

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C03B 37/029 (2020.08); F27B 9/06 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020128546, 27.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.08.2020Дата регистрации:
29.12.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.09.2019 CN 201921641962.X

(45) Опубликовано: 29.12.2020 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

420202, рес. Татарстан, г.Казань, АО
Артпатент, а/я 43, Сунгатуллина Надежда
Николаевна

(72) Автор(ы):

Бу Сяовэй (CN)

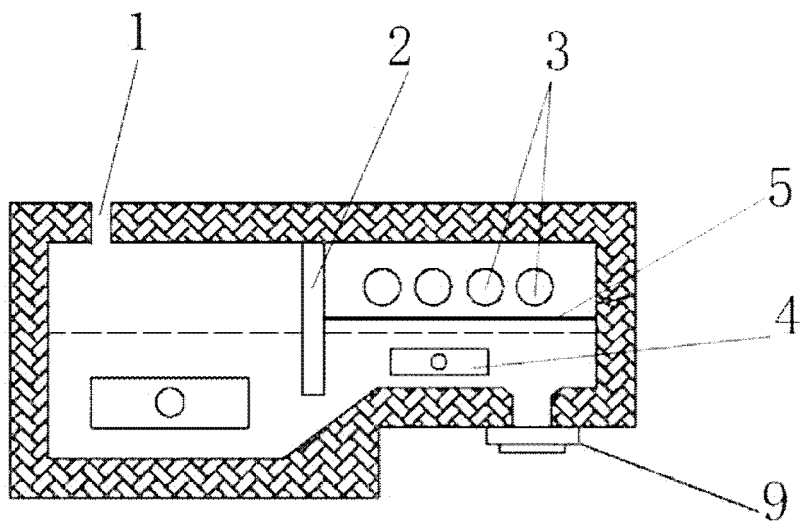
(73) Патентообладатель(и):

Тай'ань Шуньмао Нью Метериал
Технолоджи Ко., Лтд. (CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 206014696 U, 15.03.2017. RU
2246454 C2, 20.02.2005. RU 2097345 C1,
27.11.1997. US 5338329 A1, 16.08.1994. EP 471152
B1, 02.11.1995.(54) ПЕЧЬ ОТЖИГА ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОГО ВЫСОКООДНОРОДНОГО НАГРЕВА
СТЕКЛОВОЛОКНА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к печи отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна, которая включает корпус печи, состоящий из зоны плавления и зоны гомогенизации. Между зоной плавления и зоной гомогенизации расположен панельный кирпич. Нагревательные устройства расположены в зоне плавления и зоне гомогенизации. Нагревательные устройства в зоне гомогенизации включают

нижние нагреватели, расположенные в расплавленном стекле, и верхние нагреватели, расположенные над расплавленным стеклом. Полезная модель обладает такими характеристиками, как отличная способность удаления пузырьков расплавленного стекла и отличный эффект гомогенизации стекла, а также высокая степень автоматизации, что может увеличить выход. 6 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

Область техники

Полезная модель относится к области техники оборудования для производства стекловолокна, и в частности относится к печи отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна.

Уровень техники

Стекловолокно - это неорганический неметаллический материал с отличными эксплуатационными характеристиками, имеет широкие разновидности, обладает преимуществами превосходных изолирующих свойств, высокой термостойкостью, отличной устойчивостью к коррозии и высокой механической прочностью, как правило, служит в качестве упрочняющего, электроизоляционного и теплоизоляционного материала в композитных материалах, а также широко применяется в области народного хозяйства, такой как печатные платы. В процессе производства стекловолокна два основных фактора, влияющих на качество стекловолокна, заключаются в следующем: эффект гомогенизации стекла и количество пузырьков, и в частности особенно важен эффект гомогенизации стекла. Эффект гомогенизации обычно обеспечивается регулированием температуры расплавленного стекла во время выгрузки, чтобы поддерживать расплавленное стекло в определенном диапазоне температур. Таким образом, предлагается более высокое требование к корпусу печи для нагрева и гомогенизации стекломатериала.

