



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013149334/13, 07.11.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.11.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.11.2013

(45) Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

109456, Москва, 1-ый Вешняковский пр-д, 2, ГНУ
ВИЭСХ, Голубевой О.В.

(72) Автор(ы):

Чирков Сергей Владимирович (RU),
Чирков Владимир Григорьевич (RU),
Щекочихин Юрий Михайлович (RU),
Кожевников Юрий Александрович (RU),
Исакова Наталья Николаевна (RU),
Барсук Наталья Алексеевна (RU),
Терехова Евгения Николаевна (RU),
Борзенков Владимир Николаевич (RU),
Борзенкова Галина Валентиновна (RU)

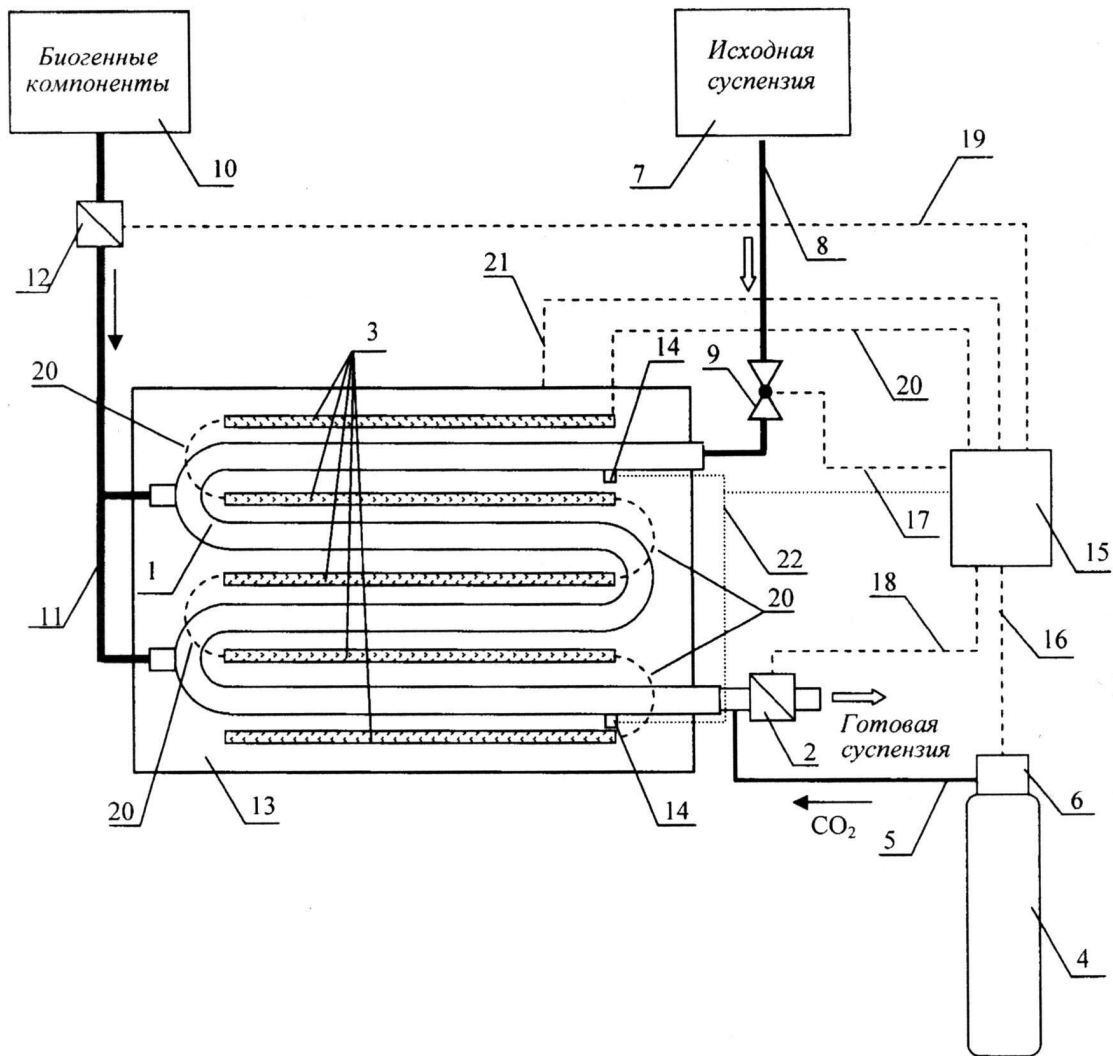
(73) Патентообладатель(и):

Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский
институт электрификации сельского
хозяйства Российской Академии
Сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ) (RU)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Формула полезной модели

Установка для культивирования микроводорослей, характеризующаяся тем, что 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.



Полезная модель относится к технологии производства биомассы в полностью контролируемых условиях, в частности к устройствам для культивирования фотосинтезирующих микроорганизмов. Полезная модель может быть использована для выращивания микроводорослей медицинского, пищевого, кормового и биотопливного назначения.

