

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 62286 B1
6(51) C 03 C 13/00



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 101450
(22) Заявено на 02.05.97
(24) Начало на действие
на патента от: 08.11.95

Приоритетни данни

(31) 9422468	(32) 08.11.94	(33) GB
9424126	23.11.94	GB
9424127	23.11.94	GB
9500667	13.01.95	GB

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 12 на 30.12.97
(45) Отпечатано на 30.07.99
(46) Публикувано в бюлетин № 7
на 30.07.99
(56) Информационни източници:
WO87/05007; WO89/12032
EP 0412878; EP 0459897
WO92/09536; WO93/22251
WO94/14717

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприитежател(и):
ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S,
HEDEHUSENE (DK)

(72) Изобретател(и):
Soren Lund Jensen, Kobenhavn
Vermund Rust Christensen, Roskilde
Marianne Guldberg, Soborg (DK)

(74) Представител по индустриална
собственост:
Фани Владимирова Божинова, 1000
София, п.к. 728

(86) № и дата на РСТ заявка:
PCT/EP95/04394, 08.11.95

(87) № и дата на РСТ публикация:
WO96/14274, 17.05.96

(54) ИЗКУСТВЕНИ СТЪКЛЕНИ ВЛАКНА

(57) Стъклените влакна имат разтворимост при рН 4,5 най-малко 20 nm на ден и имат вискозитет на стопилката от 10 до 70 поаза при 1,400°C. Съставът за тяхното получаване съдържа най-малко 10 % спрямо теглото диалуминиев триоксид. Новите влакна съдържат най-малко 6 % спрямо теглото динатриев оксид и дикалиев оксид.

14 претенции

BG 62286 B1

(54) ИЗКУСТВЕНИ СЪКЛЕНИ ВЛАКНА**Област на техниката**

Изобретението се отнася до изкуствени съклени влакна /ИСВ/, които при използване са износоустойчиви, а също имат предимства в биологично отношение.

Предшестващо състояние на техниката

Изкуствените съклени влакна се получават от съклена стопилка, като скална, шлакова, съклена или друга минерална стопилка. Стопилката се получава от минерални вещества които имат желанния състав, посредством стапяне в пещ. Този състав се получава главно чрез смесване на скали или минерали до получаването на желанния анализ. Минералният състав често съдържа оксиди, най-малко 32% силициев оксид, по-малко от 30% двуалуминиев триоксид, и най-малко 10% калциев оксид. Анализите, посочени в описанието са спрямо теглото и са изчислени под формата на оксиди. Железният оксид може да бъде смес от железен оксид и двужелезен триоксид, но тук се обозначава като железен оксид.

За да бъде получаването на стопилката в пещта, а от там и образуването на влакната от стопилката ефективно и с ниска себестойност е необходимо съставът да има подходящи температура на стапяне и вискозитет по време на процеса на изтегляне на влакната. Тези изисквания поставят ограничения върху избора на състава, който трябва да се стапя.

Въпреки, че няма научен факт, установяващ, че съществува опасност за здравето, свързана с производството и използването на изкуствените съклени влакна, търговските интереси на производителите ги насочват към получаването на изкуствени съклени влакна, които задоволяват изискването за физическите качества на ИСВ /например, износоустойчивост при повишена температура и във влажни условия/, но които могат да бъдат подобрени по отношение на биологичната безопасност.

Твърдението за повишена безопасност обикновено се прави въз основа на ин витро тест, който изследва скоростта на разтваряне или способността за разграждане на влакната в течност, която трябва да симулира течността в белия дроб, такава като разтвора на Гембъл

с рН 7.4 до 7.8. Последица от повишената скорост на разтваряне при рН 7.5 е тази, че влакната обикновено притежават понижена устойчивост на влага.

Публикувани са редица заявки за патенти - WO/05007, WO 89/12032, EP 412878, EP 459897, WO 92/09536, WO 93/22251 и WO 94/14717, описващи влакна, които имат повишена скорост на разтваряне при такъв ин витро тест.

Характерно за повечето от тези заявки за патент, и за влакната, за които се твърди, че притежават повишена скорост на разтваряне при такива ин витро тестове, е това, че влакното би трябвало да има ниско съдържание на Al_2O_3 . Например, съгласно WO 87/05007 съдържанието на двуалуминиев триоксид трябва да бъде по-ниско от 10%. Съдържанието на Al_2O_3 в минералната вата и в шлаковата вата обикновено е в границите от 5 до 15% /измерено под формата на двуалуминиев триоксид, спрямо теглото/, и много от тези влакна, за които се твърди че са биологично подходящи, имат съдържание на алуминий по-ниско от 4%, често дори и под 2%. Известно е включването на вещества, съдържащи тривалентен фосфор, в тези състави с ниско съдържание на двуалуминиев триоксид, за повишаване скоростта на разтваряне при тези тестове за определяне на скоростта на разтваряне при рН 7.5.

