



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015144439, 15.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.10.2015

Дата регистрации:  
21.02.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.10.2015

(45) Опубликовано: 21.02.2017 Бюл. № 6

Адрес для переписки:  
392022, г. Тамбов, пер. Ново-Рубежный, 28,  
ФГБНУ ВНИИТиН, Зазуле А.Н.

(72) Автор(ы):

Нагорнов Станислав Александрович (RU),  
Дмитриев Вячеслав Михайлович (RU),  
Мещерякова Юлия Владимировна (RU),  
Ерохин Игорь Вячеславович (RU),  
Мещеряков Александр Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение "Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
использования техники и нефтепродуктов в  
сельском хозяйстве" (ФГБНУ ВНИИТиН)  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 139711 U1, 20.04.2014. RU  
2451446 C1, 27.05.2012. UZ 5347 B, 31.10.2002.  
US 4600694 A1, 15.07.1986.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биотехнологии, в частности к получению биомассы. Установка для культивирования микроводорослей состоит из фотобиореактора, выполненного в виде последовательно соединенных труб из светопрозрачного материала, источника света, выполненного из светодиодных модулей, баллона с углекислым газом, барботажной трубки, дозатора суспензии, емкостей для питательного

раствора и исходной суспензии, микроконтроллера, насоса и дозатора суспензии. Светопрозрачные трубы разделены на единичные секции перегородками с закручивающимися элементами, в которые инжектируется необходимое для каждой секции количество питательного раствора. Повышается выход готовой биомассы. 2 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015144439, 15.10.2015**(24) Effective date for property rights:  
**15.10.2015**Registration date:  
**21.02.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **15.10.2015**(45) Date of publication: **21.02.2017** Bull. № 6

Mail address:

**392022, g. Tambov, per. Novo-Rubezhnyj, 28,  
FGBNU VNIITiN, Zazule A.N.**

(72) Inventor(s):

**Nagornov Stanislav Aleksandrovich (RU),  
Dmitriev Vyacheslav Mikhajlovich (RU),  
Meshcheryakova Yuliya Vladimirovna (RU),  
Erokhin Igor Vyacheslavovich (RU),  
Meshcheryakov Aleksandr Gennadevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
nauchnoe uchrezhdenie "Vserossijskij  
nauchno-issledovatel'skij institut ispolzovaniya  
tekhniki i nefteproduktov v selskom  
khozyajstve" (FGBNU VNIITiN) (RU)**(54) **PLANT FOR MICROALGAE CULTIVATION**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: plant for microalgae cultivation consists of a photobioreactor, constructed as series-connected pipes of translucent material, a light source made of LED modules, a cylinder with carbon dioxide, a sparge tube, a suspension dispenser, tanks for nutrient solution and initial suspension, a suspension

microcontroller, pump and dispenser. Translucent tubes are divided into individual sections by partitions with screw elements, where the amount of nutrient solution required for each section is injected.

EFFECT: increased output of finished biomass.

2 dwg

Изобретение относится к биотехнологии и может быть использовано для получения биомассы фотосинтезирующих микроорганизмов, в частности микроводорослей, являющихся источником липидной фракции, которая может быть использована в нефтехимической и топливной промышленности для получения компонентов жидкого биодизельного топлива, являющегося альтернативной заменой товарному нефтяному дизельному топливу.

Известно устройство для культивирования хлореллы [патент РФ, RU 2477040 C2, A01G 33/00, 2013], содержащее рабочую емкость из прозрачного материала с вертикальной светоотражающей перегородкой, источники света, баллон с углекислым газом.

Недостатками данного устройства являются то, что культура микроводорослей освещается лишь с одной стороны, а также отсутствие возможности регулировать температуру жидкости в оптимальном для данного вида микроводорослей диапазоне.

Наиболее близкой к заявляемой установке является установка для культивирования микроводорослей [Полезная модель РФ, RU 139711 U1, A01G 33/00, 2013]. Установка состоит из рабочей емкости, содержащей расположенные одна над другой параллельные трубы из материала, прозрачного в видимой области спектра, последовательно соединенные между собой и образующие канал для ламинарного движения жидкости, заканчивающийся снизу управляемым клапаном, источника света, выполненного из светодиодных модулей, баллона с углекислым газом, присоединенного трубопроводом к нижней части рабочей емкости через клапан-редуктор, расходной емкости, соединенной с верхней частью рабочей емкости трубопроводом через управляемый клапан, расходной емкости, соединенной трубопроводом через управляемый клапан с рабочей емкостью, теплообменника, термодатчиков, установленных на трубах, и микроконтроллера, соединенного кабелями цепи управления с клапаном-редуктором, управляемым клапаном, управляемыми вентилями, светодиодными модулями и теплообменником, а также сигнальным кабелем с термодатчиками.

