

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第3部門第5区分  
 【発行日】平成22年9月30日(2010.9.30)

【公表番号】特表2010-511105(P2010-511105A)  
 【公表日】平成22年4月8日(2010.4.8)  
 【年通号数】公開・登録公報2010-014  
 【出願番号】特願2009-537702(P2009-537702)  
 【国際特許分類】

D 0 1 F 9/08 (2006.01)  
 C 0 3 C 13/00 (2006.01)  
 F 1 6 L 59/00 (2006.01)

【F I】

D 0 1 F 9/08 A  
 C 0 3 C 13/00  
 F 1 6 L 59/00

【手続補正書】

【提出日】平成22年8月13日(2010.8.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

組成：

$A l_2 O_3$  5モル%以上  
 $K_2 O$  12～40モル%  
 $S i O_2$  5～80モル%

を有し、 $S i O_2 + A l_2 O_3 + K_2 O$ が80モル%～100モル%である、無機繊維。

【請求項2】

$K_2 O$ 量が30モル%未満である、請求項1に記載の無機繊維。

【請求項3】

$S i O_2$ 量が35モル%以上である、請求項1に記載の無機繊維。

【請求項4】

$S i O_2$ 量が70モル%未満である、請求項1～3のいずれか1項に記載の無機繊維。

【請求項5】

$S i O_2$ 量が52モル%よりも多く、前記繊維が、10 $\mu$ m未満の繊維を形成することが可能な程度に十分な量の粘度修飾剤を含む、請求項1～4のいずれか1項に記載の無機繊維。

【請求項6】

前記粘度修飾剤が、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、ランタニド酸化物、硼素酸化物、弗化物、およびこれらの混合物の群から選択される、請求項5に記載の無機繊維。

【請求項7】

前記粘度修飾剤が、酸化物または他の形態のマグネシウムを含む、請求項5に記載の無機繊維。

【請求項8】

モル比 $K_2 O : A l_2 O_3$ が、1.5未満であり、且つ0.4よりも大きい、請求項1

～ 7 のいずれか 1 項に記載の無機繊維。

【請求項 9】

CaO + MgO + Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O + BaO の量が、18 重量% よりも多い、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の無機繊維。

【請求項 10】

組成：

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10～50 モル%

K<sub>2</sub>O 12～40 モル%

SiO<sub>2</sub> 30～80 モル%

を有し、SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>O が 80 モル% 以上である、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の無機繊維。

【請求項 11】

組成：

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15～40 モル%

K<sub>2</sub>O 15～30 モル%

SiO<sub>2</sub> 40～60 モル%

を有し、SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>O が 90 モル% 以上である、請求項 10 に記載の無機繊維。

【請求項 12】

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量が 25～35 モル% の範囲にある、請求項 11 に記載の無機繊維。

【請求項 13】

SiO<sub>2</sub> 量が 52 モル% 未満である、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の無機繊維。

【請求項 14】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の無機繊維を含む断熱材。

【請求項 15】

前記断熱材がブランケット形状にある、請求項 14 に記載の断熱材。

【請求項 16】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の無機繊維を含むマスチック。

【請求項 17】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の無機繊維を含む複合材料。

【請求項 18】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の無機繊維を含む触媒体用支持構造物。

【請求項 19】

請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の無機繊維を含む摩擦材料。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】無機繊維組成物

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の無機繊維組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の繊維状材料が、断熱材料および/または防音材料としてのそれらの使用に関してよく知られており、例えば、繊維強化セメント、繊維強化プラスチック、および金属マトリックス複合体の成分としてのような複合材料における強化成分としてのそれらの使用に関して知られている。これらの繊維は、自動車排気システム触媒コンバーターおよびデ

イーゼル粒子フィルターのような汚染コントロール装置における触媒体用支持構造物で使用されていることがある。これらの繊維は、摩擦材料の成分として使用されていることがある [例えば、自動車ブレーキ用]。本発明の繊維は、様々な特性を持ち、示された該特性に応じて、これらの応用のいずれかもしくは全てにおいて使用可能であることがある。

#### 【0003】

1987年以前は、断熱製品を調製していくのに使用された原則の4タイプの繊維材料があった [例えば、ブランケット、真空形成された複数の形状、およびマッシュク]。これらは、原則の2製造ルートにより調製されていたが、これら特定ルートの詳細は、製造者に応じて変動する。これら繊維およびこれらルートは（コストおよび温度性能が増加する順に）：

融解形成繊維

・鈹物ウール

・ガラスウール

・アルミノシリケート繊維

ゾルゲル法（プロセス）繊維

・いわゆる多結晶繊維

であった。

#### 【0004】

融解形成繊維は、溶融物を調製し、知られた多くの方法のいずれか1方法により、その結果得られてくる溶融物を繊維化させていくことにより形成される。これらの方法は：

・溶融物の流れを形成し、繊維を形成させるようにこれが飛ばされているスピニングしている複数の輪（ホイール）と該流れを接触させること

・溶融物の流れを形成し、該流れの方向に対して直角、これと平行な、もしくはこれに対してある1つの角度にあってよいガスのジェット上で、該流れをぶつかるようにしていき、これにより、繊維へと（変換するように）該溶融物に爆風を当てていくこと

・回転過程（ロータリープロセス）により、該溶融物から繊維を形成させていき、ここで、該溶融物が、スピニングしているコップの周にある開口を通して逃げ、繊維を形成させるように熱いガスにより爆風を当てられている

・フィラメントを形成させるように細かい開口を通して該溶融物を押し出していき、ここで、更なる処理が、使用されていてよい [例えば、炎を弱めること、ここで、該フィラメントが、炎を通過させられている]

・あるいは溶融物が、繊維へと変換されている他の如何なる方法を包含する。

#### 【0005】

アスベスト繊維の歴史のため、沢山の注意が、肺病のある1原因としての広い範囲の複数のタイプの繊維の相対的な潜在力に払われてきている。天然繊維および人造繊維の複数の毒性研究が、複数の問題を起こさせたのが、肺における繊維の残留であったとの考え（アイデア）に至った。従って、もし、繊維が、すぐさま肺から除かれ得れば、この時、健康に対する如何なるリスクも最小化されると思われるとの見方が展開した。<<生体残留性繊維>>の概念（コンセプト）および<<生体残留性>>の概念（コンセプト）は、生じた - 動物の体の中において長い時間もつ繊維が、生体残留性で見なされており、動物の体の中において繊維の残る相対時間が、生体残留性として知られている。幾つかのガラスの系が、肺の体液に可溶であるように知られていた一方、結果低い生体残留性を与えているが、これらのようなガラスの系が、一般的に高い温度における複数の応用に有用でなかったことにおける問題があった。高い温度における可能性と組み合わせられた低い生体残留性を持ち得た繊維を求める市場における必要性（ニーズ）が見られた。1987年、Johns - Manvilleが、珪酸カルシウムマグネシウムの化学に基づいたこのような系を開発した。このような材料が、いつもの伝統的な複数のガラスウールよりも高い温度における可能性を持っただけでなく、高い温度における絶縁に大抵使用されたアルミノシリケート繊維よりも高い溶解度を体液中において持った。これらのような低い生体残留性

