

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19110

(13) С1

(46) 2015.04.30

(51) МПК

H 05B 6/40

(2006.01)

(54)

СПОСОБ СЕЛЕКТИВНОГО НАГРЕВА ОБЪЕКТА ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

(21) Номер заявки: а 20120921

(22) 2012.06.14

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Автор: Зайцева Елена Георгиевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 15006 С1, 2011.

ВУ 14540 С1, 2011.

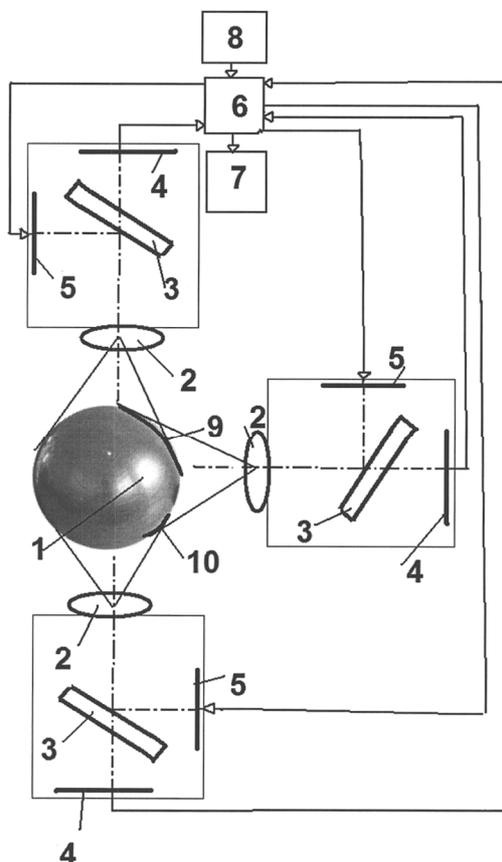
RU 2430832 С2, 2011.

JPH 04267094 А, 1992.

JPS 5949427 А, 1984.

(57)

Способ селективного нагрева объекта инфракрасным излучением, в котором одновременно пропускают исходящее от объекта излучение сквозь множество объективов, за каждым из которых под углом к его оси установлена плоскопараллельная пластина, пропускающая видимую часть излучения от объекта и отражающая инфракрасную его



ВУ 19110 С1 2015.04.30

часть, принимают прошедшее через каждую пластину оптическое излучение соответствующей цифровой матрицей и преобразуют его посредством этой матрицы в совокупность электрических сигналов, затем преобразуют совокупность электрических сигналов, сформированных каждой матрицей, в оптический кадр и выводят все полученные кадры на один дисплей таким образом, чтобы части по меньшей мере двух произвольных соседних кадров отображали одни и те же области объекта, затем в случае неподвижного объекта программно выделяют в каждом кадре его области, подлежащие последующему нагреву, а в случае подвижного программно идентифицируют в каждом кадре изображения объекта относительно попавших в этот кадр неподвижных предметов с последующим выделением указанных областей, далее удаляют из каждого кадра на дисплее все пиксели, не относящиеся к выделенным областям объекта, затем путем изменения электрических сигналов, соответствующих оставшимся в каждом кадре изображениям, отображают последний в виде картины распределения яркости на дисплее, а затем посредством множества матриц инфракрасных излучателей, каждая из которых связана с одной из указанных плоскопараллельных пластин, генерируют инфракрасное излучение с выходной мощностью, пропорциональной в каждой точке этой матрицы яркости той же точки соответствующего кадра на дисплее, и нагревают выделенные области объекта путем направления на него через соответствующий объектив инфракрасного излучения с каждой матрицы, отраженного от указанной плоскопараллельной пластины, непрерывно изменяя пространственное распределение выходной мощности этого излучения по заранее установленному алгоритму, соответствующему заданному режиму инфракрасного облучения объекта.