Недостатък при много от тези влакна с ниско съдържание на двуалуминиев триоксид /освен несигурността дали те наистина притежават подобрена биологична поносимост/ е това, че качествата на стопилката не са напълно задоволителни за производство в традиционните, или нелесно приспособими към традиционните апарати за стапяне и за влакнообразуване. Например, вискозитетът на стопилката при обичайните температури на влакнообразуване рядко може да бъде нисък. Друг проблем е това, че високата скорост на разтваряне при рН 7.5 може да доведе до понижена устойчивост при влажни условия.

В допълнение на ин витро тестовете са проведени и ин vivo тестове. Например, Oberdorster в VDI Berichte 853, 1991, стр. 17 до 37 показва, че два основни механизма са включени в освобождаването на влакната от белите дробове, по-точно разтваряне на белодробния флуид с рН, близко до неутралното, и разтваряне в кисела среда /поддържана при рН 4.5

до 5/, създавана около влакната, заобиколени от макрофаги в белия дроб. Предполага се, че макрофагите предизвикват отстраняването на влакната от белия дроб посредством предизвикване на локално разтваряне на обкръженото влакно, водещо до отслабване и скъсване на влакната, така че да се намали средната дължина на влакното, което позволява макрофагите да поглъщат и пренасят по-късите влакна извън белия дроб. Този механизъм се илюстрира в статията на Morimoto и кол. в *Occup. Environ. Med.* 1994, 51, 62-67 и, по-специално с фигури 3 и 7 и в статиите на Luoto и кол. в *Environmental Research* 66 /1994/, 198-207 и в *Staub-Reinhaltung der Luft* 52 /1992/ 419-423.

Традиционните стъклени влакна и много от изкуствените стъклени влакна, за които се претендира, се притежават повишена разтворимост в белодробния флуид /при pH 7.5/ имат по-лоша разтворимост при pH 4.5, отколкото при pH 7.5 и така, атаката на макрофагите не би допринесла значително за скъсяването и крайното отстраняване на влакната от белия дроб.

Съществуващите изкуствени стъклени влакна, получени от скали, шлака и други смеси с относително високо съдържание на алкалоземни метали, могат да имат по-висока скорост на разтваряне при pH 4.5, отколкото при pH 7.5, но това води до понижаване вискозитета на стопилката. Съществуващите влакна, които се представят като биологично приемливи не притежават задоволителна комбинация от скорост на разтваряне при pH 4.5 и подходящи характеристики на стопилката. Влакната, които понастоящем са предпочитани въз основа на ин витро тестовете, имат склонност към нисък вискозитет на стопилката, когато притежават необходимото ниско съдържание на алуминий. Ниският вискозитет на стопилката неизбежно понижава производителната ефективност в сравнение с нормалното производство.

Техническата същност на изобретението

Проблема, който решава изобретението е да се създадат изкуствени стъклени влакна, които да са способни на биоразграждане в белия дроб, да имат характеристики на стопилката, да позволяват нормална, висока производителна ефективност и да могат да се полу-

чават от евтини суровинни материали. За предпочитане е да притежават добра устойчивост на влиянието на атмосферните условия, когато при употреба са изложени във влажна среда.

Като влакна със задоволителна биологична разтворимост, съгласно изобретението, се използват влакна, които имат скорост на разтваряне, измерена при pH 4 до 5, най-малко 20 nm на ден и които се получават от състав, притежаваш вискозитет на стопилките при 1400°C от 10-70 Р. Например, скоростта на разтваряне при pH 4.5 може да бъде най-малко 30 или дори най-малко 50 nm на ден или повече.

Комбинацията от вискозитета на стопилката и разтворимостта при pH 4.5 означава, че може да се използва стопилка, която е подходяща за влакнообразуване по обичайните методи и от която могат да се получават биологично разтворими влакна при pH 4.5. Новост е да се образуват или подбират влакна съобразно тази комбинация от характеристики и много от тези влакна имат нов състав.

Примерно изпълнение

При предпочитаното изпълнение на изобретението, се определя вискозитета на стопилката и скоростта на разтваряне на влакната при pH от 4 до 5 на един или повече състава и се подбира състав, който има вискозитет на стопилката при 1400°C от 10 до 70 Р и от който се получават влакна, чиято скорост на затваряне при pH 4.5 е най-малко 20 nm на ден и който включва в тегл. %:

силициев диоксид	32 до 48
двуалуминиев триоксид	10 до 30
калциев оксид	10 до 30
магнезиев оксид	2 до 20
железен оксид	2 до 15
динатриев оксид + дикалиев оксид	0 до 12
титанов диоксид	0 до 6
други елементи	0 до 15

и от този състав се получават влакна.