の繊維が、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 [ A E S ] 繊維が、現在上市されている。

【 0 0 0 6 】

A E S 繊維に関する特許は：

・国際特許出願第 W O 8 7 / 0 5 0 0 7 号 - J o h n s - M a n v i l l e の元の出願 - マグネシア、シリカ、カルシア、および 1 0 重量 % 未満のアルミナを含む繊維が、食塩水に可溶であることを開示した。開示されたこれら繊維の溶解度は、被曝 5 時間後、食塩水中、存在する珪素（シリコン、該繊維のシリカ含有材料から抽出された）の p p m に換算してであった。

・国際特許出願第 W O 8 9 / 1 2 0 3 2 号は、食塩水に可溶性の追加の繊維を開示し、このような繊維において存在していることのある成分のうちのある幾つかを論じた。

・欧州特許出願第 0 3 9 9 3 2 0 号は、高い生理学的溶解度を持っており、1 0 ~ 2 0 モル % の  $N a_2 O$  および 0 ~ 5 モル % の  $K_2 O$  を持っているガラス繊維（グラスファイバー）を開示した。これらの繊維が、生理学的に可溶であるように示されたが、これらの最大使用温度は指し示されなかった。

を包含する。

【 0 0 0 7 】

繊維の、これらの食塩水への溶解度に関しての選抜を開示している更なる特許明細書としては、例えば、欧州（ヨーロッパ）の第 0 4 1 2 8 7 8 号および第 0 4 5 9 8 9 7 号、仏国（フランス）の第 2 6 6 2 6 8 7 号および第 2 6 6 2 6 8 8 号、国際公開（W O）第 8 6 / 0 4 8 0 7 号、国際公開（W O）第 9 0 / 0 2 7 1 3 号、国際公開（W O）第 9 2 / 0 9 5 3 6 号、国際公開（W O）第 9 3 / 2 2 2 5 1 号、国際公開（W O）第 9 3 / 1 5 0 2 8 号、国際公開（W O）第 9 4 / 1 5 8 8 3 号、国際公開（W O）第 9 7 / 1 6 3 8 6 号、国際公開（W O）第 2 0 0 3 / 0 5 9 8 3 5 号、国際公開（W O）第 2 0 0 3 / 0 6 0 0 1 6 号、欧州特許（E P）第 1 3 2 3 6 8 7 号、国際公開（W O）第 2 0 0 5 / 0 0 0 7 5 4 号、国際公開（W O）第 2 0 0 5 / 0 0 0 9 7 1 号、および米国第 5 , 2 5 0 , 4 8 8 号が挙げられる。

【 0 0 0 8 】

これらの種々の先行技術の文書において開示された繊維の耐火性は、考慮に値するほど変動し、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。

【 0 0 0 9 】

一般論として、低い温度においてよく性能を発揮するアルカリ土類シリケート繊維を生成させるに相対的に容易であるのは、低い温度における使用のために、良好な繊維化を確かにするように、酸化硼素のような複数の添加剤を与え得、望まれた材料特性に適するようにこれら成分の量を変動させ得るからである。しかしながら、アルカリ土類シリケート繊維の耐火性を上げるように探るに連れ、複数の添加剤の使用を抑えるように強制されているのは、一般的に（複数の例外を伴うが）より多くの成分が、存在していると、その耐火性が、より低いからである。

【 0 0 1 0 】

国際公開（W O）第 9 3 / 1 5 0 2 8 号は、 $C a O$ 、 $M g O$ 、 $S i O_2$ 、および任意に  $Z r O_2$  を原則の成分として含む繊維を開示した。これらのような A E S 繊維は、珪酸カルシウムマグネシウム（C M S）繊維もしくは珪酸カルシウムマグネシウムジルコニウム（C M Z S）繊維としても知られている。国際公開（W O）第 9 3 / 1 5 0 2 8 号は、使用されたこれら組成物が、アルカリ金属酸化物が本質的にないことを必要とした。0 . 6 5 重量 % に至るまでの量が、1 0 0 0 での断熱としての使用に適する複数の材料に関し、許容可能であるように示されていた。

【 0 0 1 1 】

国際公開（W O）第 9 3 / 1 5 0 2 8 号は、ガラスの溶解度を予測する方法を開示し、ガラスとしてこれらの溶解度を求めてテストされた様々な材料を包含したが、繊維として

は形成されなかった。これらの組成物の間に、それぞれ、アルミノ珪酸カリウム、アルミノ珪酸カリウムマグネシウム、およびアルミノ珪酸カリウムナトリウムであった参照 K A S、K M A S、および K N A S を持つ組成物があった。これらの組成物が、生理学様溶液中での溶解度測定値基準で、不十分な溶解度を持っているとしてレート化された。使用されたタイプの生理学的溶液が、約 7.4 のある 1 pH を持つ。

【0012】

続いて、繊維が、これ自体をその内で見いだす環境に、溶解度の依ることが見いだされてきている。肺の細胞間の体液中において存在する生理食塩水が、国際公開 (W O) 第 93 / 15028 号において与えられたものに近似し、pH 7.4 の周りにある 1 pH を持つが、繊維をクリアしていく機序 (メカニズム) が、マクロファージによるそれらへの攻撃に関与する。これらマクロファージが、繊維と接触する場合、存在する生理食塩水の pH が、有意により低く (pH 4.5 の周り)、これが、無機繊維の溶解度への効果を持つことが知られている [ < < I n - v i t r o における pH 4.5 および 7.4 での鉱物繊維の溶解速度 - 組成への依存度を評価する新しい数学ツール > >、Torben Knudsen および Marianne Guldberg、Glass Sci. Technol. 78 (205) No. 3 参照 ]。

【0013】

国際公開 (W O) 第 94 / 15883 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ような数多くの繊維を開示した。国際公開 (W O) 第 93 / 15028 号と同様、この特許が、そのアルカリ金属酸化物含量が、低く保たれていることを必要としたが、ある幾つかのアルカリ土類シリケート繊維が、他よりも高い水準 (レベル) のアルカリ金属酸化物を寛容し得たことを指し示した。しかしながら、Na<sub>2</sub>O の 0.3 重量 % の水準 (レベル) および 0.4 重量 % の水準 (レベル) が、1260 での断熱材としての使用のための材料における収縮の増加を起こさせているとの疑いを持たれていた。