Известно устройство для выращивания хлореллы (заявка Японии №61-239882, МКИ C12M 1/04), содержащая рабочую емкость, в которой размещена экранирующая вертикальная перегородка, не соприкасающаяся с дном и крышкой емкости. Вблизи нижней перегородки размещены трубки с отверстиями для выпуска газа. Трубки соединены с воздушным компрессором.

Недостатком данного устройства является невозможность потока жидкости по типу, приближенному к режиму идеального замещения. Кроме того, энергетическая эффективность используемых источников невелика, что сопряжено с высокими эксплуатационными расходами и может привести к перегреву культуры.

Наиболее близким к предлагаемой модели является устройство для культивирования хлореллы (RU 2477040 C2), содержащее рабочую емкость из прозрачного материала с вертикальной светоотражающей перегородкой, источники света, баллон с углекислым газом.

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

Задачей предлагаемой модели является создание энергоэффективной установки для культивирования микроводорослей в непрерывном ламинарном потоке жидкости в оптимальных для данного вида микроводорослей температурных условиях.

В результате использования предлагаемой полезной модели обеспечивается возможность точного регулирования заданных параметров процесса культивирования микроводорослей, реализуется режим, близкий к режиму идеального замещения, при котором отсутствует смешивание суспензии низкой (начальной) плотности с готовой суспензией, прошедшей полный цикл культивирования.

Технический результат достигается тем, что предлагаемая установка для культивирования микроводорослей 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 вентилем, 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.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлена общая схема установки культивирования микроводорослей.

Установка включает в себя рабочую емкость 1, содержащую расположенные одна над другой параллельные трубы из материала, прозрачного в видимой области спектра, последовательно соединенных между собой и образующих канал для ламинарного

движения жидкости, заканчивающийся снизу управляемым клапаном 2, источник света, выполненный из светодиодных модулей 3, баллон с углекислым газом 4 для обеспечения аэрации рабочего объема, присоединенный трубопроводом 5 к нижней части рабочей емкости 1 через клапан-редуктор 6, расходную емкость 7 для подачи исходной суспензии, соединенную с верхней частью рабочей емкости 1 трубопроводом 8 через управляемый клапан 9, расходную емкость 10 для подачи биогенных компонентов, соединенную трубопроводом 11 через управляемый клапан 12 с рабочей емкостью 1, теплообменник 13, термодатчики 14, установленные на трубах, и микроконтроллер 15, соединенный кабелями 16, 17, 18, 19, 20, 21 цепи управления с клапаном-редуктором 6, управляемым клапаном 9, управляемыми клапанами 2 и 12, светодиодными модулями 3 и теплообменником 13, соответственно, а также сигнальным кабелем 22 с термодатчиками 14.

Принцип работы установки рассмотрим на примере культивирования микроводоросли *Chlorella*. Перед началом процесса культивирования в расходную емкость 7 заливают находящуюся при комнатной температуре исходную суспензию культуры *Chlorella* в воде начальной плотности 10^9 клеток/л объема, а расходную емкость 10 заполняют раствором биогенных компонентов требуемого состава, например: KNO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ и KH_2PO_4 в соотношении 5,0/2,5/1,25 (среда Тамия).

По кабелю 17 цепи управления подают сигнал от микроконтроллера 15, который открывает управляемый клапан 9, и заполняют рабочую емкость 1 исходной суспензией из расходной емкости 7 по трубопроводу 8. Затем по кабелю 19 цепи управления из микроконтроллера подают сигнал на управляемый клапан 12, с помощью которого регулируют поступление биогенных компонентов в рабочую емкость по трубопроводу 11 из расходной емкости 10 и запускают источник света, для чего из микроконтроллера по кабелю 20 подают сигнал включения на светодиодные модули 3. После этого начинают регулирующую подачу углекислого газа в рабочую емкость из баллона 4 по трубопроводу 5 через клапан-редуктор 6. Регулирование скорости поступления углекислого газа осуществляют посредством сигнала, подаваемого из микроконтроллера на клапан-регулятор по кабелю 16 цепи управления. Углекислый газ, поднимаясь вверх, по мере прохождения по внутреннему каналу рабочей емкости, растворяется в жидкости и служит компонентом построения клеточной ткани микроводорослей. Избыточный (не растворившийся газ) выходит по трубопроводу 8 в расходную емкость 7 через открытый управляемый клапан 9. Регулирование скорости потока жидкости, выходящей из рабочей емкости снизу, осуществляется по сигналу из микроконтроллера, подаваемого по кабелю 18 сигнальной цепи на управляемый клапан 12. (Скорость потока жидкости определяет время пребывания культуры в рабочей емкости и, следовательно, плотности готовой суспензии.) Термодатчики 14 постоянно передают сигнал, пропорциональный температуре жидкости, по сигнальному кабелю 22 в микроконтроллер. При выходе температуры за пределы установленного диапазона ($22-25^\circ\text{C}$ для культуры *Chlorella*) микроконтроллер по кабелю 21 цепи управления подает сигнал на теплообменник 14, заставляя его работать в режиме подогрева или охлаждения жидкости, находящейся в рабочей емкости.

