

# 無機材研ニュース

第63号

昭和55年6月

## 新しい低膨張性ガラス

—銅含有アルミノけい酸塩ガラス—

一般のガラス、セラミックスの熱膨張係数は約 $40 \sim 150 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ である。しかし、シリカガラス、シリカチタニアガラス、そして本稿で述べる銅含有アルミノけい酸塩ガラスの熱膨張係数はそれより1オーダー小さく、 $0 \sim 10 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ であり、一般の材料に比較してほとんど熱膨張しないと言って良いであろう。このために、熱膨張測定装置の試料保持部として使用されていることは良く知られている。このような低膨張性のガラスは、(1)周囲の温度変化に対して形状が一定である(寸法安定性)(2)急熱急冷に対して安性である(耐熱衝撃性)、(3)化学的に安定である(耐腐蝕性)があり、材料特性のファイン化の要求されるなかで、精密光学、精密電子機器の部材として今後もその需要は高まるであろう。

シリカガラス、シリカチタニアガラスは難溶融性で、均一で泡のないガラスを得るためには $2000^{\circ}\text{C}$ 以上の温度での高温溶融技術、及び特殊な装置が必要である。それに比較して銅含有アルミノけい酸塩ガラスは、 $1550^{\circ}\text{C}$ 前後の一般のガラス溶融条件で容易につくられることに特徴がある。またこの低膨張性の原因は良く分っておらず、そのガラス構造、熱膨張機構等未解決な問題が多い。

表1に低膨張性ガラスの代表的なガラス組成、またそれらの熱膨張係数を表2に示す。比較のためにガラス番号6に低膨張ではないアルミノけい酸塩ガラスを入れた。

### 実験方法

試薬特級の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Cu}_2\text{O}$ 、 $\text{CaCO}_3$ と酸洗い光学用珪砂を秤量し、混合してバッチを調整した。約50gをアルミナルツボ中で $1550^{\circ}\text{C}$ で3時間溶融し、黒鉛板上に流し出し、その後炉内にてゆっくりと冷却した。

表1のガラス番号1、2に溶融したガラスの化学組成を示す。また比較の為にガラス番号3～5の他の低膨張性のガラス組成を示す。またガラス番号6は低膨張性ではないアルミノけい酸塩ガラスである。これらのガラス

表1 ガラス組成

ガラス番号	Oxide (mol%)			
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Cu}_2\text{O}$	その他
1	74.0	12.5	12.5	$\text{V}_2\text{O}_5$ (1.0)
2	75.0	12.5	10.5	$\text{CaO}$ (2.5)
3	77.5	10.0	6.5	$\text{ZnO}$ (6.0)
4	100			
5	94			$\text{TiO}_2$ (6)
6	60.9	9.4		$\text{MgO}$ (11.1), $\text{CaO}$ (11.4), $\text{BaO}$ (2.6), $\text{B}_2\text{O}_3$ (4.6)

の耐アルカリ性、比熱、弾性率等を測定した。

### 化学的性質

シリカガラス(ガラス番号4)と銅含有低膨張性アルミノけい酸塩ガラス(ガラス番号2)の耐アルカリ性を測定した。耐アルカリ性はガラス粉末のNaOH溶液中で重量減少を測定することにより決定した。先ず試料ガラスをJIS規格で $10 \sim 24$ メッシュの粒度に粉砕し、次にこのガラス粉末に粉砕中に付着した微細な粉末を除去するために、メチルエーテルで3回洗滌し、その後乾燥した。このガラス粉末の約1gを1mg以下まで精確に秤量し、白金網(JIS規格で80メッシュ)のバスケット( $20\phi \times 30\text{Hmm}$ )に入れ、同じ白金網のキャップをした。

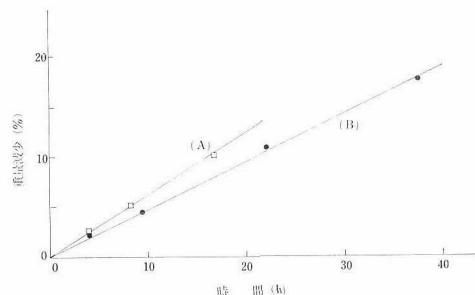


図1 銅含有の低膨張性アルミノけい酸塩ガラス(B)とシリカガラス(A)の耐アルカリ性(粉末法、 $95^{\circ}\text{C}$ 、2N NaOH溶液)。

