

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0318801-9 A2



(62) Data de Depósito do Pedido Original:
PI0318801 - 02/01/2003

(22) Data de Depósito: 02/01/2003

(43) Data da Publicação: 16/11/2010
(RPI 2080)

(51) Int.Cl.:

C03C 13/00

Notificação de Depósito de Pedido Dividido:
RPI 2080 de 16/11/2010

(54) Título: **FIBRAS INORGÂNICAS SOLÚVEIS EM SOLUÇÃO SALINA**

(30) Prioridade Unionista: 04/01/2002 GB 0200162.6

(73) Titular(es): The Morgan Crucible Company PLC

(72) Inventor(es): Craig John Freeman, Gary Anthony Jubb

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia

(86) Pedido Internacional: PCT GB0300003 de 02/01/2003

(87) Publicação Internacional: WO 03/059835 de 24/07/2003

(57) Resumo: FIBRAS INORGÂNICAS SOLÚVEIS EM SOLUÇÃO SALINA Fornece-se um isolamento térmico para uso em aplicações que requerem resistência continua a temperaturas de 1.260°C sem reagir com tijolos refratários de aluminossi-licato, sendo que o isolamento compreende fibras que têm uma composição em % em peso: 65% < SiO₂ < 86%, MgO < 10%, 14% < CaO < 28%, Al₂O₃ < 2%, ZrO₂ < 3%, B₂O₃ < 5%, P₂O₅ < 5%, 72% < SiO₂ + ZrO₂ + B₂O₃ + 5*P₂O₅, 95% < SiO₂ + CeO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅. A adição de elementos selecionados no grupo Sc, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, ou misturas deles, melhora a qualidade da fibra e a resistência de mantas fabricadas a partir das fibras.



PI0318801-9

“FIBRAS INORGÂNICAS SOLÚVEIS EM SOLUÇÃO SALINA”

Dividido do PI 0306631-2 depositado em 02/01/2003.

Esta invenção refere-se a materiais fibrosos refratários, de óxidos inorgânicos, amorfos, não-metálicos, solúveis em solução salina. A invenção refere-se particularmente a 5 fibras vítreas que têm sílica como seu constituinte principal.

Os materiais fibrosos inorgânicos são bem conhecidos e utilizados amplamente para muitos propósitos (como por exemplo, como isolamento térmico ou acústico na forma a granel, placas, ou mantas, como chapas e papéis formados a vácuo, e como cordas, fios ou 10 produtos têxteis; como fibra reforçadora para materiais de construção; como um constituinte de lonas de freio para veículos). Na maioria destas aplicações, as propriedades pelas quais os materiais fibrosos inorgânicos são usados requerem resistência ao calor, e freqüentemente, 15 resistência a condições ambientais químicas agressivas.

Os materiais fibrosos inorgânicos podem ser vítreos ou cristalinos. O amianto é 15 uma forma de material fibroso inorgânico, que tem sido intensamente implicado em doença respiratória.

Ainda não está claro qual é o mecanismo causador que relaciona alguns amiantos à doença, mas alguns pesquisadores acreditam que o mecanismo é mecânico e relacionado ao tamanho de partícula. O amianto tem um tamanho de partícula crítico que pode penetrar 20 nas células do corpo, e assim sendo, através de longa e repetida lesão celular, tem um efeito nocivo para a saúde. Se este mecanismo é verdadeiro ou não, os órgãos reguladores indicaram desejo de classificar qualquer produto de fibra inorgânica que tenha uma fração respiratória como perigoso, independentemente se há qualquer evidência para fundamentar tal classificação. Infelizmente, para muitas das aplicações para as quais fibras inorgânicas 25 são usadas, não há quaisquer substitutos realísticos.

Conseqüentemente, há uma demanda por fibras inorgânicas que apresentam um risco o menor possível (se tanto) e para as quais existem fundamentos objetivos para se acreditar que são seguros.

Uma linha de estudo propôs que, caso fossem fabricadas fibras inorgânicas que fossem suficientemente solúveis em fluidos fisiológicos, seu tempo de residência no corpo 30 humano seria curto; então, o dano não ocorreria ou pelo menos seria minimizado. Como o risco do amianto relacionado à doença parece depender muito do tempo de exposição, esta idéia parece razoável. O amianto é extremamente insolúvel.

Como o fluido intercelular é salino por natureza, a importância da solubilidade da fibra em solução salina fisiológica tem sido há muito tempo reconhecida. Se as fibras são 35 solúveis em solução salina fisiológica, desde que os componentes dissolvidos não sejam tóxicos, as fibras deveriam ser mais seguras do que as fibras que não são solúveis. Quanto mais curto o tempo em que uma fibra fica no corpo, menor é o dano que ela produz. H.

Förster, "The Behaviour of Mineral Fibres in Physiological Solutions", Anais da Conferência da IARC da Organização Mundial da Saúde de 1982, Copenhague, Volume 2, páginas 27-55 (1988) discutiu o comportamento de fibras minerais produzidas industrialmente em soluções salinas fisiológicas. Foram discutidas fibras com solubilidade amplamente variada.

5 O pedido de patente internacional nº WO 87/05007 descreveu que fibras que compreendem magnésia, sílica, óxido cálcio e menos do que 10% em peso de alumina, são solúveis em solução salina. As solubilidades das fibras descritas eram em termos de partes por milhão de silício (extraído do material que contém sílica na fibra) presentes em uma solução salina depois de 5 horas de exposição. O valor mais alto revelado nestes exemplos
10 tinha um nível de silício de 67 ppm. Em contraste, e ajustado ao mesmo esquema de medição, o nível mais alto descrito no trabalho de Förster foi equivalente a aproximadamente 1 ppm. Inversamente, se o valor mais alto revelado no pedido de patente internacional fosse convertido ao mesmo esquema de medição que o do trabalho de Förster, ele teria uma taxa de extração de 901.500 mg de Si/kg de fibra, isto é, aproximadamente 69
15 vezes mais alta do que qualquer uma das fibras testadas por Förster, e as fibras que tiveram a taxa de extração mais alta no teste de Förster foram fibras de vidro que tinham altos teores alcalinos, e assim sendo, teriam um baixo ponto de fusão. Isso é um desempenho convincentemente melhor, mesmo levando em consideração fatores tais como diferenças nas soluções do teste e duração do experimento.

20 O pedido de patente internacional nº WO 89/12032 descreveu fibras adicionais solúveis em solução salina e discute alguns dos constituintes que podem estar presentes nessas fibras.

O pedido de patente europeu nº 0399320 descreveu fibras de vidro que têm uma alta solubilidade fisiológica.

25 Outros relatórios descritivos de patentes, que descrevem a seleção de fibras quanto à sua solubilidade salina, incluem, por exemplo, os europeus nºs 0412878 e 0459897, os franceses nºs 2662687 e 2662688, PCT nºs WO 86/04807, WO 90/02713, WO 92/09536, WO 93/22251, WO 94/15883, WO 97/16386 e US 5.250.488.

30 A caráter refratário das fibras descritas nestes vários documentos varia consideravelmente e para estes materiais de silicatos de metais alcalino-terrosos, as propriedades são criticamente dependentes da composição.

