

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10287

(13) U

(46) 2014.08.30

(51) МПК

F 24C 3/04 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ИНФРАКРАСНОГО НАГРЕВА

(21) Номер заявки: u 20131092

(22) 2013.12.20

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(72) Авторы: Достанко Анатолий Павлович; Ланин Владимир Леонидович; Костюкевич Анатолий Александрович; Тхостов Михаил Хаджи-Муратович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

1. Устройство инфракрасного нагрева, содержащее трубчатый излучатель, на одном конце которого установлен источник нагрева, а на другом конце - вентилятор, рефлектор, расположенный над излучателем, отличающееся тем, что снабжено вторичным тепловым излучателем, замыкающим отражающую поверхность рефлектора и выполненным из материала с высокой температуропроводностью, и теплоизолирующими элементами.

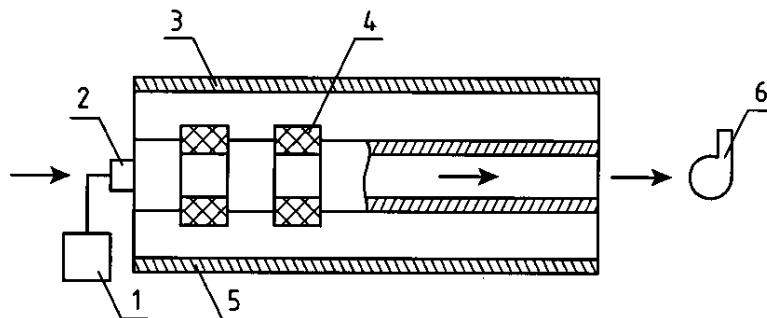
2. Устройство инфракрасного нагрева по п. 1, отличающееся тем, что теплоизолирующие элементы выполнены тороидальной формы с переменным углом раскрытия, закреплены на трубчатом излучателе с возможностью их перемещения.

3. Устройство инфракрасного нагрева по п. 1, отличающееся тем, что в качестве источника нагрева применен электрический нагреватель.

(56)

1. Патент Беларуси 8310, МПК F 24C 7/04, H05B 3/40, 2007.

2. Патент России № 46336, МПК F 24C 3/04, 2005 (прототип).



Фиг. 1

ВУ 10287 U 2014.08.30

Полезная модель относится к устройствам инфракрасного нагрева для сушки от влаги сельскохозяйственной продукции, древесных материалов, лакокрасочных покрытий, пропитанных намоточных изделий и др.

Известен электрический излучательный обогреватель [1], содержащий источник инфракрасного излучения в виде галогенных кварцевых ламп, рефлектор, частично непрозрачный для ИК-излучения экран, установленный со стороны обогреваемой зоны, и теплоизолирующую пластину, установленную позади рефлектора, причем источник излучения, рефлектор и экран образуют незамкнутый объем с удельной мощностью ИК-излучения 0,02-0,75 Вт/см². Недостатками обогревателя являются сложность его конструкции, неравномерность теплового поля при сушке длинномерных объектов, необходимость использования источника электрического тока.

По своей технической сущности и достигаемому техническому результату к предложению заявителя наиболее близким является патент России "Инфракрасный газовый отопитель" [2]. Инфракрасный газовый отопитель включает стальной трубчатый излучатель, на одном конце которого установлена горелка, соединенная с источниками газа и воздуха, а на другом конце установлен вентилятор, а также рефлектор, расположенный над излучателем, и средства крепления излучателя и рефлектора. В данном устройстве источник газа выполнен в виде газогенератора биомассы, горелка снабжена средствами формирования устойчивого факела большого калибра, а газогенератор выполнен в виде газогенератора древесных отходов.

Недостатком данного устройства является наличие значительного температурного градиента на протяженных поверхностях нагреваемых объектов, что может вызвать термическое повреждение высушиваемых материалов.

Задача предлагаемой разработки состоит в повышении равномерности температурного поля на протяженных поверхностях нагреваемых объектов и устранении значительного температурного градиента, что позволит исключить вероятность термического повреждения высушиваемых материалов.

Поставленная задача решается тем, что устройство инфракрасного нагрева снабжено вторичным тепловым излучателем, замыкающим отражающую поверхность рефлектора и выполненным из материала с высокой теплопроводностью, а также содержит теплоизолирующие элементы тороидальной формы с переменным углом раскрытия, закрепленные на трубчатом излучателе с возможностью перемещения, что обеспечивает равномерное распределение инфракрасной энергии и снижение температурного градиента на поверхности нагреваемых объектов.