【0014】

国際公開 (W O) 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、MgO、SiO<sub>2</sub>、および任意に ZrO<sub>2</sub> を複数の原則の成分として含んだ。これらの繊維は、痕跡不純物として以外のアルカリ金属酸化物を実質的に全く必要としないように陳述されている (アルカリ金属酸化物として算出された、多くとも数百分の 1 % の水準 (レベル) において存在する)。これら繊維が、一般組成

SiO<sub>2</sub> 65 ~ 86 %

MgO 14 ~ 35 %

を持ち、成分 MgO および成分 SiO<sub>2</sub> が、該繊維の少なくとも 82.5 重量 % を含んでおり、そのバランスが、名を挙げられた成分および粘度修飾剤である。

【0015】

国際公開 (W O) 第 2003 / 059835 号は、ある特定の珪酸カルシウム繊維を開示し、ここで、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> もしくは他のランタニド添加剤が、これら繊維およびこれら繊維から調製されたブランケットの強さを向上させるように使用されている。この特許出願は、アルカリ金属酸化物水準 (レベル) を述べないが、領域 ~ 0.5 重量 % 中の量が、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 (W O) 第 2006 / 048610 号は、A E S 繊維に関し、少量のアルカリ金属酸化物を包含させるようにすると、機械特性および熱特性に有利であったことを開示した。

【0017】

これらのような低い生体残留性の繊維の範囲は限られており、ここで、約 1300 を上回ると、これらが、性能において悪化するに至る傾向にある。

## 【0018】

提案されてきている代替りの低い生体残留性の繊維は、アルカリ土類アルミネート（アルミン酸塩）である。アルミン酸カルシウム（欧州特許（EP）第0586797号）およびアルミン酸ストロンチウム（国際公開（WO）第96/04214号）のような材料が示唆されてきている。これらのような繊維は商業生産されていない。

## 【0019】

本出願人は、アルカリ土類金属酸化物もしくはアルカリ金属酸化物の有意な添加を持つアルミノ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号の主題である。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0020】

本出願人は、今、低い生体残留性の繊維を与える代替りの繊維の化学を開発してきており、ある幾つかの繊維が、少なくとも、アルミノシリケート繊維に比較可能な熱性能の繊維を与えていくことの可能なものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0021】

従って、本発明は、組成：

$Al_2O_3$  5モル%以上

$K_2O$  12~40モル%

$SiO_2$  5~80モル%

を有し、 $SiO_2 + Al_2O_3 + K_2O$ が80モル%~100モル%である、無機繊維である。

## 【0022】

特定の実施形態においてこれらのような繊維は：

$Al_2O_3$  5~34モル%

$K_2O$  12~34モル%

$SiO_2$  61~80モル%

もしくは

$Al_2O_3$  5~78モル%

$K_2O$  17~40モル%

$SiO_2$  5~61モル%

もしくは

$Al_2O_3$  24~90モル%

$K_2O$  12~17モル%

$SiO_2$  5~61モル%

を含む。 $K_2O$ 量は、40モル%未満、35モル%未満、もしくは30モル%未満であってよい。 $K_2O$ 量は、20モル%よりも大きくてよい。

## 【0023】

$Al_2O_3$ 量は、10モル%よりも大きくてよく、20モル%よりも大きくてよい。

## 【0024】

$SiO_2$ 量は、より大きく、20モル%以上、30モル%以上、もしくは35モル%以上であってよい。 $SiO_2$ 量は、80モル%を下回っているかもしくは70モル%を下回っているてよい。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0025】

本発明の更なる複数の特徴が、複数の本請求項から、以降の記述に照らして明らかである。

## 【実施例】

## 【0026】

適切な組成の溶融物が、形成され、8～16mmの開口を通り垂らされ、知られた方法において繊維を生成させるように吹かれた実験設備を使用しながら、本発明者らが、様々なカリウムアルミノシリケート（アルミノ珪酸カリウム）繊維を生成させた。（垂らした穴のサイズが、当該溶融物の粘度を整えるように変動された - これが、使用された装置および使用された組成に従いながら、実験的に求められていなくてはならない調整である）。

【0027】

これら付録された結果が、本願の優先権出願において示されたものと異なるのは、ある幾つかの溶融物に関する不十分な融解温度が、炭酸塩（カーボネート）存在下〔カリウムが、炭酸カリウムとして供給された〕結果得られたことが、決定されたからである。従って以降の複数の表中、提示された結果が、本願の優先権出願において例として挙げられたテストしたての複数の材料および更なる複数の例を表す。

【0028】

ここに付録された表1は、調製されたこれら繊維およびこれらの重量百分率（重量％）での算出された組成を示し、x線蛍光分析により求められたとおりである。

【0029】

ここに付録された表2は、調製されたこれら繊維およびこれらのモル百分率（モル％）での算出された組成を示す。

【0030】

ここに付録された表3は、調製されたこれら繊維の収縮を示す。該収縮は、120×65mmのツール中に、0.2%澱粉（スターチ）溶液500cm<sup>3</sup>中、繊維75gを使用しながら、真空キャストプレフォームを製造する方法により測定された。白金の複数のピン（およそ0.3～0.5mm直径）が、これら4つの角（コーナー）に100×45mm離して入れられた。最も長い長さ（L1およびL2）および対角線（L3およびL4）が、移動顕微鏡を使用しながら、±5μmの精確さに至るまで測定された。これらサンプルが、ある1つの炉に入れられ、本テスト温度を50下回る温度に至るまで300 / 時間での割合により、テスト温度に至るまでの最後の50に関して120 / 時間での割合により、24時間放置された。該炉からの除去の時、これらサンプルが、自然に冷えるようにされた。これら収縮値が、これら4回の測定値の平均として与えられている。

【0031】

ここに付録された表4は、pH～4.5の生理食塩水中、5時間の静置テスト後、主要なガラス成分のppmで、調製されたこれら繊維の溶解度を示す。

【0032】

溶解度を測定するに至る詳細な手順は、プラスチックのピンセットを使用しながら遠心管（遠心チューブ）中に繊維0.500g±0.003gを量り採ることを含む。該繊維は、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）、脱シヨット化されている（10#ワイヤを用いて手で篩われた）が、もし、少量の繊維だけが、入手可能であれば、バルクもしくはプランケットであってよい。各サンプルが、2重に量り出されている。シミュレーションされた体液25cm<sup>3</sup>が、目盛られたディスペンサーおよびこれら封（シール）された管（チューブ）を使用しながら、各遠心管（遠心チューブ）中に注がれている。シミュレーションされた該体液が、本テストのスタートにおいて該繊維に加えられているだけであり、水10リットル中において以降の複数の成分を含む。

【0033】

試薬	重量
NaHCO <sub>3</sub>	19.5 g
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0.29 g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.48 g
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.79 g
MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	2.12 g
グリシン (H <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H)	1.18 g