O documento nº WO 94/15883 descreveu inúmeras fibras que são utilizáveis como isolamento refratário em temperaturas de até 1.260°C ou mais. Estas fibras compreendem CaO, MgO, SiO₂, e opcionalmente, ZrO₂, como constituintes principais. Tais fibras são
35 freqüentemente conhecidas como CMS (silicato de cálcio e magnésio) ou CMZS (fibras de silicato de zircônio, magnésio e cálcio). O documento nº WO 94/15883 requereu que qualquer alumina estivesse presente somente em pequenas quantidades.

Uma desvantagem encontrada no uso dessas fibras é que em temperaturas entre cerca de 1.300°C e 1.350°C as fibras sofrem um aumento considerável na contração. Tipicamente, as contrações aumentam de cerca de 1-3% a 1.200 °C; isto é, 5% ou mais a 1.300°C; para > 20% a 1.350°C. Isto significa, por exemplo, uma temperatura ultrapassada 5 em um forno pode resultar em dano ao isolamento, e assim sendo, ao forno em si.

Uma outra desvantagem é que as fibras de silicato de magnésio e cálcio podem reagir com materiais que contêm alumina, e grudar neles, devido à formação de uma composição eutéctica. Como os materiais de aluminossilicato são amplamente usados, este é um problema importante.

10 O documento nº WO 97/16386 descreveu fibras que são utilizáveis como isolamento refratário em temperaturas de até 1.260°C ou mais. Estes fibras compreendiam MgO, SiO₂, e opcionalmente, ZrO₂, como constituintes principais. Da mesma maneira que com o documento nº WO 94/15883, esta patente exigiu que qualquer alumina estivesse presente somente em pequenas quantidades.

15 Embora estas fibras não apresentem uma mudança dramática na contração evidente nas fibras do documento nº WO 94/15883, elas realmente apresentam uma contração significativamente mais alta em temperaturas normais de uso que têm tipicamente uma contração de 3-6% na faixa de 1.200°C-1.450°C. Estas fibras não parecem ter a desvantagem de reagir com materiais que contêm alumina e grudar neles; entretanto, elas 20 tendem a serem difíceis de fabricar.

A requerente inventou um grupo de fibras que têm uma contração mais baixa em uma faixa de temperaturas mais ampla do que a das fibras do documento nº WO 97/16386, embora tendo um início de aumento na contração mais alto, e uma mudança na contração mais suave, do que as fibras do documento nº WO 94/15883, e que têm também uma 25 tendência reduzida de reagir com alumina e grudar nela.

Conseqüentemente, a presente invenção fornece isolamento térmico para uso em aplicações que requerem resistência continua a temperaturas de 1.260°C, sem reagir com tijolos refratários de aluminossilicatos, o isolamento compreendendo fibras que têm uma composição em % em peso:

30 65% < SiO₂ < 86%

MgO < 10%

14% < CaO < 28%

Al₂O₃ < 2%

ZrO₂ < 3%

35 B₂O₃ < 5%

P₂O₅ < 5%

72% < SiO₂ + ZrO₂ + B₂O₃ + 5*P₂O₅

$95\% < \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$.

Uma faixa preferida de composições é:

$72\% < \text{SiO}_2 < 80\%$

$18\% < \text{CaO} < 26\%$

5 $0\% < \text{MgO} < 3\%$

$0\% < \text{Al}_2\text{O}_3 < 1\%$

$0\% < \text{ZrO}_2 < 1,5\%$

$98,5\% < \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$.

Uma faixa ainda mais preferida tem a composição:

10 $72\% < \text{SiO}_2 < 74\%$

$24\% < \text{CaO} < 26\%$

Adicionalmente, a requerente descobriu que a adição de pequenas quantidades de elementos lantanídeos, particularmente lantânio, melhora a qualidade das fibras, particularmente seu comprimento e espessura, de tal modo que resulte uma melhor resistência. Há um sacrifício em termos de solubilidade ligeiramente mais baixa, porém a melhor resistência é de ajuda, particularmente para fabricar produtos tais como mantas, nos quais as fibras são agulhadas para formar uma manta emaranhada de fibras.

Conseqüentemente, a presente invenção compreende uma fibra de silicato que compreende:

20 $65\% < \text{SiO}_2 < 86\%$

$\text{MgO} < 10\%$

$14\% < \text{CaO} < 28\%$

$\text{Al}_2\text{O}_3 < 2\%$

$\text{ZrO}_2 < 3\%$

25 $\text{B}_2\text{O}_3 < 5\%$

$\text{P}_2\text{O}_5 < 5\%$

$72\% < \text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + 5*\text{P}_2\text{O}_5$

$95\% < \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$

$0,1\% < \text{R}_2\text{O}_3 < 4\%$

30 onde R é selecionado no grupo Sc, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, ou misturas deles.

Os elementos preferidos são La e Y. De preferência, para atingir melhorias significativas na qualidade das fibras, a quantidade de R_2O_3 é maior do que 0,25%, mais preferivelmente $> 0,5\%$, e ainda mais preferivelmente, $> 1,0\%$. Para minimizar a redução na solubilidade que ocorre, a quantidade de R_2O_3 é, de preferência $< 2,5\%$, ainda mais preferivelmente $< 1,5\%$ em peso. Resultados muito bons são obtidos para uma fibra que tem a seguinte composição em % em peso:

$\text{SiO}_2:73 \pm 0,5\%$

$\text{CaO}:24 \pm 0,5\%$

$\text{La}_2\text{O}_3:1,3 - 1,5\%$

Componentes Remanescentes: <2%, de preferência, <1,5%

5 Outras características da invenção tornar-se-ão evidentes a partir das reivindicações à luz da descrição ilustrativa que se segue e fazendo referência à Figura 1 que é um gráfico de contração versus temperatura de algumas fibras de acordo com a invenção em comparação com algumas fibras existentes no mercado.

10 A requerente produziu uma série de fibras de silicato de cálcio, usando uma sonda experimental na qual se formou um fundido com composição apropriada, com derivação através de um orifício de 16 mm, e soprado para produzir fibra de uma maneira conhecida (o tamanho do furo de derivação foi variado para prover a viscosidade do fundido, isto é, um ajuste que deve ser determinado experimentalmente de acordo com o aparelho e a composição usada).

15 As fibras foram testadas e os resultados para as fibras que são predominantemente fibras de silicato de cálcio com alguma MgO estão indicados na Tabela 1, na qual:

- os valores da contração estão indicados como medido em um pré-formado de fibra pelo método abaixo,

- as composições estão indicadas como medidas por fluorescência de raios X com boro por análise química a úmido,

- a solubilidade total em ppm dos componentes vítreos principais depois de 24 horas de teste estático em uma solução salina fisiológica está indicada,

- área superficial específica em m^2/g ,

- uma avaliação qualitativa da qualidade da fibra,

25 - e uma indicação se o pré-formado grudou no tijolo de aluminossilicato (tijolos JM 28 obtêveis na Thermal Ceramics Italiana, e tendo uma composição aproximada de 70% em peso de alumina e 30% em peso de sílica).

A contração foi medida pelo método de fabricação de pré-formados fundidos a vácuo, usando 75 g de fibra em 500 cm^3 de solução de amido a 0,2%, dentro de um ferramental de 120 x 65 mm. Pinos de platina (com aproximadamente 0,1-0,3 mm de diâmetro) foram colocados com um afastamento de 100 x 45 mm nos 4 cantos. Os comprimentos mais longos (L1 & L2) e os diagonais (L3 % L4) foram medidos com uma precisão de $\pm 5 \mu\text{m}$, usando um microscópio móvel. As amostras foram colocadas em um forno e ascendendo até uma temperatura 50 °C abaixo da temperatura do teste a 300°C/h e 35 ascendendo a 120°C/h pelos últimos 50°C até a temperatura do teste e deixadas descansando por 24 h. Ao remover do forno, as amostras foram deixadas resfriar até a temperatura ambiente naturalmente. Os valores da contração estão indicados como uma

média de 4 medições.

