



(51) МПК
 C12M 1/00 (2006.01)
 C12M 3/02 (2006.01)
 A01G 33/00 (2006.01)
 C12N 1/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015113742/10, 15.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.04.2015

(45) Опубликовано: 27.12.2015 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2485174 C1, 20.06.2013. SU 1757537 A1, 30.08.1992. UA 9724 A, 30.09.1996. RU 2165973 C2, 27.04.2001. RU 2268923 C1, 27.01.2006. RU 2203938 C1, 10.05.2003. RU 2218392 C1, 10.12.2003. RU 2315805 C2, 27.01.2008. RU 2403279 C2, 10.11.2010. US 5,137,828, 11.08.1992..

Адрес для переписки:
442731, Пензенская обл., Луенинский р-н, р.п.
Луино, ул. Саратовская, 9, кв. 1, Богданов
Николай Иванович

(72) Автор(ы):
Богданов Николай Иванович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Богданов Николай Иванович (RU)C1
2 571 939
RU

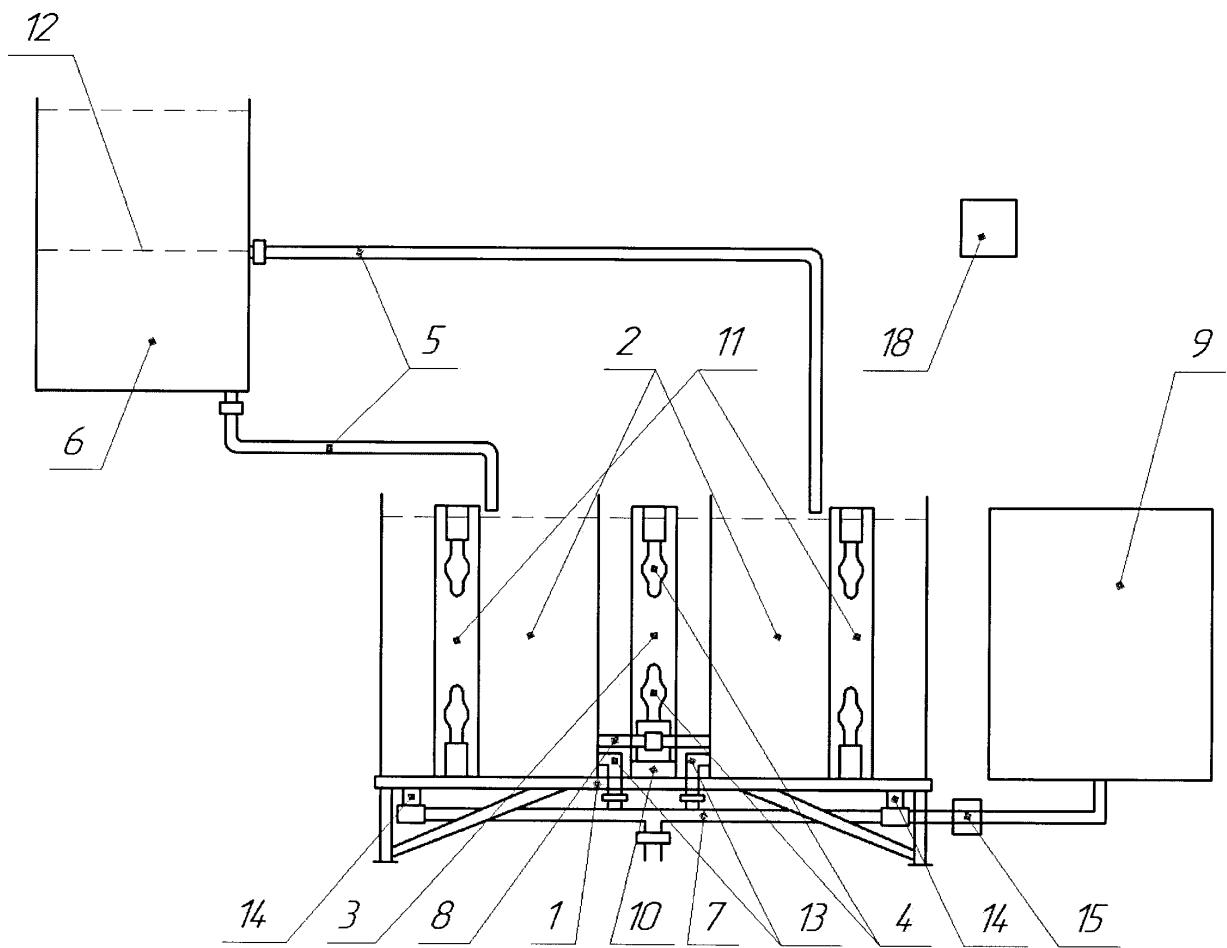
(54) УСТАНОВКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛАНКТОННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биотехнологии, в частности к технологии непрерывного выращивания планктонных водорослей, преимущественно хлореллы. Установка содержит расположенные на каркасе два аквариума для супензии, светильники, емкости для приготовления питательного раствора и для сбора и хранения готовой супензии, соединенные с аквариумами трубопроводами. Два аквариума для супензии микроводорослей установлены на каркасе с возможностью изменения расстояния между ними и соединены между собой в нижней части вертикальных стенок трубопроводом для уравновешивания объема супензии в обоих аквариумах. Каждый аквариум для супензии имеет два сливных отверстия, одно из них выполнено в нижней части боковой стенки для слива готовой супензии хлореллы и ее отвода по трубопроводу в емкость для сбора и хранения супензии, а второе отверстие выполнено в