В традиционном корпусе печи обычно расположены нагревательное устройство и изолирующее устройство, использующиеся для нагрева и гомогенизации стекломатериала и изоляции расплавленного стекла. Например, оборудование в китайском патенте с номером публикации 206014696U имеет следующие недостатки: оборудование расположено в зоне выхода жидкости, то есть в зоне гомогенизации, и может нагревать только поверхность расплавленного стекла, вызывая разницу температур между поверхностью расплавленного стекла и внутри него; из-за того, что температура поверхности выше, чем внутренняя температура, пузырьки внутри расплавленного стекла трудно устранить, так что расплавленное стекло имеет высокое количество пузырьков и плохой эффект гомогенизации; низкая эффективность нагрева, а также не может быть удовлетворено требование высокого показателя выхода.

Сущность полезной модели

Для устранения вышеуказанных недостатков, полезная модель предлагает печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна, что положительно устраняет пузырьки расплавленного стекла и оказывает превосходный эффект гомогенизации стекла.

Технические решения полезной модели заключаются в следующем: печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна включает корпус печи, состоящий из зоны плавления и зоны гомогенизации. Между зоной плавления и зоной гомогенизации расположен панельный кирпич; нагревательные устройства расположены в зоне плавления и зоне гомогенизации; и нагревательные устройства в зоне гомогенизации включают нижние нагреватели, расположенные в объеме расплавленного стекла, и верхние нагреватели, расположенные над расплавленным стеклом.

В качестве предпочтительного варианта полезной модели нижние нагреватели представляют собой пластинчатые молибденовые электродные нагреватели, а верхние – стержневые нагреватели из карбида кремния.

В качестве еще одного предпочтительного варианта полезной модели между верхними нагревателями и поверхностью расплавленного стекла расположена разделительная пластина.

Кроме того, нагревательные устройства в зоне плавления представляют собой пластинчатые молибденовые электродные нагреватели и располагаются в расплавленном стекле.

Кроме того, нижняя часть зоны гомогенизации выше, чем нижняя часть зоны плавления; и наклон расположен в нижней части корпуса печи и между двумя зонами.

Кроме того, в зоне плавления и зоне гомогенизации расположены высокотемпературные термопары, а в зоне плавления – датчик уровня жидкости.

Кроме того, фильера с разъемным соединением расположена на выходе жидкости, расположенном в нижней части зоны гомогенизации.

Согласно полезной модели, нагреватели расположены над и в объеме расплавленного стекла в зоне гомогенизации; верхние нагреватели над расплавленным стеклом используются для нагрева поверхности расплавленного стекла, так что пузырьки в расплавленном стекле легко устраняются, а эффект осветления увеличивается; а нижние нагреватели в расплавленном стекле используются для непрерывного обеспечения достаточного тепла для расплавленного стекла так, чтобы получить высокооднородное расплавленное стекло, тем самым удовлетворяя требованиям эксплуатации стекловолокон DE-класса, D-класса или даже еще более тонких. Верхние и нижние нагреватели могут дополнительно повысить эффективность нагрева в зоне гомогенизации, увеличить способность к плавлению стекла и удовлетворить производственные требования высокого показателя выхода.

Нижние нагреватели являются пластинчатыми молибденовыми электродными нагревателями, обладают характеристиками высокой прочности при высокой температуре, отличной стойкостью к высокотемпературному окислению и длительным сроком службы, а также подходят для использования в объеме расплавленного стекла, отличаются высокой надежностью и удобством изготовления и установки; а верхние нагреватели являются стержневыми нагревателями из карбида кремния, имеют высокую рабочую температуру стержней из карбида кремния, обладают характеристиками высокой термостойкости, стойкости к окислению, коррозионной стойкости, быстрого повышения температуры, длительного срока службы, небольшой высокотемпературной деформации и удобства в установке и обслуживании, а также обладают отличной химической стабильностью и могут способствовать легкому устранению пузырьков на верхней части расплавленного стекла. Таким образом, благодаря согласованному использованию верхних и нижних нагревателей однородность расплавленного стекла значительно повышается по сравнению с традиционной тигельной плавкой; более стабильно контролируется температура расплавленного стекла; и предотвращается разрыв волокон, вызванный такими проблемами, как пузырьки, колебания температуры и неоднородные компоненты. Нагреватели больше подходят для производства сверхтонких волокон, таких как D-класса, DE-класса или даже более тонких волокон.