A requerente descobriu que as fibras que têm um teor de sílica menor do que 72% em peso tenderam a grudar no tijolo de aluminossilicato. A requerente descobriu também que as fibras com alto teor de MgO (> 12%) não grudavam (como previsto a partir das 5 propriedades indicadas no documento nº WO 97/16386).

Sabe-se que as fibras de silicato de cálcio que têm um nível intermediário de MgO (12-20%) grudam em tijolos de aluminossilicato, enquanto que as fibras de silicato de magnésio não o fazem. Surpreendentemente, no caso das fibras da presente invenção, tais 10 níveis intermediários de MgO podem ser tolerados. Níveis < 10% de MgO ou < 5% de MgO dão os resultados não grudentos necessários, mas parece preferível para o caráter refratário 15 ter um nível máximo de MgO de 2,5% em peso, e mais preferivelmente, a quantidade deve ser abaixo de 1,75% em peso.

A Tabela 2 indica o efeito de alumina e zirconita sobre estas fibras. A alumina é reconhecidamente prejudicial para a qualidade da fibra e as três primeiras composições da 15 Tabela 2 têm mais de 2% de Al_2O_3 e grudam no tijolo de aluminossilicato. Adicionalmente, mais alumina leva a uma menor solubilidade. Conseqüentemente, a requerente determinou 2% como sendo o limite superior para alumina nas suas composições inventivas.

Em contraste, a zirconita reconhecidamente melhora a natureza refratária, e Tabela 20 2 indica que níveis de sílico abaixo de 72% podem ser tolerados se a quantidade de ZrO_2 for suficiente para que a soma de SiO_2 e ZrO_2 seja maior do que 72% em peso. Entretanto, aumentar a zirconita baixa a solubilidade das fibras em solução salina fisiológica, e assim sendo, o nível preferido de ZrO_2 é menos do que 3%.

O efeito de alguns outros aditivos vitreos comuns está indicado na Tabela 3, que 25 indica o efeito de P_2O_5 e B_2O_3 como aditivos formadores de vidro. Pode-se observar que P_2O_5 tem um efeito desproporcional sobre as propriedades de grude dessas composições, pois fibras com menos de 67,7% de SiO_2 não grudam no tijolo de aluminossilicato.

B_2O_3 também tem um efeito com fibras que têm um teor tão baixo quanto 70,9%, não grudando. A requerente determinou que o grude no tijolo de aluminossilicato tende a não ocorrer para fibras que obedecem à seguinte relação:

$$30 \quad 72\% < SiO_2 + B_2O_3 + ZrO_2 + 5^*P_2O_5.$$

A requerente assumiu um nível máximo para B_2O_3 e P_2O_5 de 5% em peso de cada um.

As Tabelas 1 a 3 indicam que quantidades pequenas de outros componentes 35 podem ser incluídas e a invenção tolera até 5% de outros ingredientes, mas de preferência, estes outros ingredientes montam a menor do que 2%, mais preferivelmente, menos do que 1%, pois tais outros ingredientes tendem a tornar as fibras menos refratárias (entretanto, vide abaixo o efeito de aditivos lantanídeos específicos).

Os resultados acima foram obtidos em uma sonda experimental, com todas as incertezas que advêm. Os testes de produção das fibras que parecem mais favoráveis foram conduzidos em dois locais separados, para permitir soprar e fiar as composições a serem testadas. A Tabela 4 indica uma seleção dos resultados obtidos (duplicatas omitidas) e 5 indica que resultam fibras muito utilizáveis. As fibras testadas nos testes de produção tinham as composições que caem na seguinte faixa aproximada:

72% < SiO₂ < 80%

18% < CaO < 26%

0% < MgO < 3%

10 0 < Al₂O₃ < 1%

0% < ZrO₂ < 1,5%

com 98,5% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

Pode-se observar que as composições com um nível de MgO maior do que 1,75% tenderam a ter uma contração mais alta a 1.350°C do que aquelas com um nível de MgO 15 mais baixo.

A Figura 1 indica na forma gráfica uma característica importante das fibras da invenção e compara as características de contração das três primeiras fibras e 5^{as} fibras da Tabela 4 (cada uma referida como SW613) com fibras comerciais Isofrax® (uma fibra de silicato de magnésio da Unifrax Corporation), RCF (uma fibra de cerâmica refratária de 20 aluminossilicato padrão), e SW607 Max™, SW607™ e SW612™ (fibras de silicato de magnésio e cálcio da Thermal Ceramics Europe Limited).

Pode-se observar que Isofrax® e RCF têm uma contração que fica na faixa de 3-6% em uma faixa de 1.200 a 1.450°C. SW607 Max™, SW607™ e SW612™ têm contrações na faixa de 2-5% a 1.200°C, mas aumenta rapidamente depois de 1.300°C. As fibras da 25 presente invenção têm uma contração menor do que 2% até 1.350°C, sobem para 5-8% a 1.400°C e aceleram depois disso.

As fibras da presente invenção têm, portanto, a vantagem de uma contração mais baixa do que as fibras de silicato de magnésio, silicato de magnésio e cálcio comercial, ou RCF a 1.300°C; começam seu aumento na contração em uma temperatura mais alta do que 30 as fibras de silicato de magnésio e cálcio comerciais; têm uma elevação mais rasa na contração com temperatura do que as fibras de silicato de magnésio e cálcio comerciais; e não grudam no tijolo de aluminossilicato da maneira que as fibras de silicato de magnésio e cálcio comerciais o fazem.

As fibras podem ser usadas em isolamento térmico e podem ser um constituinte do 35 isolamento (como por exemplo, com outras fibras e/ou cargas e/ou ligantes) ou podem formar o todo do isolamento. As fibras podem ser transformadas em mantas para isolamento.

Um problema encontrado com as fibras de silicato de cálcio puras descritas acima foi que as fibras tendem a serrem curtas, resultando em uma manta de baixa qualidade. Um meio para produzir fibra melhor para manta foi necessário e a requerente conduziu testes de triagem para investigar o efeito sobre a qualidade da fibra da adição de outros elementos 5 como aditivos para a composição. Descobriu-se que elementos lantanídeos, particularmente La e Y, melhoram a qualidade da fibra. La foi determinado como sendo o elemento industrialmente mais interessante, e assim sendo, depois deste teste inicial de triagem, os esforços concentraram-se em investigar o efeito de La.

10 La_2O_3 foi usado como um aditivo em quantidades de 0-4% em uma fibra que compreende 73,5% de SiO_2 e o resto de CaO e pequenas impurezas, para determinar a quantidade ideal. Determinou-se que a adição de La_2O_3 melhorou a formação de fibras e ao mesmo tempo não reduziu a natureza refratária. As fibras não reagiram com os tijolos de alumina. Entretanto, nos níveis mais altos de La_2O_3 a solubilidade foi reduzida 15 significativamente. Conseqüente-mente, um nível de compromisso de 1,3-1,5% de La_2O_3 foi usado para outros testes na composição da fibra.