нижней плоскости. Один из аквариумов для супензии выполнен с возможностью выращивания маточной культуры и обеспечением единого биотехнологического процесса. Светильники в каждом аквариуме расположены эксцентрично по отношению к продольной оси его. Светильник, расположенный между аквариумами, крепится на отдельной раме независимо от каркаса и аквариумов с возможностью свободного перемещения и съема при переходе на солнечное освещение. Емкость для питательного раствора размещена по уровню выше аквариумов и имеет выполненные в вертикальной боковой стенке два отверстия, первое из которых расположено на уровне 0,5 объема, а второе - в придонном слое с возможностью присоединения к ним трубопроводов для слива питательного раствора в аквариумы. Изобретение обеспечивает повышение производительности культивирования

RU
2 571 939
C1



Фиг. 1

РУ 2571939 С1

РУ 2571939 С1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2015113742/10, 15.04.2015

(24) Effective date for property rights:
15.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: 15.04.2015

(45) Date of publication: 27.12.2015 Bull. № 36

Mail address:

442731, Penzenskaja obl., Luninskij r-n, r.p. Lunino,
ul. Saratovskaja, 9, kv. 1, Bogdanov Nikolaj
Ivanovich

(72) Inventor(s):
Bogdanov Nikolaj Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Bogdanov Nikolaj Ivanovich (RU)

(54) PLANT FOR CONTINUOUS GROWING PLANKTONIC ALGAE

(57) Abstract:

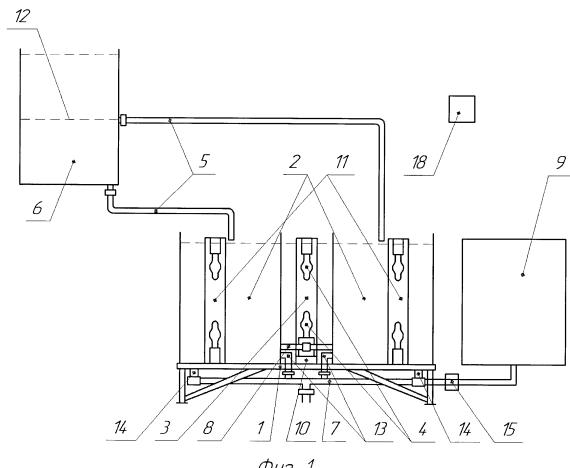
FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: device comprises two aquariums for the suspension, located on the frame, light fixtures, tanks for preparing the nutrient solution and for collection and storage of finished suspension, connected to the aquariums by pipelines. Two aquariums for the suspension of microalgae are mounted on the frame with the ability of changing the distance between them and are connected to each other in the lower part of the vertical walls by the pipeline to counterbalance the volume of the suspension in both aquariums. Each aquarium for the suspension has two discharge openings, one of which is made in the lower part of the side wall for discharging the finished suspension of chlorella and its removal through the pipeline to the tank for collecting and storing the suspension, and the second hole is formed in the lower plane. One of the aquariums for the suspension is made with the ability of growing the stock culture and ensuring the uniform biotechnological process. The light fixtures in each aquarium are arranged eccentrically with respect to its longitudinal axis. The light fixture located between the aquariums is mounted on a separate frame regardless of the frame and the aquariums with the possibility of free displacement and removal in transfer to sunlight.

The tank for the nutrient solution is placed on a level above the aquariums, and has two holes made in the vertical side wall, the first of which is located at the level of 0.5 volume, and the second - in the bottom layer with the possibility of attachment to them of the pipelines to discharge the nutrient solution to the aquariums.

EFFECT: increased productivity of cultivation of chlorella, ease of use, and safety of operation.

2 dwg



Фиг. 1

RU 2571939 C1

RU 2571939 C1

Изобретение относится к биотехнологии, а именно к технологии и конструктивному оформлению процесса культивирования одноклеточных водорослей, преимущественно планктонных, например хлореллы, и может быть использовано на предприятиях микробиологической промышленности и непосредственно в животноводческих

5 хозяйствах для приготовления корма - супензии хлореллы.

Известны установка для выращивания хлореллы и светильник. Установка содержит систему биореакторов, которые связаны со станцией подготовки питательного раствора и с биореактором раствора углекислого газа. Светильники, установленные внутри корпуса биореакторов хлореллы, снабжены системой охлаждения. Устройства

10 перемешивания, регулирования, мойки и дренажа размещены и подключены под системой секций биореакторов. На входе биореактор связан с емкостью готовой продукции (см. патент РФ на изобретение №2540011, опубл. 27.01. 2015).

Недостатком известного устройства является сложность конструкции и трудоемкость ее исполнения, а также оно характеризуется высокими энергозатратами на производство 15 супензии хлореллы и отличается невысокой производительностью продукции. Наиболее существенным недостатком этого устройства является необходимость иметь дополнительную установку для производства маточной культуры, которой заряжается система биореакторов после каждого цикла культивирования.

Известна установка для выращивания планктонных водорослей, в частности 20 хлореллы, выполненная в виде аквариума из прозрачного материала, в котором вертикально установлены светильники со стационарно размещенными в них лампами, под которыми расположены вентиляторы для регулирования температуры в процессе культивирования микроводорослей (см. патент РФ на изобретение №2268923, опубл. 27.01.2006). Известное устройство имеет низкую производительность, повышенные 25 трудозатраты, связанные с недостаточным автоматическим управлением, что приводит к необходимости ручного труда для обеспечения работоспособности установки.

Известна установка (прототип) для выращивания планктонных водорослей, в частности хлореллы, содержащая каркас с установленной в нем емкостью, светильник, выполненный в виде стеклянной трубы с размещенными внутри лампами и вентилятором 30 под трубой. Каждая из емкостей представлена аквариумом, выполненным в виде прямоугольного параллелепипеда из прозрачного стекла с одним отверстием на нижней плоскости для слива готовой супензии и по меньшей мере тремя отверстиями в верхней плоскости для размещения датчиков внутри аквариума и установки трубопроводов для подачи питательной среды. Светильники расположены между аквариумами и 35 опираются на них пластинами, закрепленными в верхней части каждого светильника. Система обслуживания автоматизирована (см. патент РФ на изобретение №2485174, опубл. 20.06.2013). Недостаток этой установки заключается в том, что она имеет невысокую производительность из-за конструктивных особенностей установки, которые не позволяют обеспечить процесс производства супензии хлореллы в автоматическом 40 режиме, что приводит к излишнему использованию ручного труда.