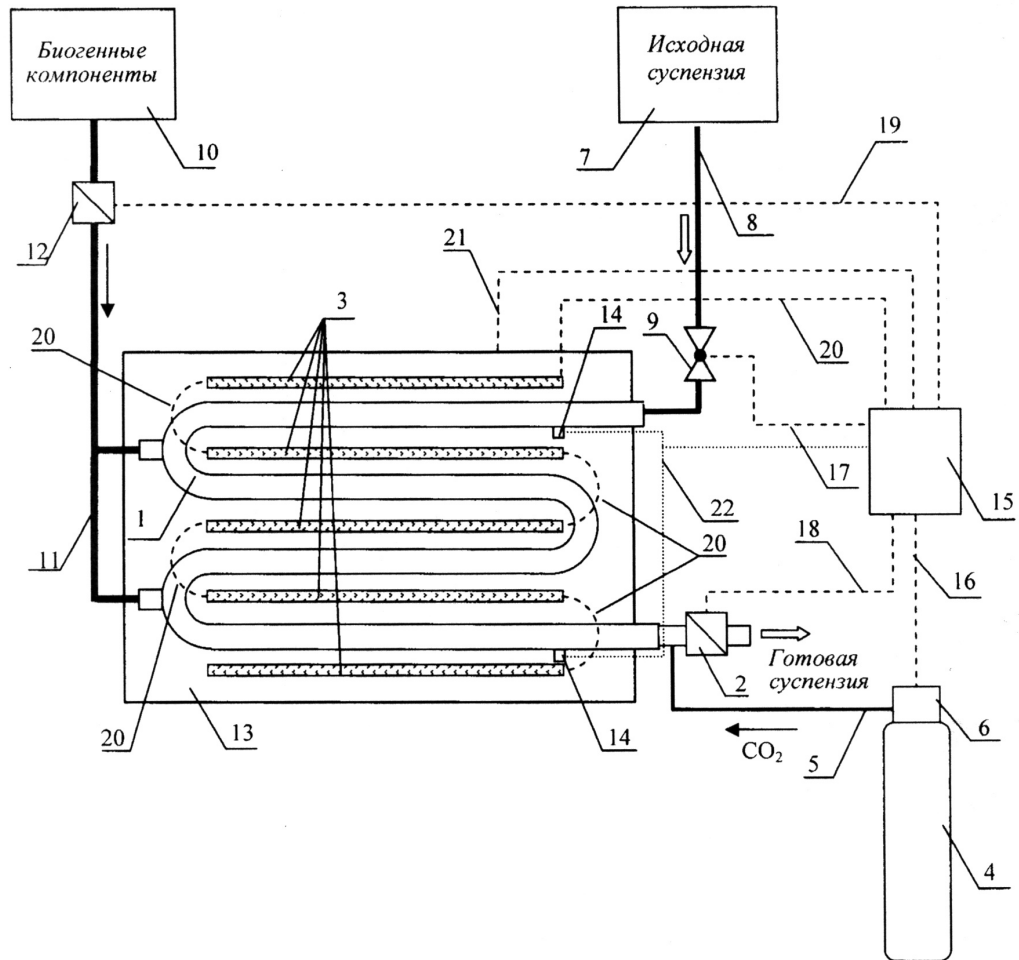
(57) Реферат

Полезная модель относится к технологии производства биомассы в полностью контролируемых условиях, в частности к устройствам для культивирования фотосинтезирующих микроорганизмов. Полезная модель может быть использована

для выращивания микроводорослей медицинского, пищевого, кормового и биотопливного назначения. Задачей предлагаемой модели является создание энергоэффективной установки для культивирования микроводорослей в непрерывном ламинарном потоке жидкости в оптимальных для данного вида микроводорослей температурных условиях. В результате использования предлагаемой полезной модели обеспечивается возможность точного регулирования заданных параметров процесса культивирования микроводорослей, реализуется режим, близкий к режиму идеального замещения, при котором отсутствует смешивание суспензии низкой (начальной) плотности с готовой суспензией, прошедшей полный цикл культивирования. Технический результат достигается тем, что предлагаемая установка для культивирования микроводорослей включает в себя рабочую емкость, представляющую собой совокупность расположенных одна над другой параллельных труб из материала, прозрачного в видимой области спектра, последовательно соединенных между собой и образующих канал для ламинарного движения жидкости, заканчивающийся снизу управляемым клапаном, источник света, выполненный из светодиодных модулей, баллон с углекислым газом, присоединенный трубопроводом к нижней части рабочей емкости через клапан-редуктор, расходную емкость подачи исходной суспензии, соединенную с верхней частью рабочей емкости трубопроводом через управляемый клапан, расходную емкость подачи биогенных компонентов, соединенную трубопроводом через управляемый клапан с рабочей емкостью, теплообменник, термодатчики, установленные на трубах, и микроконтроллер, соединенный кабелями цепи управления с клапаном-редуктором, управляемым клапаном, управляемыми вентилями, светодиодными модулями и теплообменником, а также сигнальным кабелем с термодатчиками.

ВНМ+УЗФ 04.02.14

2013149834/13



Фиг.