Para verificar e definir a formulação ideal em termos de natureza refratária e formação de fibras para o material que contém lantânio, um estudo foi realizado buscando aumentar a sílica de 67% para 78% de SiO_2 em um material que contém 1,3% de La_2O_3 (mantido constante), o restante de CaO + impurezas menores de MgO e Al_2O_3 .

20 Aumentar a sílica aumenta a natureza refratária da fibra, dando contração mais baixa, ponto de fusão mais alto e diminui a reação com alumina em alta temperatura.

O melhor compromisso entre natureza refratária e formação de fibra foi encontrado para uma composição de:

25 SiO_2 73%

CaO 24%

La_2O_3 1,3-1,5%

Impurezas restantes (Al_2O_3 , MgO , outros) < 1,5%

Esta composição foi testada na produção em larga escala de uma manta que tem a composição "com La" indicada na Tabela 4 abaixo.

30 Confirmou-se que esta composição produziu fibras melhores do que uma versão isenta de La ("nenhum La" na Tabela 4). As fibras ainda não reagem com tijolo de alumina e têm boa natureza refratária.

A melhor formação de fibra foi observada e avaliada quanto à resistência à tração de um tijolo com 25 mm de espessura com um peso específico de 128 kg/m³.

35 TABELA 4

ÓXIDOS	NENHUM La	COM La
Na_2O	<0,05	0,18

MgO	0,89	0,46
Al ₂ O ₃	0,64	0,66
SiO ₂	72,9	73,2
K ₂ O	<0,05	0,08
CaO	25,5	23,6
Fe ₂ O ₃	0,11	0,14
La ₂ O ₃	0	1,3
LOI 1025°C	0,08	0,09
Total	100,1	99,7
Resistência à Tração manta 128-25 (kPa)	25-30	35-60

Pode-se observar que a adição de somente 1,3% de La₂O₃ resulta em uma melhora considerável na resistência à tração, indicando uma fibra muito aperfeiçoada.

A requerente supõe que este efeito de melhora da formação de fibra é um efeito modificador de viscosidade ou tensão superficial aplicável genericamente a fibras de silicatos de metais alcalino-terrosos, e assim sendo, a invenção engloba o uso de tais aditivos genericamente nas quantidades indicadas acima, para melhorar a formação de fibras de silicatos de metais alcalino-terrosos.

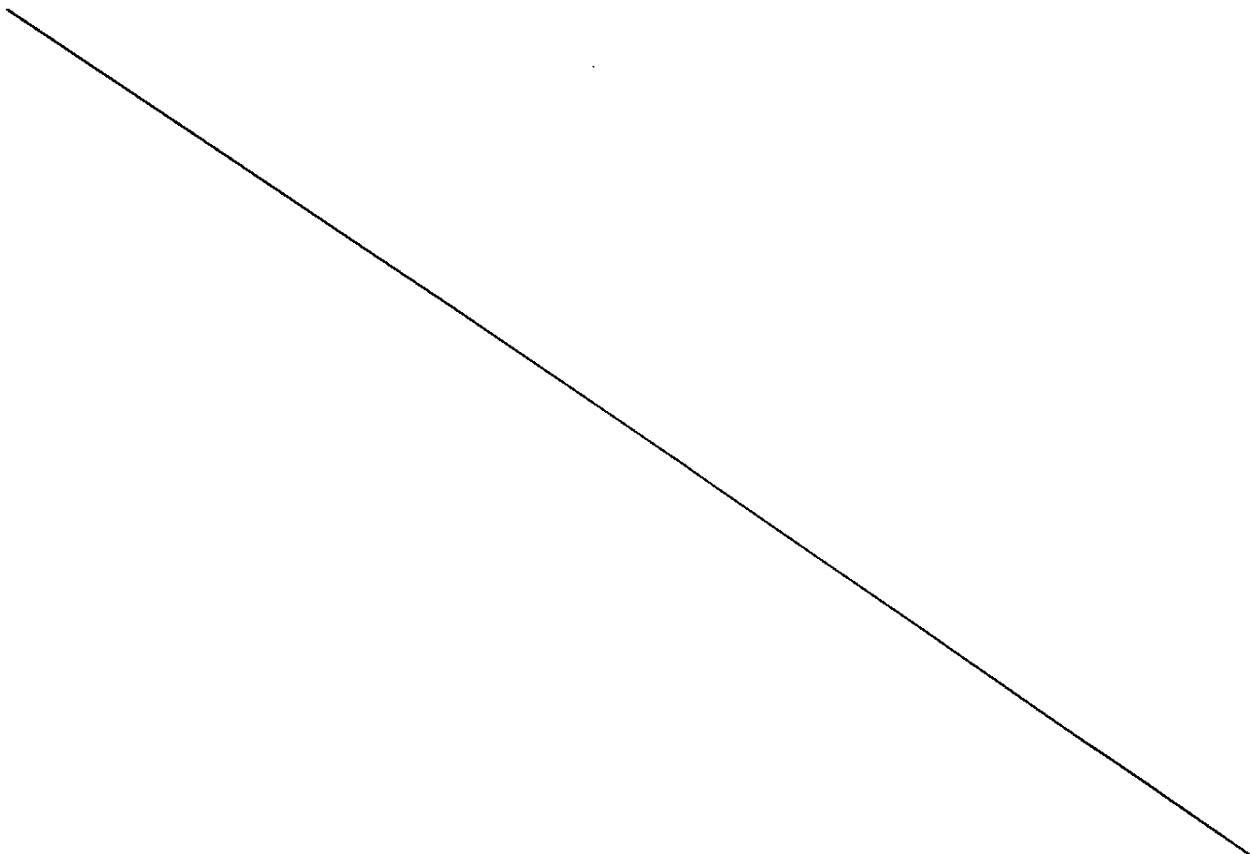


TABELA 1 - parte 1

Comp.	Contração %/24h						Composição (% em peso)						SSA m^2/g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grade				
	1300 °C	1350° C	1400°C	1450°C	1500°C	1550°C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO			
CS01/C	10,34	Fun-diu	Fun-diu				35,00	62,40	0,83		0,56	0,30	0,15	0,24		230,0	0,33	Grossa	Gru- dou
CS02/C	8,52	Fun-diu	Fun-diu				33,0	63,80	0,77		0,51	0,40	0,14	0,22		199,0	0,45	Grossa	Gru- dou
CS01/D	5,14						32,90	64,60	0,80		0,48	0,26	0,15	0,18		199,1	0,37	Grossa	Gru- dou
CS01	2,60	4,34	Fun-diu				33,80	65,00	0,80		0,51	0,21		0,21		235,0	0,47	Grossa	Gru- dou
CS10	4,25	19,51	Fun-diu				33,0	65,40	0,76		0,52	0,24	0,15	0,21		199,8	0,30	Grossa	Gru- dou
CS10 cons	0	4,25	14,12	Fun-diu			33,0	65,40	0,76		0,52	0,24	0,15	0,21		199,8	0,30	Grossa	Gru- dou
CS02	1,92	2,58	7,83	Fun-diu			31,90	66,50	0,77		0,49	0,31		0,20		218,0	0,59	Grossa	Gru- dou
CS02/D	3,85						31,20	66,60	0,75		0,46	0,25	0,14	0,20		208,1	0,42	Grossa	Gru- dou
CMS02	2,12	Fun- diu					18,30	66,90	0,31		14,40	0,17		0,14		213,2	0,42	Grossa	Gru- dou
CMS02/B	2,35	7,02	Fun-diu				18,30	66,90	0,31		14,40	0,17		0,14				Grossa	Gru- dou
CS03/D	11,87						28,90	69,30	0,70		0,44			0,19		215,0	0,54	Grossa	Gru- dou
CMS03	2,95	Fun- diu					16,80	69,40	0,30		13,40	0,11		0,14		280,1		Grossa	Gru- dou
CMS03/B	2,75	8,08	Fun-diu				16,80	69,40	0,30		13,40	0,11		0,14				Grossa	Gru- dou
CS15		5,67	34,47	34,02			28,00	69,70	0,61		0,53	0,19		0,20		241,9	0,41	Boa fibra	Gru- dou
CS04/E	2,77	11,39	21,96				28,20	69,80	0,61		0,38	0,43	0,10	0,17		260,0	0,50	Muita escama	Gru- dou
CS04/E cons	2,77	7,62					28,20	69,80	0,61		0,38	0,43	0,10	0,17		260,0	0,50	Muita escama	Gru- dou
CS04	1,65	0,98	3,72	30,42			28,20	69,80	0,61		0,38	0,43	0,10	0,17		269,80	0,44	Muita escama	Gru- dou