表2 低膨張性ガラス及びアルミノけい酸塩ガラスの物理的性質

ガラス番号	熱膨張係数 ( $^{\circ}\text{C}^{-1}\times 10^{-7}$ )	比熱 (cal/g $^{\circ}\text{C}$ )	ヤング率 (Kbar)	体積弾性率 (Kbar)	密度 (g/cm $^3$ )	原子充填密度	グリーナイセン 定数
1	6.8	0.166	775	452	2.731	0.508	0.0483
2	11.4	0.168	796	481	2.659	0.511	0.0898
3	4.8				2.607	0.510	
4	5.5	0.173	730	361	2.203	0.514	0.033
5	-0.3				2.205	0.492	
6	46	0.18	862	575	2.64	0.566	0.40

次にこの白金網バスケットとガラス粉末試料をプラスチック容器中の500cc, 2 N NaOHの溶液中に入れ, このプラスチック容器をシリコンオイルの恒温槽に入れ95 $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  1 $^{\circ}\text{C}$ に保持した。試料及び白金網バスケットをプラスチック容器より取り出し, 水で洗い, 乾燥後に試料の重量減少を測定した。この結果を図1に示す。銅含有アルミノケイ酸塩ガラス(B)はシリカガラスよりいくぶん耐アルカリ性が高い。この重量変化はほぼ直線的に変化しており, ガラス網目構造の溶解により, ガラスの溶解が進行していることを示している。ガラス中のSiO $_2$ 成分を他の酸化物で置き換えた場合に, 耐アルカリ性の影響はいくつか調べられている。例えばソーダライムガラス系ではAl $_2$ O $_3$ は耐アルカリ性が低下させ, またCu $_2$ Oは鉛ホウ酸塩ガラスにおいて耐アルカリ性を低下させている。本銅含有アルミノけい酸塩ガラスの場合にはCaOが含有しており, しかもCu $_2$ O, Al $_2$ O $_3$ が含まれているので, これらの成分の役割は明確ではないが, シリカガラスよりも本ガラスは耐アルカリ性がやや高いことから, Cu $_2$ O, Al $_2$ O $_3$ が耐アルカリ性を低めているとはいえ, ガラスの基礎組成により添加成分の耐アルカリ性への効果が異なることを示している。

物理的性質

ガラス番号2について室温から300 $^{\circ}\text{C}$ まで粉末状態で比熱を測定した。その結果を図2に示す。ほぼ単調に比熱が増大し, 各温度での比熱Cp (cal/g $^{\circ}\text{C}$ )は

$$C_p = (0.00585t + 0.158) / (0.00146t + 1)$$

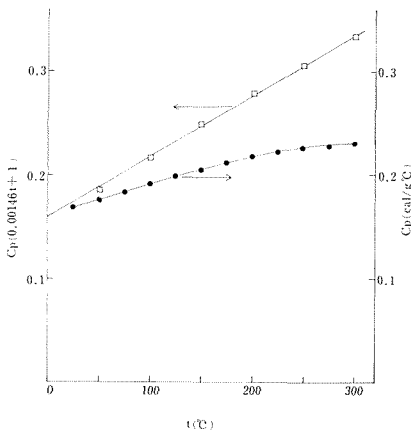


図2 銅含有の低膨張性アルミノけい酸塩ガラスの比熱の温度変化。

で示される。25 $^{\circ}\text{C}$ における値を表2に示すが, これはシリカガラス (No.4) に近い値である。

機械的性質のうちで基本的な特性である弾性率, 特にヤング率, 体積弾性率をこの銅含有の低膨張性アルミノけい酸塩ガラスについて超音波法により測定した。その結果を表2に示す。シリカガラス (No.4) のそれらの値と比較して, やや高い値を示している。

ガラスの原子充填密度 (単位容積中に占める全原子容積) を計算するとガラス構造の開放度がある程度予想がつく, 低膨張性ガラスについて計算した結果を表2に示す。一般のガラス及び低膨張ではないアルミノけい酸塩ガラスは0.54~0.61であり, 低膨張性ガラスのそれはこの値より小さく, より開放的であることを示している。従って低膨張性であること, 開放構造であることは, 相関性があると思われる。