Недостатками данной установки являются ламинарный режим течения суспензии в рабочей емкости, неэффективная подача углекислого газа и питательной среды, отсутствие подачи кислорода для процесса дыхания клетки микроводоросли. В связи с этим питательная среда и углекислый газ не могут равномерно распределиться по всей массе суспензии. При такой организации движения в нижней зоне рабочей емкости всегда будет находиться слой осажденных клеток микроводорослей.

Задачей предлагаемого изобретения является культивирование микроводорослей с высоким выходом готовой биомассы, с целью использования ее в качестве компонента для получения биодизельного топлива.

Решение поставленной задачи достигается в установке для культивирования микроводорослей, состоящей из фотобиореактора, выполненного в виде последовательно соединенных труб из светопрозрачного материала, источника света, выполненного из светодиодных модулей, баллона с углекислым газом, барботажной трубки, дозатора суспензии, емкостей для питательного раствора и исходной суспензии, микроконтроллера, насоса и дозатора суспензии, согласно изобретению светопрозрачные трубы разделены на единичные секции перегородками с закручивающимися элементами, в которые инжектируется необходимое для каждой секции количество питательного раствора.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена установка, общий вид, на фиг. 2 закручивающийся элемент. Установка состоит из фотобиореактора, выполненного в виде труб 1, светодиодных модулей 2, поршневого дозатора суспензии

3, насоса для подачи питательного раствора 4, баллона с углекислым газом 5, компрессора для подачи воздуха 6, емкостей для питательного раствора 7 и суспензии 8, микроконтроллера 9 для управления, барботажной трубки 10, регулирующих вентилей 11, единичной секции 12, в которой расположен закручивающийся элемент без указания

5 позиции, секционной перегородки 13, теплообменника 14. Закручивающийся элемент содержит обратный клапан 15 и отверстия 16 для перетока избыточной газовой фазы.

Установка для культивирования микроводорослей работает следующим образом.

Из емкости 7 питательный раствор поступает в барботажную трубку 10, где за счет компрессора 6 насыщается воздухом и углекислым газом из баллона 5. Газовоздушная

10 смесь с помощью насоса 4 отправляется в единичную секцию 12. Регулирующие вентили 11 позволяют дозировать питательный раствор в каждую секцию. Избыточная газовая фаза удаляется из отверстий 16 секционной перегородки 13. Трубы 1 освещаются светодиодными модулями 2. В момент перемещения суспензии в последующие секции 12 дозатором 3 исходная суспензия из емкости 8 инжектируется в единичную секцию

15 12. С этой целью одновременно включается дозатор суспензии 3 и насос 4 в систему питания. Поршневой дозатор 3 с линейным двигателем и точно регулируемым объемом подачи (как правило, 1-2 объема единичной секции) осуществляет циклическое перемещение суспензии (цикл 10-20 мин в зависимости от технологии процесса) в трубах 1. Для поддержания необходимой температуры используется теплообменник 14, который

20 может работать в режиме подогрева или охлаждения суспензии, находящейся в трубах 1.

При движении суспензии по трубам 1 через секционную перегородку 13 обратный клапан 15 открывается и закрывается при остановке жидкости. Обратный клапан 15

25 выполнен из полимерного материала с плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup> (полипропилен, полистерол и т.д.). Это обеспечивает полную изоляцию секций и протекания индивидуального процесса культивирования при оптимальных концентрациях питательного раствора. Для регулирования процесса культивирования установлен микроконтроллер 9.

Основные преимущества предлагаемой установки по сравнению с прототипом:

30 разделение фотобиореактора на секции с соотношением длины секции к диаметру 2-2,5 позволяет интенсивно и во всем объеме секции перемешивать суспензию, особенно при концентрации 60 млн кл/мл, позволяет дополнительно вводить необходимое количество питательного раствора и углекислого газа в каждую секцию в непрерывном режиме, позволяет организовать подачу кислорода.

35 Таким образом, предлагаемое изобретение позволит культивировать микроводоросли с высоким выходом готовой биомассы и тем самым использовать ее в качестве компонента для получения биодизельного топлива.