Съгласно изобретението е възможно, да се осигурят влакна с добра разтворимост при pH 4.5, с което се улеснява освобождаването им от белите дробове с помощта на макрофагите /така се подпомага естественото биоразграждане/, макар че влакната могат да имат ниска или

умерена скорост на разтваряне при рН 7.5. Това позволява поддържането на добра устойчивост при условията на влага /без да се губи способността за биоразграждане/. Влакната могат да имат в значителна степен обичайните характеристики на стопилката, такива като температура на стапяне, скорост на кристализацията и вискозитет. Влакната могат да се получават при използването на евтини суровинни материали.

Друго предимство на влакната е това, че когато са изложени на въздействието на влага и кондензирана вода, разтворът, който се получава съдържа продукти на разтварянето и има повишено рН, но влакната могат да са с понижена разтворимост при повишено рН и така те могат да се разтварят в по-малка степен и да са с повишена устойчивост.

Изобретението в широк аспект включва всички продукти от изкуствени стъклени влакна, получени от състав, който има вискозитет на стопилката при температура 1400°C от 10-70 Р и, при които производството, съхранението или продажбата или използването включва измерване на разтворимост при около рН 4.5 /примерно от 4 до 5/ и/или в обкръжение на макрофаги в белия дроб независимо от това дали скоростта на разтваряне на такива продукти е мерена по време на тяхното получаване. За предпочитане влакната имат посочения по-горе, анализ.

Съгласно изобретението споменатият състав се използва за да подпомогне отстраняването на изкуствените стъклени влакна от белите дробове на човека. Съгласно изобретението използването на споменатите влакна създава способност да бъдат отхвърлени от белите дробове на човека.

Съгласно изобретението се включват продукти от изкуствени стъклени влакна, в т.ч. и изкуствени стъклени влакна, направени от състав, който е избран по такъв начин, че да осигури споменатата разтворимост. Например, той включва измерване на разтворимостта при рН 4-5 и вискозитета на стопилката на един или повече състава и подбор на състав частично или изцяло на базата на наблюдавания вискозитет на стопилката и стойност на разтворимостта при рН 4-5, и използване на състави, които имат същия или по същество същия анализ, за получаването на продукти от изкуст-

вени стъклени влакна. Всяко отклонение в анализа трябва да бъде по същество незначително, за да не се промени значително разтворимостта при рН 4-5. Когато се осъществят измерванията, за да се позволи подбор на влакната, които трябва да бъдат получени, разтворимостта може да бъде определяна при всяко рН /обикновено в обхвата 4-5/, което съответства на рН 4-5. Вискозитетът на стопилката може да бъде определян или чрез дедукция от данните или посредством измерване и/или изчисляване, за всяка температура/ обикновено в границите 1,370-1,450°C/, което води до получаване на стойност, която съответства на стойността при 1 400°C.

Изборът на състава не трябва да се провежда на същото място и по същото време, където и когато се осъществява промишленото производство с използване на избрания състав. Така производителят може да проведе тестовите или да предостави други да проведат тестовите, за определяне на разтворимостта и да използва информация от тях отчасти като база за избора на състав, който да се използва за промишленото получаване на влакната.

Изобретението се отнася до продукти, които имат цитирания анализ и са получени от състав, който има цитирания вискозитет на стопилката и които са белязани или се продават като продукти, притежаващи определена скорост на разтваряне при рН 4-5. Изобретението включва опаковки, които съдържат изкуствени стъклени влакна и които имат знак или белег или които се продават с указания, отнасящи се до разтворимостта при рН в обхвата 4-5 или в обкръжението на макрофаги или които се позовават на метод, при който се определя такава разтворимост.

Изобретението се отнася и до нови продукти от изкуствени стъклени влакна. Тези продукти включват градинска растежна среда и армиращи влакна, при което влакната са съгласно изобретението.

Един клас влакна, който е нов, са влакна, които притежават разтворимостта, вискозитета на стопилката и анализа на състава, посочени по-горе, с изключение на това, че количеството на двуалуминиевия триоксид е най-малко 18%. Други полезни влакна имат съдържание на двуалуминиев триоксид над 16%. Често то е повече от 19 или 20%, например

Често то е повече от 19 или 20%, например повече от 26 или 28%. Влакната със съдържание на двуалуминиев триоксид над 16% включват комбинирано количество от алкалии /натриев оксид и калиев оксид/ обикновено най-малко 1%, за предпочитане поне 2%, понякога до 7 или 10% или повече. Количеството на алкалните метали обикновено е по-ниско от 5% и за предпочитане по-ниско от 3%, когато съдържанието на двуалуминиевия триоксид е по-високо от 16%. Тези влакна могат да притежават добра устойчивост и добри други механични характеристики. Когато тези характеристики не са от голямо значение, влакна с полезна разтворимост при pH 4.5 могат да се съдържат двуалуминиев триоксид в количество по-ниско от 16% и количеството на динатриев оксид + дикалиев оксид да е по-високо от 6 или 7%, например 8 до 12%, обикновено 8-10%.

