



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C12M 21/02 (2006.01); A01G 33/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018118263, 17.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.05.2018

Дата регистрации:
29.11.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.05.2018

(45) Опубликовано: 29.11.2018 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, СФУ,
отдел правовой охраны и защиты
интеллектуальной собственности (ОПОиЗИС)

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Сибирский федеральный
университет" (СФУ) (RU),
Григорьев Юрий Сергеевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2165973 C2, 27.04.2001. RU
96573 U1, 10.08.2010. RU 102218 U1, 27.04.2009.
RU 59055 U1, 10.12.2006.

(54) Устройство для выращивания многих проб водорослей

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам, предназначенным для одновременного выращивания в одинаковых и контролируемых условиях многих проб водорослей. Оно может быть использовано для биотестирования токсичности природных и сточных вод на водорослях, а также для проведения исследований по экологии и физиологии водорослей.

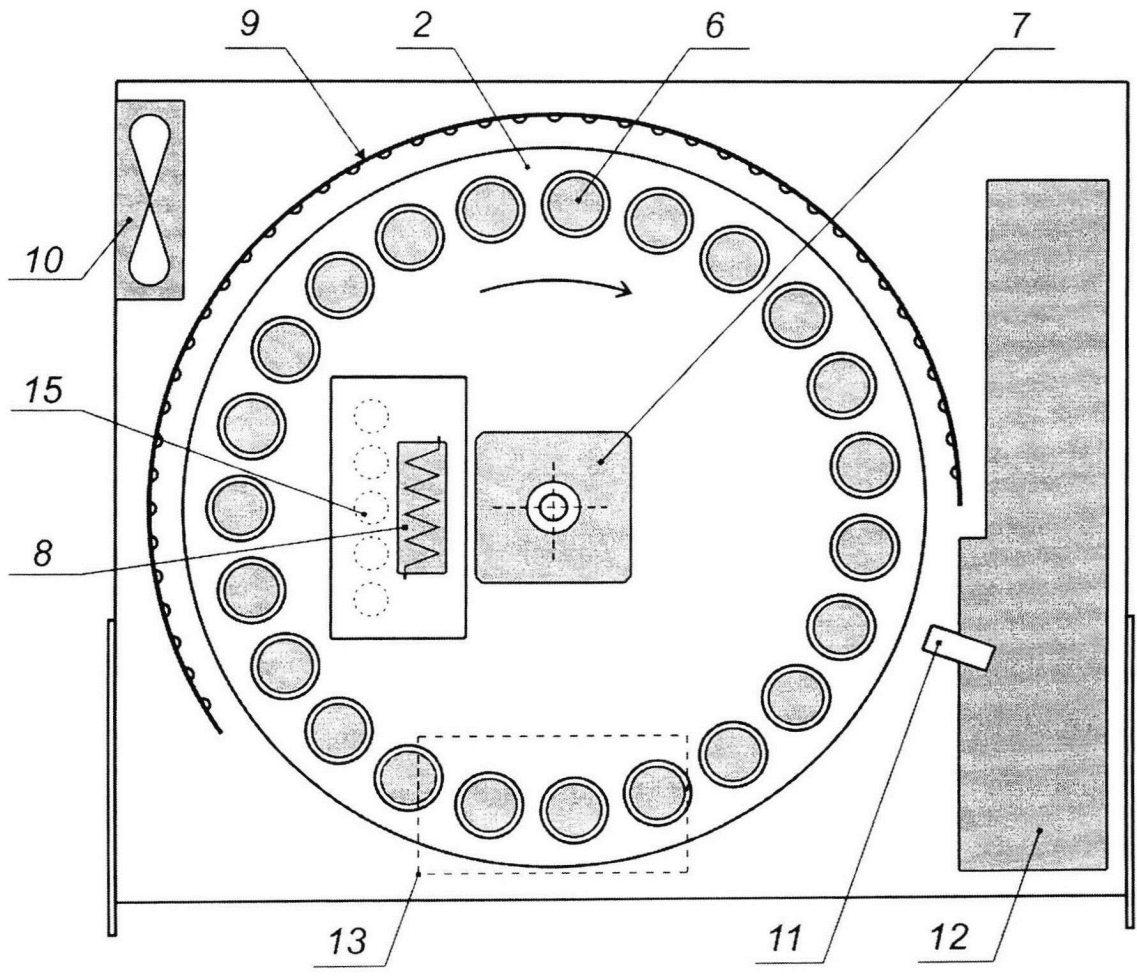
Техническим результатом является обеспечение возможности точной независимой установки требуемой интенсивности света и температуры при культивировании в одинаковых условиях многих проб водорослей. Это позволяет улучшить эксплуатационных и технических характеристик заявляемого устройства.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для выращивания в одинаковых условиях многих проб водорослей,