枸橼酸三ナトリウム・ $2\text{H}_2\text{O}$	1.52 g
酒石酸三ナトリウム・ $2\text{H}_2\text{O}$	1.8 g
焦性葡萄糖（ピルビン酸）ナトリウム	1.72 g
90%乳酸	1.56 g
ホルムアルデヒド	15 ml
HCl	~ 7.5 ml

該HClが、ゆっくり加えられているのは、これが、pH~4.5の仕上げの数字に至るpH調整に関するおよその数字であるからである。シミュレーションされた該体液が、平衡するのに最小24時間とされており、pHが、この期間後、従って調整されている。

使用された試薬の全てが、分析グレード（等級）もしくは等価な等級のであり、前記手順が、プラスチックの装備品を使用しながら完遂されているのは、シリカ溶脱が、ガラス器具から起きることがあるからである。

#### 【0034】

これら遠心管（遠心チューブ）が、次いで、振盪水浴に入れられており、 $37 \pm 1$ （体温）において保持されており、5時間振盪された。短時間5時間の選択されたのは、これらの材料のうちのある幾つかの溶解度がとても高いからであり、それで、溶脱された $\text{K}_2\text{O}$ の量が、より高い値にpHを動くように起こさせ得、それで、もし、より長い時間が、使用されていれば、複数の結果を歪ませている。

#### 【0035】

振盪後、各繊維用の2溶液が、デカンテーションされ、50mlの1本の瓶（ボトル）中に複数のWhatman 110mm直径40番灰分なし濾紙を通して濾過されている。該溶液が、次いで、誘導カップリングプラズマ原子放出分光（ICP）用に提出されている。求めてテストされたこれら酸化物が、テストされている繊維の組成に依ることとなる。これら結果が、関連酸化物のppmとして報告されている。

#### 【0036】

まず繊維特性に関し、当初、 $\text{K}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ モル比が、30:70未満である場合、この時、複数の粗い繊維が、 $10\mu\text{m}$ を良好に上回る[例えば、 $50\sim 250\mu\text{m}$ ]繊維直径を結果伴うような傾向にあることが見いだされた。しかしながら、続き、これが、どの一般化をも一掃し過ぎているように見いだされ、40重量%よりも多い $\text{SiO}_2$ [典型的に52モル%よりも多い]を有する繊維の粗かったことが判った。40重量%よりも多い $\text{SiO}_2$ を持っている、細かい繊維として調製されている、これらのような繊維が、相対的に高い収縮を持つような傾向にあるのは、これらが、粘性の流れに対して平伏しているような傾向にあるからである。にもかかわらず、これらのような繊維が、ある幾つかの応用において興味あることがある。もし、細かい繊維[ $< 10\mu\text{m}$ 直径]が必要とされていれば、この時、複数の粘度修飾剤が、加えられていてよい。適する複数の粘度修飾剤が、複数のアルカリ金属酸化物、複数のアルカリ土類金属酸化物、複数のランタノイド元素、硼素酸化物、弗化物を含んでよく、実際、シリケートガラスの粘度に影響を及ぼすように当業界において知られた如何なる元素もしくは化合物をもである。これらのような粘度修飾剤の量およびタイプが、これら繊維の末端使用と調和するように選ばれているべきである。硼素酸化物が、例えば、最大使用温度を抑えがちであるが、寛容されていることが、ある[繊維KAS80参照]。特に有用であると見いだされてきている粘度修飾剤が、マグネシウムであり、その酸化物としてもしくは他の形態において加えられていてよい[例えば、繊維KMAS1参照]。酸化カルシウムが、酸化ストロンチウムのそうであることのあるように寛容され得る。酸化ジルコニウムおよび酸化鉄が、少量において寛容されていることが、ある。一般的に、本発明のこれら組成物が、複数の添加剤の寛容を出現させるが、望まれた特性を達成するのに許容可能な量が、添加剤から添加剤へと変動することとなる。

#### 【0037】

表3は、繊維の大半が、1000~1300の温度での相対的に低い収縮を持つことを示し、多くが、1500ぐらい高くてさえ、低い収縮を持っている。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を

凌駕する多過ぎる過剰の  $K_2O$ 、もしくは、 $Al_2O_3$  に対する関係において少な過ぎる  $K_2O$  を有するそんな複数の繊維が、高い収縮を示すように見え、複数の複合物品における強化材料のようなもしくは充填剤材料のような応用において使用可能な一方、複数の高温断熱材料としての使用に奨められているべきでない。

【0038】

$K_2O$  :  $Al_2O_3$  のモル比 1 : 1 に近いと、良好な複数の結果を与えるように見え、最良の高温性能 [ 24 時間の 1300 に対する被曝後の低い収縮 ] を求めると、モル比  $K_2O$  :  $Al_2O_3$  の 1.6 未満であることがあり、好ましくは 1.5 未満、より好ましくは 1.45 未満であり ; 0.4 よりも大きいことがあり、好ましくは 0.8 よりも大きい。

【0039】

好ましくは上で述べられたそれら組成物の繊維が、1400 よりも高い融点を持つ。尚より好ましくはこれら繊維が、1600 よりも高い、より好ましくは 1650 よりも高い、尚より好ましくは 1700 よりも高い融点を持つ。(複数のガラスに関し、当該融点が、当該組成物が、10 Pa.s という粘度を持つ温度として定められている)。例えば、1400 において相対的に低い収縮を持っているとしても組成物 KMAS1 の 1450 において融解することが、分かる。このような繊維が、つまり、1350 に至るまでの温度における断熱への複数の応用において合理的に使用され得ると思われる一方、尚、より高い温度に一時的な遠出に向かって部屋をあとにしている。対照的に、これら繊維の多くが、尚、1500 において低い収縮を示し、より高い温度における複数の応用に適していると思われる。

【0040】

上昇された温度においてこれら繊維が、カリウムを失うに至る傾向を持つことのあることが、記されているべきである。これが、これら繊維の推されていることのある応用を限定することのある一方、これが、問題でもない多くの応用がある。

【0041】

$K_2O - Al_2O_3 - SiO_2$  系は、高い融点の幅広い複数の領域を含有する。例えば、ある 1 つの指し示しだけとして :

- ・ 鉱物組成物  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  (カリオフィライト、kaliophilite) が、~1800 の融点を持つ

- ・ 鉱物組成物  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$  (白榴石) が、~1690 の融点を持つ。

