ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) **BREVET D'INVENTION**

(11) N° de publication :
MA 46071 A1

(51) Cl. internationale :
C03C 13/00

(43) Date de publication :
30.09.2020

(21) N° Dépôt :
46071

(22) Date de Dépôt :
21.11.2017

(30) Données de Priorité :
30.08.2017 CN 201710762134.0

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/CN2017/112002 21.11.2017

(71) Demandeur(s) :
JUSHI GROUP CO., LTD., Jushi Science & Technology Building 669 Wenhua Road (South), Tongxiang Economic Development Zone Tongxiang, Zhejiang 314500 (CN)

(72) Inventeur(s) :
CAO, Guorong ; XING, Wenzhong ; ZHANG, Lin ; HONG, Xiucheng ; YAO, Zhonghua

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **COMPOSITION DE FIBRE DE VERRE, FIBRE DE VERRE ET MATÉRIAU COMPOSITE CORRESPONDANTS**

(57) Abrégé : L'invention concerne une composition de fibre de verre et une fibre de verre et un matériau composite correspondants, la teneur en chaque constituant de la composition de fibre de verre étant la suivante (exprimée en pourcentages en masse) : 57,4%-60,9% de SiO2, plus de 17% et 19,8% ou moins d'Al2O3, plus de 9% et 12,8% ou moins de MgO, 6,4%-11,8% de CaO, 0-1,6% de SrO, 0,1%-1,1% de Na2O+K2O, 0,05%-1% de Fe2O3, moins de 0,8% de TiO2, et 79,4% ou moins de SiO2+Al2O3 et la teneur totale des constituants mentionnés ci-dessus est supérieure à 99%. La plage du rapport des pourcentages en poids de C1 = (Al2O3+MgO)/SiO2 est de 0,43 à 0,56, et la plage du rapport des pourcentages en poids de C2=(CaO+MgO)/(SiO2+Al2O3) est supérieure à 0,205. La composition de fibre de verre permet d'améliorer le module de fibres de verre et de réduire le taux de cristallisation du verre, de façon à obtenir une valeur ?T idéale d'une plage de formation de fibre de verre, permet d'améliorer l'effet de clarification du verre et est appropriée pour la production de fibres de verre à haute performance dans un four à cuve.

(تركيبة ألياف زجاجية، ألياف زجاجية ومادة مركبة منها)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتركيبة لإنتاج ألياف زجاجية، تتضمن المكونات التالية بكميات من النسب المئوية المناظرة بالوزن: SiO_2: 57.4-60.9%؛ Al_2O_3: أكبر من 17% وأقل من أو تساوي 19.8%؛ MgO: أكبر من 9% وأقل من أو تساوي 12.8%؛ CaO: 6.4-11.8%؛ SrO: 0-1.6%؛ Na_2O+K_2O: 0.1-1.1%؛ Fe_2O_3: 0.05-1%؛ TiO_2: أقل من 0.8%؛ و$SiO_2+Al_2O_3$: أقل من أو تساوي 79.4%.يكون إجمالي نسبة وزن المكونات السابقة في التركيبة أكبر من 99%. تتراوح نسبة الوزن لـ Al_2O_3+MgO إلى SiO_2 بين 0.43 و0.56، وتكون النسبة المئوية للوزن لـCaO+MgO إلى $SiO_2+Al_2O_3$ أكبر من 0.205.

يمكن أن تزيد التركيبة بشكل كبير معامل الزجاج، وتقلل بشكل فعال معدل تبلر الزجاج، تأمين نطاق درجة حرارة مطلوب (ΔT) لتكوين الألياف وتعزيز تنقية الزجاج المنصهر، مما يجعله مناسب على وجه التحديد لإنتاج الألياف الزجاجية عالي الأداء باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة للانصهار.

(تركيبة ألياف زجاجية، ألياف زجاجية ومادة مركبة منها)

الوصف الكامل

الإسناد المرجعي للطلبات ذات الصلة:

يستند هذا الطلب في الأسبقية إلى الطلب البراءة الصيني رقم 201710762134.0 المودع في 30 أغسطس، 2017، تم تضمين محتواه كمرجع في مجمله في هذه الوثيقة.

الخلفية التقنية للاختراع

المجال التقني للاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بألياف زجاجية، تركيبة لإنتاجها، ومادة مركبة تشتمل عليها.

وصف المجال ذي الصلة

تكون الألياف الزجاجية عبارة عن مادة ألياف غير عضوية التي يمكن استخدامها لتقوية الراتنجات لإنتاج مواد مركبة لها أداء جيد. كمادة أساسية للتقوية للمواد المركبة المطورة، يتم في الأصل استخدام ألياف زجاجية مرتفعة الأداء بصورة أساسية في مجال الفضاء الجوي أو مجال الدفاع القومي. مع تطور العلوم والتكنولوجيا وتطوير الاقتصاد، تم استخدام الألياف الزجاجية مرتفعة الأداء على نطاق عريض في المجالات الصناعية والمدنية مثل شفرات الرياح، أوعية الضغط، أنابيب النفط البعيدة عن الشاطئ وصناعة السيارات. بالتالي، تتمثل أحد التحديات الملحة في تطوير الألياف الزجاجية التي يكون لها متانة ومعامل مرتفعة، خواص تشكيل أفضل، مخاطر إنتاج وتكاليف منخفضة و، في الوقت ذاته،تكون مناسبة للإنتاج على نطاق عريض باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة للصهر وذلك لتحسين أداء التكلفة بشكل كبير للألياف الزجاجية عالية الأداء الناتجة.

يكون زجاج- S عبارة عن أول زجاج عالي الأداء والذي يعتمد على نظام $MgO-Al_2O_3-SiO_2$. وفقاً لـASTM ، يكون زجاج- S عبارة عن نوع من الزجاج يتكون بصورة أساسية من تلك الأكاسيد مثل مجنيسيا، ألومينا وسيليكا، ويكون الحل النمطي عبارة عن زجاجS-2 المطور بواسطة الولايات المتحدة الأمريكية. يصل إجمالي النسب المئوية بالوزن من SiO_2 وAl_2O_3 في زجاج S-2 90% ويبلغ إجمالي النسبة المئوية

لـ MgO حوالي 10%؛ تقل درجة حرارة الانصهار للزجاج لما يزيد عن 1600°C و تقل درجة حرارة التشكيل ودرجة حرارة السائل إلى 1571 درجة مئوية و1470 درجة مئوية، على التوالي. بالتالي، يكون من الصعب انصهار الزجاج S-2 وتنقيته، وتوجد كمية زائدة من الفقاعات في الزجاج المصهور؛ كذلك، يكون معدل تبلر زجاجS-2 سريعاً. بالتالي، يكون من المستحيل تحقيق إنتاج على نطاق كبير لزجاج S-2 باستخدام مواقد مبطنة–بمادة مقاومة للصهر، ويكون من الصعب أيضاً تحقيق الإنتاج بالصهر –المباشر. يؤدي ذلك جميعاً إلى نطاق صغير للإنتاج، والكفائة المنخفضة والتكلفة المرتفعة لإنتاج الألياف الزجاجية S-2. توضح البيانات ذات الصلة أن المعامل المرن لزجاج S-2 يكون بصورة نمطية 89-90 جيجا باسكال.

صورت فرنسا زجاج Rوالذي يعتمد على نظام $MgO-CaO-Al_2O_3-SiO_2$؛ مع ذلك، يظل إجمالي محتويات SiO_2 وAl_2O_3 مرتفع في زجاج R التقليدي، مما يؤدي إلى صعوبة في تكوين الألياف كذلك خطورة كبيرة للتبلر. تقل درجة حرارة التشكيل لزجاج R1410 درجة مئوية و تقل درجة حرارة التسييل له إلى 1350 درجة مئوية . في الوقت ذاته، لا يوجد حل فعال في زجاج R التقليدي لتحسين أداء التبلر، حيث يتم تخليص نسبة Ca إلى Mg بصورة غير ملائمة مما يؤدي إلى فقد كبير في خواص الزجاج ومعدل التبلر المرتفع. تؤدي جميع العوامل المذكورة إلى التخفيف الفعال للألياف الزجاجية وبالتالي في تحقيق إنتاج صناعي على نطاق كبير. توضح البيانات ذات الصلة أن المعامل المرن لزجاج R التقليدي يبلغ بصورة نمطية 87-90 جيجا باسكال.

تكشف البراءة اليابانية رقم JP8231240 عن تركيبة ألياف زجاجية تشتمل على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن: SiO_2 67-62%، Al_2O_3 27-22%، MgO 15-7%، CaO 1.1-0.1% وB_2O_3 1.1-0.1%. مقارنةً بزجاج S، يتم تقليل كمية الفقاعات في الزجاج المصهور لهذه التركيبة بدرجة كبيرة، ولكن تظل صعوبة تكوين الألياف مرتفعة، وتزيد درجة حرارة التشكيل عن 1460 درجة مئوية .