固体のグリーナイセン定数 $\gamma$ は体積変化に伴うデバイ振動数の変化に関係するが, 一般には, 体積弾性率と比熱 (Cv) 等の物性値より求められる。ガラスのCvはCpとほぼ等しいので表2に示す物性値より低膨張性の銅含有アルミノケイ酸塩ガラスについてグリーナイセン定数を求めた。これらの値を表2に示す。比較のためにシリカガラス及び一般のアルミノけい酸塩ガラス (ガラス番号6) についてもグリーナイセン定数を求めやはり表2に示す。この表よりわかるように低膨張性の酸化物ガラスは同じオーダーのグリーナイセン定数を示し, ガラス番号6のアルミノけい酸塩ガラスよりも1オーダー低い。一般の酸化物ガラスのグリーナイセン定数値と比較しても同じ結果であり1オーダー低い値である。したがって, 低い原子充填度すなわち開放構造であること, 低いグリーナイセン定数を有することは低膨張性ガラスに共通しているようであり, またこれらには互に相関性があるように思える。更にSi-O-Siに角度分布が存在すること, 酸素原子の開放構造ゆえに可能な横振動により生ずる屈伸振動も複雑に関与し, 低膨張となるのであろう。しかしこれらは一般の格子振動に基づく物性値の説明では全く解釈されず, 新しい熱膨張機構で理解されるものであろう。この説に基づいて新しいより高機能の低膨張性酸化物ガラス組成物が開発されるであろうか。この分野での実験的新事実の出現, 及び理論の発展が期待される。

# ほう化ガドリニウムの磁気構造と結晶変態

MB<sub>6</sub>という化学式 (Mは希土類金属, Bは硼素) で表わされる一連の希土類六硼化物は, 硼素原子間の強い共有結合によって支えられた格子をもつ, 硬くかつ高融点の物質群として知られている。これらは, 同じ結晶構造をもち, 立方晶に属するが, 上の理由で結晶変態し難いと考えられるにもかかわらず, 最近極低温で, GdB<sub>6</sub>について結晶変態を示唆するデータが得られ, 注目されている。希土類六硼化物のうち, LaB<sub>6</sub>は金属伝導を示すものの代表的なものとして, その金属的性質は良く調べられており, その電子構造を単純化していえば, La原子はLa<sup>3+</sup>に, B<sub>6</sub>はB<sub>6</sub><sup>2-</sup>に, 更にLaB<sub>6</sub>当り1ケの伝導電子が結晶内を動き回ることによって, 全体としての電気的中性が保たれている。一方, EuB<sub>6</sub>のような2価金属六硼化物は, 半導体又は半金属的物性を示すことが明らかにされている。また, 2価と3価の混じりである混合原子価状態を示す物質 (SmB<sub>6</sub>) も存在する。GdB<sub>6</sub>は, 金属伝導を示すものの仲間であって, その電子構造はLaB<sub>6</sub>とほぼ同じであろうと考えられる。異なる点は, LaB<sub>6</sub>が非磁性であるのに対して, Gd<sup>3+</sup>イオンは7ケの4f電子による大きな磁気モーメントをもっていることである。ただし, この4f電子は球状に分布していて, その結果, 結晶場を通しての結晶格子との相互作用は極めて弱く, 磁気異方性エネルギーも小さいと予想される。

さて, GdB<sub>6</sub>単結晶を低温に冷却していくと, 約15 K以下で, 常磁性状態から反強磁性領域に入るが, この領域での電気抵抗を調べてみると, 図1に示されるように, 温度上昇時と下降時で, その値が顕著に異なるヒステリシスが見い出されている。トルク振巾の温度変化においても, 同様なヒステリシスが見られる。このことは, このヒステリシスが生じる温度の前後で, 何らかの結晶変態が生じていることを示唆している。ネール点 (~15 K) から, このヒステリシスが生じる温度までを, 仮りにH-相, この温度以下をL-相と呼ぶことにする。以下に,

