

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-504448  
(P2011-504448A)

(43) 公表日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.

**C03C 13/02** (2006.01)  
**D01F 9/08** (2006.01)  
**C03C 13/00** (2006.01)  
**F16L 59/02** (2006.01)

F 1

C03C 13/02  
D01F 9/08  
C03C 13/00  
F16L 59/02

テーマコード(参考)

3H036  
4G062  
4L037

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2010-534540 (P2010-534540)  
(86) (22) 出願日 平成20年11月20日 (2008.11.20)  
(85) 翻訳文提出日 平成22年6月14日 (2010.6.14)  
(86) 國際出願番号 PCT/GB2008/003897  
(87) 國際公開番号 WO2009/066076  
(87) 國際公開日 平成21年5月28日 (2009.5.28)  
(31) 優先権主張番号 PCT/GB2007/004509  
(32) 優先日 平成19年11月23日 (2007.11.23)  
(33) 優先権主張国 英国(GB)  
(31) 優先権主張番号 0809462.5  
(32) 優先日 平成20年5月23日 (2008.5.23)  
(33) 優先権主張国 英国(GB)

(71) 出願人 505287184  
ザ・モーガン・クルーシブル・カンパニー  
・ピーエルシー  
THE MORGAN CRUCIBLE  
COMPANY PLC  
イギリス国、バークシャー・エスエル4・  
1エルピー、ワインザー、ハイ・ストリー  
ト 55-57、クオドラント  
Quadrant, 55-57 Hig  
h Street, Windsor,  
Berkshire SL4 1LP,  
United Kingdom  
(74) 代理人 100110423  
弁理士 曾我 道治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無機纖維組成

## (57) 【要約】

以下の組成：10.2～55.5mol%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、12～37.1mol%のK<sub>2</sub>O、17.7～71.4mol%のSiO<sub>2</sub>、0.1～10mol%のB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(ここで、SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>O=77.7mol%であり、且つ成分の合計が100mol%を超えない)を有する溶融形成無機纖維が開示される。任意に0.1～10mol%のMgOをもつ。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下の組成：

10.2 ~ 55.5 mol % の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

12 ~ 37.1 mol % の  $\text{K}_2\text{O}$ 、

17.7 ~ 71.4 mol % の  $\text{SiO}_2$ 、

0.1 ~ 10 mol % の  $\text{B}_2\text{O}_3$

(ここで、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O} = 77.7 \text{ mol} \%$  であり、且つ成分の合計が 100 mol % を超えない) を有する無機纖維。

## 【請求項 2】

10

0.1 ~ 10 mol % の  $\text{MgO}$  をさらに含む請求項 1 に記載の無機纖維。

## 【請求項 3】

$\text{Al}_2\text{O}_3$  が 15 ~ 40 mol % の量で存在する請求項 1 又は 2 に記載の無機纖維。

## 【請求項 4】

$\text{Al}_2\text{O}_3$  が 25 mol % よりも多い量で存在する請求項 3 に記載の無機纖維。

## 【請求項 5】

$\text{K}_2\text{O}$  が 13.5 ~ 30 mol % の量で存在する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 6】

20

$\text{SiO}_2$  が 30 ~ 65 mol % の量で存在する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 7】

$\text{SiO}_2$  が 40 ~ 52 mol % の量で存在する請求項 6 に記載の無機纖維。

## 【請求項 8】

前記成分  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  が、以下の量：

30.7 ± 5 mol % の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

20.4 ± 5 mol % の  $\text{K}_2\text{O}$ 、

49 ± 5.5 mol % の  $\text{SiO}_2$

で存在する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 9】

30

前記成分  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  が、以下の量：

30.5 ± 2 mol % の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

20.3 ± 2 mol % の  $\text{K}_2\text{O}$ 、

49.1 ± 2.25 mol % の  $\text{SiO}_2$

で存在する請求項 8 に記載の無機纖維。

## 【請求項 10】

前記成分  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  が、以下の量：

31.0 ± 2 mol % の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

23.2 ± 2 mol % の  $\text{K}_2\text{O}$ 、

45.8 ± 2.3 mol % の  $\text{SiO}_2$

40

で存在する請求項 8 に記載の無機纖維。

## 【請求項 11】

$\text{B}_2\text{O}_3$  の量が、7.5 mol % 未満、又は 5 mol % 未満、又は 4.5 mol % 未満、又は 4 mol % 未満、又は 3.5 mol % 未満、又は 3 mol % 未満、又は 2.5 mol % 未満、又は 2 mol % 未満、又は 1.5 mol % 未満、又は 1 mol % 未満、又は 0.2 ~ 2 mol % の範囲である請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 12】

$\text{MgO}$  の量が、5 mol % 未満、又は 3 mol % 未満、又は 2 mol % 未満、又は 1.5 mol % 未満、又は 0.1 ~ 0.5 mol % の範囲である請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の無機纖維。

50

## 【請求項 1 3】

$B_2O_3$  の量が 2 m o l % 未満であり、且つ  $MgO$  の量が 3 m o l % 未満である請求項 2 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 1 4】

$K_2O + (CaO + MgO + Na_2O + BaO$  (存在する場合)) の量が 1 8 重量 % よりも多い請求項 1 ~ 1 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 1 5】

$B_2O_3$  の量が 3 . 1 重量 % 未満である請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の無機纖維。

10

## 【請求項 1 6】

$SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O$  9 0 m o l % である請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の無機纖維。

## 【請求項 1 7】

$SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O$  9 5 m o l % である請求項 1 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の無機纖維。

11

## 【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の無機纖維を含む断熱材。

## 【請求項 1 9】

前記断熱材がブランケットの形状である請求項 1 8 に記載の断熱材。

12

## 【請求項 2 0】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の無機纖維を含むマスチック。

13

## 【請求項 2 1】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の無機纖維を含む複合材料。

## 【請求項 2 2】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の無機纖維を含む触媒体用支持構造物。

## 【請求項 2 3】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の無機纖維を含む摩擦材料。

14

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、無機纖維組成 (composition) に関する。

15

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

纖維材料は、断熱材料及び / 又は防音材料としてのそれらの使用に関して周知であり、また、複合材料 (例えば、纖維強化セメント、纖維強化プラスチック、及び金属マトリックス複合体の成分としてなど) における強化成分としてのそれらの使用に関しても公知である。このような纖維は、汚染防止装置 (例えば、自動車排気システム触媒コンバーターやディーゼル微粒子除去装置) における触媒体用支持構造物で使用され得る。このような纖維は、摩擦材料 (例えば、自動車ブレーキ用) の成分として使用され得る。本発明の纖維は、様々な特性を有し、そして示された特性に応じて、これらの用途のいずれか又は全てにおいて使用され得る。

16

## 【0 0 0 3】

1987年より前は、断熱製品 (例えば、ブランケット、真空成形体 (vacuum formed shapes)、及びマスチック (mastics) など) を製造するのに使用される 4 つの主な種類の纖維材料があった。これらは、2 つの主な製造手段によって製造されていたが、特定の手段の詳細は製造者に応じて変化する。纖維及び手段は (コスト及び温度性能が増加する順に) :

17

<溶融形成纖維>

- ・ミネラルウール
- ・ガラスウール

18

・アルミニノケイ酸纖維

<ゾルゲル法纖維>

・いわゆる多結晶纖維

であった。

【0004】

溶融形成纖維は、溶融物を作製し、その結果得られた溶融物を、多くの既知の方法のいずれか1つによって纖維化させることにより形成される。これらの方は、

・溶融物の流れを形成し、その流れが投入されて纖維を形成する糸車とその流れを接触させること

・溶融物の流れを形成し、その流れの方向と直角、その流れの方向と平行、又はその流れの方向に対してある角度をなしてもよいガスの噴出とその流れを衝突させ、これにより、溶融物を纖維へと吹き付ける(blast)こと

・溶融物が紡糸カップ(spinning cup)の周囲の開口部を通して流れ、高温ガスによって吹き付けられて纖維を形成する回転処理によって溶融物から纖維を形成すること

・微細な開口部を通して溶融物を押出してフィラメントを形成し、さらなる処理が使用され得ること(例えば、フィラメントを炎に通過させる、炎による細線化(flame attenuation))

・又は、溶融物を纖維に変換する他のあらゆる方法を含む。

【0005】

アスベスト纖維の歴史のため、肺病の原因としての広範囲の纖維の種類の関連のある可能性に多くの注意が払われてきている。天然纖維及び人造纖維の毒性研究は、問題をもたらした肺における纖維の残留であったとの考えに至った。従って、もし纖維を肺から直ぐに除去することができれば、この時、健康に対する如何なる危険性も最小化されるであろうとの見解を立てた。「生体残留纖維(biopersistent fibres)」及び「生体残留性(biopersistence)」の概念は、動物の体の中において長時間もち続ける纖維が、生体残留(biopersistent)と見なされており、動物の体の中において纖維が残存する相対時間が、生体残留性(biopersistence)として知られていることから生じた。幾つかのガラスの系は、肺液に可溶性であることが知られ、その結果、低い生体残留性をもたらすが、かかるガラスの系は、高温における用途に一般的に有用でないという問題があった。高温機能と組み合わされた低い生体残留性を有し得る纖維を求める市場ニーズが見られた。1987年、ジョーンズ・マンビル(Johns-Manville)は、ケイ酸カルシウムマグネシウムの化学に基づいた、かかる系を開発した。このような材料は、伝統的なガラスウールよりも高い温度機能を有していただけでなく、高温断熱に主に使用されるアルミニノシリケート纖維よりも高い体液中での溶解性を有していた。このような低生体残留纖維は、以来開発されてきており、様々なアルカリ土類シリケート[AES]纖維が、現在上市されている。

【0006】

AES纖維に関する特許は:

・国際特許出願第WO87/05007号(ジョーンズ・マンビルによる最初の出願)。この出願は、マグネシア、シリカ、カルシア、及び10重量%未満のアルミナを含む纖維が、食塩水に可溶性であることを開示した。開示された纖維の溶解度は、5時間の暴露後、食塩水中に存在するケイ素(纖維のシリカ含有材料から抽出された)のppmを単位としてあった。

・国際特許出願第WO89/12032号は、食塩水に可溶性である追加の纖維を開示し、かかる纖維において存在し得る幾つかの成分を論じた。

・欧州特許出願第0399320号は、高い生理学的溶解度を有し、10~20mol%のNa<sub>2</sub>O及び0~5mol%のK<sub>2</sub>Oを有するガラス纖維を開示した。これらの纖維は、生理学的に可溶性であることが示されたが、それらの最大使用温度は示されなかった。を含む。

