

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202191952** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2022.12.30**

(51) Int. Cl. **C03B 37/02** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2021.06.29**

---

(54) **ПОДФИЛЬЕРНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК СТЕКОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

---

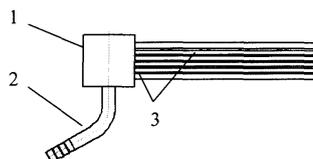
(96) **2021/ЕА/0041 (ВУ) 2021.06.29**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЗАВОД  
НГПО" (ВУ)**

**Константинов Валерий Михайлович,  
Плетнев Илья Викторович, Дашкевич  
Владимир Георгиевич (ВУ)**

(57) Изобретение относится к производству искусственных минеральных нитей путем охлаждения расплава стекломассы, а именно к устройствам для охлаждения волокон в подфильерной зоне, и может быть использовано при производстве непрерывного стекловолокна. Технический результат, характеризуемый изобретением, проявляется в обеспечении интенсивного отбора тепла в подфильерной зоне, повышении теплостойкости и химической стойкости теплоотводящих ламелей и, соответственно, повышении срока службы устройства. Поставленная задача решается тем, что в подфильерном холодильнике стекольного производства, содержащим водоохлаждаемый корпус со штуцерами для подачи воды и теплоотводящие ламели, оснащенные воздушными радиаторами, последние выполнены с рифлением в виде бороздок, предпочтительно продольными, по боковым поверхностям, с шириной бороздки равной 0,5-1,0, шагом 0,5-2,0 и глубиной 0,05-0,25 толщины теплоотводящей ламели, одновременно ламели имеют диффузионный слой толщиной 0,025-0,1 толщины стенки медной основы, состоящей из двух зон - окиси алюминия на поверхности и внутреннего слоя, содержащего алюминий, бор, хром и медь, полученный комплексным диффузионным насыщением.



**A1**

**202191952**

**202191952**

**A1**

## ПОДФИЛЬЕРНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК СТЕКОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к производству искусственных минеральных нитей путем  
5 охлаждения расплава стекломассы, а именно к устройствам конструкций подфильерных  
холодильников стекольного производства для охлаждения волокон в подфильерной зоне и  
может быть использовано при производстве непрерывного стекловолокна.

### ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Известен подфильерный холодильник стекольного производства содержащий трубку, в  
10 которой непрерывно циркулирует вода и теплообменный узел в виде ламелей,  
присоединенных к этой трубке [1].

Недостатком теплообменного узла является крайне низкая стойкость материала  
холодильника в условиях высоких температур и агрессивной технологической атмосферы.

Наиболее близким аналогом по своей технической сущности и достигаемым  
15 результатам является конструкция подфильерного холодильника стекольного производства  
[2], которая представляет собой узел охлаждения, выполненный в виде медных  
прямоугольных ламелей пластинчатой конфигурации с защитным слоем, расположенных  
между рядами фильер и соединенных с корпусом по которому циркулирует охлаждающая  
жидкость.

20 **Недостатком известного уровня** техники и прототипа подфильерного холодильника  
стекольного производства является мало эффективный отвод тепла, поскольку  
охлаждающие ламели выполнены в виде сплошных прямоугольных пластин. Кроме этого,  
ламели имеют защитный слой в виде тонкого гальванического покрытия для защиты от  
высокотемпературной коррозии на основе слоя никеля или серебра, что предопределяет их  
25 дороговизну и сложность многодельного процесса упрочнения.

Указанное обстоятельство характеризуется тем, что в ряде высокотемпературных  
технологических средах, например хлорсодержащих, при своей малой толщине (до 50 мкм)  
гальванический слой обладает невысокой стойкостью. Кроме этого обсуждаемое  
гальваническое покрытие не должно иметь пор и дефектов, снижающих когезионную  
30 прочность, покрытия с медной основой, поскольку при эксплуатации возможно вздутие и  
отслоение участков покрытия.

### КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Исходя из уровня техники, целесообразным является решение технической задачи  
путем модернизации конструкции холодильника обеспечивающего повышение  
35 интенсивности отбора тепла в подфильерной зоне и технологии упрочнения.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение заключается в создании объекта, характеристики которого удовлетворяют заданным требованиям к процессу отбора тепла подфилъерным холодильником и его стойкостью.