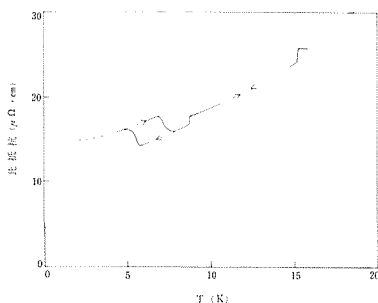


図1 反強磁性領域での電気抵抗

L-相及びH-相の磁気構造について要約的に述べ, それから示唆される結晶変態について述べよう。

## L-相の磁気構造

一般に常磁性相で立方晶である反強磁性体を, ネール点以下に冷却した時, その温度での結晶対称性がどうであれ, 立方晶の等価な軸に対応した磁区構造が出現することは, 当然予想される。GdB<sub>6</sub>の場合, 単結晶を用いた磁気トルクの測定によって, 等価な3つの結晶軸である[100], [010]及び[001]軸に対応して, 3つの反強磁性磁区が生ずることが判明した。1つの磁区, 例えば[001]磁区に着目すれば, 反強磁性を担うスピンは[001]軸方向に向いており, 他の磁区もそれぞれ同様である。通常, 反強磁性体の磁区構造を変化させることは, 実験室オーダでの磁場によっては不可能に近いが, GdB<sub>6</sub>の場合, その磁気異方性エネルギーが極めて小さいために, 適当な磁場印加により, 容易に磁区を相互に変換することができる点が, 注目される。図2に示されているのは, (001)面内で約7 KOe以上の磁場を加えることによって, 結晶全体を, 3磁区構造から[001]磁区のみからなる単磁区構造に, 変化させる様子が示されている。この状態では, 反強磁性スピンは全て[001]軸の方向に向いており, 従ってこの軸のまわりでは等方的である。図3は, (110)面内で比較的高磁場を用いて測定されたトルク曲線が示されているが, 不連続的なトルク振巾の跳びは, 図に示された磁区構造間の変換に対応している。磁区を変換するのに必要な臨界磁場は, 4.2 Kにおいて, 6.5 KOeであるが, その値は温度上昇と共に減少して, L-相からH-相へ変化する温度では消失してしまう。この温度及び臨界磁場の大きさは, 試料依存性をもち, 結晶の不純物濃度と密接な関係があるようである。

## H-相の磁気構造

H-相で得られるトルク曲線は, L-相のそれと大きく異なっている。例えば先に述べたL-相の[001]磁区よりなる単磁区構造では, (001)面内のトルク振巾は等

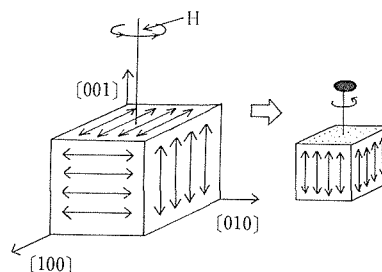


図2 3磁区構造から単磁区構造への転移

方性のために零であるが、この単磁区構造を昇温によりH相にすると、図4に見られるようなトルク曲線が得られる。このトルクの振巾は、昇温前のL相の磁区構造の状態と密接に関連していて、L相で単磁区構造の時、H相のトルク振巾は最大であって、L相の〔001〕磁区の体積の減少と共に、比例的に小さくなることが判明した。この事実から、L相の〔001〕磁区の、〔001〕軸の方向に向いたスピンは、H相になると(001)面内に90°倒れることが推測される。また図4のトルク曲線は、磁場が〔110〕に平行になった時、〔100〕軸と〔010〕軸の間でスピンの不連続的に反転することを示しているが、これらの事実や他の方位での測定から、H相の磁気構造は次のようであることが判明した。

本稿では、理解のために、L相の時に〔001〕磁区のみをもつ磁気構造が、昇温によりH相になる場合のみを取り上げて述べる。この他の等価な磁区も、図5に見られるように、全く同様に考えればよい。L相の〔001〕軸方向に向いた反強磁性スピンは、H相になると90°倒れ、(001)面内の〔100〕又は〔010〕のいずれかの軸方向に向く。この2つの軸は(001)面内にあって全く等価であって、スピンは非常に小さな磁場のもとでも、エネルギー的に安定な、どちらかの軸を選んで、不連続的な仕方飛び移ることができる。ちなみにスピンの飛び移るに必要な磁場の大きさは、図4のヒステリシスの面積から見積って、わずか300 Oe程度で十分である。しかしながら、このスピンは、もはや10 KOeを超える磁場の下でも〔001〕軸の方向には向くことができない。このことは、H相においては磁気異方性エネルギーは、正方晶の対称性をもつこと、すなわち(001)面内では、ほぼ等方的であってほとんど自由にスピンは動くことができるにもかかわらず、〔001〕軸は他の2軸に比して大きな磁気異方性エネルギーをもつために、スピンはもはやその方向を向くことはできないことを意味している。一般的に考えれば、H相の結晶は、図5に見られるような〔100〕、〔010〕及び〔001〕軸のそれぞれに平行な4回対称軸をもつ、

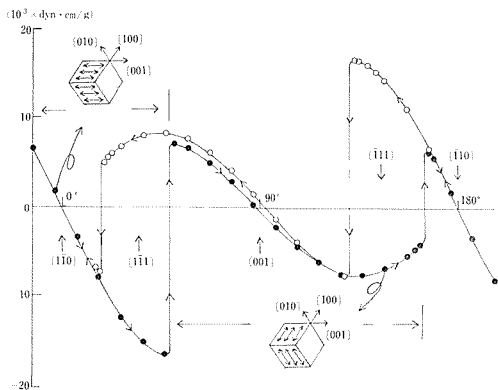


図3 [110]軸のまわりのトルク曲線(L相)

