明のセラミック発熱体は、希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素 (SiO_2) の含有量のモル比が1.0～2.5である窒化珪素質焼結体中に無機導電材から成る発熱抵抗体を埋設したことから、高温でも高い抗折強度を保持しながら、発熱抵抗体の正負いずれの電極側の窒化珪素質焼結体にもクラックの発生は勿論、組織の劣化もなく、かつ耐酸化性に優れ、とりわけ高温での長時間の繰り返し使用が可能である耐久性と信頼性に優れたセラミック発熱体を提供することができる。

ただ、イオン移動の原因として低融点ガラスを挙げているため、本件発明のイオン移動阻止は低融点ガラスの生成と関係すると考えられる。そこで、甲第3号証のセラミックが低融点ガラスを発生しな

いものであることの説明が出来れば、イオン移動防止の課題も甲第3号証のセラミックで達成できることになる。

甲第3号証の記載はモル比に関して以下のように説明している。

希土類酸化物の総添加モル量が焼結後焼結体に含まれる酸素（希土類酸化物から導入される酸素を除く）を SiO_2 に換算した SiO_2 のモル量に対する比が0.4～1.3になるように希土類酸化物の添加量を決定するのは、この比の範囲で添加することにより緻密化効果のある粒界液相が得られ、かつ粒界相を実質的にアバタイト構造の結晶相にする事が出来るためである。この比が1.3を超えると緻密化効果のある粒界相が得られず、 $\text{Ln}_4\text{Si}_2\text{O}_7\text{N}$ （Ln：希土類元素）が結晶相に多く含まれる。一方比が0.4より小さい場合には緻密化効果のある粒界液相が得られるが結晶相に $\text{Ln}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ （Ln：希土類元素）が含まれ、高温で高強度の焼結体は得られなくなる。（3頁右上欄）

このように、甲第3号証では粒界液相の記載があるので、このセラミック結晶相の記載が、低融点ガラスの発生阻止の説明と技術的に同義であることを説明できれば、甲第3号証記載のセラミックをグロープラグ等のセラミック発熱体に転用することに困難性が無いことの裏づけになると考える。

上述したように、本研究会では実際に特許庁の異議手続きで用いられた資料以外に本研究対象の進歩性判断に影響を与える資料を検索、検討している。そして、先に示した追加資料1には、結晶粒界にガラス相が形成されること、そしてガラス相内のカチオンが通電により移動すること、即ちイオン移動が生じる事が、2頁右上欄から左下欄にかけて記載されている。

〔問題点を解決する為の手段〕

はじめに、本発明者等は、セラミックヒータの負極側でのガラス溶出の原因を調べた。その結果、セラミックヒータの負極側にガラス溶出が生じるのは、次の原因である事が各種分析などにより分かった。つまり、 Si_3N_4 原料にはかなりの量の SiO_2 が含まれ、且つ不純物として、Na,K,Caも含まれている。さらに、焼結助剤として加える第3成分である、例えば Al_2O_3 , Y_2O_3 も加わり、焼成中のセラミックの粒子間には多成分よりなる液相が存在している。焼成後、この液相は固化してガラス相となったり、ある場合には、結晶化して結晶化ガラス（以下粒界ガラス相）として存在する。

焼成後、このセラミックヒータに通電を行った場合、粒界ガラス相に存在する Na^+ , K^+ , Ca^{2+} などのカチオンは、通電によって生じる電界の作用により、粒界ガラス相を移動し、セラミックヒータの負極側に集まり、セラミックヒータの負極側の表面にガラス成分と共に析出する。また、ガラス溶出後も通電を行った場合、カチオンの移動が更に続く為、負極側電極付近の強度が低下し、熱膨張係数が変化するので、負極側電極付近が破壊する危険が生じるのである。

その為、この追加資料1が異議申立手続きで引用されていれば、粒界液相は通電時にイオン移動を引き起こすものであり、甲第3号証の組成ではそれが抑制される結果、甲第1号証のセラミック発熱体に応用すれば、本件発明と同様の作用を奏するとの判断は充分にあり得、特許庁の判断は異なるものとなった可能性が高いと考える。