【0007】

10

20

30

40

50

食塩水への溶解度に関する纖維の選択を開示するさらなる特許明細書としては、例えば、欧州の第0 412 878号及び第0 459 897号、仏国第2 662 687号及び第2 662 688号、国際公開第86/04807号、国際公開第90/02713号、国際公開第92/09536号、国際公開第93/22251号、国際公開第93/15028号、国際公開第94/15883号、国際公開第97/16386号、国際公開第2003/059835号、国際公開第2003/060016号、欧州特許第1323 687号、国際公開第2005/000754号、国際公開第2005/000971号、及び米国第5,250,488号が挙げられる。

#### 【0008】

これらの種々の先行技術の文書において開示された纖維の耐火性は大幅に変動し、そしてこれらのアルカリ土類シリケート材料に関し、その特性は組成に非常に依存する。

#### 【0009】

一般論として、低温において良く機能するアルカリ土類シリケート纖維を製造することは比較的容易であるのは、低温における使用のために、良好な纖維化が確保されるように酸化ホウ素などの添加剤を与えることができ、また所望の材料特性に適合するように成分の量を変動させることができるからである。しかしながら、アルカリ土類シリケート纖維の耐火性を高めるようとするにつれ、添加剤の使用を低減することが強いられているのは、一般的に（例外があるが）、より多くの成分が存在していると、耐火性がより低くなるからである。

#### 【0010】

国際公開第93/15028号は、主な成分として、CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、及び任意にZrO<sub>2</sub>を含む纖維を開示した。かかるAES纖維は、ケイ酸カルシウムマグネシウム（CMS）纖維又はケイ酸カルシウムマグネシウムジルコニウム（CMZS）纖維としても知られている。国際公開第93/15028号は、使用される組成物が、アルカリ金属酸化物を本質的に含まないべきであることを要求した。1000での断熱としての使用に適する材料に関し、0.65重量%以下の量が許容可能であることが示されていた。

#### 【0011】

また、国際公開第93/15028号は、ガラスの溶解度を予測する方法を開示し、溶解度のためのガラスとして試験されたものの、纖維として形成されない様々な材料を含んでいた。これらの組成の間に、それぞれアルミニケイ酸カリウム、アルミニケイ酸カリウムマグネシウム、及びアルミニケイ酸カリウムナトリウムであった参照KAS、KMAS、及びKNASを有する組成があった。これらの組成は、生理学様溶液中の溶解度測定基準で不充分な溶解度を有するとして評価された。使用された種類の生理学的溶液は、約7.4のpHを有している。

#### 【0012】

溶解度は纖維がそれ自体を見出す環境に依存することが続いて見出されてきている。細胞間の肺液中に存在する生理食塩水は、国際公開第93/15028号で与えられたものに近似し、約7.4のpHを有するが、纖維を通過する機構は、マクロファージによるそれらの攻撃と関与する。マクロファージが纖維と接触する場合に存在する生理食塩水のpHが著しく低く（約4.5のpH）、これが無機纖維の溶解度に対する効果を有することが知られている（「インビトロにおけるpH 4.5及び7.4でのミネラル纖維の溶解速度 - 組成への依存度を評価する新しい数学的ツール（In-Vitro dissolution rate of mineral fibres at pH 4.5 and 7.4 - A new mathematical tool to evaluate the dependency on composition）」、トーベン・クヌーセン（Torben Knudsen）及びマリアンヌ・グールベリ（Marianne Guldberg）、ガラス・サイエンス・アンド・テクノロジー（Glass Sci. Technol.）、第78（205）巻、No. 3参照）。

#### 【0013】

国際公開第94/15883号は、1260以上に至るまでの温度での耐火断熱材（refractory insulation）として使用可能な多くの纖維を開示した。国際公開第93/1

10

20

30

40

50

5028号と同様に、この特許は、アルカリ金属酸化物の含有量が低く保持されるべきであることを要求したが、幾つかのアルカリ土類シリケート繊維は、他よりも高いレベルのアルカリ金属酸化物を許容し得たことを示した。しかしながら、0.3重量%及び0.4重量%のレベルのNa<sub>2</sub>Oは、1260 での断熱材としての使用のための材料において収縮の増加を引き起こしていると思われていた。

## 【0014】

国際公開第97/16386号は、1260 以上に至るまでの温度での耐火断熱材として使用可能な繊維を開示した。これらの繊維は、主な成分として、MgO、SiO<sub>2</sub>、及び任意にZrO<sub>2</sub>を含んでいた。これらの繊維は、微量不純物として以外のアルカリ金属酸化物を実質的に要求しないことが述べられている（アルカリ金属酸化物として算出される場合に、最大でも100分の1%のレベルで存在する）。これら繊維は、一般組成：

65 ~ 86%のSiO<sub>2</sub>

14 ~ 35%のMgO

（そして、成分MgO及び成分SiO<sub>2</sub>は、繊維の少なくとも82.5重量%を含み、その残部は、指定された成分及び粘度調整剤である）を有する。

## 【0015】

国際公開第2003/059835号は、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>又は他のランタニド添加剤が、繊維及び繊維から作製されたプランケットの強度を向上させるために使用されている、特定のケイ酸カルシウム繊維を開示する。この特許出願は、アルカリ金属酸化物のレベルを述べていないが、0.5重量%までの領域の量が、1260 以上に至るまでの断熱材としての使用のために意図された繊維において開示された。

## 【0016】

国際公開第2006/048610号は、AES繊維に関し、少量のアルカリ金属酸化物を包含させることで、機械特性及び熱特性に有利であったことを開示した。

## 【0017】

かかる低生体残留性繊維の範囲は、約1300 を超えると、性能が低下する傾向にあることから限られている。

## 【0018】

提案されてきている別の低生体残留性繊維は、アルカリ土類アルミネートである。アルミニ酸カルシウム（欧州特許第0 586 797号）及びアルミニ酸ストロンチウム（国際公開第96/04214号）のような材料が提案されてきている。かかる繊維は、商業的に製造されていない。

## 【0019】

本出願人は、アルカリ土類金属酸化物又はアルカリ金属酸化物の大幅な添加を有するアルミニシリケートを含むゾルゲル繊維を開発してきており、これらが国際特許出願第PCT/GB2006/004182号（国際公開第2007/054697号）の主題である。

## 【0020】

本出願人は、現在、低生体残留性繊維を与える別の繊維化学を開発してきており、幾つかの繊維は、少なくとも、アルミニシリケート繊維に比較可能な熱性能の繊維を与えることが可能である。これらの繊維は、国際特許出願第PCT/GB07/004509号（国際公開第2008/065363号）の主題である。PCT/GB07/004509号の繊維は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O 及びSiO<sub>2</sub>を主に又は排他的に含む組成を有する無機繊維を含む。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0021】

溶融形成繊維の製造において、電流は原料成分を通って溶融物プール（pool）を形成する。この工程を生じさせるために、いくらかの電気伝導度が要求されるが、PCT/GB07/004509号の繊維に要求されるK<sub>2</sub>Oの量は、電気伝導度が非常に低くなる量

10

20

30

40

50

であるので、溶融物を保持することが困難である。溶融工程のエネルギー効率を低減する大電流が要求される。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本出願人は、溶融物へのホウ素の添加（以下で説明するように  $B_2O_3$  又は別の形態で）が、溶融物の粘度に悪影響を与えることなく、溶融物の電気伝導度を劇的に低減する効果を有し、且つ低レベルで、溶融物から製造される繊維の高温性能に悪影響を与えないことを見出した。

【0023】

さらに、本出願人は、マグネシウムが細粒化剤として作用し、繊維の結晶化の効果を低減するので、少量のマグネシウムの溶融物における含有が有益であることを見出した。かかる添加は、1400 では繊維収縮に影響を与えると思われないが、1500 では有害であり得る。

【0024】

従って、本発明は、以下の組成：

10.2 ~ 55.5 mol % の  $Al_2O_3$ 、

12 ~ 37.1 mol % の  $K_2O$ 、

17.7 ~ 71.4 mol % の  $SiO_2$ 、

0.1 ~ 10 mol % の  $B_2O_3$

（ここで、 $SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O = 77.7 mol %$  であり、且つ成分の合計が 100 mol % を超えない）を有する無機繊維を提供する。

【0025】

抵抗性 (resistivity) の増加を達成するための十分なホウ素は、0.1 mol % で見出された。高レベルのホウ素は、高温で粒成長をもたらすかもしれないが、好ましくは、酸化ホウ素の量は 7.5 mol % 未満、又は 5 mol % 未満、又は 4.5 mol % 未満、又は 4 mol % 未満、又は 3.5 mol % 未満、又は 3 mol % 未満、又は 2.5 mol % 未満、又は 2 mol % 未満、又は 1.5 mol % 未満、又は 1 mol % 未満であり、好ましい範囲が 0.2 ~ 2 mol % である。以下に言及される規制及び理由のために、より一層望ましい範囲は、3.1 重量 % 未満の酸化ホウ素を含む。

【0026】

また、本出願人は、少量の添加剤としての  $MgO$  の更なる含有が、望まれる細粒化効果を達成することも見出した。従って、本発明は、以下の組成：

10.2 ~ 55.5 mol % の  $Al_2O_3$ 、

12 ~ 37.1 mol % の  $K_2O$ 、

17.7 ~ 71.4 mol % の  $SiO_2$ 、

0.1 ~ 10 mol % の  $B_2O_3$

0.1 ~ 10 mol % の  $MgO$

（ここで、 $SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O = 77.7 mol %$  であり、且つ成分の合計が 100 mol % を超えない）を有する無機繊維を提供する。

【0027】

しかしながら、高レベルの  $MgO$  は収縮に害を及ぼすので、好ましくは  $MgO$  の量は、最小限に、好ましくは 5 mol % 未満、又は 3 mol % 未満、又は 2 mol % 未満、又は 1.5 mol % 未満、又は 1 mol % 未満に保持され、好ましい範囲が 0.1 ~ 0.5 mol % である。

【0028】

上記した全ての繊維において、 $SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O$  は、 $B_2O_3$  及び  $MgO$  の量の適切な調整のため、90 mol % 以上であり得る。

【0029】

$K_2O$  の量は、35 mol % 未満、又は 30 mol % 未満であり得る。 $K_2O$  の量は、20 mol % よりも多くし得る。 $K_2O$  の適切な範囲は 13.5 ~ 30 mol % であり、好

10

20

30

40

50

ましい範囲は  $20.4 \pm 5 \text{ mol\%}$ 、最も好ましい範囲は  $20.3 \pm 2 \text{ mol\%}$  である。

【0030】

$\text{Al}_2\text{O}_3$  の量は、  $20 \text{ mol\%}$  よりも多く、又は  $25 \text{ mol\%}$  よりも多くし得ると共に、  $40 \text{ mol\%}$  未満であり得る。  $30.7 \pm 5 \text{ mol\%}$  の範囲が好ましく、  $30.5 \pm 2 \text{ mol\%}$  の範囲が最も好ましい。