正方対称の磁区の集合体であると結論される。

### 結晶変態及び今後の課題

H相において見られる正方対称の磁気異方性のエネルギーの原因は、何に求められるであろうか。先に述べたようにG<sup>3+</sup>イオンの球状の電子分布から、結晶場による効果は考えられず、磁気双極子-双極子相互作用が、その原因になっていると推察されるが、その場合、結晶構造そのものが、正方晶となっていることが必要であろう。このように、磁気測定の結果から、GdB<sub>6</sub>はネール点以上の立方晶から、H相(正方晶)への結晶変態を強く示唆している。また、前述したように、抵抗やトルクに見られるヒステリシスを伴う約7 Kの転移は、H相からL相への1次転移であろうと考えられる。L相の対称性については、目下のところ不明である。いずれにせよ、低温における構造解折により、硼素やGdイオンの変位がどのようなものであるかの解明が、待たれるところである。また、転移温度等が、試料依存性をもつことから、結晶の純度と物性との相関についての系統的な研究も今後の課題であろう。

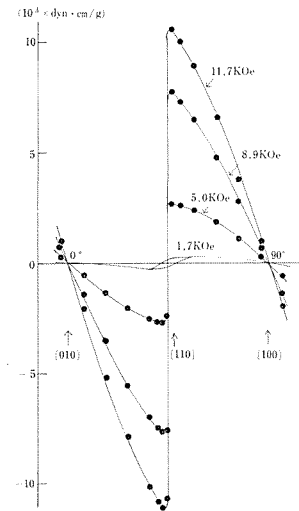


図4 [001]軸のまわりのトルク曲線(H相)

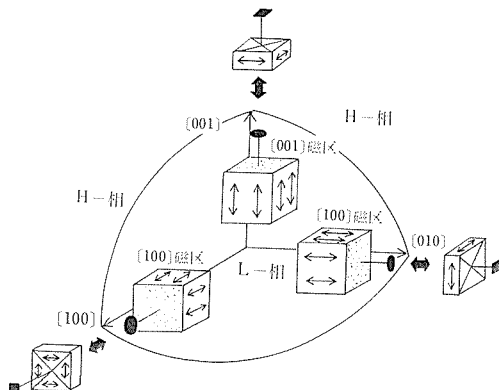


図5 L相⇄H相間の磁気構造転移

## ミシガン州立大学へ出張して

筆者は、米国ミシガン州立大学において、15ヶ月の研究生活を終え、去る3月31日に帰国した。当大学は、ミシガン州の州都ランシングの東に位置し、その周辺は、こじんまりとし、清楚な大学町を形成している。農学校を前身とした大学で、1855年に創立され、単科大学を経て、現在35,000人余の学生人口を有するマンモス大学に育っている。しかし、いまだに、その歴史の面影が、施設の随所に残り、樹木や芝生に覆われた広大な大学構内には、古い建物が整然と立ち並んでいた。

筆者の着任は、12月31日と指示されていた。その日は早朝より激しい降雪が続き、ランシング空港が閉鎖となっていて、結局、シカゴからランシングへは、代替のバス旅行(約5時間)をする羽目となってしまった。外気温氷点下25度摂氏、積雪50cm以上というランシングに到着したのは、真夜中一時過ぎである。いうまでもなく、元旦はそのバスの中で迎えたのである。このような気候条件下で長い北国の外国生活が始まった。

筆者の場合、滞在生活は、農学と化学の両方に亘る、研究資金(NSF)により賄われていたため、二人の教授に、師事した。Mor tland教授(農学部)は、土壌、粘土鉱物の研究に関しては、世界的な第一人者で、光学的分光法、並びにX線回折法を主たる手段として、粘土鉱物の合成から、物性測定と、広範な研究を課題とされていた。一方、Pinnavaia教授(自然科学部化学)は、触媒化学の専門家で、若く、精力的な活動をされ、現在では、固体触媒反応と、その作用機構の解明に取り組んでおられる。これら両研究室は、常に、有機的な協同作業を進めており計14名に及ぶ大学院学生、Post Doctoralの人達が所属していた。彼らが、研究経過、結果を両教授室に持ち込んで、検討、議論を繰り返している様子を見るのは、大して珍らしくもなかった。彼らの中には、インド、イラン、中国(台湾)からの留学生もいた。