Существенным недостатком этой установки является необходимость введения в аквариумы исходной маточной культуры после завершения каждого цикла культивирования, который составляет четыре дня, в то же время для получения маточной культуры необходимо иметь дополнительный аквариум с отдельным обслуживанием.

45 Технический результат изобретения заключается в повышении производительности выращивания хлореллы за счет непрерывности процесса культивирования, удобства обслуживания установки и экономии энергетических ресурсов, затрачиваемых на процесс роста хлореллы, а также повышения надежности работы установки.

При сравнительном анализе заявленного изобретения и известного по RU 2485174, С1, 26.06.2013 в отличия можно вывести следующие существенные признаки:

- установка состоит из двух аквариумов, которые соединены между собой через отверстия в нижней части вертикальных стенок трубопроводом, снабженным краном;

5 - каждый аквариум имеет по два сливных отверстия, при этом одно расположено в нижней части боковой стенки и предназначено для слива супензии хлореллы, второе расположено в нижней плоскости и предназначено для удаления донных осадков и обмывочных вод при санитарной обработке внутренних стенок аквариума;

- аквариумы расположены на каркасе с возможностью свободного перемещения

10 для изменения расстояния между ними, что связано с необходимостью регулирования светового потока от светильника;

- между аквариумами расположены светильники, при этом они крепятся на отдельной раме независимо от аквариумов с возможностью их удаления при переходе на солнечное освещение;

15 - светильники в аквариумах расположены эксцентрично относительно продольной оси, причем в правой емкости справа и в левой - слева;

- достижение оптимального освещения в начальный период культивирования осуществляется путем включения одной категории светильников: внутри аквариумов или между аквариумами; в процессе увеличения оптической плотности культуры в

20 результате роста клеток водорослей возникает необходимость увеличить освещенность путем подключения всех светильников, что согласуется с их физиологической потребностью и способствует экономии электроэнергии;

- емкость для приготовления питательного раствора выставлена по уровню выше аквариумов и в вертикальной боковой стенке имеет два отверстия: первое по уровню

25 0,5 объема, второе в придонном слое, к которым присоединены трубопроводы с кранами для слива питательной среды в аквариумы;

- биотехнология культивирования хлореллы направлена на непрерывное получение продукции, при этом ежедневно сливается готовая продукция одного аквариума, а из второго через соединительный шланг супензия перетекает в освободившийся аквариум,

30 в результате уравновешиваются объемы в обоих емкостях, после чего в оба аквариума добавляется питательная среда и процесс культивирования повторяется. Один аквариум выполняет роль выращивания маточной культуры, но не является автономным, а встроен в единый биотехнологический процесс.

Наличие перечисленных выше отличительных признаков в совокупности с

35 признаками, являющимися общими для известного и заявленного технических решений, является достаточным и необходимым в достижении при реализации заявленного изобретения указанного выше технического результата.

Изобретение поясняется чертежами, на которых фигура 1 - схематичное изображение общего вида установки, фигура 2 - светильник.

40 Установка для непрерывного выращивания планктонных водорослей - фигура 1 - включает размещенные на каркасе 1 аквариумы 2. Между аквариумами 2 расположены светильники 3 с установленными в них лампами 4, закрепленные на отдельной независимой от аквариума раме 10.

Светильники 11 установлены в аквариумах и расположены эксцентрично

45 относительно продольной оси, причем в правой емкости справа и в левой - слева.