تكشف البراءة الأمريكية رقم PCT/US2009/068949 عن تركيبة ألياف زجاجية مرتفعة الأداء، والتي تتضمن المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن: SiO_2 68-62% ، Al_2O_3 26-22%، 15-8%

MgO و 0.1-2%Li_2O . مقارنةً بزجاج S، يتم تحسين خواص التشكيل لهذه التركيبة بدرجة كبيرة بواسطة إدخال محتوى مرتفع من Li_2O، ولكن تظل درجة حرارة التسييل مرتفعة، بوجهٍ عام أكثر من 1360 درجة مئوية، مما يؤدي إلى قيمةΔT صغيرة وسالبة مما يعني وجود صعوبة كبيرة في تكوين الألياف. عﻻوة على ذلك، سوف يكون للكمية الزائدة من Li_2O الذي تم إدخاله بعض التأثيرات السالبة، والتي تؤدي فقط إلى الزيادة الكبيرة في تكلفة المواد الخام، وكذلك تؤثر بشكل بالغ على مقاومة التآكل و خواص العزل الكهربائي للألياف الزجاجية.

بوجهٍ عام، يواجة الفن السابق المذكور سابقاً لإنتاج الألياف الزجاجية تلك الﻻعوبات مثل درجة حرارة التشكيل المرتفعة، الﻻعوبة المرتفعة في تنقية الزجاج المﻻهور، كمية زائدة من الفقاعات، درجة حرارة تسييل مرتفعة، معدل التبلر المرتفع، و نطاق درجة حرارة محدود (ΔT) لتكوين الألياف. بالتالي، لا يساعد إنتاج الألياف الزجاجية في الفن السابق بوجهٍ عام على الإنتاج بنطاق كبير وبتكاليف منخفضة.

الكشف عن الاختراع

يتمثل هدف الكشف الحالي في توفير تركيبة لإنتاج ألياف زجاجية. يكون للألياف الزجاجية الناتجة معامل مرتفع نسبياً وخواص تكوين محسنة؛ في الوقت ذاته، تؤدي تركيبة إنتاج ألياف زجاجية إلى تقليل درجة حرارة التسييل إلى حد كبير، معدل التبلر و كمية الفقاعات في الزجاج، و تجعل نطاق درجة الحرارة لتكوين الألياف عريضاً.

تكون تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لﻻختراع الحالي مناسبة على وجه التحديد لﻻنتاج على نطاق كبير باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة للﻻهر.

لتحقيق الهدف السابق، وفقاً لنموذج للكشف الحالي، يتم توفير تركيبة لإنتاج الألياف الزجاجية، تشتمل التركيبة على كميات نسب مئوية بالوزن، كما يلي:

60.9-57.4% SiO_2

Al_2O_3 <17% و ≥19.8%

MgO <9% و ≥12.8%

CaO 11.8-6.4%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1.1-0.1%

Fe_2O_3 1-0.05%

TiO_2 >0.8%

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥79.4%

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2= (CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

في فئة هذا النموذج، تشتمل التركيبة على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 60.5-58.1%

Al_2O_3 18.8-17.1%

MgO 12.5-9.1%

CaO 11.5-7%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1-0.15%

Li_2O 0.75-0%

Fe_2O_3 1-0.05%

TiO_2 >0.8%

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥79%

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99.5%، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، وتبلغ النسبة المئوية للوزن C2= $(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215.

في فئة هذا النموذج، تشتمل التركيبة على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 60.5-58.1%

Al_2O_3 18.8-17.1%

MgO 11.8-9.1%

CaO 11.3-7.5%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1-0.15%

Li_2O 0.75-0%

Fe_2O_3 1-0.05%

TiO_2 >0.8%

F_2 >0.4%

$SiO_2+Al_2O_3$ 79-75.4%

بالإضافة إلى ذلك، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، وتبلغ النسبة المئوية للوزن C2= $(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215.

في فئة هذا النموذج، تبلغ نسبة الوزن المدمج لـ Al_2O_3+MgO 31-26.1%.

في فئة هذا النموذج، تبلغ نسبة الوزن المدمج لـ Al_2O_3+MgO 30.3-26.3%.

في فئة هذا النموذج، تبلغ نسبة الوزن المدمج لـ Al_2O_3+MgO 30-26.3%.

في فئة هذا النموذج، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.515-0.44.

في فئة هذا النموذج، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C2= (CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.29-0.225.

في فئة هذا النموذج، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C3= (MgO+SrO)/CaO$ 1.6-0.8.

في فئة هذا النموذج، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C3= (MgO+SrO)/CaO$ 1.5-0.83.

في فئة هذا النموذج، تكون النسبة المئوية للوزن $C3= (MgO+SrO)/CaO$ أكبر من 1 وأقل من أو تساوي 1.4.

في فئة هذا النموذج، يبلغ محتوى SiO_2 60.5-58.1% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، يبلغ محتوى SiO_2 59.9-58.1% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة واحد أو أكثر من المكونات التي تم اختيارها من المجموعة التي تتكون من Li_2O، ZrO_2، CeO_2، B_2O_3 وF_2 بنسبة وزن مدمجة أقل من 1%.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة Li_2O بمحتوى لا يزيد عن 0.55% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، عندما تكون النسبة المئوية للوزن $(CaO+MgO)/Al_2O_3$ أكبر من 1 وتكون النسبة المئوية للوزن $(MgO+SrO)/CaO$ أكبر من 0.9، يمكن أن تكون التركيبة خالية من Li_2O.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة SrO بمحتوى يبلغ 1.5-0.1% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة SrO بمحتوى يبلغ 1.3-0.5% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة Na_2O بمحتوى لا يزيد عن 0.65% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة MgO بمحتوى أكبر من 11% وأقل من أو يساوي 12.5% بكميات النسب المئوية بالوزن.

في فئة هذا النموذج، تشتمل التركيبة على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 59.9-58.1%

Al_2O_3 %18.8-17.1

MgO %11.8-9.1

CaO %11.3-7.5

بالإضافة إلى ذلك، يكون للتركيبة درجة حرارة تسييل الزجاج لا تزيد عن 1250 درجة مئوية.

في فئة هذا النموذج، يكون للتركيبة درجة حرارة تسييل الزجاج لا تزيد عن 1240 درجة مئوية. في فئة هذا النموذج، تبلغ نسبة الوزن المدمج لـ Na_2O+K_2O 0.85-0.15%.

في فئة هذا النموذج، تتضمن التركيبة Na_2Oبمحتوى لا يزيد عن 0.5% بكميات النسب المئوية بالوزن.

بالإضافة إلى ذلك، يعني التعبير "يمكن أن تكون التركيبة خالية من Li_2O" أن التركيبة لا تتضمن Li_2O أو لا تتضمن بورة أساسية Li_2O، أو على نحو بديل، يوجد Li_2O في التركيبة، إن وجد، بكمية شحيحة فقط بإجمالي نسبة مئوية من 0.01-0%.

وفقاً لجانب آخر لهذا الاختراع، يتم توفير ألياف زجاجية منتجة باستخدام تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية.

وفقاً لجانب آخر أيضاً لهذا الاختراع، يتم توفير مادة مركبة تتضمن الألياف الزجاجية.

مقارنةً بزجاج S وزجاج R، تتمثل النقاط الابتكارية الرئيسية لتركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لهذا الاختراع في أنه، بواسطة إدخال محتوى مرتفع من MgO، التقليل الملائم لمحتويات Al_2O_3 وSiO_2، ضبط محتوى CaO، التحكم في محتويات $SiO_2+Al_2O_3$ وأكاسيد الفلز القلوي و والحفاظ على التحكم المحكم لنسب $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$، $(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ و$(MgO+SrO)/CaO$ على التوالي، تكون التركيبة قادرة على: (1) إنتاج خليط من الأطوار البلورية التي تتكون من كورديريت، أنورثيت، ديوبسيد و/أو إنستاتيت لإزالة الطفات الزجاجية للزجاج، حيث تكون جميع الأطوار البلورية المذكورة بنسب محددة تتنافس للنمو، بحيث يتم تقليل معدل إعادة ترتيب الأيونات و الربط بشكل كبير و ويتم تأخير معدل النمو للطور المفرد؛

بالتالي، يتم تثبيط معدل إزالة الـ□فات الزجاجية للزجاج والحد الأعلى لدرجة حرارة التبلر بـ□ورة فعالة؛ 2 (تعزيز التأثير التآزري بين أيونات الماجنسيوم، أيونات الألومنيوم و أكاسيد الفلز القلوية، وذلك لتحقيق بنية متراصة أفضل ومعامل زجاج متزايد الذي يقترب من أو يكون أعلى من زجاج S ؛ و(3) تقليل تشكيل الألياف بشكل كبير و صعوبات تنقية الزجاج والحـ□ول على نطاق درجة حرارة أمثل لتكوين الألياف، مما يجعله مناسب على وجه التحديد لإنتاج الألياف الزجاجية عالي الأداء باستخدام مواقد مبطنة–بمادة مقاومة للـ□هر.