Друг глас влакна, които са нови, са влакната, които за предпочитане имат разтворимостта и вискозитета на стопилката, посочени по-горе и които имат общия анализ, посочен по-горе с изключение на това, че съдържанието на алкалии /динатриев оксид + дикалиев оксид/ е над 6% и количеството на двуалуминиевия триоксид е обикновено 12-18%, и често не е по-високо от 16%, за предпочитане от 13-16%. Често съставът съдържа 0.5 -4% титанов диоксид, обикновено 1-2% титанов диоксид. Алкалиите обикновено се осигуряват в количество най-малко 5% и често най-малко 7%, динатриев оксид. Общото количество алкалии /динатриев оксид + дикалиев оксид/ за предпочитане 8-12%, често е 8-10%.

Възможно е да се подбере състав в посочените по-горе общи граници, така че да се получи определената комбинация от вискозитет на стопилката и скорост на разтваряне при pH 4.5. Така, възможно е лесно да подбере такъв състав, че съставът и влакната да се съгласуват с други желани характеристики, такива като температура на втечняване, температура на синтероване.

Например, ако се установи, че вискозитетът при 1 400°C на някаква стопилка е твърде висок, то е възможно той да бъде понижен посредством намаляването на общото количество на силициев диоксид + двуалуминиев триоксид. Аналогично, ако вискозитетът на стопилката е твърде нисък, то е възможно той да се повиши посредством повишаването на общото ко-

личество на силициев диоксид + двуалуминиев триоксид, обикновено в границите от 55 до 75%; често от 60 до 75% или посредством повишаването на количеството на оксиди на алкалния метал. Аналогично, възможно е да се понижи вискозитета посредством повишаване на общото количество на оксид на алкалоземен метал и на желязния оксид.

Ако скоростта на разтваряне при pH 4.5 е твърде ниска, възможно е тя да се повиши посредством понижаване количеството на силициевия диоксид, но в този случай може да е необходимо да се повиши количеството на двуалуминиевия триоксид /и/ или да се прибави компонент, такъв като дифосфорен петоксид/, за да се поддържат качествата на стопилката.

Количеството на силициевия диоксид обикновено е най-малко 32%, често е най-малко 34% и за предпочитане е поне 35%. Обикновено то е по-ниско от 47% и за предпочитане е по-ниско от 45% и често е 38-42%. Обаче количествата от порядъка от 42 до 47% са предпочитани, когато двуалуминиевият триоксид е не повече от 16%.

Количеството на двуалуминиевия триоксид обикновено е най-малко 12% и за предпочитане е най-малко 13%. Когато количеството на алкалиите е относително ниско, добра разтворимост при pH 4.5 може да се постигне с количества на двуалуминиевия триоксид по-високи от 16 или 17%, по-специално най-малко 18%, но за предпочитане поне 20% и често поне 24%. Обикновено ново количество е по-ниско от 28% и за предпочитане е по-ниско от 26%. Често са предпочитани количества от порядъка на 20-23%. Когато количеството на алкалиите обаче е относително високо /например най-малко 7% динатриев оксид + дикалиев оксид/ добра разтворимост при pH 4.5 може да се получи с двуалуминиев триоксид в количество по-високо от 16%, примерно 13-15%.

Общото количество на силициевия диоксид + двуалуминиевия триоксид обикновено е от 55 до 75%, обичайно е поне 56% и за предпочитане е най-малко 57%. При предпочитаните продукти това количество е често над 60%, по-специално най-малко 61 или 62%. Обикновено това количество е по-ниско от 70% или 68% и за предпочитане е по-ниско от 65%. Когато количеството на двуалуминиевия триоксид не е повече от 16%, количеството на силициевия диоксид+двуалуминиевия триок-

сид често е от 56 до 60%.

Количеството на калциевия оксид обикновено е най-малко 14% и за предпочитане е най-малко 18%. Това количество обикновено е по-ниско от 28% и за предпочитане е по-ниско от 25%. Предпочитани са често количества от 14 до 20%.

Количеството на магнезиевия оксид обикновено е най-малко 5%, за предпочитане е поне 6% и по-специално е поне 8%. Обикновено това количество е по-ниско от 15%, за предпочитане е по-ниско от 11%. Когато количеството на двуалуминиевия триоксид не е повече от 16%, количеството на магнезиевия оксид за предпочитане е 5-11%.