Техническая задача изобретения реализуется техническим результатом, определяющим новое свойство улучшающее технические характеристики, характеризуемые применением материала защитного слоя обеспечивающего высокую теплостойкость и высокотемпературную химическую стойкость теплоотводящих ламелей, а также снижение затрат на упрочнение.

Сущность изобретения выражается новой совокупностью признаков, необходимых и достаточных для осуществления изобретения с достижением указанного технического результата и реализована тем, что в подфилъерном холодильнике стекольного производства, включающем водоохлаждаемый корпус со штуцерами для подачи воды и теплоотводящие ламели, имеющие медную основу и диффузионный слой, полученный комплексным диффузионным насыщением, *согласно изобретению*, каждая теплоотводящая ламель оснащена воздушным радиатором.

В подфилъерном холодильнике конструктивно, чтобы воздушный радиатор на каждой теплоотводящей ламели был бы образован рифлениями, в виде бороздок, предпочтительно продольными, по боковым поверхностям, с шириной равной 0,5...1,0, шагом 0,5...2,0 и глубиной 0,05...0,25 от толщины теплоотводящей ламели.

В подфилъерном холодильнике технологично, чтобы толщина диффузионного слоя на теплоотводящих ламелях составляла бы 0,025...0,1 толщины стенки медной основы и состояла из двух зон – окиси алюминия на наружной поверхности и внутреннего слоя содержащего: алюминий, бор, хром и медь, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

алюминий	8 – 45
бор	0,5 – 2,0
хром	0,045 – 0,5
медь	остальное

Установлено, что заявленное техническое решение не следует явным образом из известного уровня техники. Следовательно, заявленный конструктив подфилъерного холодильника стекольного производства соответствует критерию "изобретательский уровень".

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение поясняется чертежом, где на

Фиг.1-общий вид подфилерного холодильника стекольного производства, содержащего водоохлаждаемый корпус со штуцерами для подачи воды и теплоотводящие  
5 ламели;

Фиг.2-разрез Б-Б по фиг.1

Фиг.3- вид в плане подфилерного холодильника;

Фиг.4- вид А ламелей по фиг.2.

10 Подфилерный холодильник стекольного производства по фиг.1-4, содержит водоохлаждаемый корпус 1 со штуцерами 2 для подачи воды и теплоотводящие ламели 3, имеющие медную основу 4 и диффузионный слой 5, полученный комплексным диффузионным насыщением.

В подфилерном холодильнике по фиг.2 каждая теплоотводящая ламель 3 оснащена воздушным радиатором R.

15 В подфилерном холодильнике по фиг.2, 4 воздушный радиатор R на каждой теплоотводящей ламели 3 образован рифлениями, предпочтительно продольными, в виде бороздок 6, по боковым поверхностям на каждой теплоотводящей ламели 3, с шириной равной 0,5...1,0мм, шагом 0,5...2,0мм и глубиной 0,05...0,25% от толщины, условно не показанной на каждой теплоотводящей ламели 3.

20 В зависимости от режимов производства и химического состава минеральных волокон воздушный радиатор R с рифлениями радиаторного типа могут быть выполнены на каждой стороне теплоотводящей ламели 3, в виде бороздок 6, поперечных и/или продольных, на чертеже условно не показанными, по боковым поверхностям, с экспериментально выявленными оптимальными размерными соотношениями геометрии: с шириной b бороздок 6 равной 0,5...1,0мм, шагом t 0,5...2,0мм и глубиной h = 0,05...0,25 % от  
25 толщины d теплоотводящей ламели 3, что способствует увеличению площади теплоотвода от 130 до 160% и повышению эксплуатационных свойств.