③組合せの阻害要因

以上は組合せの動機付けの観点での検討であるが、逆に、甲第1号証と甲第3号証とを組合せることに何か阻害要因があるかについても検討する。具体的には、甲第3号証のセラミックをグロープラグの用途に用いることで、甲第3号証発明が達成しようとしていた課題が達成できなくなる恐れがあるかを検討する。

ここでは、上述した追加資料2でセラミック構造体としてグロープラグの例が記載されていることを除外し、純粋に甲第1号証と甲第3号証の記載のみで判断する。

甲第3号証では課題に関して次のように記載しており、複雑な形状でも焼成可能とすること、及び常圧あるいは加圧焼成法で高温でも高強度を得ることを目的としている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、いずれの場合にもホットプレスでは高温高強度な焼結体を得る事ができるものの、常圧焼結、雰囲気加圧焼結ではホットプレスほどの高温高強度の焼結体は得られず、1400℃程度の高温で500MPaを超える高強度は期待できない。

本発明の目的は上述した不具合を解消して、複雑な形状でも焼成可能な常圧あるいは雰囲気加圧焼結法により、高温（1400℃）でも高強度を有する窒化珪素焼結体及びその製造法を提供しようとするものである。(2頁左下欄)

グロープラグは複雑な形状と相容れないものではなく、高温の環境下で使用するものでもある。また、本件発明は焼成条件について規定が無い為、常圧や雰囲気加圧を禁止するものでもない。従って、甲第3号証をグロープラグに使用したからといって、甲第3号証の目的に反する、若しくは目的が達成できなくなるというものではない。その為、資料の組合せには特別な阻害要因は存在しないと判断できる。

この様に、上述した追加資料2の記載を待たなくても、阻害要因の有無という観点では、甲第1号証に甲第3号証を組み合わせることを妨げる要因は無いと判断する。

5. その他特許性に関する研究

(ア) 実施可能要件

特許法第36条第4項では、いわゆる実施可能要件として、明細書に当業者が実施可能な程度に発明を開示する事が求められている。

(特許出願)

第36条

4 前項第3号の発明の詳細な説明の記載は、次の各号に適合するものでなければならない。

- 一 経済産業省令で定めるところにより、その発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分に記載したものであること。
- 二 その発明に関連する文献公知発明（第29条第1項第3号に掲げる発明をいう。以下この号において同じ。）のうち、特許を受けようとする者が特許出願の時に知っているものがあるときは、その文献公知発明が記載された刊行物の名称その他のその文献公知発明に関する情報

の所在を記載したものであること。

本件発明は、高温でも高い抗折強度を保持しながら、クラックの発生、組織の劣化がなく、耐酸化性に優れたセラミック発熱体であるので、明細書には当業者がこのセラミック発熱体を実施できる程度詳細な説明が必要である。

【0036】

【発明の効果】 叙上の如く、本発明のセラミック発熱体は、希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素（ SiO_2 ）の含有量のモル比が1.0～2.5である窒化珪素質焼結体中に無機導電材から成る発熱抵抗体を埋設したことから、高温でも高い抗折強度を保持しながら、発熱抵抗体の正負いずれの電極側の窒化珪素質焼結体にもクラックの発生は勿論、組織の劣化もなく、かつ耐酸化性に優れ、とりわけ高温での長時間の繰り返し使用が可能である耐久性と信頼性に優れたセラミック発熱体を提供することができる。

①セラミック材料

セラミックとして、まず重要なのは材料成分であるが、明細書では、「4.進歩性判断に関する研究（ア）本件発明の特定」の項で記載したとおり、窒化珪素を主成分とし、不可避不純物として酸化珪素、焼結助剤として希土類元素を用い、更に酸素量調整用として酸化珪素を用いるとしている。

