



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C12M 3/02 (2022.05); *C12N 1/12* (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2022116535, 17.06.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 17.06.2022

Дата регистрации:
 23.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.06.2022

(45) Опубликовано: 23.11.2022 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79,
 ФГАОУ ВО СФУ, отдел правовой охраны и
 защиты интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Григорьев Юрий Сергеевич (RU),
 Агафонов Константин Викторович (RU),
 Андреев Александр Алексеевич (RU),
 Кравчук Иван Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Сибирский федеральный
 университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2315805 C2, 27.01.2008. RU
 2268923 C1, 27.01.2006. WO 2010116946 A1,
 14.10.2010.

(54) Культиватор для выращивания микроводорослей

(57) Реферат:

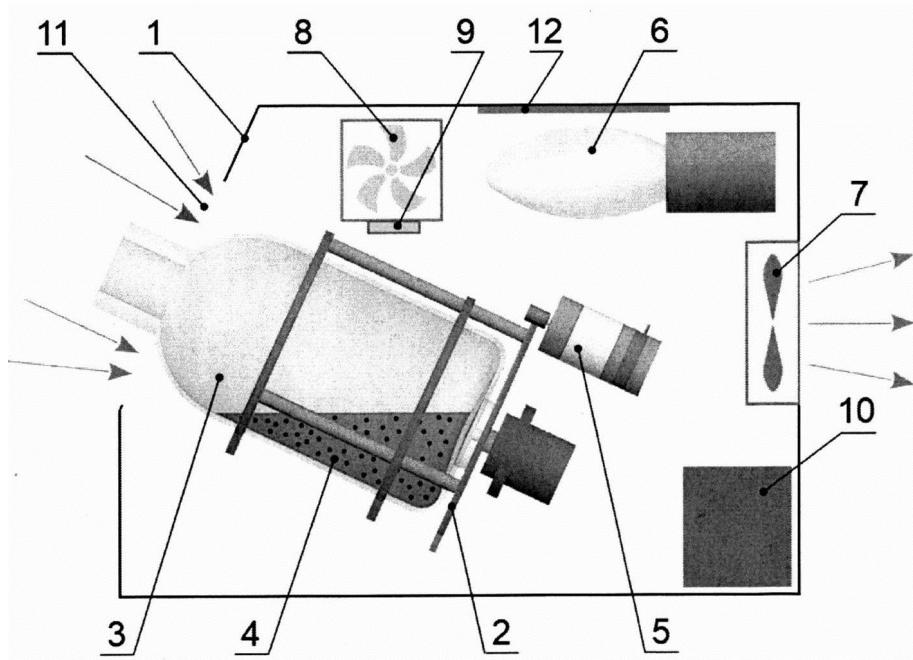
Полезная модель относится к биотехнологии, а именно к технологии культивирования супензионных культур одноклеточных водорослей. Культиватор для выращивания микроводорослей, включающий корпус, внутренние стенки которого имеют светоотражающее покрытие, в передней стенке корпуса имеется загрузочное окно, одновременно являющееся вентиляционным отверстием, внутри

корпуса размещены вентилятор и датчик температуры, подключенные к блоку управления, лампа накаливания, и установленная под ней наклонно с возможностью вращения электродвигателем кассета, в которой размещена открытая емкость для выращивания культуры водоросли, в корпусе установлен второй вентилятор, при этом датчик температуры размещен в потоке прокачиваемого им воздуха.

R U 2 1 4 9 8 3

R U 2 1 4 9 8 3

R U 2 1 4 9 8 3 U 1



R U 2 1 4 9 8 3 U 1

Полезная модель относится к биотехнологии, а именно к технологии культивирования супензионных культур одноклеточных водорослей. К ним относится и культура водоросли хлорелла, широко используемая в биотестировании токсичности водных сред.

- 5 Известна установка для выращивания хлореллы [RU №2268923, С12М 3/02, А01G 33/00, С12N 1/12, опубл. 27.01.2006], включающая каркас, с установленной на нем емкостью для супензии микроводорослей, в которой в обечайках размещены лампы искусственного освещения. Обечайка снабжена вентиляторами, служащими для прокачки через них воздуха при достижении температуры супензии выше оптимальной
- 10 температуры культивирования. Датчик температуры супензии расположен внутри емкости и связан с терморегулятором, к которому подключены вентиляторы охлаждения. Установка снабжена крышкой, выполненной из металлического каркаса, обтянутого сетчатым материалом. В питательную среду, содержащую необходимые компоненты и насыщенную углекислым газом, заливают в емкости и вводят засеваемую
- 15 супензию водоросли хлорелла.