【0031】

$\text{SiO}_2$  の量は、  $30 \text{ mol\%}$  以上、又は  $35 \text{ mol\%}$  以上であり得る。  $\text{SiO}_2$  の量は、  $80 \text{ mol\%}$  未満、又は  $70 \text{ mol\%}$  未満であり得る。  $\text{SiO}_2$  は、  $40 \sim 52 \text{ mol\%}$  の範囲で存在し得るが、好ましい範囲は  $49 \pm 5.5 \text{ mol\%}$  であり、  $49.1 \pm 2.25 \text{ mol\%}$  の範囲が特に好ましい。

10

【0032】

疑義の回避のため、本明細書において「含む (comprises)」という語は、「包含する (includes)」を意味すると捉えられ、存在する他の成分を許容することに留意すべきである。また、成分の合計が  $100\%$  を超える如何なる組成に対して特許請求がなされていないことに留意すべきである。

【0033】

本発明のさらなる特徴は、特許請求の範囲から、及び以下の記載及び図面の観点から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0034】

20

【図1】本発明に従う第1の組成の纖維の顕微鏡写真である。

【図2】本発明に従う第2の組成の纖維の顕微鏡写真である。

【図3】本発明に従う第3の組成の纖維の顕微鏡写真である。

【図4】本発明に従う第4の組成の纖維の顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明者らは、溶融物が適切な組成で形成され、  $8 \sim 16 \text{ mm}$  のオリフィスを通してタップされ (tapped)、公知の方法で吹き付けられて纖維を製造する実験装置を用いて様々なアルミニノケイ酸カリウム纖維を製造した。(タップ穴のサイズは溶融物の粘度に応じて変えられた。これは、使用される装置及び組成により実験的に決定されなければならない調整である。)

30

【0036】

さらに、纖維製造装置 (実寸大の製造プラント) において幾つかの纖維が製造された。

【0037】

これに添付されたテーブル1は、製造された纖維及びその組成 (重量%) を示す。分析は、フレーム分光法が使用されたホウ素を除き、X線蛍光分析によるものである。本発明の範囲内及び範囲外の両方の纖維が示されている。

【0038】

これに添付されたテーブル2は、製造された纖維及びその計算組成 (mol%) を示す。

40

【0039】

これに添付されたテーブル3は、製造された纖維の収縮を示す。収縮は、 $0.2\%$  濑粉溶液の  $500 \text{ cm}^3$  中で  $75 \text{ g}$  の纖維を用い、 $120 \times 65 \text{ mm}$  のツール (tool) へと真空铸造プリフォームを製造する方法によって測定された。白金ピン (約  $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$  の直径) が4つの角に  $100 \times 45 \text{ mm}$  離れて配置された。最大長さ (L1 及び L2) 及び対角線 (L3 及び L4) が遊動顕微鏡を用いて  $\pm 5 \mu\text{m}$  の精度に測定された。サンプルを炉に配置し、試験温度を  $50$  下回る温度に  $300$  / 時間で上昇させ、試験温度になるまでの最後の  $50$  を  $120$  / 時間で上昇させ、そして  $24$  時間放置した。炉から除去する際、サンプルは自然に冷却された。収縮値は4回の測定の平均として与えられる。

50

## 【0040】

これに添付されたテーブル4は、約4.5のpHの生理食塩水中で5時間の静置テスト後における主要なガラス成分のppmとして、製造された纖維の溶解度を示す。

## 【0041】

溶解度を測定するための詳細な手順は、プラスチックのピンセットを用いて遠心分離管中に0.500g±0.003gの纖維を量り採ることを含む。纖維は、普通、切られており(チョップされており、6ワイヤメッシュ)、脱ショット化されている(10ワイヤを用いて手で篩われる)が、もし、少量の纖維だけが入手可能であるなら、バルク又はブランケットであってよい。各サンプルは、2重に量り出されている。25cm<sup>3</sup>の擬似体液を、目盛付きディスペンサー及び封止(シール)された管を用い、各遠心分離管中に注ぐ。擬似体液は、本試験のスタートにおいて纖維に加えられるだけであり、10リットルの水中において次の成分を含む。

10

## 【0042】

試薬	重量
NaHCO <sub>3</sub>	19.5g
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.29g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.48g
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.79g
MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	2.12g
グリシン(H <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H)	1.18g
クエン酸3ナトリウム·2H <sub>2</sub> O	1.52g
酒石酸3ナトリウム·2H <sub>2</sub> O	1.8g
ピルビン酸ナトリウム	1.72g
90%乳酸	1.56g
ホルムアルデヒド	15ml
HCl	約7.5ml

20

HClが、ゆっくり加えられるのは、これが、約4.5のpHの最終的な数字へのpH調整のためのおおよその数字であるからである。擬似体液が、平衡するのに最小24時間とされており、この期間後にpHが適宜調整される。

## 【0043】

30

使用された全ての試薬が、分析グレード(等級)又は等価なグレードであり、シリカ浸出がガラス器具から生じることがあるため、プラスチック装備を使用して手順が行われる。

## 【0044】

次に、37±1(体温)で保持した振盪水浴に遠心分離管を配置し、5時間振盪する。5時間の短時間が選択されるのは、これらの材料のうちの幾つかの溶解度が非常に高く、より長い時間が使用されると、浸出したK<sub>2</sub>Oの量が、より高い値にpHを移動させ、結果を歪ませるからである。

## 【0045】

40

振盪後、各纖維用の2つの溶液をデカンテーションし、50mlの1本の瓶(ボトル)中にワットマン(Whatman)110mm直径、40番無灰ろ紙を通して濾過する。次に、溶液を、誘導結合プラズマ原子放出分光(ICP)にかける。試験された酸化物は、試験される纖維の組成に依存するであろう。その結果が、関連のある酸化物のppmとして報告される。

## 【0046】

纖維は、粘度調整剤を含み得る。適切な粘度調整剤は、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、ランタニド元素、酸化ホウ素、フッ化物、及び実際には、シリケートガラスの粘度に影響を及ぼす当該技術分野において公知のあらゆる元素又は化合物を含み得る。かかる粘度調整剤の量及び種類は、纖維の最終用途及び処理条件に応じて選択されるべきである。PCT/GB07/004509(国際公開第2008/065363号)

50

において、酸化ホウ素が許容され得るが、最大使用温度を低減する可能性があったことが示されている（纖維 K A S 8 0 を参照）。しかしながら、酸化ホウ素は、溶融物から纖維を形成する場合に有益である溶融物の電気抵抗率を高めるという追加の有益な特性を有することが今回見出された。上記で議論したように、イオン性の  $K_2O$  は、多量に用いられる場合に、溶融物の非常に低い低効率をもたらし得る。本出願人は、おそらく、酸化ホウ素が、カリウムによって占められ得るアルミニノシリケートマトリックス中にボイドを形成することによってカリウムの移動を抑制すると推測した。このような効果は、他の  $M_2O_3$  物質によっても潜在的に達成され得るか、又はアルミニウム及びケイ素の四面体（tetrahedral）配位と対照的に三方晶（trigonal）配位を有する傾向にあるホウ素に特有のものであり得る。

10

## 【0047】

特に有用であると見出された粘度調整剤は、酸化物として又は他の形態で添加され得るマグネシウムである。また、この成分は、細粒化剤としても作用する。図1は、0.6重量%の酸化ホウ素を含む纖維を示す（テーブル中の K A S 1 2 7）。図2は、0.7重量%の酸化ホウ素及び1.2重量%の  $MgO$  を含む類似組成の纖維を示す（テーブル中の K A S 1 1 2）。図3は、 $B_2O_3$  又は  $MgO$  を含まない纖維を示す（K A S 1 6 4）、図4は、 $MgO$  添加のみを行った纖維を示す（K A S 1 4 1）。これらの図の全ては、1400に纖維を焼成した後の構造を示す。次のことが理解される。

20

- $B_2O_3$  のみをもつ纖維は、 $B_2O_3$  若しくは  $MgO$  を含有しない纖維よりも表面構造がより粗いように見える。

- $MgO$  のみをもつ纖維は、 $B_2O_3$  若しくは  $MgO$  を含有しない纖維、又は  $B_2O_3$  のみを含有する纖維よりも表面構造が大幅に粗いように見える。

- $MgO$  及び  $B_2O_3$  の両方をもつ纖維は、 $B_2O_3$  若しくは  $MgO$  のいずれかのみを纖維、又は  $B_2O_3$  若しくは  $MgO$  を添加していない纖維よりも、1400に曝した後に、より微細な粒状構造を示す。

いずれか単独のものと比較した  $MgO$  及び  $B_2O_3$  の有益な効果は、予想外であると共に驚くべきことである。

## 【0048】

酸化カルシウムは、酸化ストロンチウムであることのように許容され得るが、最も良い特性のために、これら化合物は存在しないか、又は低レベルである。酸化ジルコニア及び酸化鉄は少量が許容され得る。一般に、所望の特性を達成するために容認される量は、添加物によって異なるであろうが、本発明の組成は、添加物の許容性があるように思われる。

30

## 【0049】

テーブル3は、纖維の大部分が、1000～1300の温度で比較的低収縮を有し、1500と高いときでさえ、多くが低収縮を有することを示す。

## 【0050】

好ましくは、上記組成の纖維は、1400より高い融点を有する。さらにより好ましくは、纖維は、1600より高い融点、より好ましくは1650より高い融点、より一層好ましくは1700より高い融点を有する。（ガラスに関し、融点は、組成物が10Pa・sの粘度を有する温度として定義される。）

40

## 【0051】

製造の容易さのために、（例えば、共晶融点の近くか、又は共晶融点で）低融点を有する組成が好ましいが、最も良好な高温性能のために、高融点を有する組成が好ましい。本出願人は、約35～40重量%のシリカ（典型的に47～52mol%）をもつ組成が纖維化に容易であると共に、高温で低収縮を示す纖維を形成することを見出した。約23～25重量%の  $K_2O$ （典型的に18～22mol%）をもつこのような纖維は、特に容易に形成される。製造の容易さや、溶解度及び耐熱性のバランスの観点から最も良好な纖維は、以下の組成を有する。