【0021】

本発明のセラミック発熱体を評価するにあたり、先ず、比表面積が $12\text{m}^2/\text{g}$ 、含有する不可避不純物としての酸素量、即ち酸化珪素（ SiO_2 ）が3重量%以下で、結晶の α 化率が97%である窒化珪素（ Si_3N_4 ）粉末に、焼結助材としての希土類元素の酸化物およびアルミナ（ Al_2O_3 ）と、窒化珪素質焼結体中の酸素量調整用としての酸化珪素（ SiO_2 ）の配合量を種々設定した原料粉末を24時間、ボールミルにて湿式混合する。

しかしながら、表1に示される試料では酸化珪素と希土類酸化物のモル比が記載してあるのみで、主成分の窒化珪素に対してどれくらいの量を混合しているのか、酸化珪素及び希土類元素以外の成分が含まれるのか否か及び含まれるとすればどの程度の量まで許容されるのかに関しては記載が無い。この記載の程度では当業者といえども試料を再現することは困難であるとの主張は十分に可能である。しかも、実際に、セラミックの場合には混合される材料の種類や量が多少でも変更されれば特性に大きな差が生じる事が予想される。

ただ一方で、ノウハウとして秘匿する意図が無いとしても、明細書に全ての不可避成分までは記載し得ないという事情もある。従って、記載が充分であるかに関して問題点は大きいと考えるが、審査段階では、この記載で特許法第36条第4項の要件を満たすと判断されると思う。

②製法

材料と同様に、セラミックでは混合や焼成の条件も実際の製造には重要な要件である。本件の明細書では、概要に関する開示はある。

【0022】

かくして得られた混合物の泥漿を噴霧乾燥して造粒し、プレス成形法により断面が半円形の棒状の窒化珪素質成形体16、17を作製する。

【0023】

次に、該成形体16の平面上に、略U字形状のコイル状タングステン線と該コイル状タングステン線に接続したリード部5、10を構成するタングステン線とから成る発熱抵抗体2を載置し、該発熱抵抗体2を挟むように前記同形状の別の窒化珪素質成形体17を重ねて加圧焼成した。

この様に、明細書では、湿式混合→噴霧乾燥→造粒→窒化珪素質成形体→加圧焼成、とあるので、工程の概要の開示はしている。しかし、時間や温度、圧力等実際の作業を行う上で必要となる条件についての記載は無い。単純に「加圧焼成」と記載されても加圧のタイミングや、圧力上昇及び降下のパターン、焼成温度に関しての例示が無ければ、やはり、試料を再現することは不可能である。やはり、製法に関しても上記の材料と同様、記載が不充分である。

ただ、出願人、権利者の記載の義務として特許法はどこまでの詳細開示を求めているのかを考えると単純に記載が不充分であるから特許されないと判断するのも問題がある。

特に、この製法の条件は、設備やその設備の用いられる環境によっても変動する事があり、意識的な秘匿の意図が無くてもノウハウとして扱わざるを得ない事情もある。従って、上述の材料と同様に、審査段階ではこの記載で特許法第36条第4項の要件を満たすと判断される。

③評価方法

本発明のセラミックは耐酸化性、耐久性、信頼性を効果としている為、どの様に評価を行うのかも実施の為の要件として重要である。この評価に関する本件明細書の開示は以下の通りである。

【0026】

また、同時に前記窒化珪素質成形体のみを同一条件で加圧焼成した窒化珪素質焼結体を酸素量分析用及び抗折強度評価用試料とし、酸素・窒素分析装置により窒化珪素質焼結体の全酸素量を測定し、窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末中に含有する不可避不純物としての酸素量と、焼結助剤として添加した希土類元素の酸化物およびアルミナ (Al_2O_3) 量から算出した酸素量を差引きし、残余の酸素量がシリコン (Si) と反応してシリカ (SiO_2) を形成するとしてその量を算出した。

【0027】

一方、波長分散型X線マイクロアナライザーにより希土類元素を定量し、希土類元素の酸化物換算の含有量を算出した。

【0028】

更に、前記評価用試料を使用して、常温と1400℃での抗折強度をJIS3点曲げ強度試験法に基づき測定した。また、前記評価用試料を使用して、X線回折装置によりYAM相の結晶相を有無とともにピーク強度の大小を同定した。