Сущность предлагаемой полезной модели заключается в том, что устройство инфракрасного нагрева, содержащее трубчатый излучатель, на одном конце которого электрический нагреватель, а на другом конце установлен вентилятор, рефлектор, расположенный над излучателем, снабжено вторичным тепловым излучателем, замыкающим отражающую поверхность рефлектора и выполненным из материала с высокой теплопроводностью, а также теплоизолирующими элементами тороидальной формы с переменным углом раскрытия, закрепленными на трубчатом излучателе с возможностью перемещения.

Вторичный тепловой излучатель переотражает инфракрасное излучение от трубчатого излучателя и рефлектора и равномерно распределяет его по поверхности нагреваемых объектов. Теплоизолирующие элементы тороидальной формы с переменным углом раскрытия, закрепленные на трубчатом излучателе с возможностью перемещения, обеспечивают снижение температурного градиента на поверхности нагреваемых объектов.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления полезной модели с получением вышеуказанного технического эффекта, поясняются фигурами.

На фиг. 1, 2 представлена схема предлагаемого устройства инфракрасного нагрева. Устройство состоит из источника нагрева (отопителя) 1, трубчатого излучателя 2, рефлектора 3, теплоизолирующих элементов 4 тороидальной формы с переменным углом раскрытия,

вторичного теплового излучателя 5, выполненного из материала с высокой теплопроводностью и замыкающего отражающую поверхность рефлектора, и вентилятора 6.

Устройство используют следующим образом. С помощью отопителя 1, выполненного в виде газогенератора на древесных отходах или электрического нагревателя, в трубчатый излучатель 2 вводят тепловой поток газа или воздуха. Вентилятором 6 создают ламинарный поток воздушной массы внутри трубчатого нагревателя, обеспечивая достаточно равномерное распределение температуры по его длине. Рефлектором 3 повышают интенсивность инфракрасного излучения от трубчатого нагревателя, направляя его в рабочую зону сушки материалов.

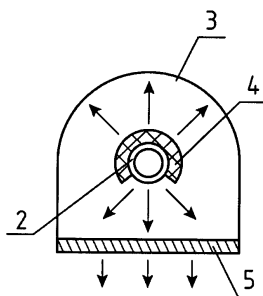
Повышение эффективности и равномерности инфракрасного нагрева достигается за счет использования вторичного теплового излучателя, который переотражает инфракрасное излучение от трубчатого излучателя и рефлектора и равномерно распределяет его по поверхности нагреваемых объектов. Теплоизолирующие элементы тороидальной формы с переменным углом раскрытия, закрепленные на трубчатом излучателе в местах наибольшего температурного градиента, обеспечивают равномерное тепловое поле заданной температуры на поверхности нагреваемых объектов.

Пример.

В инфракрасном нагревателе трубчатый излучатель был выполнен в виде тонкостенной трубы круглого сечения из нержавеющей стали длиной 180 см. Для увеличения степени черноты наружная поверхность трубы покрывалась термостойкой краской марки КО-811 черного цвета. На поверхности трубчатого излучателя на начальном участке располагались теплоизолирующие элементы, выполненные из теплоизоляционного материала, например URSA GLASSWOOL M-11, длиной 0,5 м и толщиной 10 мм. Вторичный излучатель в виде плоской пластины, изготовленной из материала с хорошей теплопроводностью (например, алюминия или его сплавов), также с двух сторон покрывалась термостойкой краской марки КО-811 черного цвета.

Расход потока теплоносителя оценивался косвенным методом путем измерения скорости потока воздуха на выходе вентилятора с помощью цифрового анемометра с выносным датчиком АТТ-1006 в диапазоне 0,8-12,0 м/с с разрешением 0,01 м/с и погрешностью $\pm(0,2 + 0,05V)$ м/с. Измерение температуры на поверхности трубчатого и вторичного излучателя осуществлялось с помощью инфракрасного термометра FLUKE 561 с точностью 1,0 % от измеренного значения.

При мощности отопителя 2,0-4,0 кВт перепад температуры по длине трубчатого нагревателя составляет 2-20°, по длине вторичного излучателя составляет до 10-12°, а на поверхности нагреваемых объектов - 8-10°. Увеличение равномерности температурного поля по сравнению с трубчатым излучателем обусловлено многократным облучением поверхности вторичного излучателя потоком ИК-излучения от трубчатого излучателя и параболического рефлектора.



Фиг. 2