TABELA 1 - parte 1 (continuação)

Comp.	Contração %/24h						Composição (% em peso)						SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Gru- dou e			
	1300ºC	1350ºC	1400ºC	1450ºC	1500ºC	1550ºC	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO
CMS04 2,35	Fun- diu						16,50	70,00	0,38		13,10	0,12		0,13				
CS12	2,35	9,10	31,40				26,90	70,70	0,66		0,41	0,39	0,12	0,18		211,3	0,55	Boa fibra
CS12 cons	2,35	4,80	15,37				26,90	70,70	0,66		0,41	0,39	0,12	0,18		211,3	0,55	Boa fibra
CS16		9,37	35,35	34,37			27,20	71,00	0,61		0,49	0,16		0,17		283,1	0,55	Boa fibra
VS17		9,05	33,70	30,64			26,60	71,40	0,62		0,48	0,17		0,17		228,2	0,71	Boa fibra
CS18		7,92	32,00	30,02			26,20	71,60	0,75		0,49	0,20		0,18		248,8	0,71	Boa fibra
CS19		4,84	27,36	26,41			26,40	71,60	0,73		0,48	0,21		0,19		248,2	0,63	Boa fibra
CMS05 2,63	Fun- diu						15,10	72,00	0,97		11,40	0,23		0,12		125,2		Gross a
CMS05/ B 3,31	8,11	14,10					15,10	72,00	0,97		11,40	0,23		0,12				Gross a
SACM0 1		4,01	3,56	4,79														
SACM0 2			3,51				3,17	78,00	1,60		17,00			0,21		160,0	0,37	Fibra OK
SACM0 3		5,46	8,63	10,38			5,04	76,50	1,62		14,80	0,12		0,20		206,3	0,33	Fibra OK
CSMg0 1		7,36	21,14	28,33	37,44		23,60	72,90	0,61		2,61	0,11		0,16		223,6	0,66	Boa fibra, algum as pelotas

TABELA 1 - parte 1 (continuação)

Comp.	Contração %/24h								Composição (% em peso)						SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grude			
	1300° C	1350° C	1400° C	1450° C	1500° C	1550° C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO		
CSMg03	2,24	7,17	12,61			20,20	75,70	0,57				2,61	0,20		0,18		231,3	0,38	Fibra boa, alguma pelotas	Não gru- dou
CSMg02	7,14	12,13	16,17	27,03		21,60	75,20	0,54				2,59			0,14		210,6	0,63	Fibra boa, alguma pelotas	Gru- dou
CSMg07	7,38	20,47				23,00	73,80	0,49				1,81			0,17		250,1	0,42	Fibra OK	Não gru- dou
CSMg06	6,23	25,18	12,34	29,97		24,20	72,30	0,51				1,79	0,13		0,18		268,1	0,53	Fibra boa	Não gru- dou
CSMg09	1,28	2,33				18,30	78,40	0,39				1,71			0,14		228,7	0,35	Empelo -tada	Não gru- dou
CSMg08	2,86	8,24	9,70	31,43		20,50	76,50	0,44				1,65			0,16		257,2	0,43	Fibra boa	Não gru- dou
CSMg10	1,85	1,80				17,30	79,40	0,28				1,61			0,15		248,3	0,22	Empelo -tado grosso	Não gru- dou
CS Fe ₂ O ₃ 01	1,94	8,72	19,79	26,24		22,60	74,40	0,57				0,72	0,23		0,44		279,9	0,49	Fibra OK	Não gru- dou
CS Fe ₂ O ₃ 05	3,47	10,11	15,34	22,52		21,10	74,70	0,58				0,51	0,17		2,25		207,1	0,47	Empelo -tada	Não gru- dou
CS Fe ₂ O ₃ 02	1,43	3,64				21,90	74,80	0,56				0,50	0,22		0,65		285,5	0,30	Empelo -tada	Não gru- dou
CS Al03	2,18	8,47	15,15	22,38		22,30	74,60					0,41	0,18		0,15			0,48	Fibra boa	Não gru- dou

TABELA 1 - parte 2

Comp.	Contração %/24h			Composição (% em peso)										Soluibilida	SSA	Qualida	JM			
	1300ºC	1350ºC	1400ºC	1450ºC	1500ºC	1550ºC	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO	Total ppm	m ² /q
CS13	1,46	3,00	23,16		24,00	74,30	0,55			0,39	0,17		0,17					156,0	0,56	Empel o-tada
CS Fe ₂ O ₃ 04	1,79	9,03	14,51	19,78	21,60	74,90	0,52			0,39	0,16		1,47					239,7	0,41	Fibra boa
CS Fe ₂ O ₃ 03	2,43	12,43	20,53	24,24	21,90	74,70	0,52			0,38	0,21		1,06					241,0	0,47	Fibra boa
CS05	1,21	1,79	4,14	Fun- diu		26,40	72,20	0,55		0,33	0,19	0,10	0,16					262,0	0,45	Multa escam a
CS06/E	1,56	6,03	21,81	30,16	24,00	73,90	0,52			0,33	0,28		0,15					222,0	0,34	Multa escam a
CS06/E cons	1,56	4,02	10,54	13,75	16,96	24,00	73,90	0,52		0,33	0,28		0,15					222,0	0,34	Multa escam a
CSA1 02	1,48	2,41	13,51	18,28	23,10	74,70	0,48			0,33	0,19		0,14					0,59	Fibra boa	
CS07/E	1,50	2,14	10,00	5,19	5,81	22,20	76,50	0,53		0,33	0,11		0,15					177,9	0,29	Fibra OK
CS14/B	2,22	6,23				22,60	75,00	0,58		0,30	0,12		0,17					137,3	0,55	Empel o-tada
CS08/E	2,03	1,34	3,10	7,72		19,50	78,90	0,70		0,27			0,16	0,18				160,0	0,32	Gross a
CS06/B		2,66	Fun- diu	12,00		24,30	75,00	0,39		0,26	0,15		0,12					172,0	0,55	Multa escam a