содержащее корпус, кассету с равномерно распределенными по окружности гнездами для емкостей, светопрозрачные емкости для водорослей, источник света, вентилятор, датчик температуры и привод с электродвигателем для вращения кассеты, которая установлена под углом к горизонтальной плоскости, в качестве источника света используются светодиоды, установленные на держателе снаружи кассеты, а для поддержания требуемой температуры культивирования водорослей внутри кассеты установлен нагреватель, который включается от блока управления с датчиком температуры, при этом вентилятор, вынесенный за пределы кассеты, удаляет избыток тепла через небольшие отверстия в корпусе, а открытое окно для загрузки емкостей с водорослями снабжено крышкой. 1 з.п. ф-лы; 2 ил.

RU 185286 U1

RU 185286 U1



Устройство для выращивания многих проб водорослей

Фиг. 1

Полезная модель относится к устройствам, предназначенным для одновременного выращивания в одинаковых контролируемых условиях многих проб водорослей. Оно может быть использовано для биотестирования токсичности природных и сточных вод на водорослях, а также для проведения исследований по экологии и физиологии водорослей.

Известно устройство для одновременного культивирования и исследования многих суспензионных культур клеток, содержащее наклонно установленный герметичный корпус, внутри которого размещена кассета с распределенными по окружности светопрозрачными емкостями - реакторами. Для равномерного перемешивания и газообмена, а также создания одинаковых световых и температурных условий для всех емкостей, кассета приводится во вращение вокруг своей центральной оси электродвигателем. Внутри кассеты в обечайке установлен источник света [1].

Недостатком данного устройства является отсутствие автоматической системы термостабилизации процесса культивирования, что существенно затрудняет эксплуатацию установки и получения воспроизводимых данных.

Наиболее близким техническим решением является устройство для одновременного выращивания в одинаковых условиях многих проб водорослей, содержащее корпус, кассету с равномерно распределенными по окружности гнездами для емкостей, светопрозрачные емкости для водорослей, источник света в виде лампы накаливания и привод с электродвигателем для вращения кассеты, состоящей из соединенных между собой диска и колец, которая установлена под углом к горизонтальной плоскости, во внутренней полости которой размещен вентилятор для охлаждения корпуса и термодатчик, управляющий работой вентилятора, при этом корпус снабжен открытыми окнами для загрузки емкостей и вентиляции внутреннего объема [2].

Недостатком данного устройства является отсутствие возможности независимого регулирования интенсивности света и температуры одновременного культивирования в одинаковых условиях многих проб водоросли вследствие использования лампы накаливания в качестве источника света и нагревателя. Кроме того, во время культивирования лампа накаливания своим тепловым излучением вызывает локальный перегрев емкостей с водорослями. В результате даже при работающем вентиляторе температура в емкостях остается существенно выше комнатной, что ограничивает диапазон регулировки температуры в культиваторе. При этом наличие в корпусе сквозных открытых окон, необходимых для удаления избытка тепла от источника света, снижает точность поддержания температурного режима культивирования, что затрудняет получение воспроизводимых данных.