50

24 ± 5 重量 % の  $K_2O$

37 ± 5 重量 % の  $SiO_2$

この組成は、以下のように概算される。

30.7 ± 5 mol % の  $Al_2O_3$

20.4 ± 5 mol % の  $K_2O$

49 ± 5.5 mol % の  $SiO_2$

【0052】

より良好な範囲は、以下の通りである。

39 ± 2 重量 % の  $Al_2O_3$

24 ± 2 重量 % の  $K_2O$

10

37 ± 2 重量 % の  $SiO_2$

この組成は、以下のように概算される。

30.5 ± 2 mol % の  $Al_2O_3$

20.3 ± 2 mol % の  $K_2O$

49.1 ± 2.25 mol % の  $SiO_2$

【0053】

別の好ましい範囲は、以下の通りである。

39 ± 2 重量 % の  $Al_2O_3$

27 ± 2 重量 % の  $K_2O$

20

34 ± 2 重量 % の  $SiO_2$

この組成は、以下のように概算される。

31.0 ± 2 mol % の  $Al_2O_3$

23.2 ± 2 mol % の  $K_2O$

45.8 ± 2.3 mol % の  $SiO_2$

【0054】

これらの範囲は、以下の特性のバランスを示す。

- ・過剰量のカリウム、及び溶融を困難にさせるレベルに抵抗率が低下すること
- ・少な過ぎる量のカリウム、及び不十分な高温収縮結果
- ・少な過ぎる量のカリウム、及び溶解度が低いこと
- ・過剰量のシリカ、及び1000での不十分な収縮につながるガラス状の流れ (glassy flow) が起こり得ること
- ・少な過ぎる量のシリカ、及び高温での不十分な収縮が起こること

【0055】

(シリカによる挙動は、高シリカ含有量が、高温収縮及び1000でのガラス状の流れの両方の最も良好な結果を達成するアルカリ土類シリケート纖維での経験に反するものである。)

【0056】

テーブル1～4は、太い線で囲まれた角括弧が、上記の狭い範囲内にある組成であることを示す。

【0057】

纖維製造装置での纖維の製造は、纖維が断熱用途に有用な直径（例えば、90%が5.6  $\mu m$ 未満の直径を有し、50%が2.2  $\mu m$ 未満の直径を有し、10%未満が0.9  $\mu m$ 未満の直径を有する）で得られることを示した。

【0058】

テーブル4に示された溶解度は、極めて高い溶解度が達成され得ることを示す。

【0059】

機械的な弾性が重要である用途に関し、纖維は熱処理にかけられ得る。かかる用途の1つは、汚染防止装置（例えば、触媒コンバーター、ディーゼル粒子フィルタ又はトラップ、排気管など）にある。かかる環境の要求は高く、特に、使用されるマットやエンドコーン（end cones）は、800以上の温度（典型的に900で起こり得る）得るに曝さ

40

50

れた後に、所定の位置で十分な弾性を有している必要がある。かかるエンドコーンを製造するために非晶質繊維が使用されているが、弾性を損なう傾向にあり、従って、約 900 を超える温度に曝される場合、ハウジングの壁に対するそれらの保持圧力を損なう傾向にある。

【0060】

この文脈において弾性とは、変形後にその初期の形状を回復する物品の能力を意味する。これは、変形後の形状から変形していない形状にどの程度回復したかを調べるために、変形後の物品の大きさ及び形状を単に見ることによって測定され得る。しかしながら、この文脈では、ほとんどいつも、変形抵抗力 (force resisting deformation) を見ることによって測定された。これは、変形抵抗力が、所定の位置でエンドコーンが留まる可能性がどの程度高いかについての指標であるためである。

10

【0061】

国際公開第 2004 / 064996 号は、少なくとも部分的に結晶質又は微晶質である繊維が、収縮に対して耐性があり、且つ非晶質繊維よりも弾性が良好であると述べられているため、これらの繊維の使用を提案している。しかし、国際公開第 2004 / 064996 号は、かかる結晶質又は微晶質の繊維が、非晶質繊維よりも脆いことを認識している。結晶質繊維又は熱処理微晶質繊維の弾性特性は、ブランケットの技術分野において周知である（例えば、国際公開第 00 / 75496 号及び国際公開第 99 / 46028 号）。

20

【0062】

溶融形成シリケート繊維などのガラス質繊維は、欧州における規制の対象であり、様々な繊維の類には、様々な危険分類及び表示義務がある。従来のガラス質アルミニシリケート繊維は、発癌物質分類から免れているアルカリ土類シリケート繊維で行われるものよりも健康被害に関する厳しい表示（いわゆる、カテゴリー 2 の発癌物質のような）を要求する。

20

【0063】

指針 67 / 548 / EEC の付録 1 を補正し、それらの潜在的な癌原性について材料を分類する（有害物質指針）指針 97 / 69 / EEC は、直径 6  $\mu\text{m}$  未満のシリケート繊維に関する 2 つの広い化学カテゴリーを有する。これらのカテゴリー及びそれらの結果は、以下の通りである。

30

【0064】

【表 1】

>18%重量／重量 (CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, BaO)	カテゴリー3—聖アンドリュース十字を示す製品警告ラベルを要求し、吸入した場合の潜在的な害を示す。—このような繊維は、低生体残留性についての 1 種以上の定められた試験に見合えば、表示義務から免除され得る。
<18%重量／重量 (CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, BaO)	カテゴリー2—ドクロ印の記号を示す製品警告ラベルを要求し、吸入した場合の潜在的な発癌性を示す。—表示義務から免除され得ない。

40

【0065】

現在特許請求された類の繊維は、カテゴリー 3 又はカテゴリー 2 に入り得る組成を対象とするが、有利に、CaO + MgO + Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O + BaO の量が 18 重量 % よりも多いことが明らかになるであろう。上記された最も好ましい製造範囲の繊維は、19.4 重量 % (24 マイナス 5 重量 %) の最小 K<sub>2</sub>O 含有量を有するとして、この条件に全て合う。

【0066】

50

さらに、欧洲では、欧洲委員会指針 2008/58/EC (分類についての指針 67/548/EEC の補正、危険物質の表示)において、ホウ酸塩が、受胎及び成長に潜在的に影響を及ぼす潜在的な毒を与えることが示されている。酸化ホウ素について 3.1 重量 % の特定の濃度制限が決定された。上記のこの制限物質は、毒として表示される必要があり (ラベルに含まれたドクロ印をもつ)、表示は、以下の特定の危険及び安全表現を包含しなければならない。

- ・受胎に害を及ぼす可能性がある。
- ・胎児に害をもたらす可能性がある。
- ・暴露を避ける - 使用前に特別な取扱説明書を得る。
- ・事故の場合、又は気分が悪く感じたら、直ぐに医師の忠告を求める (可能であればラベルを示す)

#### 【0067】

従って、本発明の纖維は、3.1 重量 % 未満の  $B_2O_3$  を好ましくは含有する。また、このような制限は実際の効果を有し、その効果は、 $B_2O_3$  が粘度を高める傾向にあり、約 3 重量 % を超える  $B_2O_3$  が、粗い ( $> 10 \mu m$  の直径) 纖維を製造する傾向にあることである。

#### 【0068】

この特許出願に対して優先権主張出願を提出した後、さらなる組成が試験され、テーブル 1 ~ 4 中のデータに相当するこれらのデータがテーブル 5 ~ 6 に示された。得られた結果は、前に示されたデータと一致する。

#### 【0069】

現在特許請求された発明は、以下：

- ・纖維の製造をより容易にする特定のさらなる添加物  $B_2O_3$ 、
  - ・ $B_2O_3$  との組合せが、結果として得られる纖維の品質を改善する、特定のさらなる添加物  $MgO$ 、及び
  - ・有益な纖維特性及び製造の容易さを与える特定の好ましい範囲の組成
- を与え、且つかかる纖維が 1400 の温度 (又は 1500 でさえ) に耐えることが示される点で、本出願人の先願 PCT/GB07/004509 (国際公開第 2008/065363 号) よりも高い改善を与えることが、上記から明らかになるであろう。

#### 【0070】

より低い温度の応用 (例えば、1300 以下) を対象とする纖維に関し、 $MgO$  は、それ自身有用な添加剤であり得る。このような纖維は、この特許出願において特許請求されていないが、出願人は、請求項 1 及び従属請求項 3 ~ 9、12、14 及び 16 ~ 23 に特許請求された組成 (ただし、 $B_2O_3$  が  $MgO$  で置換されたもの) を有する纖維に対して分割出願を提出する権利を保有する。

#### 【0071】

また、本出願人は、分割出願において、ホウ素又はマグネシウムがない好ましい組成範囲を特許請求する権利を保有する。すなわち、これは、成分  $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$  及び  $K_2O$  が以下の量で存在する無機纖維である。

30.7 ± 5 mol % の  $Al_2O_3$

20.4 ± 5 mol % の  $K_2O$

49 ± 5.5 mol % の  $SiO_2$

ここで、 $SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O = 90 mol\%$  であり、且つ成分の合計が 100 mol % を超えない。

#### 【0072】

このような纖維は、成分  $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$  及び  $K_2O$  が以下の量で存在する。

30.5 ± 2 mol % の  $Al_2O_3$

20.3 ± 2 mol % の  $K_2O$

49.1 ± 2.25 mol % の  $SiO_2$

#### 【0073】

10

20

30

40

50

3 1 . 0 ± 2 m o l % の  $Al_2O_3$   
2 3 . 2 ± 2 m o l % の  $K_2O$   
4 5 . 8 ± 2 . 3 m o l % の  $SiO_2$

【 0 0 7 4 】

【表2-1】

テーブル1 - 重量%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
KAS36	14.9	31.6	52.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS35	15.1	34.9	48.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS61	15.9	35.1	46.5		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
KMAS4	16.6	19.4	57.1		5.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS33	17.4	36.7	45.4		0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
KAS56	17.8	48.8	32.5		0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS66	18.0	45.3	35.2		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS60	18.1	37.8	42.3		0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
KAS4	18.5	22.0	58.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS18	23.8	15.3	60.4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KMAS1	19.8	16.1	50.0		13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KMAS3	19.4	19.7	55.5		5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS40	21.4	20.3	57.2		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS9	24.4	24.3	49.6		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS47	25.1	24.8	49.4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS3	21.9	25.3	51.8		0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS 43-2	22.8	26.3	50.8		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
KAS13	22.9	26.5	49.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS 47-2	23.7	26.6	47.3		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
KAS17	27.1	27.0	45.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KCAS1	27.5	27.2	42.0		0.1	2.3	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS45	28.0	27.5	44.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS78	21.1	27.8	49.0		1.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
KAS 45-2	24.9	28.1	45.5		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
KAS77	22.1	28.2	49.1		0.0	0.9	0.0	0.2	0.1	0.1
KAS 67-1	19.7	28.2	52.1		0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
KAS46	27.7	28.3	43.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS67-2	22.2	28.4	47.5		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
KNAS1	26.2	28.4	37.9		0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0
KAS82-2	20.4	28.5	50.4		0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1
KAS81	21.2	28.7	49.4		0.1	0.5	0.0	0.2	0.1	0.0
KACaSrS02	24.6	28.9	39.0		0.1	2.4	2.2	0.2	0.0	0.0
KAS76	21.0	29.0	48.6		0.0	0.0	0.8	0.2	0.1	0.0
KAS83	20.7	29.0	48.2		0.1	0.5	0.8	0.2	0.1	0.0
KAS79	22.5	29.2	48.1		0.0	0.0	0.0	0.8	0.1	0.1
KNAS2	24.1	29.2	39.3		0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0
KAS 76-3	21.2	29.2	48.3		0.1	0.0	0.9	0.3	0.1	0.0
KAS67	21.6	29.3	49.4		0.0	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0
KAS80	22.9	29.7	47.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS82	20.7	30.0	48.4		0.2	0.0	0.4	0.2	0.1	0.0
KAS76-2	20.7	30.1	47.1		0.3	0.1	0.9	0.2	0.1	0.0
KMAS6	24.3	30.1	40.7		2.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS84	21.2	30.2	47.1		0.1	0.5	0.5	0.2	0.1	0.0
KAS86	20.7	30.2	46.8		0.1	1.0	0.9	0.2	0.1	0.1