TABELA 2

Comp.	Contração %/24h										Composição (% em peso)						SSA	Quali- dade da Fibra	JM 28 Gnud e ZnO ₂		
	1300° C	1350° C	1400° C	1450° C	1500° C	1550° C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO	Solubilidade Total ppm			
CAS01	17,62	18,45			24,50	71,70		2,78		0,45	0,28	0,12		0,12			30,03		Grossa	Gru- dou	72,15
CAS02	10,19	24,18			22,60	73,50		2,52		0,91	0,25	0,11		0,15			20,1		Grossa	Gru- dou	74,41
CAS03	5,42	14,63	14,56		20,40	75,70		2,32		1,05	0,23	0,11		0,12			47,4	0,20	Grossa	Gru- dou	76,75
CS03C	6,02	Fun- diu			31,50	65,60		0,83		0,14	0,47	0,36	0,14	0,23			222,0	0,31	Grossa	Gru- dou	65,74
CZS02	15,01	31,08			27,40	65,80		0,70		3,85	0,40	0,37	0,12	0,19			107,2	0,39	Fibra	Gru- boa	69,65
CZS03	7,39	30,64			25,60	68,00		0,67		3,96	0,37	0,25	0,11	0,21			64,2	0,21	Fibra	Gru- boa	71,96
CS11	4,96	19,95	34,81		29,00	68,90		0,75		0,13	0,47	0,30	0,13	0,19			200,5	0,50	Grossa	Gru- dou	69,03
CS11 cons	4,96	11,42	22,67		29,00	68,90		0,75		0,13	0,47	0,30	0,13	0,19			200,5	0,50	Grossa	Gru- dou	69,03
CZRS07	-0,29				17,90	74,70		0,62		4,94	0,24	0,48		0,17			24,3	0,22	Muito empelo- lota	Não empelo- lota	79,64
CZS06		Fun- diu															42,5	0,25	Grossa	Não empelo- lota	79,35
CZS04		2,56																	Fibra	Não empelo- lota	73,89
CS13 cons	1,46	3,56	12,88	16,60	28,58	24,30	73,30	0,57		0,73	0,31	0,26		0,20			156,0	0,56	Empe- lotada	Não empelo- lota	74,03
CAS07	4,59	10,22															127,8	0,34	Grossa	Não empelo- lota	73,53

TABELA 2 (continuação)

Comp.	Contração %/24h			Composição (% em peso)										SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grud- e	Total SiO ₂ + ZnO ₂		
	1300° C	1350° C	1400° C	1450° C	1500° C	1550° C	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	ZnO	Total ppm				
CSMg0 ₄	1,76	2,94				16,70	79,40	0,38	0,43	2,35			0,18		243,0	0,09	Empe- lotado grosso	Não gru- dou	79,83
CS08	1,24	1,30	1,74	3,37		19,80	78,50	0,45	0,34	0,25	0,16		0,14		201,5	0,20	Muitas escam- as	Não gru- dou	78,84
CS05/B	0,86	1,53	5,56			26,00	72,00	0,62	0,33	0,31	0,22		0,15		182,0	0,34	Muitas escam- as	Não gru- dou	72,33
CS05/B cons	1,53	4,52	13,4 6			26,00	72,00	0,62	0,33	0,31	0,22		0,15		182,00	0,34	Muitas escam- as	Não gru- dou	72,33
CS05/E	2,04	7,28	33,1 9	44,49		26,00	72,00	0,62	0,33	0,31	0,22		0,15		276,0	0,48	Muitas escam- as	Não gru- dou	72,33
CS05/E cons	2,04	8,19	20,3 4	25,44	28,00	26,00	72,00	0,62	0,33	0,31	0,22		0,15		276,0	0,48	Muitas escam- as	Não gru- dou	72,33
CS06	1,36	1,42	2,36	5,87	Fun- diu	23,40	73,30	1,77	0,27	0,32	0,14		0,14		244,6	0,32	Muitas escam- as	Não gru- dou	73,57
CSMg0 ₅						16,40	79,80	0,35	0,14	2,46			0,13		237,2	0,11	Fibra boa, alguma pelotas	Não gru- dou	79,94
CS07/B	0,86	1,50	2,17	10,0 0	15,00	22,20	76,60	0,52	0,12	0,26	0,11		0,12		104,0	0,23	Muitas escam- as	Não gru- dou	76,72
CS07/B cons	1,50	1,31	2,93	5,19	5,81	22,20	76,60	0,52	0,12	0,26	0,11		0,12		104,0	0,23	Muitas escam- as	Não gru- dou	76,72
CS07	1,08	1,06	1,15	3,34		22,30	76,90	0,35	0,10	0,24	0,17		0,11		203,5	0,25	Muitas escam- as	Não gru- dou	77,00

TABELA 3, parte 4

Comp.	Composição (% em peso)										SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grude	Total SiO ₂ ⁺ B ₂ O ₃ ⁺ ZrO ₂ ⁺ 5*P ₂ O ₅					
	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃									
CBS04	3,54	6,97	7,16		18,00	77,90	0,43	2,03	0,70	0,31	0,17	0,24	64,0	0,16	Gross a	Não gru- dou	80,63		
CBS03	3,47	10,32	16,43		20,40	75,20	0,48	2,12	0,84	0,33	0,18	0,18	73,0		Gross a	Não gru- dou	78,16		
CPS02/ B		4,02			21,40	75,00	1,54	0,48		0,32	0,13		0,16	336,0	0,27	Gross a	Não gru- dou	82,70	
CPS02	0,66	0,91	0,70		22,40	74,60	1,61	0,29	0,26	0,90	0,27	0,21	0,11	349,6	0,10	Fibra OK	Não gru- dou	83,81	
CPS02 cons	0,66	0,25	-0,21		22,40	74,60	1,61	0,29	0,26	0,90	0,27	0,21	0,11	336,8	0,10	Gross a	Não gru- dou	83,81	
CPS21		3,04			23,00	74,10	0,42	0,61		0,45	0,38	0,10	0,20	188,0	0,41	Fibra OK	Não gru- dou	76,20	
CBS05	4,14	9,98	14,71		21,20	73,90	0,54	3,11		0,32	0,16		0,17	117,0	0,35	Gross a	Não gru- dou	77,01	
CPS20	2,48	9,10			23,80	73,80	0,38	0,66		0,29	0,35	0,18	0,11	0,16	229,0	0,33	Fibra boa	Não gru- dou	75,99
CPS20 cons	2,48	6,21	11,94	17,39	20,69	23,80	0,38	0,66		0,29	0,35	0,18	0,11	0,16	229,0	0,33	Fibra boa	Não gru- dou	75,99
CPS18/ B		1,93	6,72	16,07		23,90	73,20	0,87	0,59		0,34	0,19		0,15	161,0	0,42	Empe- - lotada	Não gru- dou	77,55
CPS17/ B		2,39	6,36			24,70	72,80	0,88	0,65		0,36	0,17		0,16	152,0	0,58	Fibra OK	Não gru- dou	77,20

TABELA 3, parte 4 (continuação)