Техническим результатом является обеспечение возможности точной независимой установки требуемой интенсивности света и температуры при культивировании в одинаковых условиях многих проб водорослей. Это позволяет улучшить эксплуатационные и технические характеристики установки.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для выращивания в одинаковых условиях многих проб водорослей, содержащем корпус, кассету с равномерно распределенными по окружности гнездами для светопрозрачных емкостей с водорослями, источник света, вентилятор, датчик температуры и привод с электродвигателем для вращения кассеты, которая установлена под углом к горизонтальной плоскости, источник света представляет собой светодиоды, имеющие низкий уровень теплового излучения, которые размещены на держателе снаружи кассеты, а для поддержания требуемой температуры культивирования внутри кассеты установлен нагреватель, который включается блоком управления по команде датчика

температуры, при этом вентилятор, вынесенный за пределы кассеты, удаляет избыток тепла через небольшие отверстия в корпусе, а окно для загрузки емкостей с водорослями снабжено крышкой.

Заявленное техническое решение поясняется чертежами. На фиг. 1 представлен главный вид устройства для выращивания многих проб водорослей, на фиг. 2 - устройство в разрезе. Предлагаемое устройство состоит из корпуса 1, в котором установлена кассета 2, представляющая собой конструкцию из диска 3 и кольца 4, соединенные стяжками 5. В расположенные на одном радиусе диска и кольца гнезда вставлены цилиндрические емкости 6 из прозрачного материала, в которых в виде суспензии находятся пробы выращиваемых водорослей. Кассета установлена на валу двигателя 7, который приводит ее во вращение. Во внутренней полости кассеты 2 размещен нагреватель 8. Снаружи кассеты установлен светодиодный источник света 9. В верхней части корпуса на боковой стенке установлен вентилятор 10. Датчик температуры 11 блока управления 12 расположен с внешней стороны кассеты. Окно 13 для загрузки емкостей с водорослями оборудовано крышкой 14. Небольшие вентиляционные отверстия 15 размещены под нагревателем. Блок управления прибора позволяет устанавливать требуемое время культивирования, температуру, интенсивность света и скорость вращения кассеты с емкостями водорослей.

Устройство работает следующим образом. Корпус 1 устройства создает замкнутое пространство для поддержания в нем необходимых световых и температурных условий для выращивания многих проб водорослей. Включение электродвигателя 7 приводит во вращение кассету 2, установленную благодаря наклонно расположенному корпусу под углом к горизонтальной плоскости, что обеспечивает одинаковое перемешивание и обмен CO_2 и O_2 всех проб суспензии водоросли с окружающей средой. Угол наклона выбирается таким образом, чтобы содержимое емкостей 6 не вытекало наружу. Сами емкости 6 удерживаются в диске 3 кассеты 2, опираясь на кольцо 4. Жесткость конструкции кассеты 2 придают стяжки 5. Светодиодный источник света 9, имеющий низкий уровень теплового излучения, создает в устройстве необходимые световые условия для фотоавтотрофного роста водорослей в емкостях 6 и при этом не вызывает их перегрев. Нагреватель 15 является источником тепловой энергии для обеспечения требуемого температурного режима при выращивании водорослей. Поскольку все емкости 6 при вращении кассеты 2 перемещаются строго по одному радиусу, то они получают одинаковые дозы света и тепла, а также равные условия по перемешиванию и газообмену. Поддержание заданной температуры выращивания проб обеспечивается периодическим включением встроенного нагревателя 8 и вентилятора 10. Последний, прокачивая через вентиляционные отверстия 15 в корпусе 1 более прохладный внешний воздух, удаляет из него лишнее тепло. После снижения температуры ниже необходимой вентилятор и нагреватель автоматически отключается блоком управления 12 по команде датчика температуры 11. Для обеспечения большей герметичности корпуса 1 окно 13 после загрузки емкостей 6 закрывается крышкой 14.