В подфилерном холодильнике толщина T диффузионного слоя 5, полученного комплексным диффузионным насыщением, на теплоотводящих ламелях 3 составляет  
30 0,025...0,1 толщины стенки медной основы 4 ламели 3 и состоит из двух зон – окиси алюминия на наружной поверхности 7 и внутреннего слоя 8 содержащего: алюминий, бор, хром и медь, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

алюминий	8 – 45
бор	0,5 – 2,0
35 хром	0,045 – 0,5

медь

остальное

Пример: проводили сравнительные испытания подфиллерных холодильников изготовленных в условиях ООО «Завод НГПО» по прототипу - базовому объекту и по изобретению, теплоотводящие ламели 3 имеют развитую площадь на основе рмфлений подобно воздушному радиатору высокоэффективного охлаждения, суммарная площадь теплоотвода, по меньшей мере, на порядок выше известного уровня техники. Результаты сравнительных исследований представлены в таблице.

Таблица

№ опыта	Состав слоя, % мас.			Толщина слоя (покрытия), мкм	Затраты на упрочнение относительно стоимости заготовки, %	Площадь коррозионного повреждения после испытаний длительностью 90 суток	Адгезионная (когезионная) прочность	Площадь теплоотвода, %
	Алюминий	Бор 0	Хром					
1	45,0	0,9	0,5	140	36	следов коррозии нет	высокая	150-200
2	23,0	0,5	0,15	110	33	следов коррозии нет		
3	12,0	0,5	0,15	50	28	следов коррозии нет		
4	8,0	2,0	0,045	47	25	следов коррозии нет		
5	7,0	0,45	0,03	30	20	3% от общей площади		
6	46,0	2,5	0,6	145	45	следов коррозии нет, экономически невыгодно		
7	Медь-остальное							
8	Ламели с радиатором				10	6% от общей площади		
9	Ламели без радиатора				82	12% от общей площади		
10	Прототип:			30	82	12% от общей площади	низкая	100

10 Как следует из экспериментальных данных, приведенных в таблице новая конструкция подфиллерного холодильника по изобретению превосходит прототип.

При использовании заявленного состава диффузионного слоя по изобретению в условиях технологических испытаний, одинаковых с прототипом, обеспечивается их стойкость на уровне не ниже прототипа. Следы высокотемпературной коррозии тонкого гальванического покрытия наблюдаются, как минимум, от 120 до 380 суток эксплуатации,



## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подфильный холодильник стекольного производства, содержащий водоохлаждаемый корпус со штуцерами для подачи воды и теплоотводящие ламели, имеющие медную основу и диффузионный слой, полученный комплексным диффузионным насыщением, *отличающийся тем*, что каждая теплоотводящая ламель оснащена воздушным радиатором.

2. Подфильный холодильник по п.1, *отличающийся тем*, что воздушный радиатор на каждой теплоотводящей ламели образован рифлениями, в виде бороздок, предпочтительно продольными, по боковым поверхностям, с шириной равной 0,5...1,0, шагом 0,5...2,0 и глубиной 0,05...0,25 от толщины теплоотводящей ламели.

3. Подфильный холодильник, по п.п.1, 2, *отличающийся тем, что* толщина диффузионного слоя на теплоотводящих ламелях составляет 0,025...0,1 толщины стенки медной основы и состоит из двух зон – окиси алюминия на поверхности и внутреннего слоя содержащего: алюминий, бор, хром и медь, при следующем соотношении компонентов,

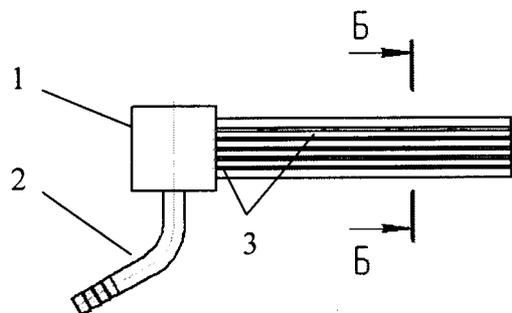
мас. %:	алюминий	8 – 45
	бор	0,5 – 2,0
	хром	0,045 – 0,5
	медь	остальное

Директор ООО «Завод НГПО»