Comp.	Contração %/24h			Composição (% em peso)										SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grud e	Total SiO ₂ ⁺ B ₂ O ₃ + ZnO ₂ ⁺ 5*P ₂ O ₅			
	1300 °C	1350 °C	1400° C	1450° C	1500° C	1550 °C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO		
CPS01/ B	1,73	8,96	12,58		23,50	72,70	1,58	0,58		0,33	0,20		0,15		275,0	0,34	Fibra boa	Não gru- dou	80,60	
CPS01/ C	2,05	11,86	5,87	6,10	23,80	72,60	1,58	0,46		0,34	0,32		0,32		338,8	0,50	Grossa	Não gru- dou	80,50	
CBS02	4,93	18,32	23,28		22,90	72,60	0,70	2,16	0,30	0,33	0,24		0,15		85,0		Fibra boa	Não gru- dou	75,06	
CBS07	-0,29	6,10	14,69		24,30	72,20	0,38	1,38	0,84	0,27	0,18		0,13		90,0	0,32	Empe- lotada	Não gru- dou	74,42	
CPS01	2,29	1,25	0,15		23,90	71,50	1,52	0,48	0,90	0,95	0,29	0,48		0,10		286,3	0,13	Fibra OK	Não gru- dou	80,95
CPS01 cons	2,29	1,25	0,15		23,90	71,50	1,52	0,48	0,90	0,95	0,29	0,48		0,10		338,8	0,13	Grossa	Não gru- dou	80,95
CPS17	2,86				25,20	71,50	0,90	0,66		0,37	0,11		0,28		241,0	0,49	Empe- lotada	Não gru- dou	76,00	
CPS19	2,87	19,23	26,90		25,50	71,50	0,48	0,64		0,15	0,39	0,44	0,11		172,0	0,40	Fibra boa	Não gru- dou	74,05	
CBS01	3,79	21,92			25,20	70,90		0,62	2,13	0,84	0,41	0,12		0,20		101,2	0,45	Fibra boa	Não gru- dou	73,87
CPS15/ B	2,24	12,71	35,55		27,00	70,50	0,83	0,64		0,39	0,15		0,17		177,0	0,38	Grossa	Gru- dou	74,65	
CPS16	3,96	20,90	27,90		26,00	70,20	0,89	0,69		0,23	0,38	0,53	0,11		181,0	0,54	Grossa	Não gru- dou	74,88	

TABELA 3, parte 5

Comp.	Contração %/24h			Composição (% em peso)										SSA m ² /g	Quali- dade da Fibra	JM 28 Grud- e	Total SiO ₂ ⁺ B ₂ O ₃ ⁺ ZrO ₂ ⁺ 5*P ₂ O ₅				
	1300 °C	1350° C	1400 °C	1450° C	1500° C	1550° C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO	Solubi- lidade Total ppm		
CPS15	2,76	13,37	28,94		26,70	70,00	0,93	0,69					0,43	0,38	0,12	0,20			166,6	0,61	Grossa
CPS15 cons	2,76	14,74	17,67		26,70	70,00	0,93	0,69					0,43	0,38	0,12	0,20			166,6	0,61	Grossa
CPS14/ B	4,08	28,80			29,70	67,70	0,90	0,69					0,46	0,19	0,10	0,22			153,9	0,32	Fibra OK
CS03	1,36	1,55	5,03	Fun- diu		30,20	67,60	0,15	0,87				0,42	0,21	0,11	0,18			240,5	0,61	Grossa
CS03/E cons	3,81	18,22	Fun- diu	Fun- diu		30,20	67,60	0,15	0,87				0,42	0,21	0,11	0,18			260,0	0,47	Grossa
CS03/E cons	3,81	13,67	28,02		30,20	67,60	0,15	0,87					0,42	0,21	0,11	0,18			260,0	0,47	Grossa
CPS13	6,92	4,00	38,52		30,20	65,70	0,93	0,70					0,47	0,54	0,13	0,20			163,80	0,44	Fibra OK
CPS14	1,90	13,10	Fun- diu		30,80	64,80	0,99	0,80					0,48	0,30	0,13	0,21			153,9	0,47	Fibra OK
CPS14 cons	1,90	5,30	11,68	15,88		30,80	64,80	0,99	0,80				0,48	0,30	0,13	0,21			153,9	0,47	Fibra OK
CPS12	8,72	5,93	Fun- diu		32,10	63,80	0,89	0,75					0,49	0,31	0,14	0,20			165,6	0,55	Escam a
CPS11	15,72	10,06	Fun- diu		34,40	62,00	0,99	0,81					0,10	0,55	0,31	0,21			170,5	0,53	Fibra boa

TABELA 4

Comp.	Contração %/24h						Composição (% em peso)						Soluibilidade Total ppm	SSA m ² /g	Qualidade da Fibra	JM 28 Grude			
	1300° C	1350° C	1400° C	1450° C	1500° C	1550° C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZrO ₂	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO	
50% DE DEFOR MACÃO	0,64	1,30	6,78	28,55	30,83	25,50	72,70	0,59		0,50			0,26	0,19		232,0	0,22	Muito boa	
FIACÃO	0,38	0,77	5,48	30,54	40,30	25,40	73,10	0,67		0,54			0,18			254,0	0,23	Muito boa	
SOPRA DA	0,80	1,30	7,89	29,43	39,64	25,30	73,10	0,54		0,55			0,22			196,8	0,47	Muito boa	
Manta	0,61	0,90				23,00	74,60	0,56		0,43	0,22	0,12	0,17			240,7	0,16	Muito boa	
BAG 24	0,85	1,43	4,69	18,36	25,69	23,18	75,18	0,66		0,42			0,17			300,0	0,23	Muito boa	
BAG 7	0,57	0,84	2,22	22,32	26,70	24,26	73,95	0,63		0,45			0,19			117,0	0,16	Muito boa	
BAG 41	0,83	1,02	1,51	12,12	17,85	21,62	76,65	0,79		0,38			0,17			127,0	0,17	Muito boa	
BAG 46	1,56	0,96	1,36	7,69	12,84	18,70	79,80	0,81		0,43			0,14			62,0	0,17	Muito boa	
BAG 62	0,65	3,24	8,33	13,25	22,84	19,74	76,25	0,47		0,82	2,27		0,15			95,0	0,16	Muito boa	
Nº 3	3,36	8,02				19,94	75,35	0,37		1,11	2,99		0,16			202,8	1,15	Muito boa	
Nº 4		2,54	8,12				20,81	75,45	0,39		1,05	2,87		0,16			210,2	0,61	Muito boa

		1,96	6,55			20,61	75,28	0,36	0,99	2,70		0,16		229,4	0,88	Muito boa	Não gru- dou	
Nº 5																		
1 ^a manta	0,54							23,80	74,20	0,62		0,77			205,2	0,41	Muito boa	Não gru- dou

TABELA 4 (continuação)

Comp.	Contração %/24h						Composição (% em peso)							Soluti-lidade Total ppm	SSA m^2/g	Quali-dade Fibra	JM 28 Grud-e			
	1300º C	1350º C	1400º C	1450º C	1500º C	1550º C	CaO	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	ZnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZnO		
Última manta	1,13	1,37	6,00	16,21	28,76	Fundiú	25,01	72,89	0,57			0,92						264,4	0,15	Muito boa
1ª manta	1,28	1,79	2,56	27,17	25,11	23,80	74,20	0,62			0,77							205,2	0,41	Muito boa
Última manta	1,06	1,35	1,71	21,38	31,51	25,01	72,89	0,57			0,92							264,4	0,15	Muito boa
Alta velocidade a granel	1,52	1,81	13,71	24,15	24,56	24,90	72,20	0,72			0,82							267,5	0,15	Muito boa

REIVINDICAÇÕES

1. Isolamento térmico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende fibras que possuem uma composição em % peso:

72% < SiO₂ < 86%

5 MgO < 10%

14% < CaO < 28%

Al₂O₃ < 2%

ZrO₂ < 3%

B₂O₃ < 5%

10 P₂O₅ < 5%

95% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

2. Isolamento térmico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a quantidade de MgO presente na fibra é menor que 2,5%.