【0042】

対照的に、複数の融点のより低く、ある幾つかの共融点の形成されている複数の領域がある。

【0043】

製造の容易さのために低い融点 [ 例えば、共融点に近いかもしくは共融点において ] を持っている組成物が、好まれているようであるが、一方、最良の高温性能のために高い融点を持っている組成物が、好まれているようである。本願出願人らが、約 35 ~ 40 重量 % のシリカ [ 典型的に 47 ~ 52 モル % ] を有する組成物が、繊維化するのに容易であり、上昇された温度において低い収縮を示す繊維を形成することを見いだしてきている。約 23 ~ 25 重量 % の  $K_2O$  [ 典型的に 18 ~ 22 モル % ] を有するこれらのような繊維が、特に容易に形成されている。

【0044】

表 4 中、示された溶解度が、極端に高い溶解度の達成されていることのあることを指し示す。

【0045】

$K_2O + Al_2O_3 + SiO_2 > 80\%$  を有し、20 モル % 未満の  $K_2O$  を有する繊維が、アルミノシリケート繊維よりも考慮に値するほど高い溶解度を示している一方 [ RCF ]、カルシウムマグネシウムシリケート繊維のような高い溶解度を示すような傾向にな

い。これらのような繊維に関する良好な溶解度が、範囲25モル%～30モル%中、 $K_2O$ に関し、見いだされている。ある幾つかの粘度修飾添加剤[例えば、Mg]の有意な添加を持っている繊維に関し、高い溶解度の見いだされていることがある[KMAS1参照]。

【0046】

比較のために、同一条件下、測定された商品のカルシウムマグネシウムシリケート(珪酸カルシウムマグネシウム)繊維(pH7.4のシミュレートされた生理学的溶液に生体可溶性と考えられている)および商品のアミノシリケート繊維(pH7.4のシミュレートされた生理学的溶液に生体可溶性と考えられていない)の全溶解度が、両方~13ppmであった。

【0047】

静置溶解度が、生体残留性を指し示しているだけである一方、これらの結果が、もし、吸入されたとしても本発明のこれら繊維が、商品のアミノシリケート繊維ほど長く残留しないという前提に関する強い裏付けである。

【0048】

機械的反発性の重要である複数の応用に関し、これら繊維が、熱処理に付されていてよい。このような1つの応用が、触媒コンバーター、ディーゼル粒子フィルターもしくはトラップ、排気管(排気パイプ)、および同様のもののような汚染コントロール装置にある。このような環境製品の需要が高く、特に使用された複数のマットおよび複数の末端円錐(end cones)が、800以上[典型的に900の起きることが、ある]の温度に対する被曝後、その場に残るような十分な反発性を持つような必要にある。非晶質(アモルファス)繊維が、これらのような末端円錐(end cones)を調製するように使用されてきているが、もし、約900を上回る温度に曝されたら、反発性、これゆえ、複数の収納壁に対するそれらの保持している圧を失うような傾向にある。

【0049】

反発性により、この文脈中、変形後のその当初の形状を回復できる物品の能力が、意味されている。これが、その程度を見るために変形後の物品のサイズおよび形状に単に注目していくことにより測定され得、これに変形された形状から変形されたのではない形状に向かって戻ってきている。しかしながら、本文脈中、変形に耐えている力に注目していくことにより大抵普通に測定されているのは、これが、如何によくこれら末端円錐(end cones)が、その場に留まり易いかのある1指標であるからである。

【0050】

国際公開(WO)第2004/064996号が、少なくとも一部結晶もしくは微結晶である繊維の使用を提案するが、これらが、収縮に対して耐性であり、非晶質(アモルファス)繊維よりも反発性であるように陳述されているからであるが、国際公開(WO)第2004/064996号が、これらのような結晶もしくは微結晶の繊維が、非晶質(アモルファス)繊維よりも脆いことを認識する。結晶もしくは熱処理された微結晶の繊維の反発性が、ブランケットの当業界においてよく知られており-例えば、国際公開(WO)第00/75496号および国際公開(WO)第99/46028号参照。

【0051】

融解形成されたシリケート繊維のようなガラス繊維が、欧州(ヨーロッパ)における規制の対象であり、異なる繊維分類(クラス)が、害に関する異なるクラス分けおよびラベル貼付の必要性を持つ。従来のガラスアルミノシリケート繊維が、癌原性へのクラス分けから免除されているアルカリ土類シリケート繊維の必要とするよりも厳重なラベル貼付関連健康警告[いわゆるカテゴリ2の癌原性(物質)として]を必要とする。

【0052】

指針97/69/ECが、指針67/548/EEC付録1を補正し、材料をこれらの潜在的癌原性について分類するが(有害物質指針)、6 $\mu$ m直径未満のシリケート繊維に関する広い2化学カテゴリ(範疇)を持つ。これらのカテゴリ(範疇)およびこれらの結末が:-

【 0 0 5 3 】

【表 1】

<p>&gt; 18%重量/重量 (CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, BaO)</p>	<p>カテゴリ 3 – 聖アンドリュース十字を示している製品警戒ラベルを必要とし、もし、吸入されたら、潜在的な害を指し示している – これらのような繊維が、もし、これらが、低い生体残留性の 1 種以上の定められたテストに見合えば、ラベルを貼る複数の必要性から、免除されていることが、ある。</p>
<p>&lt; 18%重量/重量 (CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, BaO)</p>	<p>カテゴリ 2 – 髑髏のシンボルを示している製品警戒ラベルを必要とし、もし、吸入されたら、潜在的な癌原性を指し示している – ラベルを貼る複数の必要性から、免除され得ない。</p>

である。

【 0 0 5 4 】

請求された本分類（クラス）の繊維が、カテゴリ 3 もしくはカテゴリ 2 に入り得ると思われる複数の組成物をカバーするが、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、明らかとされる。

【 0 0 5 5 】

付録された複数の本請求項が、本繊維を融解形成された繊維であるように限定する。同様の繊維が、ゾルゲルルートのような代わりのルートを使用しながらの製造の可能なことのあることが、明らかとされる。本発明が、これらのようなゾルゲル繊維をもカバーし、但し、これらが、12 モル% 以上の K<sub>2</sub>O を含む。