筆者の研究テーマは、着任当時、先任のPost Doctoralの一人(テキサスA & M大学へ赴任)の仕事を引き継ぐ形で始まった。彼は、二次元層状構造をもつSmectite粘土群の層間にNi(phen)<sub>3</sub>SO<sub>4</sub> (phen:1.10-phenanthroline) 錯体を包摂する仕事を手掛けていた。この物質は、高温(例えば550℃)条件下で、ある種の触媒能を残す材料として、注目されていた。そこで筆者は、各種温度で、包された錯体の分子構造変化を決定した。この仕事に一段落をつけることができたのは3月も下旬のことである。大学構内には、リスや、珍らしい野鳥が活動を開始し、見も知らぬ野花が所狭しと咲き乱れ、あたかも大地が息

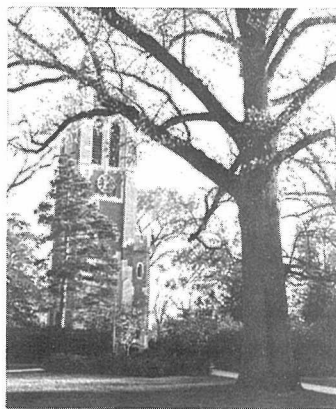
### 第6研究グループ主任研究官 遠藤 忠

を吹き返したごとく、跳動するのを感じたのもその頃である。

次の研究テーマについては、両教授と相談、検討の末、新規な耐高温触媒担体の開発研究に着手するのはどうかということになった。具体的には、上述の粘土群の層間に高温条件下でも安定な物質を包摂せしめ、それが、あたかも柱のように機能する材料を考えついたのである。結果、粘土層間を膨潤せしめるため、Si錯体を初段階で包摂させ、その錯体を加水分解、そして高温酸化の過程を経てSiO<sub>2</sub>のNetworkを粘土層間に作り得たのであった。この新材料は、分子ふるいとしての応用面をもつばかりか、その“あきま”を介し、強いBrønsted酸点を形成することが明らかとなった。帰国まじか、この仕事に関連し、続けて研究資金を得たとの朗報を耳にしたのは、誠に幸であった。

筆者は、滞米中、いくつかの他大学を訪れる機会に恵まれた。そして感じたのだが……、我国の科学研究力の高さは、今や世界に通用する水準に達していると評価される。この評価はこれまで先行者であった米国という道標のゆえに得られた結果といわざるを得ない。我国が、その距離を縮めて行く過程で、蓄積した技術力、膨大な知識力を、“重要でなし”と決して否定しているのではない。しかしながら、単純に“学ぶ”という受動的な知識力の集約の中から我国が将来、イニシアチブ、独創性の問われる研究課題に、その体質を移行させる用意を遂しとげているだろうか。研究に対する彼らのバイタリティ、ポテンシャルの高さのゆえか、その創意工夫に払う努力には驚嘆したのである。

筆者の出張に関し、御尽力を給わった方々には、この紙面をお借りし、心より御礼申し上げます。



ミシガン州立大学のシンボル、時計台

# — 特 許 —

## アーク法窒化アルミニウムの合成装置

発明者 佐藤忠夫  
公 告 昭53-15720  
登 録 第942685号 昭和54年3月15日

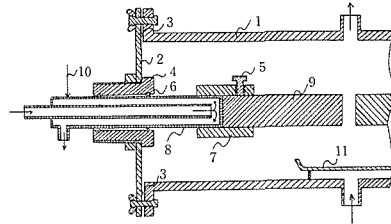
### 概 要

本発明は、窒素ガス雰囲気中において、2本のアルミニウム電極にアーク放電をさせて、AIN粉末を合成する装置に関するものである。

この合成の際、AIN粉末は電極先端部に付着し、放電を停止させるので、これを落とす操作が必要であり、従来の合成装置では、この時炉内に冷却水が混入し、AIN粉末の純度を下げる欠点があった。

本発明は、右図のごとく、水冷金属2重パイプを用い

て上記欠点を解消した合成装置を提供するものである。  
本装置を使用すると、高純度のAIN粉末を容易に合成することができる。



- |            |            |          |
|------------|------------|----------|
| 1. 本体      | 5. 押ネジ     | 8. 水冷金属2 |
| 2. 絶縁体     | 6. 1/2"リング | 重パイプ     |
| 3. 1/2"リング | 7. 熱伝導接触   | 9. アルミニウ |
| 4. 電極支持具   | 金具         | ム電極      |