3. Isolamento térmico, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo 15 fato de que a quantidade de MgO presente na fibra é menor que 1,75%.

4. Isolamento térmico, de acordo com as reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a quantidade de CaO está na faixa de 18% < CaO < 26%.

5. Isolamento térmico, de acordo com as reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que 98% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

20 6. Isolamento térmico, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que 98,5% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

7. Isolamento térmico, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que 99% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

8. Isolamento térmico, de acordo com as reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** 25 pelo fato de que possui a composição:

72% < SiO₂ < 80%

18% < CaO < 26%

0% < MgO < 3%

0% < Al₂O₃ < 1%

30 0% < ZrO₂ < 1,5%

98,5% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

9. Isolamento térmico, de acordo com as reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que possui a composição

72% < SiO₂ < 74%

35 24% < CaO < 26%.

10. Isolamento térmico, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreende fibras integrais de acordo com o especificado em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

11. Isolamento térmico, de acordo com as reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a isolamento térmico está na forma de cobertor.

12. Uso de isolamento para que sua propriedade de não reagir com tijolo refratário alumino-silicato após 24 horas de exposição a uma temperatura de 1260°C do isolamento

5 térmico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende fibras que possuem uma composição em % por peso:

72% < SiO₂ < 86%

MgO < 10%

14% < CaO < 28%

10 Al₂O₃ < 2%

ZrO₂ < 3%

B₂O₃ < 5%

P₂O₅ < 5%

95% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

15 13. Método de isolamento em aplicações que requerem que o isolamento não reaja com tijolos refratários de alumino-silicato após 24 horas de exposição a uma temperatura de 1260°C do isolamento térmico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende o uso de isolamento térmico compreendendo fibras que possuem uma composição em % por peso:

72% < SiO₂ < 86%

20 MgO < 10%

14% < CaO < 28%

Al₂O₃ < 2%

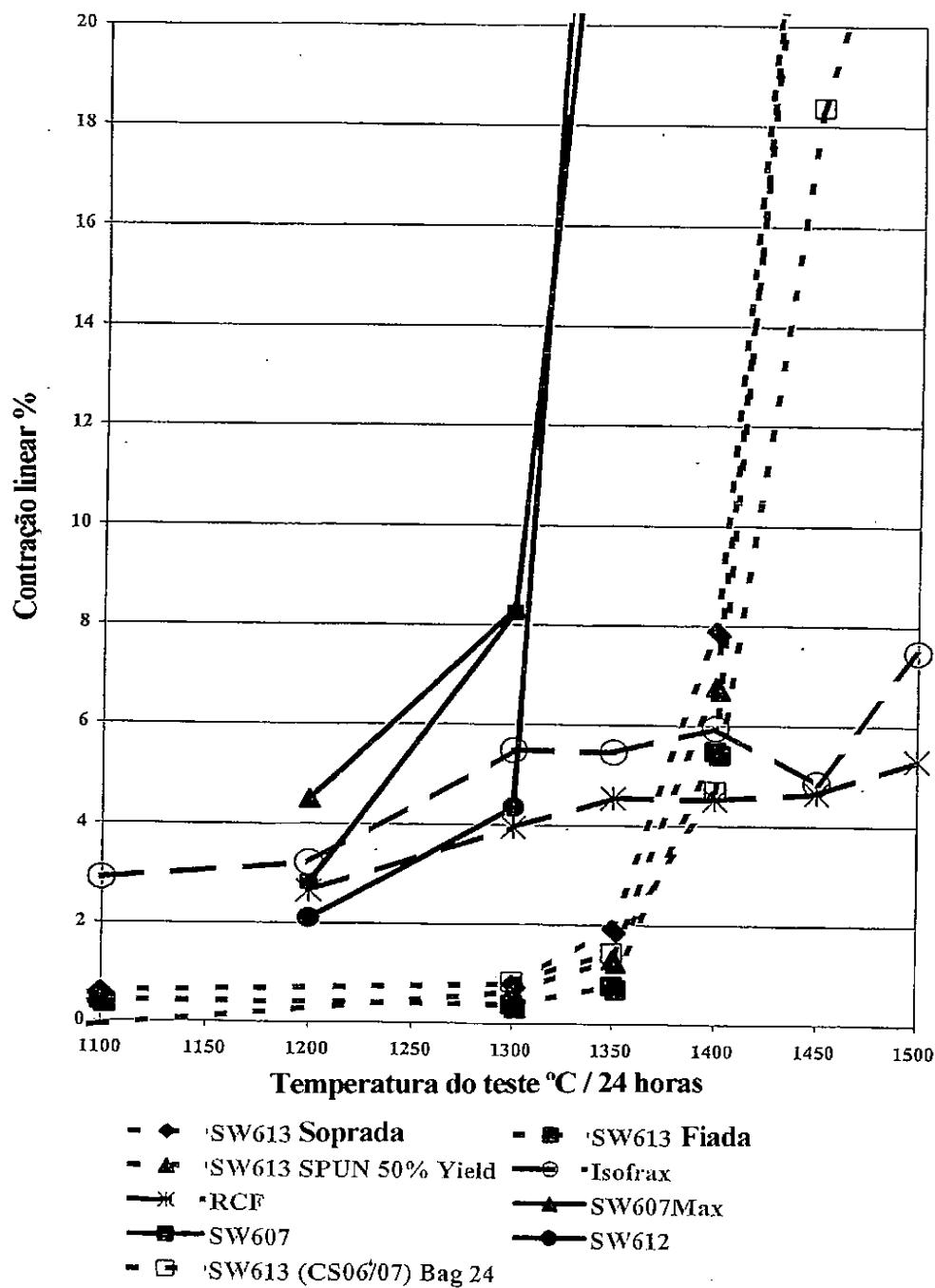
ZrO₂ < 3%

B₂O₃ < 5%

25 P₂O₅ < 5%

95% < SiO₂ + CaO + MgO + Al₂O₃ + ZrO₂ + B₂O₃ + P₂O₅.

Fig. 1



RESUMO

“FIBRAS INORGÂNICAS SOLÚVEIS EM SOLUÇÃO SALINA”

Fornece-se um isolamento térmico para uso em aplicações que requerem resistência contínua a temperaturas de 1.260°C sem reagir com tijolos refratários de aluminossi-licato, sendo que o isolamento compreende fibras que têm uma composição em % em peso: $65\% < \text{SiO}_2 < 86\%$, $\text{MgO} < 10\%$, $14\% < \text{CaO} < 28\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 < 2\%$, $\text{ZrO}_2 < 3\%$, $\text{B}_2\text{O}_3 < 5\%$, $\text{P}_2\text{O}_5 < 5\%$, $72\% < \text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + 5*\text{P}_2\text{O}_5$, $95\% < \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$. A adição de elementos selecionados no grupo Sc, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, ou misturas deles, melhora a qualidade da fibra e a resistência de mantas fabricadas a partir das fibras.