【0075】

【表2-2】

テーブル1－重量%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
KAS85	21.3	30.2	47.0		0.1	1.0	0.5	0.2	0.1	0.1
KSAS1	24.8	30.3	41.9		0.0	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0
KAS77-2	21.1	30.7	47.0		0.1	1.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS 77-3	20.9	30.8	47.2		0.1	0.9	0.0	0.2	0.1	0.0
KAMgSrS02	24.2	31.1	39.6		2.5	0.1	2.3	0.2	0.0	0.0
KAS34	20.7	31.1	46.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS44	28.5	31.3	40.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS 44-2	28.1	32.0	39.9		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
KAS32	25.3	32.3	41.4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kas 132	25.7	32.5	37.6		2.9	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 117	24.6	32.6	40.4		1.3	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0
Kas 118	25.1	33.2	39.1		0.1	0.9	0.8	0.2	0.0	0.0
Kas 120	24.8	33.6	40.2		0.1	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 135	24.4	33.7	36.6		2.6	0.0	1.7	0.2	0.0	0.0
KAS65	24.1	43.0	31.5		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
Kas 136	26.0	38.0	33.2	0.5	1.2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0
KAS55	25.3	39.9	33.3		0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS54	22.5	42.9	33.9		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Kas 130	23.2	38.3	34.0	1.3	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 131	23.8	37.5	34.6	1.2	0.1	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0
Kas 91	25.2	40.0	34.9		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 133	24.1	38.5	35.1	1.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 125	24.7	38.6	35.6	0.6	0.1	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0
Kas 142	28.7	34.3	35.8		0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS30	25.6	36.3	35.9		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kas 124	24.1	37.6	36.1	0.6	1.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 127	25.4	38.3	36.2	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 134	26.4	34.6	36.3		0.1	0.0	1.7	0.2	0.0	0.0
Kas 90	24.4	38.7	36.5		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 114	23.2	38.2	36.7	0.6	0.1	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0
KSAS2	21.4	37.6	37.1		0.1	0.1	2.9	0.2	0.0	0.0
Kas 109	23.4	38.3	37.3	1.4	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 126	26.0	35.0	37.5		1.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 104	23.4	38.1	37.5	0.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS31	20.6	40.1	37.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kas 112	24.2	36.5	37.6	0.7	1.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 128	26.0	35.5	37.7		0.1	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0
Kas 106	23.4	37.9	37.8	0.4	0.1	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0
Kas 105	23.5	37.7	38.0	0.4	0.1	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 92	24.2	37.1	38.3		0.1	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0
Kas 121	23.2	35.8	38.4		1.2	1.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 116	24.1	36.0	38.5		0.1	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0
Kas 94	23.9	36.7	38.5		0.1	0.5	0.4	0.2	0.0	0.0
Kas 102	25.0	35.7	38.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 93	23.7	36.4	38.8		0.6	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0
Kas 108	24.5	35.6	38.9	0.9	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 103	23.9	37.3	39.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0

【表2-3】

テーブル1－重量%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kas 96	23.9	36.8	39.1		0.1	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 113	25.1	34.6	39.2	0.6	0.1	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 99	22.4	37.9	39.4		0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 97	23.6	34.3	40.3		0.7	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 89	23.4	36.7	40.4		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KCAS2	20.4	34.0	40.9		0.1	2.7	0.0	0.1	0.0	0.0
Kas 88	24.5	34.2	41.7		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas 87	23.2	34.1	43.2		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS 33-2	19.5	36.2	44.0		0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS59	20.0	45.3	32.5		0.1	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1
KAS63	28.5	50.6	21.4		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS64	24.2	52.9	22.7		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS63	24.6	55.0	17.9		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS71	28.7	55.9	16.1		0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0
KAS73	23.6	58.2	17.8		0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS72	28.4	58.8	12.4		0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0
KAS74	24.1	61.7	13.4		0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0
Kas143	29.3	33.5	35.7		0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS53	29.8	42.6	26.7		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS14	29.8	25.7	42.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS12	30.4	17.7	51.4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS48	30.5	32.8	35.9		0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS70	30.7	58.9	11.7		0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS69	31.7	53.5	15.6		0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS37	31.8	29.4	39.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS62	32.0	45.8	21.1		0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
KAS68	32.3	54.9	13.2		0.0	0.2	0.0	0.2	0.1	0.0
KAS28	32.5	34.6	31.1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS5	33.0	18.9	45.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS75	33.1	52.4	16.3		0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0
KAS51	33.7	41.7	23.4		0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS41	33.8	37.1	27.5		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS2	34.0	29.0	35.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS50	34.4	35.5	29.6		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
KAS29	34.5	28.8	36.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS10	35.5	24.5	39.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS25	35.6	35.9	26.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS27	37.1	31.3	31.3		0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
KAS11	37.1	22.7	37.9		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS15	37.4	26.8	33.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KAS52	43.2	26.0	31.3		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0

【0077】

【表3-1】

テーブル2－モル%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
KAS36	11.8%	23.2%	65.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS35	12.2%	26.1%	61.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS61	13.1%	26.6%	59.9%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KMAS4	12.1%	13.1%	65.4%	0.0%	9.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS33	14.2%	27.6%	57.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS56	15.5%	39.3%	44.4%	0.0%	0.2%	0.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS66	15.6%	36.2%	47.8%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS60	15.0%	29.0%	55.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%
KAS4	14.1%	15.5%	70.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS18	17.9%	10.7%	71.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS1	13.6%	10.2%	53.9%	0.0%	22.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS3	14.2%	13.3%	63.7%	0.0%	8.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS40	16.5%	14.4%	69.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS9	19.6%	18.0%	62.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS47	20.0%	18.3%	61.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS3	17.2%	18.4%	63.8%	0.0%	0.2%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS 43-2	17.9%	19.1%	62.7%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS13	18.3%	19.5%	62.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS 47-2	19.3%	20.0%	60.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
KAS17	22.0%	20.3%	57.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KCAS1	22.4%	20.5%	53.7%	0.0%	0.2%	3.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS45	22.7%	20.6%	56.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS78	16.7%	20.3%	60.8%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS 45-2	20.3%	21.2%	58.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
KAS77	17.4%	20.5%	60.6%	0.0%	0.0%	1.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS 67-1	15.4%	20.4%	63.9%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KAS46	22.8%	21.5%	55.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS67-2	18.0%	21.3%	60.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
KNAS1	21.5%	21.5%	48.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%
KAS82-2	16.1%	20.8%	62.3%	0.0%	0.2%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%
KAS81	16.7%	20.9%	61.2%	0.0%	0.2%	0.7%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KACaSrS02	20.7%	22.4%	51.4%	0.0%	0.2%	3.4%	1.7%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS76	16.8%	21.4%	60.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS83	16.5%	21.4%	60.3%	0.0%	0.2%	0.7%	0.6%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS79	17.8%	21.4%	59.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.1%	0.0%
KNAS2	19.6%	21.9%	50.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.4%	0.0%	0.0%
KAS 76-3	16.9%	21.5%	60.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.7%	0.4%	0.1%	0.0%
KAS67	17.0%	21.3%	61.1%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%
KAS80	18.2%	21.8%	58.9%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS82	16.5%	22.1%	60.5%	0.0%	0.4%	0.0%	0.3%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS76-2	16.6%	22.4%	59.4%	0.0%	0.6%	0.1%	0.7%	0.2%	0.1%	0.0%
KMAS6	19.8%	22.7%	52.0%	0.0%	5.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KAS84	17.0%	22.3%	59.1%	0.0%	0.2%	0.7%	0.4%	0.2%	0.1%	0.0%

【0078】

【表3-2】

テーブル2 - モル%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
KAS86	16.5%	22.3%	58.6%	0.0%	0.2%	1.3%	0.7%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS85	16.9%	22.2%	58.6%	0.0%	0.2%	1.3%	0.4%	0.2%	0.1%	0.0%
KSAS1	20.5%	23.1%	54.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS77-2	16.8%	22.6%	58.7%	0.0%	0.2%	1.3%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS 77-3	16.7%	22.7%	59.1%	0.0%	0.1%	1.2%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KAMgSrS02	19.6%	23.3%	50.3%	0.0%	4.8%	0.1%	1.7%	0.2%	0.0%	0.0%
KAS34	17.0%	23.6%	59.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS44	23.5%	23.9%	52.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS 44-2	23.3%	24.5%	51.9%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%
KAS32	21.1%	24.9%	54.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kas 132	21.0%	24.6%	48.3%	0.0%	5.5%	0.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 117	20.1%	24.7%	51.9%	0.0%	2.5%	0.0%	0.6%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas 118	20.9%	25.6%	51.1%	0.0%	0.2%	1.3%	0.6%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 120	20.5%	25.7%	52.1%	0.0%	0.2%	1.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 135	20.2%	25.8%	47.4%	0.0%	5.0%	0.1%	1.3%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS65	21.2%	35.0%	43.5%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%
Kas 136	22.2%	29.9%	44.5%	0.5%	2.3%	0.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS55	22.1%	32.1%	45.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS54	19.5%	34.3%	46.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
Kas 130	19.5%	29.6%	44.6%	1.5%	4.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 131	20.5%	29.7%	46.6%	1.3%	0.1%	0.0%	1.4%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 91	21.5%	31.5%	46.6%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 133	20.6%	30.4%	47.1%	1.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 125	20.9%	30.1%	47.2%	0.7%	0.2%	0.0%	0.7%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 142	24.5%	27.0%	47.9%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS30	22.2%	29.1%	48.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kas 124	20.2%	29.1%	47.4%	0.7%	2.3%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 127	21.3%	29.8%	47.8%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 134	22.5%	27.2%	48.5%	0.0%	0.2%	0.0%	1.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 90	20.7%	30.3%	48.5%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 114	19.6%	29.9%	48.7%	0.7%	0.2%	0.0%	0.7%	0.3%	0.0%	0.0%
KSAS2	18.2%	29.5%	49.4%	0.0%	0.2%	0.1%	2.2%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 109	19.6%	29.6%	48.9%	1.6%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas 126	21.6%	26.8%	48.8%	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 104	19.6%	29.4%	49.1%	0.4%	1.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS31	17.7%	31.8%	50.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kas 112	20.0%	27.9%	48.7%	0.8%	2.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 128	21.8%	27.5%	49.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.6%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 106	19.6%	29.4%	49.7%	0.4%	0.2%	0.0%	0.4%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 105	19.6%	29.1%	49.7%	0.4%	0.2%	0.7%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 92	20.3%	28.7%	50.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 121	19.1%	27.3%	49.6%	0.0%	2.3%	1.4%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 116	20.3%	28.0%	50.7%	0.0%	0.2%	0.0%	0.6%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 94	19.9%	28.3%	50.3%	0.0%	0.2%	0.7%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 102	20.8%	27.5%	50.6%	0.7%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 93	19.7%	28.0%	50.6%	0.0%	1.2%	0.0%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 108	20.4%	27.4%	50.8%	1.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%