على وجه التحديد، تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %60.9-57.4

Al_2O_3 <%17 و≥ %19.8

MgO <%9 و≥ %12.8

CaO %11.8-6.4

SrO %1.6-0

Na_2O+K_2O %1.1-0.1

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 >%0.8

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79.4

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2= (CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

يتم وصف تأثير ومحتوى كل مكون في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية كما يلي:

في نظم زجاج S النمطية، يمكن أن يقل المحتوى المدمج لـ SiO_2 وAl_2O_3 بالنسبة المئوية للوزن إلى 90%، بحوالي 65% لـ SiO_2 وحوالي 25% لـ Al_2O_3 ، ويبلغ محتوى MgO حوالي 10% .وفقاً للمحتويات المرتفعة للغاية من SiO_2 وAl_2O_3، يمكن أن تكون درجة حرارة الانصهار للزجاج مرتفعة للغاية ويكون تكوين الألياف صعباً، وفي الوقت ذاته سوف توجد العديد من الفجوات البنائية في الشبكة الزجاجية. بالإضافة إلى ذلك، مع نقص الأكسجين الحر الكافي، يمكن أن يدخل المزيد من الألومينا البنية الشبكية، مما يؤدي إلى عدد كبير من أيونات الألومنيوم، بالاشتراك مع أيونات الماغنسيوم، ملء فجوات الشبكة، وبالتالي تزداد خطوة التبلر و فقل الطور؛ بجانب ذلك، لا توجد منافسة فعالة في عملية التبلر، ويكون ميل التبلر للكورديريت قوي للغاية، ويكون الحد الأعلى لدرجة الحرارة ومعدل التبلر مرتفع و يكون حجم حبيبة البلورات كبيراً. تتم معالجة جميع المشكلات والمخاطر المذكورة سابقاً من خلال شكل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية في هذا الاختراع.

يكون SiO_2 عبارة عن أكسيد رئيسي يُشكل الشبكة الزجاجية و يكون له تأثير تثبيت جميع المكونات. في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية للاختراع الحالي، يبلغ نطاق محتوى SiO_2 57.4-60.9%. يتم ضبط الحد الأدنى عند 57.4%، بحيث يكون للزجاج الناتج خواص ميكانيكية كافية؛ و يتم ضبط الحد الأعلى عند 60.9%، الذي يختلف بوضوح عن ذلك الخاص بزجاج S و يساعد في منع اللزوجة المرتفعة بشكل زائد و درجة حرارة التسييل مما يؤدي إلى وجود صعوبة في الانتاج على نطاق كبير .بشكل مفضل، يمكن أن يتراوح نطاق محتوى SiO_2 في هذا الاختراع 58.1-60.5%، وبشكل أكثر تفضيل يمكن أن يبلغ 58.1-59.9%.

يكون Al_2O_3 عبارة عن أكسيد رئيسي آخر يُشكل الشبكة الزجاجية. عند الدمج مع SiO_2، يمكن أن يكون له تأثير كبير على الخواص الميكانيكية للزجاج و تأثير كبير على منع فقل الطور الزجاج و على مقاومة التبلر. يكون نطاق محتوى Al_2O_3 في هذا الاختراع أكبر من 17% وأقل من أو تساوي 19.8%. لضمان الخواص الميكانيكية الكافية، على وجه الخصوص المعامل، يجب أن يكون محتوى Al_2O_3 أكبر من 17%،

الذي يختلف بوضوح عن ذلك الخاص بزجاج E. مع ذلك، يجب ألا يكون محتوى Al_2O_3 مرتفع بشكل زائد. ويمكن أن يؤدي محتواه الذي يزيد عن 20% إلى زيادة كبيرة في مخاطر فشل تبلور الزجاج والتبلر، بالتالي يؤدي إلى درجة حرارة تسييل مرتفعة للغاية ومعدل تبلر الذي لا يكون مناسب لإنتاج على نطاق كبير. بالتالي، يجب ألا يكون محتوى Al_2O_3 أكبر من 19.8%، الذي يختلف بوضوح عن ذلك الخاص بزجاج S. بشكل مفضل، يمكن أن يبلغ محتوى Al_2O_3 17.1-19.4%، بشكل أكثر تفضيلاً 17.1-18.8%.

بالإضافة إلى ذلك، يكون المحتوى المدمج لـ$SiO_2+Al_2O_3$ في هذا الاختراع أقل من أو يساوي 79.4%، بشكل مفضل أقل من أو يساوي 79%، وبشكل أكثر تفضيلاً يمكن أن يبلغ 75.4-79%. من خلال الحفاظ على التحكم المحكم في محتويات SiO_2 وAl_2O_3 على التوالي و على إجمالي كمياتها، يمكن أن تؤدي تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لاختراع الحالي فقط إلى تقليل نسبة الفجوة للبنية الشبكية وتقليل صعوبة تشكيل الألياف وخطورة التبلر، ولكن تتطلب أيضاً خواص ميكانيكية مرتفعة بدرجة كافية، على وجه التحديد المعامل المرتفع الذي يقترب من أو يكون أعلى من ذلك الخاص بزجاج S، بالتالي يكون مناسب لإنتاج على نطاق كبير باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة للظهر في درجات حرارة منخفضة نسبياً.

في الاختراع الحالي، يكون لـ CaO، MgO وSrO بأولوية أولية تأثير تحسين الخواص الميكانيكية للزجاج، التحكم في تبلر الزجاج وتنظيم اللزوجة ومعدل التقسية للزجاج المظهر. توضح الأبحاث أن، مع غياب CaO بوجهٍ عام من تركيبة زجاج S حيث يوجد نقص في الأكسجين الحر الكافي، يمكن ألا يوفر المحتوى المرتفع لـ MgO كمية كافية من الأكجسين الحر لأيونات الألومنيوم، ولكن على نحو بديل يميل لاحتجاز أيونات الأكسجينقرب ذاتها عند ملء فجوات الشبكة. على النقيض، تؤدي تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لهذا الاختراع إلى إدخال CaO بنطاق محتوى يبلغ 6.4-11.8%. بالإدخال المذكور، يمكن أن توفر أيونات الكالسيوم الأكسجين الحر بشكل كبير أثناء ملء فجوات الشبكة، ويُشكل تأثير تآزري في بنية الرص بالاشتراك مع أيونات الماغنسيوم. بالتالي، يمكن تحقيق رص بنائي أكثر دمجاً، يتم الحصول على خليط من الأطوار البلورية أثناء عملية التبلر الذي يتكون من كورديريت ($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$)، أنورثيت($CaAl_2Si_2O_8$) ،

ديوبسيد ($CaMgSi_2O_6$) و/أو إنستاتيت($CaMgSi_2O_6$) ، ويتم تحسين معدل التقسية للزجاج المنصهر كذلك تأثير التبريد أثناء تخفيف الألياف. مع ذلك، من حيث المحتوى المرتفع لMgO ، يجب ألا تزيد الكمية التي تم إدخالها من CaO عن 11.8%. وذلك بسبب، من ناحية، يمكن أن تؤدي الكمية الزائدة من أيونات الكالسيوم إلى أن يكون ديوبسيد و/أو أنورثيت عبارة عن الأطوار البلورية الرئيسية، بالتالي إضعاف التنافس بشكل كبير بين كورديبريت والطورين المذكورين، ولا يمكن تحقيق تحكم مُرضي على معدل ودرجة حرارة التبلر؛ من ناحية أخرى، لا يساعد إجمالي الكمية المرتفعة من CaO وMgO في توفير خواص ميكانيكية مرتفعة للزجاج. في الوقت ذاته، يجب ألا يقل محتوى CaO عن 6.4%، حيث لا يكون المحتوى المنخفض للغاية قادر على توفير الأكسجين الحر بشكل كبير أو كمية كافية من أيونات الكالسيوم التي يمكن أن تنتج تأثير تآزري فعال في الرص البنائي بالاشتراك مع المحتوى المرتفع للغاية من أيونات الماغنسيوم، وبالتالي لا تكون الأطوار البلورية لديوبسيد وأنورثيت التي تم الحصول عليها أثناء تبلر الزجاج كافية للتنافس في النمو مقابل كورديبريت. بشكل مفضل، يبلغ نطاق محتوى CaO 7-11.5%، بشكل أكثر تفضيلاً يمكن أن يكون عبارة عن 7.5-11.3%، وبشكل أكثر تفضيلاً أيضاً يمكن أن يكون عبارة عن 8.1-11.3%.