【0029】

一方、直流電源より評価用のグローブラグに通電して、1400℃の温度に急速加熱した後、通電停止して圧搾空気を吹きつけて強制冷却するのを1サイクルとする耐久試験を10000サイクル実施し、該耐久試験前後の抵抗値を測定して発熱抵抗体の抵抗変化率を算出した。

【0030】

更に、セラミック発熱体部のクラックの有無を蛍光探傷法により検査するとともに、セラミック発熱体の表面状態を顕微鏡にて観察した。以上の結果を表1及び表2に示す。

この様に、評価方法に関しても「波長分散型X線マイクロアナライザー」、「JIS3点曲げ強度試験法」、「X線回析装置」や「耐久試験の10000サイクル」等の概要に関しては記載があるが、測定内容の具体的詳細までは開示は無い。

ただ、明細書の記載に求められる範囲としては本明細書の記載以上の詳細は要求されておらず、また、詳細説明を求めることも出願人に過大な負荷を要求することとなる。従ってこの点も、上記の材料や製法と同様、審査段階では記載要件を満たすと判断され则认为る。

④記載不備判断

この様に、特許庁での審査段階では、これらの材料、製法、評価法に関して、特許庁が拒絶とするのは困難であるとする。では、特許後記載不備を理由に無効を争うとすれば、判断は変わるであろうか。無効審判では、当業者が審判請求人として当事者対立構造をなす為、記載の充分性に関しては、審査段階の出願人の一方的な説明に比べればより公平な判断が可能である。

本件の例では、材料、製法の記載の不充分さ故に、当業者が本件発明の効果を再現できなかったことを主張、立証できれば特許は無効となる可能性はある。一方で、権利者が確かに試料を再現できることを示せば、記載条件のみを以って特許を無効とすることは容易ではなくなる。全般的には、この記載の開示不足のみを理由としては特許無効の審決や、その審決を維持する判決は出され難いとする。

やはり、明細書の記載不足が問題となるのは、侵害訴訟で、属否が争われた場合であると思われる。前記「(ア) 本件発明の特定」の項でも記載したが、本件発明がセラミックの材料を特定せず希土類元素と酸化珪素との割合で規定している為、イ号物が含まれるか否かの判断で明細書の記載を参酌せざるを得なくなる。その場合において、概要の開示はあるものの、再現性を持たせるような具体的説明で充分では無い本件明細書の記載では、多くの争点が生まれると予測される。

そして、一般的傾向として、記載が不足していることを故として権利範囲が広がるものではないので、記載不備の結果は権利者に不利に働くこととなる。

(イ) 訂正要件

①特許請求の範囲

本件では、訂正により、特許請求の範囲が次のように変更されている。

(訂正前)

無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設したセラミック発熱体において、前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量に対する酸化珪素(SiO₂)の含有量のモル比が1.0～2.5であることを特徴とするセラミック発熱体。

(訂正後)

無機導電材から成る発熱抵抗体を希土類元素及び酸化珪素を含有して成る窒化珪素質焼結体中に埋設

したセラミック発熱体において、前記窒化珪素質焼結体は希土類元素を酸化物換算した含有量と、酸素量から換算した酸化珪素 (SiO_2) の含有量とのモル比が1.0～2.5であることを特徴とするセラミック発熱体。

特許庁における異議決定では、「酸化珪素の含有量」が「酸素量から換算した酸化珪素の含有量」であることを明瞭にしたものであり、実施例の【0026】欄に開示があると判断している。

【0026】

また、同時に前記窒化珪素質成形体のみを同一条件で加圧焼成した窒化珪素質焼結体を酸素量分析用及び抗折強度評価用試料とし、酸素・窒素分析装置により窒化珪素質焼結体の全酸素量を測定し、窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末中に含有する不可避不純物としての酸素量と、焼結助剤として添加した希土類元素の酸化物およびアルミナ (Al_2O_3) 量から算出した酸素量を差引きし、残余の酸素量がシリコン (Si) と反応してシリカ (SiO_2) を形成するとしてその量を算出した。