【表3-3】

テーブル2－モル%組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kas 103	19.8%	28.6%	50.8%	0.3%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 96	19.8%	28.2%	50.8%	0.0%	0.2%	0.7%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 113	20.7%	26.3%	50.6%	0.7%	0.2%	1.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 99	18.5%	29.0%	51.1%	0.0%	1.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 97	19.5%	26.1%	52.1%	0.0%	1.3%	0.7%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas 89	19.3%	28.0%	52.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KCAS2	16.9%	26.0%	53.1%	0.0%	0.2%	3.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
Kas 88	20.1%	25.9%	53.6%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas 87	18.9%	25.6%	55.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KAS 33-2	15.9%	27.3%	56.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
KAS59	17.6%	36.7%	44.7%	0.0%	0.2%	0.4%	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%
KAS63	26.1%	42.8%	30.7%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS64	22.2%	44.8%	32.6%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS63	23.7%	48.9%	27.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS71	27.0%	48.7%	23.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%
KAS73	22.3%	50.9%	26.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
KAS72	27.7%	52.9%	18.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%
KAS74	23.5%	55.5%	20.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%
Kas143	25.1%	26.5%	47.9%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS53	26.8%	35.4%	37.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS14	24.7%	19.7%	55.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS12	23.9%	12.8%	63.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS48	26.0%	25.8%	47.9%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS70	29.6%	52.4%	17.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
KAS69	29.9%	46.6%	23.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
KAS37	26.4%	22.6%	51.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS62	29.6%	39.2%	30.7%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%
KAS68	30.9%	48.6%	19.8%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%
KAS28	28.7%	28.2%	43.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS5	27.0%	14.3%	58.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS75	30.8%	45.0%	23.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%
KAS51	30.8%	35.2%	33.6%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS41	30.4%	30.8%	38.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS2	29.1%	23.0%	47.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS50	30.2%	28.8%	40.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS29	29.1%	22.4%	48.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS10	29.6%	18.9%	51.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS25	32.4%	30.2%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS27	32.1%	25.1%	42.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
KAS11	31.6%	17.8%	50.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS15	32.5%	21.5%	46.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS52	37.1%	20.6%	42.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%

【0080】

【表4-1】

テーブル3 — 指示された温度及び時間における収縮% [°C／時間]						
	1000/24	1100/24	1200/24	1300/24	1400/24	1500/24
KAS36	3.8	4.1		5.2		
KAS35	2.6	5.4		9.7		
KAS61	1.8	2.3	2.8	2.6	2.7	2.0
KMAS4					3.7	溶融
KAS33	2.1	2.1	2.3	1.9	1.9	2.0
KAS56	1.5	2.0		2.8	3.3	
KAS66	1.8	1.9	2.4	2.6	2.9	2.6
KAS60	2.5	2.5	2.6	3.8	3.9	3.5
KAS4				0.9	1.0	0.4
KAS18	11.0			10.9		
KMAS1	2.5	2.1	2.2	2.9	3.2	溶融 1450
KMAS3	1.4	1.2	0.8	1.7	1.8	溶融
KAS40					0.5	0.5
KAS9				1.4	1.5	1.2
KAS47					1.2	0.0
KAS3				2.3	2.5	2.9
KAS 43-2				3.8	3.8	4.0
KAS13				0.8	1.1	1.4
KAS 47-2				6.2		
KAS17				0.8	1.1	1.4
KCAS1		0.8			1.1	1.9
KAS45	0.7		0.6	1.3		1.2
KAS78	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9	4.1
KAS 45-2				2.3	2.3	2.8
KAS77	0.6	2.7	2.7	2.8	2.8	4.1
KAS 67-1				16.0		
KAS46					1.4	0.0
KAS67-2				21.7		
KNAS1	2.1	3.4	4.3			
KAS82-2				16.2		
KAS81	0.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3
KACaSrS02	1.3	1	1	1	4.4	
KAS76	0.2	2.3	1.2	1.2	1.2	1.3
KAS83	2.7	3.9	3.8	3.9	4.0	4.8
KAS79	0.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3
KNAS2	1.6	2.2	2.5	4.5	4.4	
KAS 76-3				10.7		
KAS67	0.7	1.8	1.7	1.8	1.2	1.4
KAS80	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
KAS82	4.0					
KAS76-2				6.2		
KMAS6		0.4			1.4	4.1
KAS84	0.0	0.9	0.8	1.0	1.0	1.2
KAS86				15.1		

【表4-2】

テーブル3－指示された温度及び時間における収縮% [°C／時間]						
	1000/24	1100/24	1200/24	1300/24	1400/24	1500/24
KAS85	4.9					
KSAS1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5
KAS77-2				0.4	0.4	0.6
KAS 77-3				3.5	3.5	4.1
KAMgSrS02	1.0	1.0	0.9	1.9	4.9	溶融
KAS34	1.6	2.4	2.5	3.7	3.8	3.8
KAS44	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
KAS 44-2				1.5	1.7	2.9
KAS32	1.9	1.9	1.7	2.0	2.1	2.3
Kas 132	1.33	1.3	1.2	1.48	2.68	溶融
Kas 117	1.9			2.0	2.2	
Kas 118	2.0			2.0	5.0	
Kas 120	2.7			2.8	3.2	
Kas 135	1.5	1.34	1.18	2.34	5.54	溶融
KAS65	2.0	1.8	1.8	1.7	2.3	2.7
Kas 136	1.91	1.87	1.92	2.19	2.95	4.82
KAS55		1.7			2.4	3.1
KAS54		1.8			1.9	2.0
Kas 130	1.99	2.08	2.27	3.09	3.23	溶融
Kas 131	2.12	1.84	1.87	2.14	2.28	溶融
Kas 91	1.9	1.8	1.9	1.9	2.4	2.8
Kas 133	1.99	1.9	1.97	1.78	1.83	2.74
Kas 125	2.0	2.1	2.17	1.9	2.4	8.97
Kas 142	1.74	1.94	2.04	2.65	3.11	4.18
KAS30	1.4	1.5	1.5	1.1	1.2	1.0
Kas 124	1.8	2.0	2.0	2.0	2.1	5.71
Kas 127	2.0	1.8	2.19	2.3	2.6	3.29
Kas 134	1.63	1.67	1.62	1.69	2.64	溶融
Kas 90	1.5	1.6	1.9	1.7	1.7	2.4
Kas 114	2.2	2.2	2.1	2.1	2.3	6.2
KSAS2	1.7	1.7		1.9	2.1	10.4
Kas 109				2.7	2.7	2.9
Kas 126	1.9	1.9	1.95	1.7	2	4.31
Kas 104	1.8	1.9	2.1	2.0	2.0	2.7
KAS31	2.3	2.4	2.7	3.7	3.8	3.8
Kas 112	1.7	1.8	1.9	2.3	2.3	溶融
Kas 128	1.9	2.1	2.08	1.9	2.4	5.66
Kas 106	1.7	1.9	1.9	1.9	2.1	2.8
Kas 105	2.1	2.1	2.3	2.5	2.9	16.9
Kas 92	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	2.3
Kas 121	2.1			3.3	5.9	
Kas 116	2.1	2.0	2.1	1.9	2.1	4.7
Kas 94	1.9	1.9	2.4	1.8	3.2	12.5
Kas 102	2.6	2.7	2.8	1.5	1.7	3.2
Kas 93	1.5	1.4	1.6	1.8	1.9	7.4
Kas 108				1.8	1.8	2.0
Kas 103	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0

【表4-3】

テーブル3 - 指示された温度及び時間における収縮% [°C／時間]						
	1000/24	1100/24	1200/24	1300/24	1400/24	1500/24
Kas 96	2.1	2.2	2.2	2.5	2.7	8.6
Kas 113				2.7	2.9	溶融
Kas 99	2.1	2.1	2.0	2.0	1.7	3.4
Kas 97	1.5	1.8	1.7	2.1	2.5	18.2
Kas 89	1.6	1.7	1.5	1.6	1.8	2.0
KCAS2				2.5	2.4	溶融
Kas 88	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7
Kas 87	1.1	1.3	1.2	1.1	1.2	2.3
KAS 33-2				5.7		
KAS59	2.4	2.5		3.0	4.9	
KAS63	1.3	1.4	1.8	2.5	3.8	4.7
KAS64	2.5	2.7	3.3	3.7	4.0	6.0
KAS63	1	1.2	1.8	2.5	2.8	3.7
KAS71	4.7			6.6		
KAS73	1.5	1.7	2.4	2.7	3.6	7.1
KAS72	6.5			8.5		
KAS74	5.6					
Kas143	1.97	2.34	2.59	2.8		4.45
KAS53		1.7			3.3	3.8
KAS14	0.4			1.1	1.1	1.2
KAS12	19.8			19.3		
KAS48	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	3.1
KAS70	6.6					
KAS69	6.0			7.2		
KAS37					1.5	1.6
KAS62	0.6	0.6	0.7	2.3	3.8	5.3
KAS68	6.6					
KAS28	1.5	1.4	1.4	1.8	3.0	3.3
KAS5	18.5			17.0		
KAS75	6.5			8.2		
KAS51	0.4	0.5	1.1	3.0	4.2	5.3
KAS41					4.6	
KAS2				1.6	1.7	2.3
KAS50	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	3.9
KAS29	1.7	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9
KAS10				3.6	3.7	3.6
KAS25	0.9	1.4	1.7	1.5	3.9	5.0
KAS27	1.9	2	2.1	2.2	2.8	2.8
KAS11	2.4	0.0	5.4	6.3	7.0	6.8
KAS15	2.9			2.6	2.6	2.8
KAS52	1.0	0.7	0.1	1.3	1.0	0.3