في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية للاختراع الحالي، يمكن أن يكون نطاق محتوى MgO أكبر من 9% وأقل من أو يساوي 12.8%. لضمان خواص ميكانيكية مرتفعة بدرجة كافية، على وجه الخصوص المعامل، يكون محتوى MgO أكبر من 9%، الذي يختلف بوضوح عن القيمة المناظرة لزجاج E. في الوقت ذاته، اكتشف المخترعون أن، عند زيادة محتوى MgO في التركيبة مرة أخرى ليزيد عن 10%، الذي يحدد القيمة التقريبية لMgO لزجاج S، أو حتى أعلى من 11%، تتم زيادة معدل التبلر ودرجة الحرارة بشكل ملحوظ وتظل أقل بكثير من تلك الخاصة بزجاج S. وربما يكون ذلك بسبب أنه في نظام زجاج S، يمكن أن تؤدي الكمية المتزايدة من MgO في النمو السريع للكورديبريت كطور بلوري مفرد أثناء التبلر، ولكن في التركيبة لهذا الاختراع، يمكن أن تساعد الكمية المتزايدة من MgO في إيجاد نمو تنافسي بين الأطوار البلورية المختلفة، دون وجود تأثيرات سالبة كبيرة على أداء التبلر للزجاج مما يتم الحفاظ عليه في نطاق ملائم. مع ذلك، عندما

يقل محتوى MgO 12.5%، سوف تختفي تلك المزايا بشكل كبير، وعندما يزيد عن 12.8%، يمكن أن تحدث خطورة فقل الطور، مما يجعله غير مناسب لإنتاج على نطاق كبير. بالتالي، يجب ألا يزيد محتوى MgO عن 12.8%. بشكل مفضل، يمكن أن يبلغ نطاق محتوى MgO 9.1-12.5%. في بعض النماذج، بشكل مفضل يمكن أن يكون نطاق محتوى MgO عبارة عن 9.1-11.8%، و في بعض النماذج الأخرى، بشكل مفضل يمكن أن يكون نطاق محتوى MgO أكبر من 11% ولكن أقل من أو يساوي 12.5%.

في الوقت ذاته، مع الأخذ في الاعتبار اختلافات نصف القطر الأيوني وقوة المجال بين أيونات Al^{3+} وأيونات Mg^{2+}، ومع الأخذ في الاعتبار الطلب المشترك على الأيونين المذكورة للأكجسين الحر وملء فجوة الشبكة، يكون من الضروري التحكم بشكل مقبول في النسب لكل من الأيونين إلى أكسيد السيليكون، بحيث يمكن تحقيق رص بنائي أفضل ومقاومة مرتفعة لتبلر الزجاج. في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يبلغ نطاق النسبة المئوية للوزن $C1=(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.43-0.56، بشكل أكثر تفضيل يمكن أن يبلغ 0.435-0.525، وبشكل أكثر تفضيل أيضاً يمكن أن يبلغ 0.44-0.515. في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يبلغ نطاق المحتوى المدمج لـ Al_2O_3+MgO 26.1-31%، بشكل أكثر تفضيل يمكن أن يبلغ 26.3-30.3%، وبشكل أكثر تفضيل أيضاً يمكن أن يبلغ 26.3-30%.

لإنتاج خليط من الأطوار البلورية التي تتكون من كورديريت، أنورثيت، ديوبسيد و/أو إنستاتيت، حيث يمكن تجنب الدور السائد للطور المفرد وتتنافس جميع الأطوار البلورية المذكورة بنسب محددة للنمو بحيث يتم تقليل معدل إعادة ترتيب الأيونات والربط بشكل كبير، يتم تأخير معدل النمو لطور البلورة المفرد، وبالتالي يتم تثبيط معدل إزالة الطفات الزجاجية للزجاج والحد الأعلى لدرجة حرارة التبلر بطورة فعالة، في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يكون نطاق النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205، بشكل مفضل يمكن أن يبلغ 0.215-0.295، وبشكل أكثر تفضيل أيضاً يمكن أن يبلغ 0.225-0.29.

في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يبلغ نطاق محتوى SrO 0-1.6%. توضح عدة أبحاث أن، عندما تكون النسب الخاصة بهم منطقية، يكون التأثير التقني لCaO ، MgO وSrO تأثير التراب القلوي المختلط الثلاثي أفضل بشكل ملحوظ من ذلك الخاص بالتأثير الترابي القلوي المختلط الثنائي لCaO وMgO. مع التأثيرات المختلطة الثلاثية المذكورة، تتشكل بنية الرص المدمجة بشكل أكثر سهوية وبالتالي يكون للزجاج خواص تبلر، وميكانيكية، وضوئية أفضل. وحيث أن أنصاف القطر الأيوني لـ Mg^{2+} ، Ca^{2+} وSr^{2+} تصبح أكبر على التوالي وتكون قوة مجال الأيون الخاص بهم منخفضة على التوالي، ولتحقيق بنية الرص المدمجة، يصبح التوافق بين أعداد ثلاث أنواع من الأيونات هام للغاية. يتمثل ما يجب ملاحظته على وجه التحديد، في أنه يتم إدخال كمية ملائمة من SrO في تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، و، من خلال النسب المضبوطة منطقياً لـC3= (MgO+SrO)/CaO ، يمكن التحكم في درجة حرارة ومعدل تبلر الزجاج بفورة فعالة ويمكن تحسين معدل التقسية للزجاج المنصهر. بشكل مفضل، يمكن أن يبلغ نطاق محتوى SrO 0.1-1.5%، بشكل أكثر تفضيلاً يمكن أن يبلغ 0.5-1.3%. اكتشف المخترعون أن، في النظام الزجاجي وفقاً لاختراع الحالي، عندما يكون محتوى SrO في نطاق 0.5-1.3%، سوف يكون للزجاج تأثير تراب قلوي مختلط ثلاثي أفضل ونسبة تكلفة أداء أفضل.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يبلغ نطاق النسبة المئوية للوزن C3=(MgO+SrO)/CaO 0.8-1.6، بشكل مفضل يمكن أن يبلغ 0.83-1.5، وبشكل أكثر تفضيلاً أيضاً يكون أكبر من 1 وأقل من أو يساوي 1.4.

يمكن أن يقلل كل من K_2O وNa_2O لزوجة الزجاج وتكون عبارة عن عوامل صهر جيدة. يمكن أن توفر أيضاً الأكسجين الحر بشكل كبير وتنتج تأثير تآزري جيد بالاشتراك مع أيونات الألومنيوم والماغنسيوم، وذلك لإيجاد بنية الرص المدمجة بشكل أكبر. في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يبلغ إجمالي نطاق محتوى Na_2O+K_2O 0.1-1.1%، بشكل مفضل يمكن أن يبلغ 0.15-1%، وبشكل أكثر تفضيلاً يمكن أن يبلغ 0.15-0.85%. بجانب ذلك، لضمان مقاومة التآكل للألياف الزجاجية وتأثير

التبريد الممتاز على أقماع الألياف، يمكن أن يكون نطاق محتوى Na_2O أقل من أو يساوي 0.65%، بشكل مفضل أقل من أو يساوي 0.5%.

يسهل Fe_2O_3 انهيار الزجاج و يمكن أن يحسن أيضاً أداء التبلر للزجاج. مع ذلك، حيث يكون أيونات الحديديك وأيونات الحديدوز تأثر إكساب لون، يجب أن تكون الكمية المدخلة مقيدة. بالتالي، في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يمكن أن يبلغ نطاق محتوى Fe_2O_3 0.05-1%، بشكل مفضل 0.05-0.65%.

يمكن أن يعمل TiO_2 على تقليل لزوجة الزجاج عند درجات الحرارة المرتفعة، ويكون له أيضاً تأثير تدفق محدد. مع ذلك، حيث يكون لأيونات التيتانيوم بالاشتراك مع أيونات الحديديك تأثير إكساب لون محدد، الذي سوف يؤثر على مظهر المنتجات المقواه-بالألياف الزجاجية و يسبب الزيادة الملحوظة في كثافة الزجاج، يجب أن تكون الكمية المدخلة مقيدة. بالتالي، في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، يكون نطاق محتوى TiO_2 أقل من 0.8%، بشكل مفضل أقل من أو يساوي 0.75%، وبشكل أكثر تفضيلاً أقل من أو يساوي 0.6%.