## 結 晶 育 成 法 (1)

発明者 内田健治, 村松国孝  
公 告 昭53-37072  
登 録 第956560号, 昭和54年6月14日

### 概 要

本発明は、非電導性物質の結晶育成法に関するものである。

従来、融液からの結晶育成法としては、フラックス法がある。しかし融剤の多くは、気化あるいは昇華する際人体に有害であり、改善法が望まれている。

本発明は、これらの欠点を除いた結晶育成法を提供するものである。

本発明では、非電導性の結晶とすべき物質を生成せしめる原料と電導性の融剤とを一定温度で均質に混融し、これに電導性融剤を電解できる電流を通じて、融剤の少なくとも1部を電解するとともに、原料を反応させて非電導性の結晶とする物質を生成させ、生成物の濃度を増大することにより結晶を育成させる。

本発明の採用で、半導体の1部、誘電体等が効率的に製造できると期待される。

## 結 晶 育 成 法 (2)

発明者 内田健治, 村松国孝  
公 告 昭53-37073  
登 録 第956561号 昭和54年6月14日

### 概 要

本発明は、非電導性物質の結晶育成法に関するものである。

結晶育成法(1)と合わせ、一連の系の発明である。従って本発明の目的とするところは、結晶育成法(1)と同様、フラックス法における欠点を解消する合成法を提供する

にある。

本発明では、非電導性の結晶とすべき物質と融剤とを一定温度で均質に混融し、これに該電導性融剤を電解しうる直流、パルス電流又は交直重畳電流を通じて、融剤の少なくとも一部を電解することによって、非電導性の結晶とすべき物質の濃度を増大させて、結晶育成を行わせるものである。

本発明の採用で、半導体の1部、誘電体、強誘電体を効率的に製造できると期待される。

# — 外部発表 —

## ※ 投 稿

論文番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
784	石英ガラスの腐食試験	今野 重久・佐藤 晃	日本ガラス技術研究会 18 21 (1979)
785	Stability of Layered Bismuth Compounds in Relation to the Structural Mismatch	菊池 武	Mat. Res. Bull. 14 1561 (1979)
786	四チタン酸カリウム繊維から六チタン酸カリウム繊維及びアナターゼ繊維への変換過程	太田 進啓・藤木 良規	窯業協会誌 88 1 9 (1980)
787	Thermal Decomposition Reaction of Sialon	三友 護・倉元 信行 矢島 祥行	Yogyo-Kyokai-shi 88 1 50 (1980)
788	Phase Relations Thermodynamics of Nonstoichiometric Vanadium Sulfide in the Range VS through V <sub>3</sub> S <sub>4</sub>	小野田みつ子・中平光興	J. Solid State Chem 30 283 (1979)
789	Modified Mixed-Gas Flow Method Controlling the Oxygen Partial Pressure in a Furnace below 1100°C	高山 英治・君塚 昇	J. Electrochem. Soc. Solid-State Sci. Tech 126 2012 (1979)
790	(4H) <sub>3</sub> -6C-Type Superstructure of TiS <sub>1.51</sub> as Revealed by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義男・佐伯 昌宣 小野田みつ子・川田 功 中平 光興	Acta Cryst. B35 2522 (1979)
791	Small Changes in Work Function of the TiC(001) Surface with Chemisorption of O <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> O	大島 忠平・田中 高穂 青野 正和・西谷 龍介 河合 七雄・矢島 文和	Appl. Phys. Lett. 35 822 (1979)
792	超高压力技術による材料開発	福長 脩	応用物理 49 2 182 (1989) (1980)
793	Phase Transformations in ABO <sub>4</sub> Type Compounds Under High Pressure	福長 脩・山岡 信夫	Phys. Chem Minerals 5 167 (1979)
794	Oxygen Adsorption on the LaB <sub>6</sub> (100) Surface Studied by UPS and LEED	西谷 龍介・河合 七雄 岩崎 宏・中村 勝吾 青野 正和・田中 高穂	Surf. Sci. 92 191 (1980)
795	非化学量論水酸アパタイトおよびフッ素アパタイト中の“水”の熱的挙動	門間 英毅・田中 順三 上野 精一	Gypsum & Lime No. 165 60 (1980)