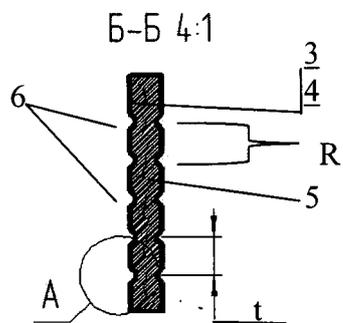
И.В. Плетенев



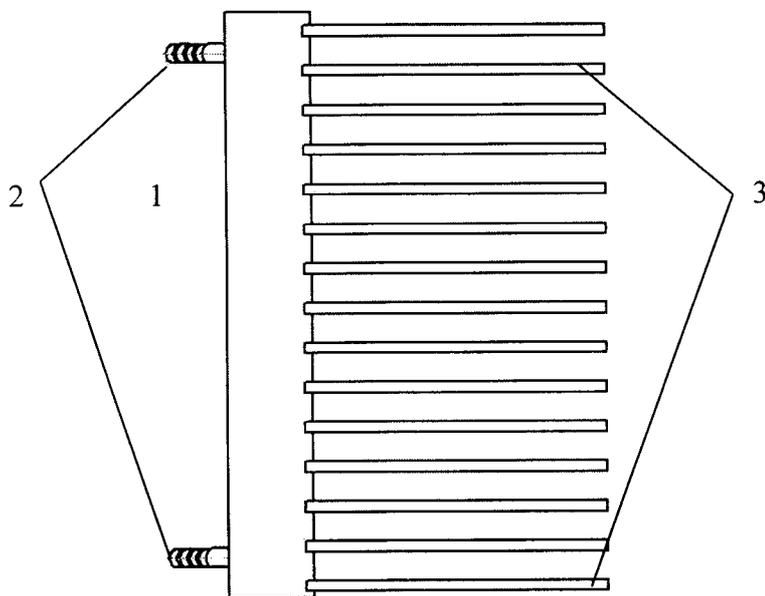
ПОДФИЛЬЕРНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК  
СТЕКЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Фиг. 1

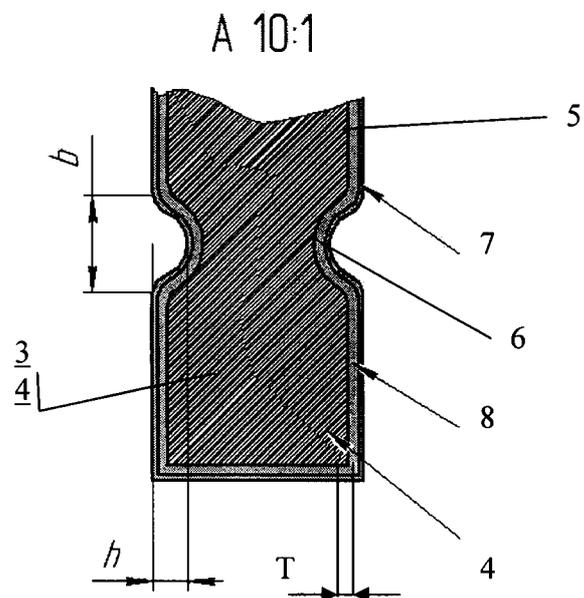


Фиг. 2



Фиг. 3

ПОДФИЛЬЕРНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК  
СТЕКЛЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА



5

Фиг. 4

10

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202191952**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**  
**C03B 37/02 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
C03B 9/38, 37/00, 37/02, 37/022, 37/08, 37/081, 37/083, 37/085, 40/04, F28D 15/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ЕАПАТИС, Espacenet, Google Patents

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y, D	US 3468644 A (OWENS CORNING FIBERGLASS CORP) 1969.09.23, весь документ	1
A, D		2, 3
Y	US 2010/0186454 A1 (HANNA TERRY JOE и др.) 2010.07.29, реферат, п. 1 формулы, фиг. 3, 3а-3с	1
A	GB 1375423 (ROBERT GRANT RUSSELL) 1974.11.27, весь документ	1-3
A	BY 7604 C1 (ГНУ «ИНСТИТУТ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ») 2005.12.30, весь документ	1-3

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:  
«А» - документ, определяющий общий уровень техники  
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке  
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее  
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения  
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности  
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории  
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом  
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **20/12/2021**

Уполномоченное лицо:  
Заместитель начальника отдела механики,  
физики и электротехники

  
Д.Ф. Крылов