بالإضافة إلى ذلك، تكون المكونات السابقة عبارة عن المكونات الرئيسية للتركيبة وفقاً لاختراع الحالي، بإجمالي نسبة وزن أكبر من 99%.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تتضمن تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي أيضاً كميات صغيرة من المكونات الأخرى بأجمالي محتوى أقل من 1%. علاوة على ذلك، يمكن أن تتضمن تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي واحد أو أكثر من المكونات بأجمالي محتوى أقل من 1% تم اختياره من المجموعة التي تتكون من التي تتكون من Li_2O، ZrO_2، CeO_2، B_2O_3 وF_2. علاوة على ذلك، يمكن أن تتضمن تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي Li_2O بنطاق محتوى يبلغ 0-0.75%، كما يعمل Li_2O على تقليل لزوجة الزجاج بشكل كبير و تحسين أداء انهيار الزجاج. كذلك، توفر كمية صغيرة من Li_2O الأكسجين الحر بشكل كبير، مما يساعد المزيد من أيونات الألومنيوم على تشكيل تناسق رباعي السطوح، تعزيز البنية الشبكية للزجاج و

كذلك تحسين أداء التبلر للزجاج. مع ذلك، يمكن أن تكون الكمية الزائدة من Li_2O مكلف للغاية و، مع القوة الأيونية للمجال المرتفعة و تأثير التراكم القوي، يمكن أن تُشكل أيونات الليثيوم بالاشتراك مع أيونات الماغنسيوم بسهولة تأثير تراكم تآزري، والذي يؤثر عكسياً على معدل تبلر الزجاج. علاوة على ذلك، يمكن أن تتضمن تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي Li_2O بمحتوى أقل من أو يساوي 0.55%. علاوة على ذلك، يمكن أن تتضمن تركيبة الألياف الزجاجية لاختراع الحالي F_2 بمحتوى أقل من 0.4% وبوجهٍ عام تكون في صورة شوائب متضمنة في مواد الزجاج الخام.

علاوة على ذلك، يمكن أن يكون محتوى المكونات الرئيسية لتركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي أكبر من 99.3%، بشكل أكثر تفضيلاً يمكن أن يكون أكبر من 99.5%.

علاوة على ذلك، للتحكم في تكاليف الإنتاج، يمكن أن تكون تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي خالية من Li_2O، على وجه التحديد عندما تكون النسبة المئوية للوزن $(CaO+MgO)/Al_2O_3$ <1 وتكون النسبة المئوية للوزن $(MgO+SrO)/CaO$ >0.9. سوف لا يكون لغياب Li_2O في هذه الحالة تأثيرات سالبة على الخواص وأداء الانهيار للزجاج.

علاوة على ذلك، يكون لتركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي درجة حرارة التسييل أقل من أو تساوي 1260 درجة مئوية، بشكل مفضل أقل من أو تساوي 1250 درجة مئوية، وبشكل أكثر تفضيلاً أقل من أو تساوي 1240 درجة مئوية.

في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي، سوف يتم شرح التأثيرات النافعة المنتجة بواسطة النطاقات المختاره المذكورة سابقاً للمكونات من خلال الأمثلة من خلال البيانات التجريبية المحددة.

يرد فيما يلي أمثلة نطاقات المحتوى المفضلة للمكونات المتضمنة في تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لاختراع الحالي.

تركيبة 1

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لاختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها

بنسب بالوزن:

%60.5-58.1 SiO_2

%18.8-17.1 Al_2O_3

%12.5-9.1 MgO

%11.5-7 CaO

%1.6-0 SrO

%1-0.15 Na_2O+K_2O

%0.75-0 Li_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8>TiO_2

%79 ≤ $SiO_2+Al_2O_3$

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99.5%، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، وتبلغ النسبة المئوية للوزن C2=$(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215.

تركيبة 2

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

%60.5-58.1 SiO_2

%18.8-17.1 Al_2O_3

%11.8-9.1 MgO

%11.3-7.5 CaO

%1.6-0 SrO

%1-0.15 Na_2O+K_2O

%0.75-0 Li_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8>TiO_2

%0.4>F_2

%79-75.4 $SiO_2+Al_2O_3$

بالإضافة إلى ذلك، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، وتبلغ النسبة المئوية للوزن C2=$(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215.

تركيبة 3

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لاختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

%60.9-57.4 SiO_2

%19.8 ≥ و %17>Al_2O_3

%12.8 ≥ و %9>MgO

%11.8-6.4 CaO

%1.6-0 SrO

%1.1-0.1 Na_2O+K_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8>TiO_2

%79.4 ≥$SiO_2+Al_2O_3$

%30.3-26.3 Al_2O_3+MgO

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1=(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

تركيبة 4

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

%60.5-58.1 SiO_2

%18.8-17.1 Al_2O_3

%12.5-9.1 MgO

%11.5-7 CaO

%1.6-0 SrO

%1-0.15 Na_2O+K_2O

%0.75-0 Li_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8> TiO_2

%79 $\geq SiO_2+Al_2O_3$

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99.5%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1=(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.515-0.44، وتبلغ النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215.

تركيبة 5

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %60.5-58.1

Al_2O_3 %18.8-17.1

MgO %12.5-9.1

CaO %11.5-7

SrO %1.6-0

Na_2O+K_2O %1-0.15

Li_2O %0.75-0

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 %0.8>

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99.5%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، وتبلغ النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.29-0.225.

تركيبة 6

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %60.9-57.4

Al_2O_3 %17< و ≥%19.8

MgO %9< و ≥%12.8

%11.8-6.4 CaO

%1.6-0 SrO

%1.1-0.1 Na_2O+K_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8> TiO_2

%79.4 ≤ $SiO_2+Al_2O_3$

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، تكون النسبة المئوية للوزن C2=$(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205، وتبلغ النسبة المئوية للوزن C3= $(MgO+SrO)/CaO$ 1.5-0.83.

تركيبة 7

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

%60.9-57.4 SiO_2

%17< Al_2O_3 و≤ %19.8

%9< MgO و≤ %12.8

%11.8-6.4 CaO

%1.6-0 SrO

%1.1-0.1 Na_2O+K_2O

%1-0.05 Fe_2O_3

%0.8> TiO_2

$\geq SiO_2+Al_2O_3$ 79.4%

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، تكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205، و تتضمن التركيبة Li_2O بمحتوى أقل من أو يساوي 0.55% بالوزن.

تركيبة 8

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 60.9-57.4%

Al_2O_3 <17% و≥ 19.8%

MgO <9% و≥ 12.8%

CaO 11.8-6.4%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1.1-0.1%

Fe_2O_3 1-0.05%

TiO_2 >0.8%

$\geq SiO_2+Al_2O_3$ 79.4%

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، تكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205، وعندما تكون النسبة المئوية للوزن

$(CaO+MgO)/Al_2O_3$ أكبر من 1 وتكون النسبة المئوية للوزن $(MgO+SrO)/CaO$ أكبر من 0.9، تكون التركيبة خالية من Li_2O.

تركيبة 9

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %60.9-57.4

Al_2O_3 <%17 و≥ %19.8

MgO <%9 و≥ %12.8

CaO %11.8-6.4

SrO %1.3-0.5

Na_2O+K_2O %1.1-0.1

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 >%0.8

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79.4

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

تركيبة 10

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %60.9-57.4

Al_2O_3 <17% و ≥19.8%

MgO <9% و ≥12.8%

CaO 11.8-6.4%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1.1-0.1%

Na_2O ≥0.65%

Fe_2O_3 1-0.05%

TiO_2 <0.8%

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥79.4%

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

تركيبة 11

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 60.9-57.4%

Al_2O_3 <17% و ≥19.8%

MgO <11% و ≥12.5%

CaO 11.8-6.4%

SrO 1.6-0%

Na_2O+K_2O 1.1-0.1%

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 %0.8>

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79.4

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، وتكون النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

تركيبة 12

تشتمل تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً لـ□ختراع الحالي على المكونات التالية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن:

SiO_2 %59.9-58.1

Al_2O_3 %18.8-17.1

MgO %11.8-9.1

CaO %11.3-7.5

SrO %1.6-0

Na_2O+K_2O %1-0.15

Li_2O %0.75-0

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 %0.8>

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79

بالإضافة إلى ذلك، تكون النسبة المئوية للوزن المدمجة للمكونات المذكورة سابقاً أكبر من 99.5%، تبلغ النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.525-0.435، تبلغ النسبة المئوية للوزن

$C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 0.295-0.215، ويكون للتركيبة درجة حرارة تسييل أقل من أو تساوي 1250 درجة مئوية.

الوصف التفصيلي للاختراع

لتوضيح الأغراض، الحلول التقنية والمزايا لـ□ختراع الحالي بـ□ورة أفضل، يتم وصف الحلول التقنية في أمثلة الاختراع الحالي بوضوح وبشكل تام فيما يلي. بشكل واضح، تكون الأمثلة الموصوفة في هذه الوثيقة مجرد جزء من أمثلة الاختراع الحالي ولا تكون جميع الأمثلة. سوف تقع جميع النماذج التوضيحية الأخرى التي تم الحـ□ول عليها بواسطة الماهرين في المجال على أساس الأمثلة الواردة في الاختراع الحالي دون القيام بعمل إبداعي في مجال حماية الاختراع الحالي. ما يجب توضيحه أنه، □الما لا يوجد تعارض، يمكن دمج الأمثلة وسمات الأمثلة الواردة في الطلب الحالي بشكل اعتبا□ي مع بعضها البعض.