Количеството на желязния оксид обикновено е най-малко 3% и за предпочитане е поне 5%. Обикновено то е по-ниско от 12%, за предпочитане е по-ниско от 10% и, по-специално е по-ниско от 8%. Предпочитани често са количества от 5 до 7%. За предпочитане количеството на калциев оксид + магнезиев оксид + желязен оксид е от 25 до 40%.

Съставът често включва титанов диоксид в количество най-много до 3 или 4%, обикновено до 2%. Количеството на титановия оксид обикновено е поне 0.2%, често е поне 0.5 или 1%.

Множество различни други елементи могат да присъстват в състава във всякакви количества, които не влияят неблагоприятно върху желаните характеристики. Примери за други, които могат да бъдат включени са двуфосфорен петоксид, диборен триоксид, циркониев диоксид, манганов оксид, цинков оксид и двуванадиев петоксид.

Често е желателно да се включва двуфосфорен петоксид и/или диборен триоксид например, за да се нагласят характеристиките на стопилката или за да се нагласи разтворимостта. Общото количество на двуфосфорния петоксид и на диборния триоксид обикновено не е повече от 10%. Количеството на двуфосфорния петоксид обикновено е по-голямо от количеството на диборния триоксид и най-често е най-малко 1% или 2%. Често диборния триоксид отсъства. За предпочитане има двуфосфорен петоксид от 1 до 8%, обикновено от 1 до 5% и от 0 до 5% диборен триоксид/ често от 1 до 4% диборен триоксид/.

Общото количество на тези други различни елементи е обикновено по-ниско от 15/

и често е по-ниско от 10% или 8%. Всеки от тези други елементи, който присъства в състава обикновено е в количество, не по-голямо от 2%, с изключение на дифосфорния петоксид и/или диборния триоксид, които могат да присъстват в по-големи от споменатите, количества.

Стопилката може да има нормални характеристики на кристализация, но когато е желателно да се сведе до минимум кристализацията, това може да се постигне посредством включване на магнезий в извънредно ниски количества, например 2 до 6% магнезиев оксид.

Когато е желателно да се осигурят влакна които да притежават повишена устойчивост на огън, обикновено е желателно да се повиши количеството на желязния оксид, който за предпочитане в такива случаи е поне 6%, например до 8% или повече, например 10% и тогава количеството на магнезиевия оксид трябва да е поне 8%.

Анализът на състава за предпочитане е такъв, че влакната да имат скорост на разтваряне при pH 4.5 на-малко 25, за предпочитане поне 40 nm на ден. Желателно е скоростта на разтваряне да бъде колкото е възможно по-висока/ съвместима с характеристиките за задържане на подходяща влажност и топлоустойчивост/, но обикновено не е необходимо да бъде по-висока от 150 или 100 nm на ден и обикновено е по-ниска от 80 nm на ден.

Въпреки че високата скорост на разтваряне при pH 7.5 е предлагана като желателна характеристика /като индикация за предполагаема способност за биоразграждане/, в действителност е нежелано свойство, тъй като е индикация за лоша устойчивост на въздействието на околната среда, когато е изложен на влиянието на влага. Разтворимостта при pH 7.5 в белите дробове не е непременно необходимо за биоразграждане на влакната. За предпочитане е влакната да притежават скорост на разтваряне в разтвор на Гембъл при pH 7.5 по-ниска от 25, и по-специално по-ниска от 15 nm на ден.

Вискозитетът на състава при 1400°C обикновено е най-малко 12 или 15 P и за предпочитане е поне 18 P. Въпреки, че той може да бъде висок от порядъка, например на 60 P, обикновено е по-нисък от 40 P и за предпочитане е не повече от 30 P.

огнеупорни, анализът за предпочитане е такъв, че температурата на синтероване да е поне 800°C и за предпочитане най-малко 1000°C.

Температурата на втечняване е най-малко 1200°C, но често е най-малко 1240°C. Тя може да бъде висока от порядъка, примерно на 1400°C, но за предпочитане не е по-висока от 1340°C. Предимство на използването на стопилки с умерено съдържание на алуминий, посочени за използване, съгласно изобретението, е това, че позволява включването в състава на готови достъпни материали, които имат умерено съдържание на алуминий, такива като скали, пясък и отпадъци. Това предимство свежда до минимум нуждата от използването на скъпи, с високо съдържание на алуминий, материали, такива като боксит или каолин, и свежда до минимум в същото време нуждата от използването на скъпите, с много ниско съдържание на алуминий, материали, такива като кварцов пясък или оливин, желязна руда и др. Тези по-скъпи материали, обаче могат да бъдат използвани по желание. Обикновено лесно достъпни, материали със средно съдържание на алуминий, които могат да се използват частично или изцяло като състав, включват анортит, фонолит и габро.