Нижняя часть зоны гомогенизации выше, чем нижняя часть зоны плавления, и в нижней части корпуса печи образуется наклонная структура, так что расплавленное стекло в зоне плавления образует восходящий канал, протекая в зону гомогенизации. Кроме того, по сравнению со структурой бобышки в предыдущем уровне техники, наклонная структура удлиняет восходящий канал, так что стекло полностью гомогенизируется. Благодаря наличию высокотемпературных термопар и датчика уровня жидкости температура и уровень расплавленного стекла в двух рабочих зонах могут быть отрегулированы по времени, и особенно точно может контролироваться температура расплавленного стекла в зоне гомогенизации. Поэтому расплавленное стекло выдерживается в определенном температурном диапазоне в течение длительного

времени.

Описание чертежей

Фиг. 1 представляет собой структурную принципиальную схему первого варианта осуществления полезной модели; и

Фиг. 2 представляет собой структурную принципиальную схему второго варианта осуществления полезной модели.

Подробное описание

Полезная модель будет далее описана в сочетании с чертежами. На фиг. 1 изображен первый вариант осуществления полезной модели. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна включает в себя корпус печи, состоящий из зоны плавления и зоны гомогенизации. В верхней части зоны плавления выполнено отверстие для подачи стеклянных шариков 1; разгрузочный канал автоматического устройства подачи шариков сообщен с отверстием для подачи шариков; зона плавления сообщена с зоной гомогенизации снизу; между зоной плавления и зоной гомогенизации расположен панельный кирпич 2; а нагревательные устройства расположены между зоной плавления и зоной гомогенизации. В полезной модели нагревательные устройства в зоне гомогенизации включают нижние нагреватели 4, расположенные в расплавленном стекле, и верхние нагреватели 3, расположенные над расплавленным стеклом. В настоящем варианте осуществления нижние нагреватели 4 являются пластинчатыми молибденовыми электродными нагревателями; верхние нагреватели 3 являются стержневыми нагревателями карбида кремния; разделительная пластина 5 расположена между верхними нагревателями 3 и поверхностью расплавленного стекла, и может быть выполнена из оксида алюминия и иметь толщину около 50 мм, таким образом, может быть предотвращено падение стержней из карбида кремния в расплавленное стекло и влияние на отжиг, обеспечивая более высокую надежность. Стержневые нагреватели из карбида кремния не должны непосредственно контактировать со стеклом; в противном случае это сильно повлияет на срок службы стержней из карбида кремния и загрязнение стекла. Поэтому в полезной модели в случае, когда разделительная пластина 5 не предусмотрена, стержневые нагреватели из карбида кремния должны находиться на расстоянии не менее 15 см или более от верхней поверхности расплавленного стекла. Нагревательные устройства в зоне плавления представляют собой пластинчатые молибденовые электродные нагреватели и расположены в расплавленном стекле. При установке нижних нагревателей 4 в зоне гомогенизации и нагревательных устройств в зоне плавления, как правило, плановая установка выполняется в соответствии с высотой корпуса печи или расчетной высотой поверхности расплавленного стекла. Например, когда расчетная высота поверхности расплавленного стекла составляет 150 мм, нижние нагреватели 4 и нагревательные устройства в зоне плавления обычно располагаются на высоте, которая составляет 20 мм от нижней поверхности корпуса печи, с тем чтобы обеспечить эффективность нагрева двух нагревателей.

На фиг.2 изображена структурная принципиальная схема второго варианта осуществления полезной модели. В дополнение ко всем техническим особенностям варианта 1, вариант 2 дополнительно включает в себя следующие технические особенности: нижняя часть зоны гомогенизации находится выше нижней части зоны плавления; на стыке двух зон образована наклонная структура, то есть наклон 6 расположен в нижней части корпуса печи и между двумя зонами. Как правило, наклон 6 составляет 20-50 градусов. В настоящем варианте осуществления высокотемпературные термодпары 7 расположены в зоне плавления и зоне

гомогенизации, а датчик уровня жидкости 8 расположен в зоне плавления.

Высокотемпературные термопары 7 и датчик уровня жидкости 8 соединены с контроллером цепью; контроллер соответственно соединен с каждым нагревательным устройством и автоматическим устройством подачи шариков цепями;