يتمثل المفهوم الأساسي لـ□ختراع الحالي في أن مكونات تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية التي تم التعبير عنها بنسب بالوزن تكون عبارة عن: SiO_2%60.9-57.4 ، أكبر من 17% وأقل من أو تساوي Al_2O_3%19.8 ، أكبر من 9% وأقل من أو تساوي MgO%12.8 ، CaO%11.8-6.4 ، 1.6-0% SrO، Na_2O+K_2O %1.1-0.1، Fe_2O_3%1-0.05 ، و أقل من TiO_2%0.8 ، حيث يكون نطاق نسبة الوزن المدمج لهذه المكونات أكبر من 99%، ويكون نطاق إجمالي نسبة وزن $SiO_2+Al_2O_3$ أقل من أو يساوي 79.4%، يبلغ نطاق النسبة المئوية للوزن $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ 0.56-0.43، و يكون نطاق النسبة المئوية للوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205. تكون التركيبة قادرة على زيادة معامل الزجاج، وكذلك تحسين خواص التشكيل للزجاج وتقليل كمية الفقاعات للزجاج المذ□هر، ولكن تقلل بشكل كبير أيضاً درجة حرارة التسييل ومعدل التبلر للزجاج، وتوسع نطاق درجة الحرارة(ΔT) لتكوين الألياف، بالتالي جعلها مناسبة على وجه التحديد لإنتاج الألياف الزجاجية مرتفعة الأداء باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة لل□هر.

يتم استخدام قيم المحتوى المحدد لـSiO_2 ، Al_2O_3، CaO، MgO، SrO، Na_2O، K_2O، Fe_2O_3 وTiO_2 في

تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لاختراع الحالي لاستخدام في الأمثلة، ويتم إجراء المقارنات مع زجاج S، الزجاج التقليدي R و زجاج محسن R من حيث متغيرات الخواص السبعة التالية،

(1) درجة حرارة التشكيل، درجة الحرارة التي يكون لمهور الزجاج عندها لزوجة تبلغ 10^3 بواز.

(2) درجة حرارة التسييل، درجة الحرارة التي يبدأ عندها تشكيل نوى بلورية عند تبريد مهور الزجاج--أي، الحد الأعلى لدرجة الحرارة تبلر زجاج R.

(3) قيمة ΔT، يشير الاختلاف بين درجة حرارة التشكيل ودرجة حرارة التسييل، إلى نطاق درجة الحرارة الذي يتم عنده سحب الألياف.

(4) معامل مرونة، المعامل الذي يحدد قدرة الزجاج على مقاومة تغيير الشكل المرن، والذي يتم قياسه على زجاج كتلي لكل ASTM E1876.

(5) تركيبة لور بلوري، التي تمثل تركيبة الأطوار البلورية الرئيسية في مهور الزجاج لقياسه وتقييمه باستخدام لريقةXRD . يتم اختلار الأربع أطوار البلورية الرئيسية، أي كورديريت، أنورثيت، ديوبسيد و إنستاتيت بCOR ، ANO، DIO وENS على التوالي في الجداول التالية. يتم وضع اختلارات البلورات المختلة بطريقة من أعلى-لأسفل على أساس المحتويات المناظرة لها. على سبيل المثال، في مثال A1 للجدول 1أ، يعني موضع الاختلارات انخفاض محتويات DIO، COR وANO على التوالي.

(6) نسبة مساحة التبلر، لتحديدها في الإجراء الموضح كما يلي: اقطع الزجاج الكتلي بلورة مائمة ليتوافق مع حوض قارب البورسلين ثم ضع قضيب الزجاج المقطوع في قارب البورسلين. ضع قارب البورسلين مع عينة قضيب الزجاج في موقد متدرج للتبلر واحفظ العينة للحفاظ على الحرارة لمدة 6 ساعات. اسحب القارب مع العينة من الموقد المتدرج وبردها بالهواء إلى درجة حرارة الغرفة. في النهاية، افحص وقس كميات وأبعاد البلورات على أسطح كل عينة في نطاق درجة الحرارة الذي يبلغ 1050-1150 درجة مئوية من مسقط مجهري باستخدام مجهر بلري، واحسب نسبة المساحة للتبلر. تعني نسبة المساحة المرتفعة ميل مرتفع للتبلر ومعدل تبلر مرتفع.

(7) كمية الفقاعات، لتحديدها في الإجراء الموضح كما يلي: استخدام قوالب محددة لضغط مواد عينة الزجاج في كل مثال في عينات لها نفس الأبعاد، والتي سوف يتم وضعها بعد ذلك على منصة العينة للمجهر مرتفع درجة الحرارة. سخن العينات وفقاً لإجراءات قياسية تصل إلى درجة الحرارة الحيزية المضبوطة مسبقاً 1500 درجة مئوية ثم بردها مباشرةً باستخدام مجمرة التبريد للمجهر إلى درجة الحرارة المحيطة دون الحفاظ على الحرارة. في النهاية، يتم فحص كل من عينات الزجاج في مجهر استقطاب لتحديد كمية الفقاعات في العينات. يتم تحديد الفقاعة وفقاً لتضخيم محدد للمجهر.

تكون المتغيرات السبع المذكورة سابقاً وطرق قياسها معروفة جيداً للماهرين في المجال. بالتالي، يمكن استخدام تلك المتغيرات بصورة فعالة لتوضيح خواص تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية للاختراع الحالي.

تكون الإجراءات المحددة للتجارب كما يلي: يمكن الحصول على كل مكون من المواد الخام المناسبة. امزج المواد الخام بنسب مناسبة بحيث يمثل كل مكون نسبة الوزن المتوقعة النهائية. تنصهر العينة الممزوجة وتتم تنقية الزجاج المنصهر. يتم سحب الزجاج المنصهر من خلال أفراف وصنابات المواسير، بالتالي تشكيل الألياف الزجاجية. يتم توهين الألياف الزجاجية على سطح دوّار لمكنة لف لتكوين عجائن أو عبوات. بشكل مؤكد، يمكن استخدام الطرق التقليدية لتعميق عملية الألياف الزجاجية المذكورة لتفي بالمتطلبات المتوقعة.

يتم أيضاً إجراء مقارنات للمتغيرات المميزة لأمثلة تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً للاختراع الحالي مع تلك الخاص بزجاج S، الزجاج التقليدي R والزجاج المحسنS فيما يلي أيضاص بواسطة الجداول، حيث يتم التعبير عن محتويات المكونات لتركيبة إنتاج الألياف الزجاجية بنسبة مئوية بالوزن. ما يجب توضيحه أن الكمية الإجمالية للمكونات في الأمثلة تكون أقل بشكل طفيف عن 100%، ويتضح أن الكمية المتبقية تكون عبارة عن آثار شحيحة من الشوائب أو كمية صغيرة من المكونات التي لا يمكن تحليلها.

جدول 1أ

مكون	SiO_2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
		60.50	59.80	59.15	59.15	58.65	59.45	59.15

17.60	17.60	18.80	18.30	17.60	17.60	17.60	Al_2O_3	
11.30	9.55	9.55	9.55	10.25	10.25	9.55	CaO	
9.95	11.40	11.00	11.00	11.00	10.35	10.35	MgO	
-	-	-	-	-	-	-	SrO	
0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	Na_2O	
0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	K_2O	
-	-	-	-	-	-	-	Li_2O	
0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	Fe_2O_3	
0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	TiO_2	
0.466	0.488	0.508	0.495	0.484	0.467	0.462	C1	نسبة
0.277	0.272	0.265	0.265	0.277	0.266	0.255	C2	
0.881	1.194	1.152	1.152	1.073	1.010	1.084	C3	
1305	1308	1308	1310	1307	1312	1322	درجة حرارة تشكيل/ درجة مئوية	متغير
1207	1219	1211	1214	1217	1215	1220	درجة حرارة التسييل / درجة مئوية	
98	89	97	96	90	97	102	ΔT / درجة مئوية	

	معامل مرونة/ جيجا باسكال	91.6	91.5	92.4	93.0	93.8	93.1	91.2
	تركيبة □ور بلوري	DIO COR ANO	DIO COR ANO	COR DIO ANO	COR DIO ANO	COR ANO DIO	COR DIO ENS	DIO ANO COR
	نسبة مساحة التبلر/ %	21	18	20	18	15	20	13
	كمية الفقاعات/ قطع	13	10	9	8	10	9	7