Съставът обикновено се образува посредством смесване на подходящи количества от природни скали и пясъчни материали, такива като анортит, габро, варовик, доломит, диабаз, апатит, бор-съдържащи материали, и отпадъчни материали, такива като отпадъчна минерална вата, алумо-силикати, шлака особено шлаки с високо съдържание на двалуминиев триоксид /20-30%/, такива като шлака от вагонетки, формовачен пясък, филтърен прах, изнасяна с газовете, пепел, пепел от шахтите и отпадъци с високо съдържание на двалуминиев триоксид, отпадащи при производството на огнеупорни материали.

Съставът може да се превърне в стопилката по обичайния начин, например в нагрявана с газ, пещ или в електрическа пещ или в покрита пещ. Предимство на изобретението е това, че съставът може да има значително ниска температура на стапяне /поддържайки подходящ вискозитет при 1400°C/ и това свежда до минимум количеството на енергия, необходима за получаването на стопилката.

Стопилката може да се превърне във влакна по обичайния начин, примерно посред-

ством изтегляне на нишки или чрез каскадно ротен метод, например описан в WO 92/06047.

Влакната, съгласно изобретението, могат да притежават всеки от обичайните диаметър или дължина.

В изобретението, скоростта на разтваряне се определя при използване на следния тест.

300 mg влакна се поставят в полиетиленови бутилки, съдържащи 500 ml модифициран разтвор на Гембъл/ т.с. комплексообразуващи средства /нагласен на pH 7.5 или 4.5, съответно. Веднъж на ден pH на разтвора се проверява и ако е необходимо се нагласява при използване на солна киселина.

Изследванията се осъществяват в продължение на период от една седмица. Бутилките се държат във водна баня при 37°C и се разклащат енергично два пъти на ден. Вземат се аликвотни части от разтвора след един и след четири дни и се анализират за съдържание на силиций на атомен абсорбционен спектрофотометър на Перкин-Елмер.

Модифицираният разтвор на Гембъл има следния състав:

	g/l
магнезиев дихлорид. 6H ₂ O	0.212
натриев хлорид	7.120
калциев дихлорид. 2H ₂ O	0.029
динатриев сулфат	0.079
динатриев бифосфат	0.148
натриев бикарбонат	1.950
/динатриев-тартарат/ .2H ₂ O	0.180
/тринатриев-цитрат/ .2H ₂ O	0.152
90%-тна млечна киселина	0.156
Глицин	0.118
натриев пируват	0.172
Формалин	1 ml

Разпределението на диаметъра на влакната се определя за всяка проба посредством измерване диаметъра най-малко на 200 отделни влакна при използване на метода на пресичане и сканиране на електронен микроскоп или оптически микроскоп/ 1000 x увеличение/. Отчетените резултати се използват за изчисляване специфичната повърхност на пробите от влакна, вземайки под внимание плътността на влакната.

На базата на разтварянето на силициевия диоксид /мрежово разтваряне/, се изчислява разтворената специфична дебелина и се

лява разтворената специфична дебелина и се установява скоростта на разтваряне /ml/ден. Изчисленията се базират на съдържанието на силициев диоксид във влакната, специфичната повърхност и разтвореното количество силиций.

В описанието, температурата на синтезиране се определя посредством следния тест.

Проба /5 X 5 X 7.5 cm/ от стъклена вата, получена от състава за влакната, който трябва да се изследва, се поставя в пещ, предварително загрята до 700°C. След час и половина излагане се определят свиването и синтероването на пробата. Методът се повтаря всеки път с пресна проба при температура на пещта с 50°C по-висока от предишната температура на пещта докато се достигне максималната температура на пещта, при която не се наблюдава свиване или понататъшно синтероване на пробата.

Вискозитетът в Р при 1400°, за целите на това описание, се изчислява по метода на Bottinga и Weill, описан в American Journal of Science, Vol. 272, май 1972, стр. 355-475.

Следните примери илюстрират изобретението.

Получават се състави посредством смесване на подходящи количества от суровинните

материали, както е показано на таблицата и всеки от тях се стапя в тиглова пещ и се превръща в нишки при използване на методиката на каскадното изтегляне на нишки. Вискозитетът на стопилката и разтворимостта на всеки от съставите се определят. Анализите на съставите и техните характеристики са цитирани в следните таблици. При изобретението всеки от съставите от А до Х е преценен като подходящ и е избран за последващо получаване на продукти от изкуствени стъклени влакна, които са обозначени, че притежават добра биологична разтворимост. Предпочитани са онези състави, които имат вискозитет над 20 и разтворимост при рН 4.5 над 30.