確かに、「酸化珪素の含有量」のみでは量の測定に複数の方法が考えられるので、これを酸素量から換算とするのは、減縮乃至は明瞭化と判断できる。

②実施例の記載

本件では、明細書の実施例に説明を追加している。

(訂正前)

【0021】

本発明のセラミック発熱体を評価するにあたり、先ず、比表面積が $12\text{m}^2/\text{g}$ 、含有する不可避不純物としての酸素量、即ち酸化珪素 (SiO_2) が3重量%以下で、結晶の α 化率が97%である窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末に、焼結助材としての希土類元素の酸化物およびアルミナ (Al_2O_3) と、窒化珪素質焼結体中の酸素量調整用としての酸化珪素 (SiO_2) の配合量を種々設定した原料粉末を24時間、ボールミルにて湿式混合する。

(訂正後)

【0021】

本発明のセラミック発熱体を評価するにあたり、先ず、比表面積が $12\text{m}^2/\text{g}$ 、含有する不可避不純物としての酸素量、即ち酸化珪素 (SiO_2) が3重量%以下で、結晶の α 化率が97%である窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末に、焼結助材としての希土類元素の酸化物およびアルミナ (Al_2O_3) と、窒化珪素質焼結体中の酸素量調整用としての酸化珪素 (SiO_2) の配合量を種々設定した原料粉末を24時間、ボールミルにて湿式混合する。なお、上記各種原料は、例えば後述する算出方法にて希土類酸化物として Yb_2O_3 が4.0～10.5重量%、酸化珪素が1.1～4.4重量%、アルミナが0.5重量%、残部が窒化珪素となるように混合した。

特許庁における異議決定では、明細書の発明の詳細な説明は、実施例(表1)における種々配合量を明瞭にしたものと判断している。

訂正で加えられた実施例が当初明細書の記載の範囲内であるか否かの考察に移る前に、本訂正に関しては、周知技術の内容が説明されておらず、不十分である。少なくとも、 Yb_2O_3 が4.0～10.5重量%、酸化珪素が1.1～4.4重量%、アルミナが0.5重量%、残部が窒化珪素の記載は出願当初の明細書に無かったのであるから、外見的には新規事項の追加となる。即ち、表1に記載されているのは、酸化珪素と希土類元素酸化物のモル比であって、重量%での表示ではない。

次に、出願人はモル比に基づいて、この訂正内容の重量%は出願時の周知技術から明らかであると説明しているので、本研究でも周知技術を踏まえてモル比から重量%を算出してみた。この場合の検討項目は、訂正によって加えられた各元素の範囲が、表1に記載の実施例として取りえない範囲を含むか否かである。

Yb_2O_3 の分子量は394g/mol、酸化珪素の分子量が60g/molである為、
 Yb_2O_3 4.0～10.5重量%は、 $4.0/394$ （約0.010152）～ $10.5/394$ （約0.02665）mol%となり、
 酸化珪素 SiO_2 1.1～4.4重量%は、 $1.1/60$ （約0.018333）～ $4.4/60$ （約0.07333）mol%となる。

表1に開示の Yb_2O_3 と SiO_2 のモル比は、1.0～2.5となっているので、
 $(\text{SiO}_2 / \text{Yb}_2\text{O}_3) = 1.0 \sim 2.5$
 $\text{SiO}_2 = (1.0 \sim 2.5) \text{Yb}_2\text{O}_3$