جدول 1ب

		A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
مكون	SiO_2	57.40	60.10	58.55	58.55	59.55	59.10	59.10
	Al_2O_3	19.80	17.10	19.40	18.60	18.80	19.80	18.40
	CaO	8.45	10.40	7.30	8.10	6.40	7.50	9.25
	MgO	11.20	9.75	11.30	11.00	11.80	10.80	10.80
	SrO	0.50	-	0.75	1.00	1.00	-	-
	Na_2O	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.35	0.40

0.34	0.24	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	K_2O	
0.30	0.75	0.40	0.55	0.55	0.55	0.55	Li_2O	
0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	Fe_2O_3	
0.70	0.75	0.40	0.75	0.70	0.65	0.65	TiO_2	
-	-	0.20	-	-	-	-	F_2	
0.494	0.518	0.514	0.506	0.524	0.447	0.540	C1	نسبة
0.259	0.232	0.233	0.248	0.239	0.261	0.255	C2	
1.168	1.440	2.000	1.481	1.651	0.938	1.385	C3	
1300	1305	1301	1299	1301	1299	1305	درجة حرارة تشكيل / درجة مئوية	متغير
1210	1232	1212	1217	1220	1215	1230	درجة حرارة التسييل / درجة مئوية	
90	73	89	82	81	84	75	/△T درجة	

	مئوية							
	معامل مرونة/ جيجا باسكال	93.3	91.3	93.1	92.5	93.3	93.0	92.4
	تركيبة ور بلوري	COR ANO DIO	DIO ANO COR	COR ANO DIO	COR ANO DIO	COR DIO ANO	COR DIO ANO	COR DIO ANO
	نسبة مساحة التبلر/%	31	23	28	24	21	35	21
	كمية الفقاعات / قطع	9	8	10	9	5	6	8

جدول 1ج

		A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
مكون	SiO_2	59.70	59.70	59.70	59.70	59.70	59.70	59.70
	Al_2O_3	17.80	17.80	17.80	17.80	17.80	17.80	17.80
	CaO	9.80	9.50	8.70	10.85	9.55	8.15	7.45
	MgO	10.40	10.40	10.40	9.10	10.40	11.80	12.50
	SrO	0.20	0.50	1.30	-	-	-	-
	Na_2O	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	K_2O	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
	Li_2O	-	-	-	0.45	0.45	0.45	0.45
	Fe_2O_3	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
	TiO_2	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
نسبة	C1	0.472	0.472	0.472	0.451	0.472	0.496	0.508
	C2	0.261	0.257	0.246	0.257	0.257	0.257	0.257
	C3	1.082	1.147	1.345	0.839	1.089	1.448	1.678
متغير	درجة حرارة تشكيل/	1312	1313	1315	1311	1309	1301	1294

	درجة مئوية							
	درجة حرارة التسييل / درجة مئوية	1217	1213	1210	1211	1219	1220	1233
	/△T درجة مئوية	95	100	105	100	90	81	61
	معامل مرونة/ جيجا باسكال	92.3	92.9	94.0	91.4	92.3	93.4	93.8
	تركيبة ور بلوري	DIO COR ANO	DIO COR ANO	COR DIO ANO	DIO ANO COR	DIO COR ANO	COR DIO ANO	COR DIO ENS
	نسبة مساحة التبلر / %	19	16	11	17	24	26	31

	كمية الفقاعات / قطع	10	11	11	10	9	8	8

جدول 1د

		A22	A23	A24	A25	زجاج S	زجاج R تقليدي	زجاج S محسن
مكون	SiO_2	58.10	58.70	59.90	60.40	65	60	63.05
	Al_2O_3	19.40	18.80	17.60	17.10	25	25	23.05
	CaO	10.00	10.00	10.00	10.00	-	9	-
	MgO	10.45	10.45	10.45	10.45	10	6	12.55
	SrO	-	-	-	-	-	-	-
	Na_2O	0.40	0.40	0.40	0.40	-	-	-
	K_2O	0.34	0.34	0.34	0.34	-	-	-
	Li_2O	-	-	-	-	-	-	1.35
	Fe_2O_3	0.46	0.46	0.46	0.46	-	-	-
	TiO_2	0.60	0.60	0.60	0.60	-	-	-
نسبة	C1	0.514	0.498	0.468	0.456	0.538	0.517	0.565
	C2	0.264	0.264	0.264	0.264	0.111	0.176	0.146
	C3	1.045	1.045	1.045	1.045	-	0.667	-
متغير	درجة حرارة	1308	1310	1313	1315	1571	1430	1359

	تشكيل / درجة مئوية							
	درجة حرارة التسييل / درجة مئوية	1216	1213	1219	1225	1470	1350	1372
	/ΔT درجة مئوية	92	97	94	90	101	80	13-
	معامل مرونة/ جيجا باسكال	92.7	92.7	91.7	91.2	90	89	90
	تركيبة ور بلوري	COR ANO DIO	COR DIO ANO	DIO COR ANO	DIO ANO COR	COR	ANO DIO	COR ENS

	نسبة مساحة التبلر %	19	14	20	24	100	70	85
	كمية الفقاعات / قطع	8	7	10	13	40	30	25

يتضح من القيم الواردة في الجداول السابقة أنه، مقارنةً بزجاج S، الزجاج التقليدي R و الزجاج المحسن S، تتسم تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لـ□ختراع الحالي بالمزايا التالية: (1) معامل مرونة مرتفع بشكل كبير؛(2) درجة حرارة تسييل منخفضة بشكل كبير ونسبة مساحة تبلر منخفضة بشكل كبير، مما يشير إلى درجة حرارة الحد الأعلى المنخفضة للتبلر وكذلك معدل تبلر منخفض ومن ثم المساعدة في تقليل خطورة التبلر وتحسين كفائة سحب الألياف؛ (3) درجة حرارة تشكيل منخفضة بشكل كبير، مما يعني تقليل صعوبة ان□هار الزجاج ومن ثم المساعدة في الإنتاج على نطاق كبير باستخدام مواقد مبطنة بمادة مقاومة لل□هر بتكاليف مخفضة؛ (4) كمية صغيرة من الفقاعات، مما يعني تنقية أفضل للزجاج المن□هر؛ و(5) مجموعة الأ□وار البلورية بعد تبلر زجاج R ، مما يساعد في تثبيط معدل التبلر.

في الوقت الحالي، لا يساعد أي من الزجاج S، الزجاج التقليدي R أو الزجاج المحسن S في تحقيق الإنتاج على نطاق كبير باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة لل□هر.

بالتالي، يتضح مما سبق أن، مقارنةً بزجاج S، الزجاج التقليدي R و الزجاج المحسن S، تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لـ□ختراع الحالي حققت تقدم من حيث معامل المرونة، درجة حرارة التبلر، معدل التبلر وأداء تنقية الزجاج، بمعامل محسن بدرجة كبيرة، وتقليل درجة حرارة ومعدل التبلر بشكل ملحوظ وكمية صغيرة نسبياً من الفقاعات في نفس الظروف. بالتالي، يساعد الحل التقني الكلي لـ□ختراع الحالي على تحقيق الإنتاج على

نطاق كبير بسهولة باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة للهر .

يمكن استخدام تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً للاختراع الحالي لعمل الألياف الزجاجية التي يكون لها الخواص المذكورة سابقاً.

يمكن استخدام تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية وفقاً للاختراع الحالي بالاشتراك مع واحد أو أكثر من المواد العضوية و/أو غير العضوية لتحضير مواد مركبة لها سمات محسنة، مثل مواد أساسيه مقواه بالألياف الزجاجية.

في النهاية، يجب توضيح أن، في هذا السياق، تعني التعبيرات "يتضمن"، "يشتمل" أو أي صور متغيرة أخرى " يتضمن بشكل غير حصري" بحيث تتضمن أي عملية، طريقة، مادة أو معدة التي تشتمل على مجموعة من العوامل تلك العوامل، ليس هذا فحسب بل تتضمن عوامل أخرى لم يتم ذكرها بوضوح، أو تتضمن أيضاً عوامل متأصلة لتلك العملية، الطريقة، الهدف أو المعدات. دون وجود المزيد من القيود، لا تستبعد العوامل الموصوفة بتلك العبارة "تتضمن" وجود نفس العوامل الأخرى في العملية، الطريقة، المادة أو المعدات التي تتضمن العوامل المذكورة.

يتم توفير الأمثلة السابقة فقط لغرض التوضيح بدلاً من تقييد الحلول التقنية للاختراع الحالي .رغم وصف الاختراع الحالي بالتفصيل بواسطة الأمثلة المذكورة سابقاً، يفهم الماهر في المجال أنه يمكن إجراء تلك التعديلات على الحلول التقنية المجسدة بواسطة جميع الأمثلة المذكورة سابقاً أو الاستبدالات المكافئة على بعض السمات التقنية. مع ذلك، لا تؤدي تلك التعديلات أو الاستبدالات إلى انحراف الحلول التقنية الناتجة بشكل كبير عن مجالات ونطاقات الحلول التقنية على التوالي المجسدة بواسطة جميع أمثلة الاختراع الحالي.