Экспериментальная проверка заявляемого устройства показала (таблица 1), что при одинаковых объемах и плотности засеваемой культуры водоросли различия в величине оптической плотности суспензии клеток во всех емкостях после 24 часов выращивания не превышает $\pm 3\%$, после 22 часов культивирования при температуре $36\text{ }^\circ\text{C}$ в различные дни проведения экспериментов. Начальная плотность культуры водоросли в 2 см. кювете при длине волны 560 нм (прибор ИПС-03) составляла 0,005 ед. оптической плотности. Эти данные свидетельствуют о том, что предлагаемое устройство позволяет с высокой точностью поддерживать равные условия выращивания проб во всех его

емкостях в течение одного культивирования. Экспериментальные данные, приведенные в таблицах 2 и 3, свидетельствуют о высокой точности поддержания температуры в емкостях заявляемого устройства при варьировании температуры во внешней среде и изменении уровня светового облучения суспензий клеток водоросли. Это обеспечивает высокую воспроизводимость результатов измерения ростовых процессов водорослей как при колебании (в допустимых пределах) температуры в рабочем помещении, так и при смене режимов культивирования. При этом устройство просто в эксплуатации и может работать без постоянного присутствия оператора.

Источники информации

1. А.с. СССР №1650693 А1, С12М 3/00, 1991. Бюл. изобр. №19, от 23.05.1991.
2. Патент РФ №2165973, 11.06.1999. Бюл. изобр. №12 от 27.04.2001.

Таблица 1. Результаты измерения оптической плотности проб термофильного штамма культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer).

Дата	Номера емкостей (реакторов)																								Сред. знач.	Станд. откл.	% вариат.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
01.03.2018	0,153	0,144	0,152	0,145	0,154	0,151	0,153	0,145	0,152	0,153	0,148	0,145	0,151	0,144	0,154	0,156	0,148	0,157	0,153	0,154	0,156	0,146	0,157	0,153	0,151	0,0043	2,83
22.02.2018	0,157	0,153	0,152	0,159	0,158	0,159	0,154	0,156	0,155	0,154	0,156	0,156	0,167	0,153	0,152	0,153	0,160	0,155	0,159	0,151	0,153	0,155	0,154	0,166	0,156	0,0040	2,59
05.02.2018	0,151	0,145	0,150	0,153	0,148	0,145	0,146	0,151	0,148	0,142	0,150	0,146	0,151	0,150	0,154	0,145	0,154	0,148	0,144	0,150	0,154	0,148	0,144	0,151	0,149	0,0035	2,34

Таблица 2. Результаты измерения точности поддержания требуемой температуры (36 С°) суспензии водорослей в заявляемом устройстве при варьировании температуры воздуха в рабочем помещении с кондиционером.

Температура в рабочем помещении	Температура в различных емкостях (реакторах)						
	4	8	12	16	20	24	Среднее значение
18	36,2	36,2	36,3	35,9	36,0	36,0	36,1
22	36,1	36,1	36,4	36,2	36,2	36,3	36,2
26	36,1	35,8	35,9	36,2	36,0	35,9	36,0

Таблица 3. Результаты измерения точности поддержания требуемой температуры (28 С°) суспензии водорослей в заявляемом устройстве при варьировании интенсивности светового облучения.

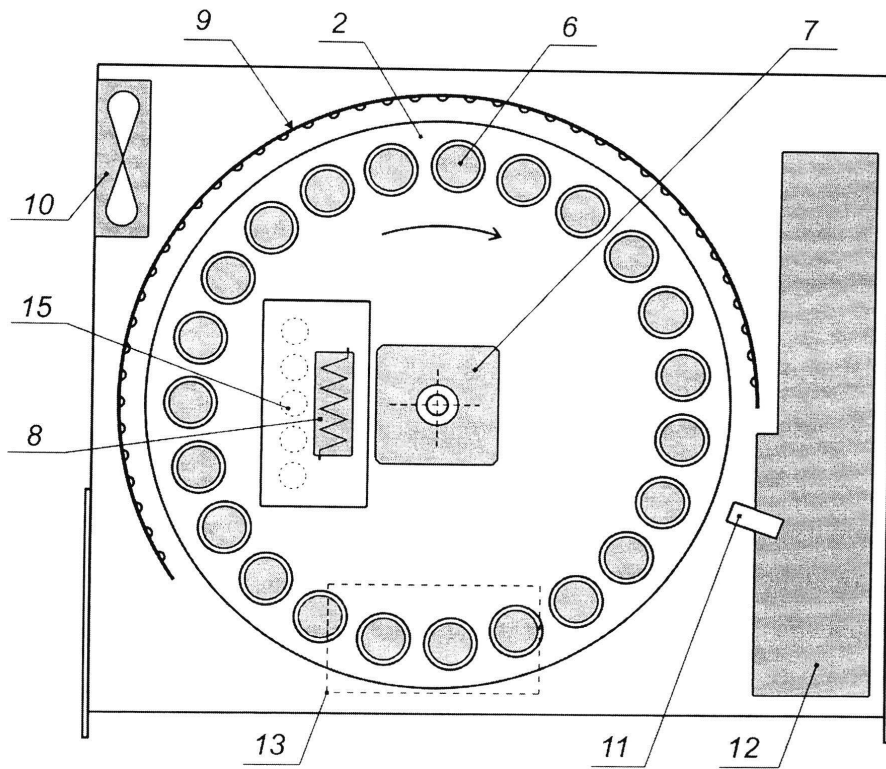
Интенсивность света, в % от максимального уровня	Температура в различных емкостях (реакторах)						
	4	8	12	16	20	24	Среднее значение
100	28,2	28,1	27,9	28,2	28,3	28,4	28,2
60	28,0	28,2	28,1	28,3	27,9	28,3	28,1
30	28,1	28,2	28,3	28,2	28,3	28,4	28,3