Продуктът 1 е аналогичен на достъпната на пазара шлакова вата и има незадоволителен вискозитет. Продуктът 2 е с високо съдържание на алуминий, но количествата на всичките компоненти са такива, че вискозитетът на стопилката е твърде висок за обичайното влакнообразуване. Продуктът 3 е аналогичен на обичайната минерална вата с нормални добри качества, но има много ниска скорост на разтваряне при рН 4.5. Съответно продуктите 1,2 и 3 не са избрани за използване при производството на продукти от биологично разтворими изкуствени стъклени влакна.

Тип влакна	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Общо	Вис. Р- 1400°C	Р-ране скорост рН 7.5	Р-ране скорост рН 4.5	Темп. синтеров. °C
A	34.5	28.0	1.8	3.3	25.4	5.6	0.6	0.8	100.0	21.2	9.5	34.8	>800
B	36.2	26.3	1.9	4.9	17.7	10.8	1.0	1.1	100.0	19.4	6.8	45.1	>800
C	38.3	25.0	1.7	3.0	24.9	5.6	0.7	0.8	100.0	24.7	7.4	53.8	>800
D	38.1	24.7	1.8	4.6	17.4	11.3	1.2	0.8	100.0	20.0	7.9	64.2	>800
E	43.2	20.0	1.6	5.0	16.6	11.5	1.2	0.8	100.0	22.8	5.0	57.9	>800
F	43.2	19.8	1.5	3.4	24.7	5.6	1.0	0.8	100.0	27.1	4.8	47.0	>800
G	47.7	19.4	0.8	3.7	16.6	10.8	0.4	0.4	100.0	34.7	3.0	21.0	>800
H	43.7	18.8	3.6	5.4	16.4	9.7	1.8	0.7	100.0	25.1	5.8	38.6	>800
I	45.6	18.1	1.5	5.3	16.5	9.7	2.5	0.7	100.0	30.8	3.1	44.4	>800
J	46.9	18.9	0.5	3.3	17.0	9.5	3.4	0.5	100.0	44.0	0.9	35.2	>800
K	44.1	18.7	1.6	5.2	16.5	9.8	3.3	0.7	100.0	30.3	2.6	41.1	>800
L	39.6	24.3	1.8	3.2	21.7	6.7	1.8	0.8	100.0	30.8	5.7	49	>800
M	43.8	20.4	1.2	10.3	15.6	8.3	0.2	0.3	100.0	21.9	3.9	39.7	>1000
N	42.9	23.2	0.7	8.8	17.5	5.1	0.6	1.4	100.0	36.8	-	45.9	>900
O	43.1	19.9	1.6	10.1	15.0	9.3	0.6	0.4	100.0	19.8	4.6	51.9	>1000
P	37.8	18.3	0.9	12.0	15.8	10.1	4.7	0.3	100.0	15.0	10.2	61.5	>1000
Q	40.0	22.2	2.0	7.5	15.2	10.7	1.5	0.8	100.0	19.4	7.1	61.1	>1000
R	45.4	14.5	1.6	5.6	15.3	7.2	9.0	0.9	100.0	39.9	3.1	48.1	>1000
S	45.3	17.5	1.1	5.7	20.3	7.8	1.7	0.6	100.0	25.9	1.8	48.6	>1000
T	43.1	14.0	0.7	0.5	34.3	5.2	0.7	1.5	100.0	15.2	1.5	59.8	>700
U	37.2	16.1	1.6	3.3	21.5	10.1	9.3	1.0	100.0	29.2	5.2	48.0	>800
V	42.9	16.6	1.7	6.4	16.8	9.6	5.2	0.8	100.0	25.3	3.1	21.9	>1000
W	38.9	16.4	1.4	8.4	20.0	7.9	6.4	0.6	100.0	20.2	9.5	33.0	>1000
X	42.5	16.4	1.7	5.8	21.1	6.3	5.4	0.8	100.0	27.1	4.1	32.9	>1000
1	42.7	8.8	0.3	0.4	36.9	9.4	0.7	0.3	100.0	8.2	13.9	41.1	>700
2	39.7	32.8	1.7	7.0	15.7	2.1	0.3	0.7	100.0	100.0	7.8	59.3	>1000
3	46.9	13.2	3.0	6.4	17.1	9.4	2.6	1.3	100.0	23.7	2.0	3.0	>1000

гат във всяка от обичайните форми за изкуствени стъклени влакна. Така те могат да са под формата на продукт, съставен от свободни, несвързани влакна. По-често те са обработени със свързващо средство, т.е. изтеглените влакна са свързани по обичайния начин. Обикновено продуктът е оформен под формата на пластинки, листове или други профилни изделия.

Продуктите, съгласно изобретението, могат да бъдат оформени за всяко от обичайните предназначения на изкуствените стъклени влакна, например като плочи, листове, тръби или други профилни продукти, които са предназначени да служат като топлинна изолация, огнеупорна изолация и защита или за намаляване на шума и неговото регулиране, или в подходящи профили за използване като растежна среда в градинарството или като свободни влакна за армиране на бетон, пластмаса или други продукти или като пълнители.