- 5 высокотемпературные термопары 7 могут определять температуру расплавленного стекла, находятся примерно на 25 мм ниже поверхности расплавленного стекла, и могут передать данные о температуре в контроллер; а контроллер управляет включением нагревательных приборов таким образом, чтобы контролировать температуру плавления расплавленного стекла, обеспечивая тем самым высокое качество
- 10 расплавленного стекла для операции отжига. Датчик уровня жидкости 8 обычно расположен в верхней части, близкой к панельному кирпичу 2 в зоне плавления. Высоту уровня расплавленного стекла можно обнаружить с помощью датчика уровня жидкости 8 для того, чтобы автоматически контролировать скорость подачи шариков устройством подачи шариков, таким образом поддерживая стабилизированный уровень
- 15 расплавленного стекла. Высокотемпературные термопары 7, датчик уровня жидкости 8 и контроллер относятся к известному уровню техники, и их принципы работы здесь подробно не повторяются. В настоящем варианте осуществления фильера 9 с разъемным соединением расположена на выходе жидкости в нижней части зоны гомогенизации, и удобна для замены. Фильера 9 может быть выполнена с максимальным числом
- 20 отверстий 1600. При условии значительного повышения плавильной способности корпуса печи, обеспечивается высокий выход.

Полезная модель обладает такими характеристиками, как отличная способность удаления пузырьков расплавленного стекла и отличный эффект гомогенизации стекла, а также высокая степень автоматизации, что может увеличить выход.

25

(57) Формула полезной модели

1. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна, содержащая корпус печи, состоящий из зоны плавления и зоны гомогенизации, причем между зоной плавления и зоной гомогенизации расположен панельный кирпич;
- 30 нагревательные устройства расположены в зоне плавления и зоне гомогенизации, причем нагревательные устройства в зоне гомогенизации содержат нижние нагреватели, расположенные в расплаве стекла, и верхние нагреватели, расположенные над расплавленным стеклом.
2. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по п. 1, отличающаяся тем, что нижние нагреватели представляют собой пластинчатые молибденовые электродные нагреватели; а верхние нагреватели представляют собой стержневые нагреватели из карбида кремния.
3. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по п. 2, отличающаяся тем, что между верхними нагревателями и поверхностью
- 40 расплавленного стекла расположена разделительная пластина.
4. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по п. 1, отличающаяся тем, что нагревательные устройства в зоне плавления представляют собой пластинчатые молибденовые электродные нагреватели и расположены в расплавленном стекле.
- 45 5. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по п. 1, отличающаяся тем, что нижняя часть зоны гомогенизации находится выше нижней части зоны плавления; и в нижней части корпуса печи между двумя зонами расположен наклон.

6. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по любому из пп. 1-5, отличающаяся тем, что высокотемпературные термопары расположены в зоне плавления и зоне гомогенизации; и датчик уровня жидкости расположен в зоне плавления.

5 7. Печь отжига для комбинированного высокооднородного нагрева стекловолокна по п. 6, отличающаяся тем, что фильера с разъемным соединением расположена на выходе жидкости, расположенном в нижней части зоны гомогенизации.

10

15

20

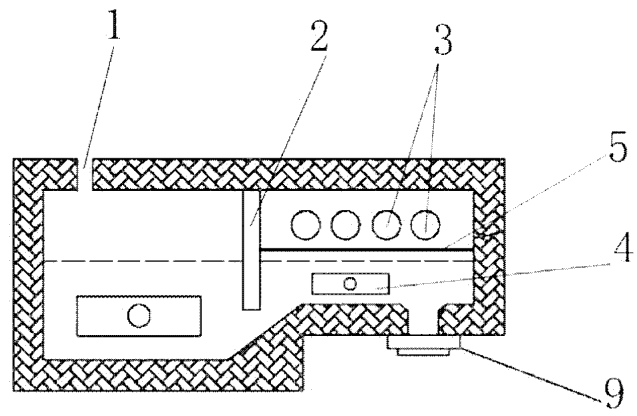
25

30

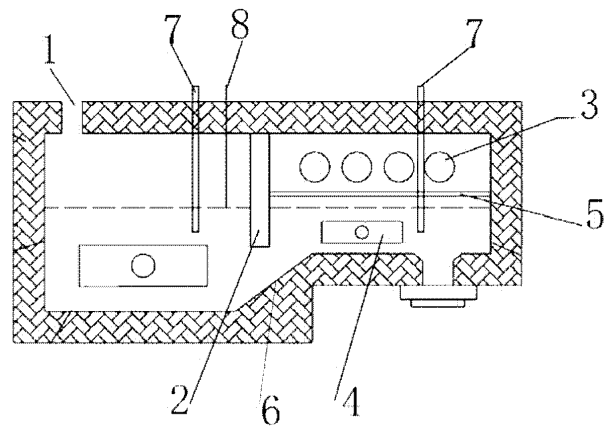
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2