【表5-1】

テーブル4－溶解度ppm								
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SrO	MgO	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	合計
KAS36	4	0	0		0	3	28	35
KAS35	4	0	0		0	3	61	68
KAS61	2	0	0		0	3	419	424
KMAS4	1	0	0		3	1	20	25
KAS33	3	0	0		0	3	334	340
KAS56	3	0	0		0	2	433	438
KAS66								
KAS60	1	0	0		0	1	12	14
KAS4	1	0	0		0	1	17	19
KAS18	2	0	0		0	1	12	15
KMAS1	1	0	0		0	3	323	327
KMAS3	1	0	0		3	0	1	5
KAS40	1	0	0		0	1	8	10
KAS9	3	0	0		0	2	47	52
KAS47	1	0	0		0	3	161	165
KAS3	0	0	0		0	3	37	40
KAS 43-2	16	0	0	0	0	21	195	232
KAS13	1	0	0		0	2	10	13
KAS 47-2	2	0	0	0	0	3	330	335
KAS17	2	0	0		0	4	44	50
KCAS1	18	2	0		0	23	30	73
KAS45	1	0	0		0	1	4	6
KAS78	2	0	0	0	2	2	129	135
KAS 45-2	18	0	0	0	0	26	229	273
KAS77	2	2	0	0	0	2	22	28
KAS 67-1	36	0	0	0	0	19	34	89
KAS46	4	0	0		0	3	24	31
KAS67-2	4	0	0	0	0	4	257	265
KNAS1	5	0	0		0	6	150	161
KAS82-2	34	0	0	1	0	35	47	117
KAS81	1	1	0	0	0	1	2	5
KACaSrS02	1	8	0	0	0	3	863	875
KAS76	2	0	0	1	0	2	43	48
KAS83	2	2	0	1	0	3	99	107
KAS79	2	0	0	0	0	2	24	28
KNAS2	6	0	0		0	11	74	91
KAS 76-3	35	0	0	2	0	50	39	126
KAS67	3	0	0	0	0	1	7	11
KAS80	2	0	0	0	0	1	3	6
KAS82	3	0	0	1	0	3	46	53
KAS76-2	2	0	0	2	0	2	118	124
KMAS6	5	0	0		5	3	67	80
KAS84	2	2	0	0	0	2	10	16
KAS86	56	0	0	3	0	80	58	197

【0084】

【表5-2】

KAS85	3	2	0	1	0	3	28	37
KSAS1	12	1	0	1	3	13	16	46
KAS77-2	2	2	0	0	0	0	4	8
KAS 77-3	40	3	0	0	0	54	57	154
KAMgSrS02	4	0	0	7	1	6	237	255
KAS34	2	0	0	—	0	2	154	158
KAS44	3	0	0	—	0	4	38	45
KAS 44-2	28	0	0	0	0	38	207	273
KAS32	5	0	0	—	0	6	72	83
Kas 132	5	2	0	0	1	5	174	188
Kas 117	5	1	0	2	1	5	90	104
Kas 118	6	2	0	2	0	6	98	114
Kas 120	9	1	0	0	0	8	50	68
Kas 135	7	1	0	5	1	7	88	109
KAS65	5	0	0	—	0	5	278	288
Kas 136								
KAS55	14	1	1	—	1	12	164	193
KAS54	1	1	0	—	0	2	96	100
Kas 130	13	1	0	0	1	11	57	84
Kas 131	14	1	0	1	0	11	33	60
Kas 91	60	0	0	0	0	55	112	227
Kas 133	13	1	0	0	0	9	45	69
Kas 125	13	1	0	1	0	10	64	89
Kas 142	—	—	—	—	—	—	—	—
KAS30	15	0	0	—	0	15	97	127
Kas 124	11	1	0	0	1	8	75	96
Kas 127	10	1	0	0	0	7	108	127
Kas 134	12	1	0	2	0	10	68	94
Kas 90	37	0	0	0	0	36	213	286
Kas 114	8	1	0	1	0	7	41	58
KSAS2	6	0	0	2	0	5	38	51
Kas 109	16	0	0	0	0	12	27	55
Kas 126	9	1	0	0	1	6	122	139
Kas 104	62	0	0	0	2	65	99	228
KAS31	11	0	0	—	0	8	52	71
Kas 112	15	0	0	0	1	13	34	63
Kas 128	10	1	0	2	0	8	75	98
Kas 106	62	0	0	2	0	69	101	234
Kas 105	55	3	0	0	0	66	123	247
Kas 92	42	0	0	3	0	45	168	258
Kas 121	10	1	0	0	1	9	50	71
Kas 116	6	1	0	2	0	5	84	97
Kas 94	39	2	0	2	0	46	161	250
Kas 102	63	0	0	0	0	72	106	241
Kas 93	32	0	0	3	1	36	199	271
Kas 108	12	0	0	0	0	9	19	40
Kas 103	59	0	0	0	0	65	100	224
Kas 96	61	2	0	0	0	70	99	232
Kas 113	10	1	0	0	0	8	30	49

【表5-3】

Kas99	40	0	0	0	1	44	148	233
Kas97	8	2	0	0	1	8	298	317
Kas89	69	0	0	0	0	78	84	231
KCAS2	2	1	0		0	2	177	182
Kas88	50	0	0	0	0	64	131	245
Kas87	54	0	0	0	0	66	64	184
KAS33-2	9	0	0	0	0	8	259	276
KAS59	4	0	0		0	4	137	145
KAS63	14	0	0	0	0	25	181	220
KAS64	9	0	0	0	0	15	201	225
KAS63	7	0	0		0	18	346	371
KAS71	96	0	0	1	0	3	512	612
KAS73	10	0	0	0	0	3	355	368
KAS72	667	0	0	0	0	7	2060	2734
KAS74	5	0	0	0	0	4	509	518
Kas143								
KAS53	20	0	0		0	12	66	98
KAS14	0	0	0		0	2	101	103
KAS12	0	0	0		0	14	216	230
KAS48	15	0	0		0	17	93	125
KAS70	1109	0	0	0	0	8	1735	2852
KAS69	101	0	0	0	0	2	557	660
KAS37	5	0	0		0	6	61	72
KAS62	8	0	0		0	21	287	316
KAS68	1220	0	0	0	0	11	2187	3418
KAS28	12	0	0		0	11	168	191
KAS5	0	0	0		0	3	356	359
KAS75	20	0	0	0	0	5	350	375
KAS51	12	0	0		0	17	156	185
KAS41	3	0	0		0	3	234	240
KAS2	7	0	0		0	9	202	218
KAS50	15	0	0		0	13	21	49
KAS29	6	0	0		0	7	255	268
KAS10	2	0	0		0	2	460	464
KAS25	6	0	0		0	8	351	365
KAS27	4	0	0		0	5	303	312
KAS11	0	0	0		0	14	400	414
KAS15	1	0	0		0	3	265	269
KAS52	7	0	0		0	5	201	213

【0086】

【表6】

テーブル5 — 重量%追加組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kas144	28.7	32.5	37.5	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
Kas145	27.0	37.1	35.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas146	25.0	37.6	33.8	0.6	1.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas147	25.4	37.9	32.3	0.8	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Kas148	26.3	37.5	33.4	1.0	1.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas149	26.1	38.0	33.9	0.5	0.7	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas150	28.3	35.3	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
Kas152	28.6	36.9	34.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas155	28.1	36.6	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas158	27.3	37.0	34.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas159	26.6	38.1	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas161	27.3	38.8	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas162	29.9	38.8	30.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas164	28.5	39.5	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Kas165	29.5	37.8	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Kas166	25.0	39.9	34.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas167	24.2	40.2	34.2	1.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas168	27.2	33.9	35.2	0.0	2.5	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Kas169	27.4	33.0	37.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas170	26.1	38.6	33.5	0.5	1.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Kas171	25.3	37.7	33.2	1.1	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas172	27.7	40.0	31.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas173	27.5	39.8	32.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas174	28.9	37.2	31.9	0.0	1.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas175	29.5	36.8	31.2	0.0	2.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas176	27.7	38.5	31.9	0.3	1.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Kas177	27.2	39.1	30.5	0.9	2.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas178	27.3	38.0	34.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas179	26.4	38.5	34.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas180	27.9	36.6	34.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1
Kas181	28.3	35.7	33.9	0.0	2.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1
Kas182	26.9	37.8	33.7	0.5	1.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas183	25.9	37.1	33.4	1.1	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
Kas184	26.3	37.3	33.2	0.0	3.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Kas185	25.8	36.4	32.8	0.0	4.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0

【0087】

10

20

30

40

【表7】

テーブル6 — モル%追加組成										
	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	ZrO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kas144	24.3%	25.4%	49.7%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas145	23.0%	29.1%	47.5%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas146	21.4%	29.8%	45.4%	0.7%	2.5%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas147	22.1%	30.4%	44.0%	0.9%	2.4%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas148	22.3%	29.4%	44.5%	1.1%	2.4%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas149	22.3%	30.1%	45.6%	0.5%	1.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas150	24.2%	27.9%	47.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas152	24.6%	29.2%	45.9%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas155	24.0%	28.9%	46.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas158	23.5%	29.4%	46.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas159	22.5%	29.9%	47.3%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas161	23.4%	30.7%	45.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas162	26.2%	31.4%	42.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
Kas164	24.8%	31.8%	43.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas165	25.5%	30.3%	43.8%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas166	21.3%	31.4%	46.2%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas167	20.7%	31.7%	45.8%	1.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas168	22.7%	26.0%	46.0%	0.0%	4.9%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
Kas169	22.9%	25.5%	48.6%	0.0%	2.7%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas170	22.1%	30.2%	44.5%	0.6%	2.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas171	21.2%	29.2%	43.6%	1.2%	4.4%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas172	24.1%	32.1%	42.9%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas173	23.7%	31.8%	43.3%	0.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas174	24.8%	29.5%	42.9%	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas175	24.9%	28.7%	41.3%	0.0%	4.8%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas176	23.7%	30.4%	42.8%	0.4%	2.4%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas177	23.1%	30.6%	40.5%	1.0%	4.4%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas178	23.2%	29.8%	45.7%	0.9%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas179	22.4%	30.3%	45.9%	0.9%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas180	23.6%	28.6%	45.1%	0.0%	2.4%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%
Kas181	23.6%	27.4%	44.2%	0.0%	4.5%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas182	22.7%	29.5%	44.7%	0.5%	2.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas183	21.6%	28.7%	43.7%	1.2%	4.4%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas184	21.8%	28.6%	43.1%	0.0%	6.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
Kas185	21.2%	27.8%	42.4%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%