【 0 0 5 6 】

【表 2】

纖維 参照	表 1 組成重量%									
	CaO	MgO	SrO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>
KAS3	0.3	0.1	0.0	0.0	21.9	25.3	51.8	0.0	0.0	0.0
KAS2	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	29.0	35.7	0.0	0.0	0.0
KAS4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	22.0	58.7	0.0	0.0	0.0
KAS5	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	18.9	45.7	0.0	0.0	0.0
KAS9	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	24.3	49.6	0.0	0.0	0.0
KAS10	0.0	0.0	0.0	0.0	35.5	24.5	39.3	0.0	0.0	0.0
KAS11	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	22.7	37.9	0.0	0.0	0.0
KAS13	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9	26.5	49.7	0.0	0.0	0.0
KAS14	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8	25.7	42.8	0.0	0.0	0.0
KAS15	0.0	0.0	0.0	0.0	37.4	26.8	33.8	0.0	0.0	0.0
KAS12	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4	17.7	51.4	0.0	0.0	0.0
KAS17	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	27.0	45.2	0.0	0.0	0.0
KNAS1	0.0	0.0	0.0	6.7	26.2	28.4	37.9	0.0	0.0	0.0
KMAS1	0.0	13.9	0.0	0.0	19.8	16.1	50.0	0.0	0.0	0.0
KNAS2	0.0	0.0	0.0	6.8	24.1	29.2	39.3	0.0	0.0	0.0
KAS18	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	15.3	60.4	0.0	0.0	0.0
KAS25	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6	35.9	26.3	0.0	0.0	0.0
KAS27	0.0	0.0	0.0	0.2	37.1	31.3	31.3	0.0	0.0	0.0
KAS28	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	34.6	31.1	0.0	0.0	0.0
KAS29	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5	28.8	36.7	0.0	0.0	0.0
KAS30	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	36.3	35.9	0.0	0.0	0.0
KAS31	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6	40.1	37.5	0.0	0.0	0.0
KAS32	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	32.3	41.4	0.0	0.0	0.0
KAS33	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	36.7	45.4	0.0	0.0	0.0
KAS34	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	31.1	46.2	0.0	0.0	0.0
KAS35	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	34.9	48.5	0.0	0.0	0.0
KAS36	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	31.6	52.3	0.0	0.0	0.0
KAS37	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	29.4	39.2	0.0	0.0	0.0
KAS40	0.0	0.0	0.0	0.1	21.4	20.3	57.2	0.0	0.0	0.0
KMAS3	0.0	5.1	0.0	0.0	19.4	19.7	55.5	0.0	0.0	0.0
KAS41	0.0	0.0	0.0	0.1	33.8	37.1	27.5	0.0	0.0	0.0
KAS43	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	24.0	50.7	0.0	0.0	0.0
KAS44	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	31.3	40.7	0.0	0.0	0.0
KAS45	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	27.5	44.5	0.0	0.0	0.0
KAS46	0.0	0.0	0.0	0.0	27.7	28.3	43.2	0.0	0.0	0.0
KAS47	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	24.8	49.4	0.0	0.0	0.0
KMAS4	0.1	5.4	0.0	0.1	16.6	19.4	57.1	0.0	0.0	0.0
KAS50	0.0	0.0	0.0	0.1	34.4	35.5	29.6	0.0	0.0	0.0
KAS51	0.0	0.1	0.0	0.1	33.7	41.7	23.4	0.0	0.0	0.0
KAS52	0.0	0.0	0.0	0.1	43.2	26.0	31.3	0.0	0.0	0.0
KAS53	0.0	0.0	0.0	0.1	29.8	42.6	26.7	0.0	0.0	0.0
KAS54	0.0	0.0	0.0	0.1	22.5	42.9	33.9	0.0	0.0	0.0

【 0 0 5 7 】

【表 3】

纖維 参照	表 1 組成重量%									
	CaO	MgO	SrO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>
KAS55	0.0	0.0	0.0	0.2	25.3	39.9	33.3	0.0	0.0	0.0
KAS56	0.2	0.1	0.0	0.2	17.8	48.8	32.5	0.0	0.0	0.0
KSAS1	0.0	0.0	2.4	0.2	24.8	30.3	41.9	0.0	0.0	0.0
KCAS1	2.3	0.1	0.0	0.1	27.5	27.2	42.0	0.0	0.0	0.0
KMAS6	0.0	2.8	0.0	0.2	24.3	30.1	40.7	0.0	0.0	0.0
KAS48	0.0	0.1	0.0	0.1	30.5	32.8	35.9	0.0	0.0	0.0
KAS59	0.3	0.1	0.0	0.2	20.0	45.3	32.5	0.1	0.0	0.0
KCAS2	2.7	0.1	0.0	0.1	20.4	34.0	40.9	0.0	0.0	0.0
KSAS2	0.1	0.1	2.9	0.2	21.4	37.6	37.1	0.0	0.0	0.0
KAS60	0.0	0.0	0.0	0.7	18.1	37.8	42.3	0.0	0.0	0.0
KAS61	0.0	0.1	0.0	0.2	15.9	35.1	46.5	0.1	0.0	0.0
KAS62	0.0	0.1	0.0	0.2	32.0	45.8	21.1	0.1	0.0	0.0
KAS63	0.0	0.1	0.0	0.2	24.6	55.0	17.9	0.0	0.0	0.0
KAS65	0.0	0.1	0.0	0.2	24.1	43.0	31.5	0.1	0.0	0.0
KACaSrS02	2.4	0.1	2.2	0.2	24.6	28.9	39.0	0.0	0.0	0.0
KAMgSrS02	0.1	2.5	2.3	0.2	24.2	31.1	39.6	0.0	0.0	0.0
KAS63	0.0	0.1	0.0	0.2	28.5	50.6	21.4	0.0	0.0	0.0
KAS64	0.0	0.1	0.0	0.2	24.2	52.9	22.7	0.0	0.0	0.0
KAS66	0.0	0.1	0.0	0.2	18.0	45.3	35.2	0.0	0.0	0.0
KAS67	0.3	0.0	0.0	0.1	21.6	29.3	49.4	0.0	0.0	0.1
KAS68	0.2	0.0	0.0	0.2	32.3	54.9	13.2	0.0	0.0	0.1
KAS69	0.0	0.0	0.0	0.2	31.7	53.5	15.6	0.0	0.0	0.1
KAS70	0.0	0.0	0.0	0.2	30.7	58.9	11.7	0.0	0.0	0.1
KAS71	0.0	0.0	0.0	0.3	28.7	55.9	16.1	0.0	0.0	0.1
KAS72	0.0	0.0	0.0	0.3	28.4	58.8	12.4	0.0	0.0	0.1
KAS73	0.0	0.0	0.0	0.2	23.6	58.2	17.8	0.0	0.0	0.1
KAS74	0.0	0.0	0.0	0.3	24.1	61.7	13.4	0.0	0.0	0.1
KAS75	0.0	0.0	0.0	0.3	33.1	52.4	16.3	0.0	0.0	0.1
KAS76	0.0	0.0	0.8	0.2	21.0	29.0	48.6	0.0	0.0	0.1
KAS77	0.9	0.0	0.0	0.2	22.1	28.2	49.1	0.1	0.0	0.1
KAS78	0.0	1.0	0.0	0.2	21.1	27.8	49.0	0.1	0.0	0.1
KAS79	0.0	0.0	0.0	0.8	22.5	29.2	48.1	0.1	0.0	0.1
KAS80	0.0	0.0	0.0	0.2	22.9	29.7	47.3	0.0	0.7	0.1
KAS81	0.5	0.1	0.0	0.2	21.2	28.7	49.4	0.0	0.0	0.1
KAS82	0.0	0.2	0.4	0.2	20.7	30.0	48.4	0.0	0.0	0.1
KAS83	0.5	0.1	0.8	0.2	20.7	29.0	48.2	0.0	0.0	0.1
KAS84	0.5	0.1	0.5	0.2	21.2	30.2	47.1	0.0	0.0	0.1
KAS85	1.0	0.1	0.5	0.2	21.3	30.2	47.0	0.1	0.0	0.1
KAS76-2	0.1	0.3	0.9	0.2	20.7	30.1	47.1	0.0	0.0	0.1
KAS77-2	1.0	0.1	0.0	0.2	21.1	30.7	47.0	0.0	0.0	0.1
KAS 76-3	0.0	0.1	0.9	0.3	21.2	29.2	48.3	0.0	0.0	0.1
KAS82-2	0.1	0.1	0.4	0.1	20.4	28.5	50.4	0.1	0.0	0.1
KAS86	1.0	0.1	0.9	0.2	20.7	30.2	46.8	0.1	0.0	0.1