قابلية التطبيق الصناعي للاختراع

تؤدي تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية للاختراع الحالي إلى الحصول على الألياف الزجاجية التي يكون لها معامل مرتفع وخواص تكوين محسنة؛ في الوقت ذاته، تقلل التركيبة بشكل كبير درجة حرارة التسييل، معدل التبلر و كمية الفقاعات في الزجاج، وكذلك توسع نطاق درجة الحرارة (ΔT) لتكوين الألياف .مقارنةً بأنواع الزجاج

عالية الأداء للتيار الرئيسي الحالي، تعد تركيبة إنتاج الألياف الزجاجية لـ□ختراع الحالي نجاحاً من حيث معامل مرونة، درجة حرارة التبلر، معدل التبلر وأداء تنقية الزجاج، بمعامل محسن بدرجة كبيرة، تقليل درجة حرارة ومعدر التبلر بشكل ملحوظ وتحقيق كمية صغيرة من الفقاعات في نفس الظروف. بالتالي، يساعد الحل التقني العام لـ□ختراع الحالي على تحقيق الإنتاج على نطاق كبير بسهولة باستخدام مواقد مبطنة-بمادة مقاومة لـ□هر.

عناصر الحماية

1. تركيبة لإنتاج ألياف زجاجية، تشتمل على المكونات التالية بكميات من النسب المئوية المناظرة بالوزن:

SiO_2 %60.9-57.4

Al_2O_3 %17< و≥ %19.8

MgO %9< و≥ %12.8

CaO %11.8-6.4

SrO %1.6-0

Na_2O+K_2O %1.1-0.1

Fe_2O_3 %1-0.05

TiO_2 %0.8>

$SiO_2+Al_2O_3$ ≥%79.4

حيث

يكون إجمالي النسبة المئوية بالوزن للمكون السابقة أكبر من 99%؛

تتراوح النسبة المئوية بالوزن لـ $C1= (Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ بين 0.43 و0.56؛ و

تكون النسبة المئوية بالوزن لـ$C2= (CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ أكبر من 0.205.

2. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 1، تشتمل على المكونات التالية بكميات من النسب المئوية المناظرة بالوزن:

SiO_2 %60.5-58.1

Al_2O_3 %18.8-17.1

MgO %12.5-9.1

%11.5-7 CaO
%1.6-0 SrO
%1-0.15 Na_2O+K_2O
%0.75-0 Li_2O
%1-0.05 Fe_2O_3
%0.8>TiO_2
%79 ≤$SiO_2+Al_2O_3$

حيث

يكون إجمالي النسبة المئوية بالوزن للمكون السابقة أكبر من 99.5%؛

تتراوح النسبة المئوية بالوزن C1= $(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ بين 0.435 و0.525؛ و

تتراوح النسبة المئوية بالوزن C2= $(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ بين 0.215 و0.295.

3. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 1، تشتمل على المكونات التالية بكميات من النسب المئوية المناظرة بالوزن:

%60.5-58.1 SiO_2
%18.8-17.1 Al_2O_3
%11.8-9.1 MgO
%11.3-7.5 CaO
%1.6-0 SrO
%1-0.15 Na_2O+K_2O
%0.75-0 Li_2O
%1-0.05 Fe_2O_3

$\%0.8>TiO_2$

$\%0.4>F_2$

$\%79\text{-}75.4\ SiO_2+Al_2O_3$

حيث

تتراوح النسبة المئوية بالوزن $C1=(Al_2O_3+MgO)/SiO_2$ بين 0.435 و0.525؛ و

تتراوح النسبة المئوية بالوزن $C2=(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ بين 0.215 و0.295.

4. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، حيث تتراوح النسبة المئوية بالوزن المدمجة Al_2O_3+MgO بين 26.1% و31%.

5. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، حيث تتراوح النسبة المئوية بالوزن $C3=(MgO+SrO)/CaO$ بين 0.8 و1.6.

6. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، تشتمل على ما يتراوح بين 58.1 و59.9 % بالوزن من SiO_2.

7. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضاً على أقل من 1 % بالوزن من Li_2O، ZrO_2، CeO_2، B_2O_3 وF_2، أو خليط منها.

8. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضاً على ما لا يزيد عن 0.55 % بالوزن من Li_2O.

9. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث، عندما تكون النسبة المئوية للوزن $(CaO+MgO)/Al_2O_3$ أكبر من 1 و تكون النسبة المئوية للوزن $(MgO+SrO)/CaO$ أكبر من 0.9، تكون التركيبة خالية من Li_2O.

10. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، تشتمل على ما يتراوح بين 0.5 و1.3 % بالوزن من SrO.

11. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، تشتمل على ما لا يزيد عن 0.65 % بالوزن من Na_2O.

12. التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-2، تشتمل على MgO بنسبة وزن أكبر من 11% و أقل من أو تساوي 12.5%.

13. التركيبة وفقاً لعنصر الحماية 2، تشتمل على المكونات التالية بكميات من النسب المئوية المناظرة بالوزن:

%59.9-58.1 SiO_2

%18.8-17.1 Al_2O_3

%11.8-9.1 MgO

%11.3-7.5 CaO

حيث

يكون للتركيبة درجة حرارة تسييل أقل من أو تساوي 1250 درجة مئوية.

14. الألياف الزجاجية، المنتجة باستخدام التركيبة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-13.

15. مادة مركبة، تشتمل على الألياف الزجاجية وفقاً لعنصر الحماية 14.

MA 46071A1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 46071	Date de dépôt : 21/11/2017 Date d'entrée en phase nationale : 03/06/2019
Déposant : JUSHI GROUP CO., LTD.	Date de priorité: 30/08/2017
Intitulé de l'invention : COMPOSITION DE FIBRE DE VERRE, FIBRE DE VERRE ET MATÉRIAU COMPOSITE CORRESPONDANTS	

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: Abdelfettah EL KADIRI

Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00

Date d'établissement du rapport : 02/03/2020

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
  40- Pages
- Revendications
  15
- Planches de dessin
  0 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C 03C13/00
CPC : C03C13/00, C03C13/046, C03C3/087

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	**US2016362327 A1 (JUSHI GROUP CO LTD) (2016-12-15)**	1-8, 10-15
X	**CN101580344 A (JUSHI GROUP CO LTD) (2009-11-18)**	1-8, 10-15
X	**CN102482142 A (OCV INTELLECTUAL CAPITAL LLC) (2012-05-30)**	1-9, 11-15

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-15	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US2016362327 A1
D2 : CN101580344 A
D3 : CN102482142 A

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de l'art ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-15. Par conséquent, l'objet des revendications 1-15 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

D1, considéré comme l'état de l'art le plus proche de l'objet de la revendication 1, décrit une composition de fibres de verre, et une fibre de verre et un matériau composite de celle-ci. Les composants (en% en poids) de la composition de fibres de verre du mode de réalisation A10 sont: 59,4% de SiO 2, 17% d'Al 2O 3, 9,05% de MgO, 11,2% de CaO, 1,05% de SrO, 0,83% de Na 2O + K 2O, 0,42% de Fe 2O 3, 0,4% de TiO 2 et 0,55% de Li 2O, la température du liquidus étant de 1194 ° C, le SiO 2 + Al 2O 3 étant de 76,4%, la teneur totale en composants décrits étant 99,35%, un rapport en pourcentage en poids C1 = (Al 2O 3 + MgO) / SiO 2 étant 0,4385, une plage de rapport en pourcentage en poids C2 = (CaO + MgO) / (SiO 2 + Al 2O 3) étant d'environ 0,265

La revendication 1 diffère au moins de D1 ou D2 en ce que: l'Al2O 3 est supérieur à 17% et inférieur ou égal à 19,8%.

Le problème à résoudre par la présente demande est la fourniture d'une composition de fibres de verre alternative.

En ce qui concerne la différence entre la revendication 1 et D1, D1 divulgue également que l'Al2O 3 est de 14 à 19% en poids (voir D1, revendication 1). Il serait évident pour l'homme du métier de sélectionner une quantité appropriée de Al2O 3 par expérimentation, selon les circonstances, dans la plage de quantité définie fournie par D1. De même, en ce qui concerne la différence entre la revendication 1 et D2, D2 révèle que l'Al2O 3 est de 14,5-20,5% en poids, le N 2O est de 0 à 4% et

le K2O est de 0 à 1% (voir D2, revendications 1-2). L'homme du métier pourra sélectionner des quantités d'Al 2O 3 et Na 2O + K 2O selon les circonstances. Par conséquent, la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-15 ne contiennent aucune caractéristique supplémentaire qui, en combinaison avec l'une des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui remplis les exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. (voir les documents D1 et/ou D2).

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.