Недостаток устройства заключается в отсутствии стенок каркаса, в результате чего на нагревание и световое облучение емкостей с культурой водоросли расходуется большое количество электроэнергии, поскольку одновременно происходит освещение и нагревание окружающей среды. Кроме того, питательная среда насыщается углекислым газом, необходимым для автотрофного роста водоросли, только при ее засеве, что не позволяет сохранять его содержание на достаточном уровне в течение всего периода культивирования.

- 20 Частично эти недостатки устранены в устройстве для культивирования микроводорослей [RU №2315805, С12М 3/02, С12N 1/12, опубл. 27.01.2008], включающем корпус с крышкой и боковыми стенками, которые имеют светоотражающие поверхности. Расположенные в корпусе емкости для культивирования микроводорослей, облучаются расположеннымми между ними лампами накаливания, равноудаленными от емкостей с культурой водоросли. Температура в емкостях поддерживается с помощью установленного в них датчика температур, соединенного с пультом контроля, который
- 25 включает размещенные в корпусе нагреватели и вентилятор охлаждения по команде термодатчика. Установка снабжена трубопроводом, через который один раз в сутки в емкости подается углекислота и отводится образовавшийся кислород.
- 30
- 35
- 40

Недостаток этих устройств состоит в неравномерном снабжении растущей культуры водоросли углекислым газом. После разовой подачи углекислоты в начальный период ее содержание будет избыточным, а в конце культивирования углекислоты будет не хватать для обеспечения высокой продуктивности выращиваемой культуры. Кроме того, отсутствие перемешивания питательной среды в емкостях этих устройств будет приводить к оседанию клеток водоросли во время культивирования, что создает не одинаковые условия по световому облучению и снабжению углекислым газом клеток растущей культуры, приводя к снижению ее продуктивности.

- 45 Задачей, решаемой с использованием заявляемой полезной модели, является улучшение технических характеристик устройства для культивирования микроводорослей с целью создания условий для активного газообмена питательной среды с внешней воздушной средой, а также для обеспечения равного светового облучения и перемешивания клеток выращиваемой культуры водоросли.

Технический результат достигается тем, что в культиваторе для выращивания микроводорослей, включающим корпус, внутренние стенки которого имеют светоотражающее покрытие, в передней стенке корпуса имеется загрузочное окно,

одновременно являющееся вентиляционным отверстием, внутри корпуса размещены вентилятор и датчик температуры, подключенные к блоку управления, лампа накаливания, и установленная под ней наклонно с возможностью вращения электродвигателем кассета, в которой размещена открытая емкость для выращивания культуры водоросли, в корпусе установлен второй вентилятор, при этом датчик температуры размещен в потоке прокачиваемого им воздуха.

На чертеже показана конструкция культиватора для выращивания микроводорослей.

В корпусе устройства 1 наклонно установлена кассета 2, в которой размещена открытая емкость 3 с культурой водоросли 4. Вращение кассеты осуществляется 10 электродвигателем 5. В корпусе 1 также установлены лампа накаливания 6, вентиляторы 7 и 8, датчик температуры 9 и блок управления 10. Вентилятор охлаждения 7 и датчик температуры 9 подключены к блоку управления 10. Датчик температуры 9 установлен на вентиляторе 8, работающим непрерывно. В передней стенке корпуса имеется загрузочное окно 11, которое одновременно является вентиляционным отверстием. 15 Внутренние стенки корпуса 1 культиватора имеют светоотражающее покрытие. В верхней части корпуса находится люк 12 для замены лампы.

Устройство работает следующим образом. Включение электродвигателя 5 приводит во вращение кассету 2. Благодаря ее наклонному положению и вращению обеспечивается газообмен культивационной среды 4 с внешней воздушной средой. Угол наклона кассеты 20 выбран таким, чтобы содержимое открытой емкости 3 при вращении не вытекало наружу. В результате газообмена культура водоросли непрерывно получает для своего роста углекислый газ из окружающей воздушной среды и удаляет избыток кислорода, образующийся при фотосинтезе. Вращение емкости исключает оседание водоросли, что позволяет в равной степени обеспечить все клетки углекислым газом и светом.