10

20

30

40

【0088】

【表8】

テーブル3－追加組成－

指示された温度及び時間における収縮% [°C／時間]

	1000/24	1100/24	1200/24	1300/24	1400/24	1500/24
Kas144	1.54	1.62	1.66	1.64	1.92	3.12
Kas145	1.73	1.76	1.61	1.54	1.86	2.45
Kas146	1.69	1.73	1.83	2.05	2.34	3.69
Kas147	1.77	1.88	1.84	2.23	2.48	3.59
Kas148	1.86	1.97	1.90	2.37	2.59	3.72
Kas149	1.86	1.86	1.82	2.23	2.52	2.13
Kas150					1.87	
Kas152					2.42	
Kas155					1.96	
Kas158					2.05	
Kas159					1.92	
Kas161					2.59	
Kas162					2.44	
Kas164					2.61	
Kas165					2.75	
Kas166					2.21	
Kas167					2.63	
Kas168					2.00	
Kas169					1.88	
Kas170					2.33	
Kas171					2.38	
Kas172					2.69	
Kas173					2.4	
Kas174					2.41	
Kas175					2.19	
Kas176					2.6	
Kas177					2.74	
Kas178					1.57	
Kas179					1.86	
Kas180					2.22	
Kas181					2.25	
Kas182					2.30	
Kas183					2.83	
Kas184					2.27	
Kas185					2.55	

## 【表9】

テーブル8－選択された追加組成－溶解度ppm

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SrO	MgO	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	合計
Kas144	12.17	2.277	0.4756	0.1492	0.3799	12.3	49.31	77
Kas145	3.516	1.323	0.3032	0.1067	0.2293	2.02	374.6	382
Kas146	9.01	1.214	0.599	0.1135	0.91	7.54	104.3	124
Kas147	5.59	1.125	0.2577	0.0936	0.87	3.97	199.5	211
Kas148	16.5	0.877	0.1809	0.0889	1.037	15.12	54.7	89
Kas 149	13.52	1.068	0.2025	0.107	0.737	11.85	76	103
Kas 150	11.7	1.161	0.2781	0.0377	0.1287	11.4	47.3	72
Kas 152	8.06	1.195	0.2665	0.0487	0.1259	8.16	149.6	167
Kas 155	8.68	1.275	0.2705	0.0289	0.016	8.32	112.3	131
Kas 158	4.966	1.21	0.2564	0.0288	0.0768	4.36	313.2	324
Kas 159	5.8	0.977	0.2575	0.0297	0.0224	5.01	219	231
Kas 161	5.62	0.517	0.1504	0	0	4.709	270.7	282
Kas 162	9.43	0.82	0.1958	0.1026	0.1114	8.36	193	212

10

## 【図1】

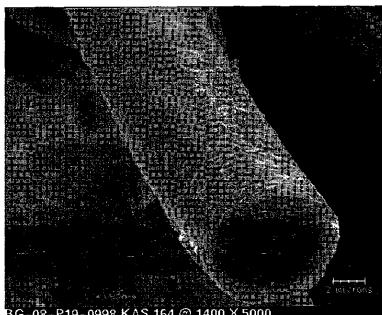
Fig. 1



BG-08-P14-0778 KAS 127 @ 1400C X5000

## 【図3】

Fig. 3



BG-08-P19-0998 KAS 164 @ 1400 X 5000

## 【図2】

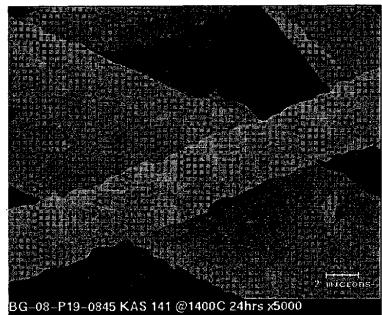
Fig. 2



BG-07-P19-0732 KAS 112 @ 1400C X5000

## 【図4】

Fig. 4



BG-08-P19-0845 KAS 141 @ 1400C 24hrs X5000

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/GB2008/003897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C03C13/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C03C C03B C04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2008/065363 A (MORGAN CRUCIBLE CO [GB]; JUBB GARY ANTHONY [GB]) 5 June 2008 (2008-06-05) claims 4,11-16,31-33,40-45; example KAS80	1,3,5,6, 11,14-23
A	WO 2006/103375 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]; BERNARD JEAN-LUC [FR]; DOUCE JEROME [FR]) 5 October 2006 (2006-10-05) page 10; examples 9,13 page 11, line 27 - line 31	1-23
A	FR 2 778 401 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 12 November 1999 (1999-11-12) claims 1,6,7,9,11; example 3	1-23
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
*E* earlier document but published on or after the International filing date		
*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
*O* document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
*P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed		
*T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.		
*&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report	
18 February 2009	05/03/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Baldé, Kaisa	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/GB2008/003897

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 710 261 A (MCMULLEN JOHN C) 7 June 1955 (1955-06-07) column 1, line 67 – column 2, line 22; examples I,II _____	1-23
A	WO 86/07050 A (MANVILLE CORP [US]) 4 December 1986 (1986-12-04) page 3, paragraph 1; claims _____	1-23
A	WO 93/15028 A (MORGAN CRUCIBLE CO [GB]) 5 August 1993 (1993-08-05) page 30, paragraph 3; examples KMAS,KNAS; tables 11,13,14 _____	1-23
A	US 5 554 324 A (BERNARD JEAN L [FR] ET AL) 10 September 1996 (1996-09-10) column 1 – column 2 column 11, line 1 – line 17 _____	1-23

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/GB2008/003897

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2008065363	A 05-06-2008	NONE		
WO 2006103375	A 05-10-2006	AT 408591 T 15-10-2008 CA 2603292 A1 05-10-2006 DK 1868954 T3 02-02-2009 EP 1868954 A2 26-12-2007 FR 2883866 A1 06-10-2006 HR 20080654 T3 31-01-2009 JP 2008534420 T 28-08-2008 KR 20070114767 A 04-12-2007 US 2008191179 A1 14-08-2008		
FR 2778401	A 12-11-1999	AT 244689 T 15-07-2003 AU 761462 B2 05-06-2003 AU 3527499 A 23-11-1999 BR 9906421 A 11-07-2000 CA 2295871 A1 11-11-1999 CN 1273571 A 15-11-2000 DE 69909404 D1 14-08-2003 DE 69909404 T2 22-04-2004 DK 998432 T3 03-11-2003 EP 0998432 A1 10-05-2000 ES 2204122 T3 16-04-2004 WO 9957073 A1 11-11-1999 HR 20000010 A2 31-08-2000 HU 0003288 A2 28-02-2001 JP 2002513730 T 14-05-2002 NO 20000028 A 05-01-2000 NZ 502064 A 01-03-2002 PL 337877 A1 11-09-2000 RU 2222506 C2 27-01-2004 SK 189099 A3 11-07-2000 TR 200000010 T1 21-11-2000 US 6313050 B1 06-11-2001 ZA 200000070 A 02-08-2000		
US 2710261	A 07-06-1955	NONE		
WO 8607050	A 04-12-1986	AR 240786 A1 28-02-1991 AU 579017 B2 10-11-1988 AU 5868586 A 24-12-1986 BR 8606623 A 04-08-1987 CA 1244059 A1 01-11-1988 CN 86103786 A 26-11-1986 DK 45287 A 28-01-1987 EP 0223783 A1 03-06-1987 ES 8707164 A1 01-10-1987 FI 865366 A 31-12-1986 IN 163769 A1 05-11-1988 JP 2011539 B 14-03-1990 JP 62503027 T 03-12-1987 MX 164434 B 12-08-1992 NZ 216071 A 29-11-1988 US 4622307 A 11-11-1986 ZA 8603571 A 28-01-1987		
WO 9315028	A 05-08-1993	AU 663155 B2 28-09-1995 AU 3358493 A 01-09-1993		

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International application No  
PCT/GB2008/003897

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9315028	A	FI	943380 A	14-09-1994
		GB	2277516 A	02-11-1994
		JP	3630167 B2	16-03-2005
		JP	7502969 T	30-03-1995
		NO	942655 A	14-07-1994
US 5554324	A 10-09-1996	AU	668878 B2	23-05-1996
		HR	931148 A2	30-06-1996
		IS	4061 A	21-02-1994

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K  
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100084010

弁理士 古川 秀利

(74)代理人 100094695

弁理士 鈴木 憲七

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(74)代理人 100122437

弁理士 大宅 一宏

(74)代理人 100161115

弁理士 飯野 智史

(72)発明者 ジャブ、ギャリー・アンソニー

イギリス国、ウィラル・シーエイチ62・3ピーエイチ、プロムバラ、テベイ・ロード、ケアオヴ  
・サーマル・セラミックス・ユーケイ・リミテッド

(72)発明者 モットラム、ロビン・ステュアート

イギリス国、ウィラル・シーエイチ62・3ピーエイチ、プロムバラ、テベイ・ロード、ケアオヴ  
・サーマル・セラミックス・ユーケイ・リミテッド

(72)発明者 ボフ、ジェイムズ・チャールズ

イギリス国、グレイター・ロンドン・イーシー4エイ・3ピーエイ、ロンドン、ペンバートン・ロ  
ウ 5、ケアオヴ・フィリップス・アンド・リー

F ターム(参考) 3H036 AA09 AB15 AB24 AC03 AE13

4G062	AA05	BB06	CC10	DA04	DA05	DA06	DA07	DB04	DB05	DB06
DC02	DC03	DD01	DE01	DF01	EA01	EB01	EC04	EC05	ED02	
ED03	EE01	EF01	EG01	FA01	FB01	FC01	FC02	FD01	FE01	
FF01	FG01	FH01	FJ01	FK01	FL01	GA01	GA10	GB01	GC01	
GD01	GE01	HH01	HH03	HH05	HH07	HH09	HH11	HH12	HH13	
HH15	HH17	HH20	JJ01	JJ03	JJ05	JJ07	JJ10	KK01	KK03	
KK05	KK07	KK10	MM01	NN29	NN30	NN32	NN33	NN34		
4L037	CS20	FA02	PA31	UA07	UA17					