【 0 0 5 8 】

【表 4】

繊維 参照	組成モル%									
	CaO	MgO	SrO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>
KAS3	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	17.2%	18.4%	63.8%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	29.1%	23.0%	47.9%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.1%	15.5%	70.3%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	27.0%	14.3%	58.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.6%	18.0%	62.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	29.6%	18.9%	51.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS11	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	31.6%	17.8%	50.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS13	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	18.3%	19.5%	62.2%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS14	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	24.7%	19.7%	55.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS15	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	32.5%	21.5%	46.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS12	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.9%	12.8%	63.3%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS17	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.0%	20.3%	57.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KNAS1	0.0%	0.0%	0.0%	8.3%	21.5%	21.5%	48.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS1	0.0%	22.3%	0.0%	0.0%	13.6%	10.2%	53.9%	0.0%	0.0%	0.0%
KNAS2	0.0%	0.0%	0.0%	8.4%	19.6%	21.9%	50.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS18	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	17.9%	10.7%	71.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	32.4%	30.2%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS27	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	32.1%	25.1%	42.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS28	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	28.7%	28.2%	43.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS29	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	29.1%	22.4%	48.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.2%	29.1%	48.8%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS31	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	17.7%	31.8%	50.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS32	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	21.1%	24.9%	54.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS33	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.2%	27.6%	57.9%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS34	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	17.0%	23.6%	59.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS35	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.2%	26.1%	61.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS36	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.8%	23.2%	65.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS37	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.4%	22.6%	51.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS40	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	16.5%	14.4%	69.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS3	0.0%	8.7%	0.0%	0.0%	14.2%	13.3%	63.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS41	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	30.4%	30.8%	38.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS43	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	18.9%	17.7%	63.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS44	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.5%	23.9%	52.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS45	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.7%	20.6%	56.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS46	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.8%	21.5%	55.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS47	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	18.3%	61.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS4	0.1%	9.2%	0.0%	0.1%	12.1%	13.1%	65.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS50	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	30.2%	28.8%	40.8%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS51	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	30.8%	35.2%	33.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS52	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	37.1%	20.6%	42.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS53	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	26.8%	35.4%	37.7%	0.0%	0.0%	0.0%

【 0 0 5 9 】

【表 5】

繊維 参照	表 2 組成モル%									
	CaO	MgO	SrO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>
KAS54	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	19.5%	34.3%	46.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS55	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	22.1%	32.1%	45.5%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS56	0.3%	0.2%	0.0%	0.3%	15.5%	39.3%	44.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KSAS1	0.0%	0.0%	1.8%	0.3%	20.5%	23.1%	54.3%	0.0%	0.0%	0.0%
KCAS1	3.1%	0.2%	0.0%	0.1%	22.4%	20.5%	53.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KMAS6	0.0%	5.3%	0.0%	0.2%	19.8%	22.7%	52.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS48	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	26.0%	25.8%	47.9%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS59	0.4%	0.2%	0.0%	0.3%	17.6%	36.7%	44.7%	0.1%	0.0%	0.0%
KCAS2	3.8%	0.2%	0.0%	0.1%	16.9%	26.0%	53.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KSAS2	0.1%	0.2%	2.2%	0.3%	18.2%	29.5%	49.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS60	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	15.0%	29.0%	55.1%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS61	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	13.1%	26.6%	59.9%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS62	0.0%	0.1%	0.0%	0.3%	29.6%	39.2%	30.6%	0.1%	0.0%	0.0%
KAS63	0.0%	0.1%	0.0%	0.3%	23.7%	48.9%	27.0%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS65	0.0%	0.1%	0.0%	0.3%	21.2%	35.0%	43.5%	0.1%	0.0%	0.0%
KACaSrS02	3.4%	0.2%	1.7%	0.3%	20.7%	22.4%	51.4%	0.0%	0.0%	0.0%
KAMgSrS02	0.1%	4.8%	1.7%	0.2%	19.6%	23.3%	50.3%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS63	0.0%	0.2%	0.0%	0.3%	26.1%	42.8%	30.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS64	0.0%	0.2%	0.0%	0.3%	22.2%	44.8%	32.6%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS66	0.0%	0.2%	0.0%	0.3%	15.6%	36.2%	47.7%	0.0%	0.0%	0.0%
KAS67	0.4%	0.0%	0.0%	0.1%	17.0%	21.3%	61.1%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS68	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%	30.9%	48.6%	19.8%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS69	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	29.9%	46.6%	23.1%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS70	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	29.6%	52.4%	17.7%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS71	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	27.0%	48.7%	23.8%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS72	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	27.7%	52.9%	18.9%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS73	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	22.3%	50.9%	26.4%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS74	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	23.5%	55.5%	20.5%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS75	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	30.8%	45.0%	23.8%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS76	0.0%	0.0%	0.6%	0.2%	16.8%	21.4%	60.9%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS77	1.2%	0.0%	0.0%	0.2%	17.4%	20.5%	60.6%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS78	0.0%	1.8%	0.0%	0.2%	16.7%	20.3%	60.8%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS79	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	17.8%	21.4%	59.7%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS80	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	18.2%	21.8%	58.9%	0.0%	0.8%	0.1%
KAS81	0.7%	0.2%	0.0%	0.2%	16.7%	20.9%	61.2%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS82	0.0%	0.4%	0.3%	0.2%	16.5%	22.1%	60.5%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS83	0.7%	0.2%	0.6%	0.2%	16.5%	21.4%	60.3%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS84	0.7%	0.2%	0.4%	0.2%	17.0%	22.3%	59.1%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS85	1.3%	0.2%	0.4%	0.2%	16.9%	22.2%	58.6%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS76-2	0.1%	0.6%	0.7%	0.2%	16.6%	22.4%	59.3%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS77-2	1.3%	0.2%	0.0%	0.2%	16.8%	22.6%	58.7%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS 76-3	0.0%	0.2%	0.7%	0.4%	16.9%	21.5%	60.3%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS82-2	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%	16.1%	20.8%	62.3%	0.0%	0.0%	0.1%
KAS86	1.3%	0.2%	0.7%	0.2%	16.5%	22.3%	58.6%	0.0%	0.0%	0.1%