Yb_2O_3 が最小値（ $4.0/394\text{mol}\%$ ）となる場合は、 SiO_2 で示された範囲の中で
 $4.0/394 \sim 4.0/394 \times 2.5 = (\text{約}0.010152 \sim 0.025381) \text{mol}\%$
 が対応する。逆に、 Yb_2O_3 が最大値（ $10.5/394$ ）となる場合は、 SiO_2 で示された範囲の中で
 $10.5/394 \sim 10.5/395 \times 2.5\text{mol}\% = \text{約}0.026582 \sim 0.066456\text{mol}\%$
 が対応する。この値（約0.010152～0.066456mol%）は、 SiO_2 1.1～4.4重量%に対応する、 $1.1/60$ （約0.018333）～ $4.4/60$ （約0.07333）mol%を超える値を含んでいる。

次に、 Yb_2O_3 の観点で確認する。
 $(\text{SiO}_2 / \text{Yb}_2\text{O}_3) = 1.0 \sim 2.5$
 $\text{Yb}_2\text{O}_3 = \text{SiO}_2 / (1.0 \sim 2.5)$

SiO_2 を最小値、最大値で計算すると、 SiO_2 が最小値（ $1.1/60$ ）となる場合は、
 $1.1/60 \sim 1.1 / (60 \times 2.5) = \text{約}0.007333 \sim 0.018333\text{mol}\%$
 が対応する。逆に、 SiO_2 が最大値（ $4.4/60$ ）となる場合は、 Yb_2O_3 は、
 $4.4/60 \sim 4.4 / (60 \times 2.5) = \text{約}0.029333 \sim 0.073333\text{mol}\%$ が対応する。この値（約0.007333～0.073333mol%）も、 Yb_2O_3 の4.0～10.5重量%に対応する（約0.010152～0.02665mol%）を超える範囲を含む。

この様に計算すると、 SiO_2 が最大値となる場合に対応する Yb_2O_3 の実施例の範囲は、表1に示されていないこととなる。従って、訂正によって実施例に加えられた数値範囲は、出願当初の表1から算出される実施例としては取りえない範囲を含むため不適切である。

実施例が追加されても、特許請求の範囲の解釈に影響を与えなければ、少なくとも特許請求の範囲の変更、拡大とならなければ問題とならないとの解釈も出来る。既に記載したとおり、本件発明では、

特許請求の範囲で材料の限定がされておらず、明細書でも、材料等に関して実施可能要件で争点が生まれかねない程度の説明となっている。

このことは、特許請求の範囲に材料の特定がされていないから、この実施例の追加の訂正が認められるという判断となるものではない。逆に、この訂正は本件特許の権利範囲を狭める方向に機能すると考えられる。

「希土類酸化物として Yb_2O_3 が4.0～10.5重量%、酸化珪素が1.1～4.4重量%、アルミナが0.5重量%、残部が窒化珪素となるように混合した」と言う内容を敢えて訂正で明示したので、この記載から外れる材料、例えば残部が窒化珪素のみでなく窒化珪素に加えて他の成分を用いた材料を用いたイ号物の場合、被疑侵害者は特許侵害していないとの主張がしやすくなると思われる。

特許権者の立場では、進歩性の主張は特許請求の範囲の構成で行うものであるところ、明細書の訂正は特許請求の範囲の訂正に伴う最小限に抑えておけばよい。本件のように、敢えて明細書に実施例の追加となる様な記載まで加える必要は無かったはずであり、権利者の意図が図りかねる。

6. おわりに

本事例は、特許付与後の異議申し立て制度が存在した平成11年になされたものであり、特許庁での異議決定は公知資料の組合せは容易ではないとするものであった。

ただ、公知資料の組合せでは、技術分野の異同をどの範囲で捉えるかによっても容易性の判断は異なるものである。特に、本事例の様にセラミックの分野では、耐久性等を達成する為のセラミック内部での実際の挙動に関して十分に解明できていない場合もある。その為、組合せを容易であると判断するにせよ、非容易と判断するにせよ、その結論を導く理論を破綻が生じないように展開すれば、判断の妥当性は認められる。

従って、本研究では容易・非容易の結論よりもその結論に至る論理展開のあり方に留意するようにした。

本研究が、進歩性判断の研究を進める上で役に立てば幸いである。併せて、指導を頂いた外部の専門家や関係の皆様に謝意を申し上げる。