Изобретение относится к способам нагрева объекта инфракрасным излучением. Предложенный способ можно использовать при тепловом воздействии на объекты в медицине, биологии, технологии обработки деталей и изделий, строительстве, в пищевой промышленности, в бытовых целях и в других областях.

Известен способ [1] нагрева инфракрасными излучателями производственных помещений и складов, объектов агропромышленного комплекса. Горячие продукты сгорания газа, проходя внутри излучающих труб, нагревают их до высокой температуры. Нагретые трубы испускают электромагнитное излучение в инфракрасной части спектра, которое направляется отражателем в необходимые зоны отопления. Продукты сгорания могут быть удалены за пределы помещения либо в обоснованных случаях оставлены внутри.

К недостатком способа следует отнести необходимость применения повышенных мер безопасности в связи с процессом сгорания газа и сложность реализации из-за необходимости включения в процесс систем обработки или удаления продуктов сгорания, отсутствие возможности управлять направлением и формой потока излучения в соответствии с конфигурацией подлежащего нагреву объекта, которая может изменяться во времени и в пространстве.

Наиболее близким к изобретению по существу является способ электрического нагрева локальных движущихся объектов, описанный в [2]. Способ заключается в обнаружении локального движущегося объекта идентификатором на основе анализа последовательности кадров, в вычислении определителем координат границы обогреваемого движущегося объекта относительно неподвижной точки и необходимых перемещений обогревающей системы, содержащей нагревательный элемент и отражатель, и в соответствующем перемещении нагревательного элемента и отражателя устройством перемещения.

Недостатком этого способа является низкая экономичность нагревания из-за несовпадения конфигураций пространственного распределения потока излучения и подлежащего нагреву объекта, так как часть потока излучения попадает не на него, а на окружающие и не подлежащие нагреву объекты, что особенно актуально для движущихся объектов.

Кроме того, недостатком является низкая эффективность способа нагрева из-за невозможности регулировать интенсивность нагрева во времени.

Задачей изобретения является увеличение экономичности нагрева инфракрасным излучением, повышение эффективности нагрева.

Поставленная задача решается тем, что в способе селективного нагрева объекта инфракрасным излучением, в котором одновременно пропускают исходящее от объекта излучение сквозь множество объективов, за каждым из которых под углом к его оси установлена плоскопараллельная пластина, пропускающая видимую часть излучения от объекта и отражающая инфракрасную его часть, принимают прошедшее через каждую пластину оптическое излучение соответствующей цифровой матрицей и преобразуют его посредством этой матрицы в совокупность электрических сигналов, затем преобразуют совокупность электрических сигналов, сформированных каждой матрицей, в оптический кадр и выводят все полученные кадры на один дисплей таким образом, чтобы части по меньшей мере двух произвольных соседних кадров отображали одни и те же области объекта, затем в случае неподвижного объекта программно выделяют в каждом кадре его области, подлежащие последующему нагреву, а в случае подвижного программно идентифицируют в каждом кадре изображения объекта относительно попавших в этот кадр неподвижных предметов с последующим выделением указанных областей, далее удаляют из каждого кадра на дисплее все пиксели, не относящиеся к выделенным областям объекта, затем путем изменения электрических сигналов, соответствующих оставшимся в каждом кадре изображениям, отображают последний в виде картины распределения яркости на дисплее, а затем посредством множества матриц инфракрасных излучателей, каждая из которых связана с одной из указанных плоскопараллельных пластин, генерируют инфракрасное излучение с выходной мощностью, пропорциональной в каждой точке этой матрицы яркости той же точки соответствующего кадра на дисплее, и нагревают выделенные области объекта путем направления на него через соответствующий объектив инфракрасного излучения с каждой матрицы, отраженного от указанной плоскопараллельной пластины, непрерывно изменяя пространственное распределение выходной мощности этого излучения по заранее установленному алгоритму, соответствующему заданному режиму инфракрасного облучения объекта.