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для выращивания в одинаковых условиях многих проб водорослей, содержащее корпус, в котором расположены кассета с равномерно распределенными по окружности гнездами для емкостей, установленные в гнездах светопрозрачные емкости для водорослей, источник света, вентилятор, датчик температуры и привод с электродвигателем для вращения кассеты, которая установлена под углом к горизонтальной плоскости, отличающееся тем, что источник света представляет собой установленные на держателе снаружи кассеты светодиоды, при этом для поддержания требуемой температуры культивирования внутри кассеты установлен управляемый от блока управления нагреватель, а вынесенный за пределы кассеты вентилятор выполнен с возможностью удаления избытка тепла через отверстия в корпусе.

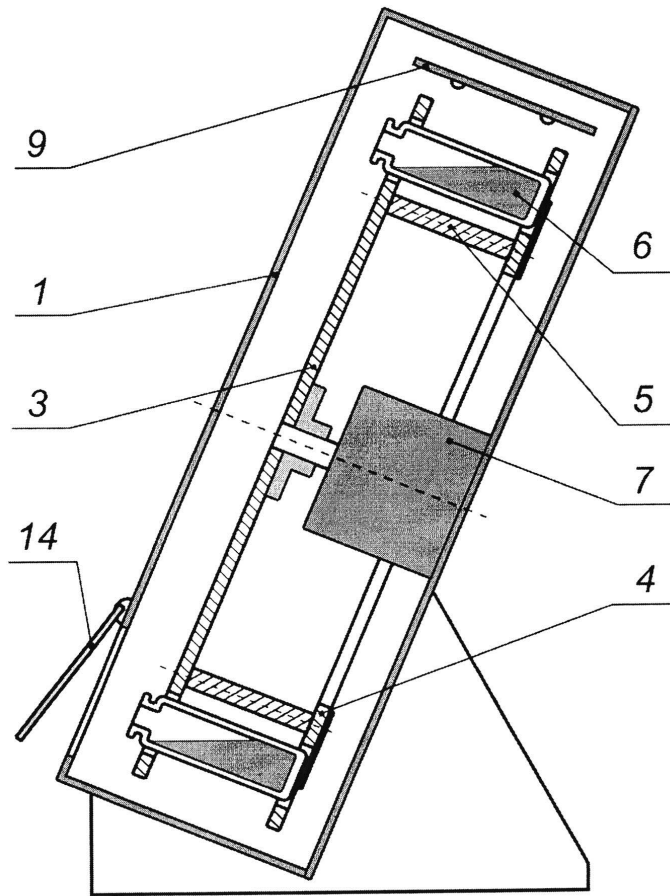
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит на корпусе снабженное крышкой открытое окно для загрузки емкостей с водорослями.

1



Фиг. 1. Устройство для выращивания многих проб водорослей

2



Фиг.2. Устройство для выращивания многих проб водорослей в разрезе