Патентни претенции

1. Опаковка, съдържаща продукт от изкуствени стъклени влакна, характеризираща се с това, че влакната са получени от състав, който има анализ, под формата на оксиди, който включва % тегл.

силициев диоксид	32 до 48
двуалуминиев триоксид	12 до 30
калциев оксид	10 до 28
магнезиев оксид	2 до 20
железен оксид	2 до 15
динатриев оксид + дикалиев оксид	0 до 12
титанов диоксид	0 до 4
други елементи	0 до 8

и който състав има вискозитет при 1400°C от 10 до 70 Р, и влакната имат скорост на разтваряне както е определена тук, при рН 4.5 най-малко 20 nm на ден, и влакната имат температура на синтероване най-малко 800°C.

2. Метод за получаване на продукти от изкуствени стъклени влакна, включващ образуването на една или повече минерални стопилки и получаване на влакна от всяка стопилка, характеризиращ се с това, че вискозитетът на стопилката и скоростта на разтваряне, както е определена тук при рН от 4 до 5, се определят за всеки състав, подбира се състав, който има вискозитет при 1400°C до 10 до 70 Р

и се осигурява получаването на влакна, които имат скорост на разтваряне както е определена тук, най-малко 20 nm на ден, измерена при рН 4.5, и температура на синтероване най-малко 800°C и който включва, спрямо теглото оксидите в % тегл.

силициев диоксид	32 до 48
диалуминиев триоксид	12 до 30
калциев оксид	10 до 28
магнезиев оксид	2 до 20
железен оксид,	2 до 15
динатриев оксид + дикалиев оксид	0 до 12
титанов диоксид	0 до 4
други елементи	0 до 8

и така избраният състав се използва за получаването на изкуствени стъклени влакна.

3. Използване като биологично приемливи изкуствени стъклени влакна, образувани от състав, който включва спрямо теглото, оксидите в % тегл.

силициев диоксид	32 до 48
диалуминиев триоксид	12 до 30
калциев оксид	10 до 30
магнезиев оксид	2 до 20
железен оксид	2 до 15
динатриев оксид + дикалиев оксид	0 до 12
титанов диоксид	0 до 4
други елементи	0 до 8

и който състав има вискозитет при 1400°C от 10 до 70 Р, и влакната имат скорост на разтваряне, както е определена тук, най-малко 20 nm на ден, измерена при рН 4.5, и влакната имат температура на синтероване най-малко 800°C.

4. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 3, характеризиращ се с това, че количеството на диалуминиевия триоксид е по-високо от 16 до 28%.

5. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 4, характеризиращ се с това, че количеството на магнезиевия оксид е най-малко 5 до 20%.

6. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 5, характеризиращ се с това, че количеството на желязото, измерено като железен оксид, е до 10%.

7. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 6, характеризиращ се с това,

че количеството на желязото, измерено като железен оксид, във влакната е най-малко 5%, но по-ниско от 10%.

8. Продукт, съгласно която и да е от претенции, от 1 до 7, характеризиращ се с това, че съставът е с вискозитет най-малко 12 Р при 1400°C.

9. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 8, характеризиращ се с това, че съставът е с вискозитет от 15 до 40 Р при 1400°C.

10. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 9, характеризиращ се с това, че влакната имат скорост на разтваряне при рН 7.5.

11. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 10, характеризиращ се с това, че влакната имат температура на синтерование най-малко 1000°C.

12. Продукт, съгласно която и да е от претенции от 1 до 11, характеризиращ се с това, че диалуминиевият триоксид е 18-30%, силициевият диоксид диалуминиевият триоксид е 60 -75%, железния оксид е 2-12%, динатриевият оксид + дикалиевият оксид е 0 - 7%, титановият диоксид е 0-4% и другите еле-

менти са от 0 -8%.

13. Продукт, включващ изкуствени стъклени влакна, получени от състав, който има анализ, под формата на оксид в % тегл., който включва

силициев диоксид	32 до 48
диалуминиев триоксид	12 до 30
калциев оксид	10 до 28
магнезиев оксид	2 до 20
железен оксид	2 до 15
динатриев оксид + дикалиев оксид	6 до 12
титанов диоксид	0 до 4
други елементи	0 до 8

и който състав има вискозитет при 1400°C от 10 до 70 Р и влакната имат скорост на разтваряне ,както е определено тук, при рН 4.5 най-малко 20 nm на ден, и температура на синтерование най-малко 800°C.

14. Продукт съгласно претенция 13, характеризиращ се с това, че количеството на динатриевия оксид + дикалиевия оксид е от 5 до 10%.