Увеличение экономичности нагрева инфракрасным излучением достигается совпадением пространственного распределения потока инфракрасного излучения и конфигурации подлежащих нагреву областей объекта с учетом возможного изменения конфигурации объекта во времени и в пространстве, так как запись видимых изображений объекта и воспроизведение инфракрасного излучения на выделенных областях объекта синхронны во времени, а матрицы для записи видимых изображений и для воспроизведения инфракрасного излучения оптически сопряжены за счет наличия разделяющих видимое и инфракрасное излучение плоскопараллельных пластинок и общих объективов. Этот принцип исключает возможность нагрева не подлежащих ему объектов, вследствие чего сокращаются общие затраты энергии на нагрев.

Повышение эффективности нагрева обеспечивается возможностью регулировать и изменять во времени области объекта, подлежащие нагреву.

Возможность такого варьирования увеличивает возможности влияния инфракрасного излучения на свойства объекта и соответственно упрощает требуемое изменение этих свойств.

Сущность изобретения поясняется фигурой, на которой изображена схема устройства для его реализации.

Способ осуществляется посредством устройства для инфракрасного нагрева объекта 1, которое содержит множество блоков, состоящих из объектива 2, плоскопараллельной пластины 3, цифровой матрицы 4, чувствительной к видимой части спектрального диапазо-

BY 19110 C1 2015.04.30

на, и излучающей в инфракрасном диапазоне матрицы 5, а также процессорный блок 6, дисплей 7, блок 8 управления.

Количество блоков, содержащих элементы 2, 3, 4, 5, должно выбираться из условия, чтобы как минимум на двух соседних светочувствительных матрицах 4 изображались общие точки объекта 1. Такие точки содержатся в областях 9, 10 на объекте 1 для представленных на чертеже блоков с элементами 2, 3, 4, 5.

Объективы 2 на цифровых матрицах 4, чувствительных к видимой части спектрального диапазона, формируют видимые оптические изображения объекта 1, причем видимое излучение от объекта 1 свободно проходит через плоскопараллельные пластинки 3, пропускающие оптическое излучение в видимом диапазоне и отражающие инфракрасное излучение. Процессорный блок 6 производит преобразование оптических изображений на матрицах 4 в совокупности электрических сигналов и обрабатывает их. В результате обработки на дисплее 7 воспроизводится множество изображений объекта 1. На этих изображениях посредством блока 8 управления и процессорного блока 6 осуществляется компьютерная маркировка подлежащих облучению пространственных областей, если объект 1 неподвижен. Если объект 1 подвижен, то осуществляется идентификация множества его изображений относительно неподвижных объектов с помощью компьютерной программы. Дальнейшая обработка сигналов в процессорном блоке 6 предусматривает вычитание в изображениях на дисплее 7 элементов, не относящихся к выделенным областям. С использованием блока 8 управления, процессорного блока 6 и программного обеспечения производится такое изменение совокупности электрических сигналов, которое изменяет во времени и пространстве распределение яркости в плоскости выделенных областей в изображениях на дисплее 7 по задаваемому алгоритму пропорционально необходимой мощности облучения этих областей. Каждое из плоских распределений инфракрасного излучения, соответствующее своему откорректированному видимому изображению, посредством процессорного блока 6 формируется на соответствующей матрице 5, излучающей в инфракрасном диапазоне. Потoki инфракрасного излучения от матриц 5 отражаются от плоскопараллельных пластинок 3 и с помощью объективов 2 формируют на объекте 1 пространственное, имеющее возможность изменяться во времени распределение инфракрасного излучения для нагрева заданных областей объекта 1 в заданном режиме.

Таким образом, способ позволяет обеспечить увеличение экономичности нагрева инфракрасным излучением, повышение эффективности нагрева.

Источники информации:

1. Газовая система инфракрасного (лучистого) отопления. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://atk.udm.ru/product/Gazovye_sistemy_luch - Загл. с экрана.
2. Патент РБ ВУ 15006 С1, МПК Н 05В 3/00 (2006.01), Н 05В 3/44 (2006.01), 2009.