【 0 0 6 0 】

【表 6】

表 3						
繊維参照	24時間の特定温度℃での収縮%					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
KAS3				2.3	2.5	2.9
KAS2				1.6	1.7	2.3
KAS4				0.9	1.0	0.4
KAS5	18.5			17.0		
KAS9				1.4	1.5	1.2
KAS10				3.6	3.7	3.6
KAS11	2.4	0.0	5.4	6.3	7.0	6.8
KAS13				0.8	1.1	1.4
KAS14	0.4			1.1	1.1	1.2
KAS15	2.9			2.6	2.6	2.8
KAS12	19.8			19.3		
KAS17				0.8	1.1	1.4
KNAS1	2.1	3.4	4.3			
KMAS1	2.5	2.1	2.2	2.9	3.2	1450 での融解
KNAS2	1.6	2.2	2.5	4.5	4.4	
KAS18	11.0			10.9		
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
KAS28	1.5	1.4	1.4	1.8	3.0	3.3
KAS29	1.7	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9
KAS30	1.4	1.5	1.5	1.1	1.2	1.0
KAS31	2.3	2.4	2.7	3.7	3.8	3.8
KAS32	1.9	1.9	1.7	2.0	2.1	2.3
KAS33	2.1	2.1	2.3	1.9	1.9	2.0
KAS34	1.6	2.4	2.5	3.7	3.8	3.8
KAS35	2.6	5.4		9.7		
KAS36	3.8	4.1		5.2		
KAS37					1.5	1.6
KAS40					0.5	0.5
KMAS3	1.4	1.2	0.8	1.7	1.8	融解
KAS41					4.6	
KAS43					0.0	0.0
KAS44	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
KAS45	0.7		0.6	1.3		1.2
KAS46					1.4	0.0
KAS47					1.2	0.0
KMAS4					3.7	融解
KAS50	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	3.9
KAS51	0.4	0.5	1.1	3.0	4.2	5.3

【表 7】

表 3						
繊維参照	24時間の特定温度℃での収縮%					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
KAS52	1.0	0.7	0.1	1.3	1.0	0.3
KAS53		1.7			3.3	3.8
KAS54		1.8			1.9	2.0
KAS55		1.7			2.4	3.1
KAS56	1.5	2.0		2.8	3.3	
KSAS1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5
KCAS1		0.8			1.1	1.9
KMAS6		0.4			1.4	4.1
KAS48	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	3.1
KAS59	2.4	2.5		3.0	4.9	
KCAS2				2.5	2.4	融解
KSAS2	1.7	1.7		1.9	2.1	10.4
KAS60	2.5	2.5	2.6	3.8	3.9	3.5
KAS61	1.8	2.3	2.8	2.6	2.7	2.0
KAS62	0.6	0.6	0.7	2.3	3.8	5.3
KAS63	1.0	1.2	1.8	2.5	2.8	3.7
KAS65	2.0	1.8	1.8	1.7	2.3	2.7
KACaSrS02	1.3	1.0	1.0	1.0	4.4	
KAMgSrS02	1.0	1.0	0.9	1.9	4.9	融解
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
KAS66	1.8	1.9	2.4	2.6	2.9	2.6
KAS67	0.7	1.8	1.7	1.8	1.2	1.4
KAS68	6.6					
KAS69	6.0			7.2		
KAS70	6.6					
KAS71	4.7			6.6		
KAS72	6.5			8.5		
KAS73	1.5	1.7	2.4	2.7	3.6	7.1
KAS74	5.6					
KAS75	6.5			8.2		
KAS76	0.2	2.3	1.2	1.2	1.2	1.3
KAS77	0.6	2.7	2.7	2.8	2.8	4.1
KAS78	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9	4.1
KAS79	0.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3
KAS80	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
KAS81	0.0	1.0	1.0	1.1	1.2	
KAS82	4.0					
KAS83	2.7	3.9	3.8	3.9	4.0	
KAS84	0.0	0.9	0.8	1.0	1.0	
KAS85	4.9					
KAS76-2				6.2		
KAS77-2				0.4	0.4	0.6
KAS 76-3				10.7		

【表 8】

表 3						
繊維参照	24時間の特定温度℃での収縮%					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
KAS82-2				16.2		
KAS86				15.1		

【 0 0 6 3 】

【表 9】

表 4								
繊維 参照	溶解度 ppm							
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		MgO	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	全
KAS3	0	0	0		0	3	37	40
KAS2	7	0	0		0	9	202	218
KAS4	1	0	0		0	1	17	19
KAS5	0	0	0		0	3	356	359
KAS9	3	0	0		0	2	47	52
KAS10	2	0	0		0	2	460	464
KAS11	0	0	0		0	14	400	414
KAS13	1	0	0		0	2	10	13
KAS14	0	0	0		0	2	101	103
KAS15	1	0	0		0	3	265	269
KAS12	0	0	0		0	14	216	230
KAS17	2	0	0		0	4	44	50
KNAS1	5	0	0		0	6	150	161
KMAS1	1	0	0		0	3	323	327
KNAS2	6	0	0		0	11	74	91
KAS18	2	0	0		0	1	12	15
KAS25	6	0	0		0	8	351	365
KAS27	4	0	0		0	5	303	312
KAS28	12	0	0		0	11	168	191
KAS29	6	0	0		0	7	255	268
KAS30	15	0	0		0	15	97	127
KAS31	11	0	0		0	8	52	71
KAS32	5	0	0		0	6	72	83
KAS33	3	0	0		0	3	334	340
KAS34	2	0	0		0	2	154	158
KAS35	4	0	0		0	3	61	68
KAS36	4	0	0		0	3	28	35
KAS37	5	0	0		0	6	61	72
KAS40	1	0	0		0	1	8	10
KMAS3	1	0	0		3	0	1	5
KAS41	3	0	0		0	3	234	240
KAS43								
KAS44	3	0	0		0	4	38	45
KAS45	1	0	0		0	1	4	6
KAS46	4	0	0		0	3	24	31
KAS47	1	0	0		0	3	161	165
KMAS4	1	0	0		3	1	20	25
KAS50	15	0	0		0	13	21	49
KAS51	12	0	0		0	17	156	185
KAS52	7	0	0		0	5	201	213
KAS53	20	0	0		0	12	66	98

【 0 0 6 4 】