25 Лампа накаливания 6, размещенная над кассетой 2, создает световое облучение и нагрев культивационной среды 4. Поддержание заданной температуры осуществляется с помощью вентилятора охлаждения 7, который по команде датчика температуры 9 продувает корпус более прохладным внешним воздухом через отверстие 11. После снижения температуры ниже требуемой блок управления 10 автоматически выключает 30 вентилятор 7. В условиях отсутствия прямого контакта датчика температуры 9 со средой культивирования точное поддержание ее температуры обеспечивает вентилятор 8, который, работая непрерывно, выравнивает температуру воздуха внутри корпуса 1. Размещение датчика температуры 9 на вентиляторе 8 в потоке прокачиваемого им воздуха, повышает стабильность температурного режима в культиваторе при 35 воздействии внешних потоков воздуха. Светоотражающее покрытие внутренних стенок корпуса 1 при относительно не большой мощности используемой лампы накаливания создает достаточное световое облучение выращиваемой культуры водоросли, не вызывая ее перегрева. Замена лампы осуществляется через специальный люк 12, что исключает при этом разборку корпуса 1 культиватора.

40 Устройство просто в эксплуатации, может быть масштабировано по размерам и объему выращиваемой культуры водоросли, при работе не требует постоянного присутствия оператора.

Пример 1. В открытую светопрозрачную емкость объемом 400 см³ вносят 100 см³ 45 10% питательной среды Тамия и культуру водоросли хлорелла с начальной оптической плотностью 0,005 (75×10^3 клеток/см³). Емкость устанавливают в кассету культиватора, которая приводится во вращение со скоростью 90-120 об/мин. Через 24 часа культивирования при температуре $36 \pm 1^\circ\text{C}$ и непрерывном световом облучении лампой накаливания 40 Вт измеряют оптическую плотность выросшей культуры водоросли,

используемую как показатель ее прироста. Данная величина составила $0,550 \pm 0,050$. Это означает, что количество клеток в суспензии водоросли увеличилось за сутки в 110 ± 10 раз.

⁵ Пример 2. В открытую светопрозрачную емкость объемом 3000 см^3 вносят 500 см^3
10% питательной среды Тамия и культуру водоросли хлорелла с начальной оптической
плотностью $0,010 (150 \times 10^3 \text{ клеток}/\text{см}^3)$. Емкость устанавливают в кассету большего по
размерам культиватора, которая приводится во вращение со скоростью 80-100 об/мин.
¹⁰ Через 24 часа культивирования при температуре $36 \pm 1^\circ\text{C}$ и непрерывном световом
облучении лампой накаливания 100 Вт измеряют оптическая плотность выросшей
культуры водоросли. Данная величина составила $0,800 \pm 0,050$. Это означает, что
количество клеток в суспензии водоросли увеличилось за сутки в 80 ± 10 раз.

¹⁵ Пример 3. В открытую светопрозрачную емкость объемом 400 см^3 вносят 100 см^3
дистиллированной воды. Емкость устанавливают в кассету культиватора, которая
приводится во вращение со скоростью 90-120 об/мин. Культиватор настраивают на
поддержание температуры воды в емкости 36°C и устанавливают в терmostат сначала
при температуре 20°C , а потом - при температуре 28°C . После 2 часов нахождения при
каждой из температур вода в емкости для культивирования имела температуру $35,8^\circ\text{C}$
²⁰ и $36,4^\circ\text{C}$, соответственно. Таким образом, система терmostатирования культиватора
обеспечивает точное поддержание температуры среды при культивировании.

Заявляемый культиватор для выращивания микроводорослей позволяет создать
оптимальные условия по газообмену и световому облучению выращиваемой культуры
водоросли, повысить продуктивность выращиваемой культуры водоросли, а также
имеет дополнительные удобства эксплуатации устройства.

²⁵ (57) Формула полезной модели

Культиватор для выращивания микроводорослей, включающий корпус, внутренние
стенки которого имеют светоотражающее покрытие, в передней стенке корпуса имеется
загрузочное окно, одновременно являющееся вентиляционным отверстием, внутри
³⁰ корпуса размещены вентилятор и датчик температуры, подключенные к блоку
управления, лампа накаливания и установленная под ней наклонно с возможностью
вращения электродвигателем кассета, в которой размещена открытая емкость для
выращивания культуры водоросли, в корпусе установлен второй вентилятор, при этом
датчик температуры размещен в потоке прокачиваемого им воздуха.

³⁵

40

45

1/1