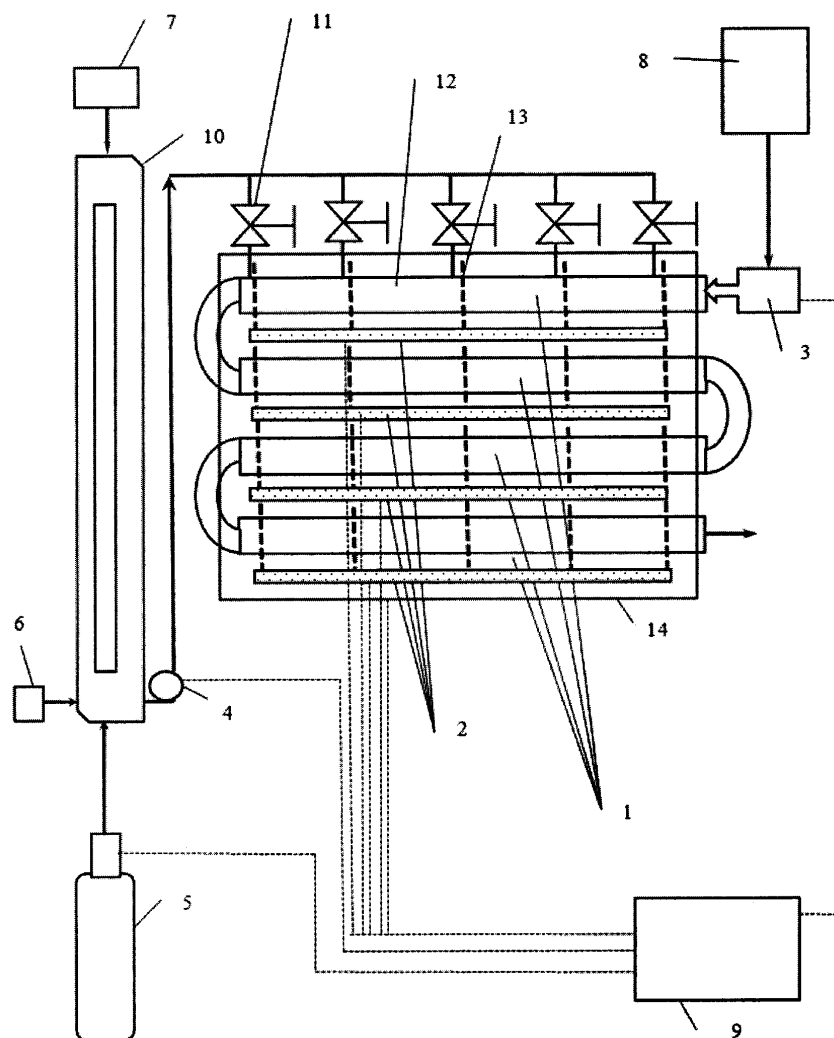
#### (57) Формула изобретения

40 Установка для культивирования микроводорослей, состоящая из фотобиореактора, выполненного в виде последовательно соединенных труб из светопрозрачного материала, источника света, выполненного из светодиодных модулей, баллона с углекислым газом, барботажной трубки, дозатора суспензии, емкостей для питательного раствора и исходной суспензии, микроконтроллера, насоса и дозатора суспензии,

45 отличающаяся тем, что светопрозрачные трубы разделены на единичные секции перегородками с закручивающимися элементами, в которые инжектируется необходимое для каждой секции количество питательного раствора.

1

# УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

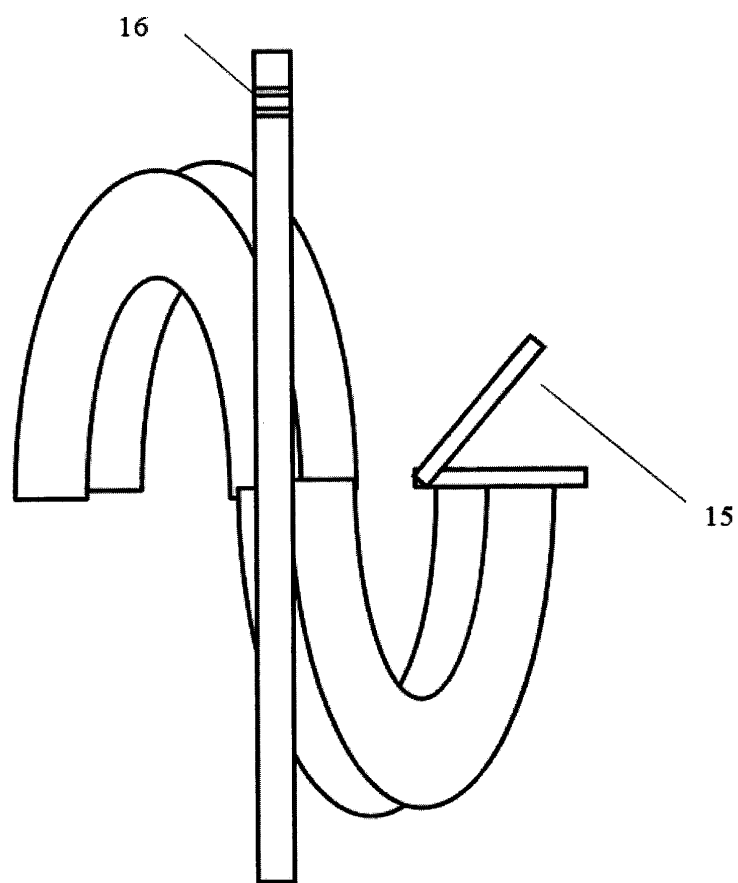


Фиг. 1

Авторы: Нагорнов С.А.  
 Дмитриев В.М.  
 Мещерякова Ю.В.  
 Ерохин И.В.  
 Мещеряков А.Г.

2

УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ



Фиг. 2

Авторы: Нагорнов С.А  
Дмитриев В.М.  
Мещерякова Ю.В.  
Ерохин И.В.  
Мещеряков А.Г.