## ※ 口 頭

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発表日
チタン酸カリウムの製造履歴と化学的性質	太田 進啓・藤木 良規 小松 優	日本鉱物学会(三鉱学会)	10月7日
シンクロトロン放射光と光電子分光	青野 正和	大阪大学産業科学研究所	10月9日
新しい焼結理論の提案	池上 隆康	日本学術振興会第124委員会	10月12日
β <sup>+</sup> -アルミナの電子線照射損傷の高分解能電顕観察	松井 良夫・堀内 繁雄	固体イオニクス討論会	10月15日
Wisconsin・ストレージングを用いた紫外光電子分光装置	青野 正和	高エネルギー物理学研究所	10月16日
SORを用いた角度分解型光電子分光法とバンド構造, 希土類化合物の共鳴励起と光電子スペクトル	青野 正和	東京大学物性研究所	10月18日
炭素同位体を用いたのダイヤモンド気相成長条件の検討	加茂 睦和・松本精一郎 佐藤洋一郎・瀬高 信雄	日本化学会	10月20日
クエン酸ランタンと六方晶窒化ほう素の反応による六ホウ化ランタンの合成	塩田 勝・内田 健治 堀 正幸・坂内 英典 毛利 高彦	日本化学会	10月20日
非化学量論水酸およびフッ素アパタイト中の“水”の熱的挙動	門間 英毅・田中 順三 上野 精一	日本化学会	10月20日
ダイヤモンドの焼結過程(Ⅱ)	赤石 寅・神田 久生 佐藤洋一郎・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	粉体粉末冶金協会	11月6日
エネルギー分散法によるBaSの高圧相転移	山岡 信夫・下村 理 中沢 弘基・福長 脩	高圧討論会	11月14日
高圧相転移における結晶方位関係(Ⅰ) RbI	岡井 敏	高圧討論会	11月14日
高圧下のEXAFS	下村 理・川村 隆明 深町 共栄・細谷 資明 S. ハンター・ A. ビーネンストック		11月14日

Co系フラックスによるダイヤモンド合成	福長 脩・大沢 俊一 神田 久生	高圧討論会	11月15日
動的高圧力によるダイヤモンドの生成過程の検討	瀬高 信雄・関川 喜三	高圧討論会	11月15日
ダイヤモンド単結晶の育成	神田 久生・赤石 實 瀬高 信雄・大沢 俊一	高圧討論会	11月15日
ダイヤモンドの焼結過程	福長 脩 赤石 實・神田 久生 佐藤洋一郎・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	高圧討論会	11月15日

★MEMO★

運営会議

5月19日、第81回運営会議が「昭和56年度重要事項について」「研究の進捗状況について」の議題で開催された。

研究会

結晶成長研究会(第21回)、昭和55年5月7日、「相平衡研究法の進歩」についての議題で開催され討議が行われた。

電子放射研究会(第4回)、昭和55年5月12日、「電解イオン顕微鏡によるLaB<sub>6</sub>の研究」についての議題で開催され討議が行われた。

電気光学結晶研究会(第3回)、昭和55年5月14日、「チョクラスキ法」についての議題で開催され討議が行われた。

海外出張

第2研究グループ主任研究官、佐伯昌宣は「第5回科学と技術における高純度物質の国際シンポジウム」に出席、並びに大学の訪問及び調査のため、昭和55年5月2日から5月14日まで東ドイツ及び西ドイツへ出張した。

表彰

表彰者名	表彰名	表彰の内容	表彰年月日
今野重久 佐藤晃	科学技術庁長官賞	低融点低膨張ガラス接着剤の考案	昭和55年4月15日

学位授与

氏名	論文名	授与年月日	授与大学	学位名
進藤 勇	相平衡および単結晶育成研究への浮遊帯域法の適用	昭和55年2月27日	東北大学	理学博士
三友 護	窒化けい素およびその固溶体の焼結に関する研究	昭和55年3月31日	東京工業大学	工学博士

第3研究グループ総合研究官、猪股吉三は「米国及びヨーロッパにおける耐熱セラミックスの研究開発状況調査」のため、昭和55年5月24日から同年6月22日までの予定で米国、英国、オランダ、西ドイツへ出張した。

所内一般公開

科学技術週間に伴い当研究所は、4月18日所内を一般に公開した。

当日、試験研究装置や各種測定装置、各施設の公開、また、映写会などを催し、学園都市地域内及び周辺地域から多数の見学者があった。



ダイヤモンド合成について聞く見学者

発行日 昭和55年6月1日 第63号  
 編集・発行 科学技術庁 無機材質研究所  
 NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH IN INORGANIC MATERIALS  
 〒305 茨城県新治郡桜村並木1丁目1番  
 電話 0298-51-3351