Лампы 4 (фигура 2) в светильнике 3 (фигура 1) расположены в стеклянной трубе 17 и подключены к источнику питания 18 (фигура 1). Светильник 3 снабжен вентилятором 16, установленным под стеклянной трубой 17. Нижняя часть светильника 3 крепится к

раме 10 (фигура 1) для размещения светильника 3 между аквариумами 2 (фигура 1).

Емкость для приготовления питательного раствора 6 выставлена по уровню выше аквариумов 2 и в вертикальной боковой стенке имеет одно отверстие по уровню 0,5 объема 12 и второе в нижней плоскости емкости, к которым присоединены

5 трубопроводы 5 для слива питательного раствора в аквариумы.

Аквариумы 2 соединены между собой через отверстия в нижней части вертикальных стенок трубопроводом с краном 8.

Аквариумы 2 имеют по два сливных отверстия, при этом одно расположено в нижней части боковой стенки 13 и предназначено для слива супензии хлореллы, второе

10 расположено в нижней плоскости 14 и предназначено для удаления донных осадков и обмывочных вод при санитарной обработке внутренних стенок аквариума.

Готовая супензия по трубопроводу 7 насосом 15 перекачивается в емкость 9.

Установка работает следующим образом. Исходным материалом, маточной

культурой хлореллы, заливают один аквариум. Открывают кран трубопровода,

15 соединяющий аквариумы, и уравновешивают в емкостях супензию. Питательный раствор, содержащий необходимые компоненты, вводят сначала в один аквариум с помощью верхнего трубопровода и затем заполняют второй через трубопровод в нижней части емкости. Оптическая плотность в заправленных таким образом аквариумах составляет от 1,1 до 1,2 D (440).

20 Достижение оптимального освещения осуществляется путем рационального использования светильников. Например, на начальной стадии культивирования, когда через всю толщу супензии проходит свет, достаточно включить светильник, расположенный между аквариумами, или светильники, которые установлены в аквариумах, а по мере возрастания оптической плотности в процессе роста клеток 25 освещенность необходимо увеличить, и тогда включаются все светильники установки. Такое освещение культуры соответствует физиологическим потребностям клеток, так как мощность света увеличивается с увеличением размера клеток. Таким образом, освещение лампами составляет 10-12 часов в сутки. При использовании солнечного света процесс культивирования длится в течение светового дня. За счет такого режима 30 освещения достигается значительная экономия электроэнергии.

В процессе выращивания водорослей в аквариумах как при искусственном, так и при естественном освещении в дневное время поддерживается оптимальная для культуры температура от 28 до 30°C, в ночное - от 23 до 25°C.

Культура достигает необходимой оптической плотности от 1,4 до 1,8 D (440) за

35 суточный период выращивания. Биотехнология культивирования хлореллы направлена на непрерывное получение продукции, когда ежедневно сливается супензия хлореллы из одного аквариума, а из второго через соединительный трубопровод супензия перетекает в освободившийся аквариум, в результате уравновешиваются объемы супензии в обоих емкостях, после чего в оба аквариума добавляется питательная среда

40 и процесс культивирования повторяется непрерывно. Один аквариум предназначен для выращивания маточной культуры, но он не является автономным, а встроен в единый биотехнологический процесс, так как слив готовой продукции осуществляется поочередно. Один раз из левой емкости, следующий раз готовую продукцию сливают из правой емкости, и все необходимые действия повторяются, таким образом цикл 45 культивирования хлореллы составляет один день.

Надежность работы установки обусловлена конструктивными особенностями, которые не нуждаются в автоматическом управлении биотехнологическим процессом, что исключает дополнительное приборное оформление, программное управление и

снижает затраты энергоресурсов.

Предлагаемая установка для непрерывного выращивания планктонных водорослей позволяет обеспечивать высокую производительность за счет благоприятных условий светового режима и получения продукции за счет встроенного в биотехнологический

5 процесс выращивания маточной культуры хлореллы.

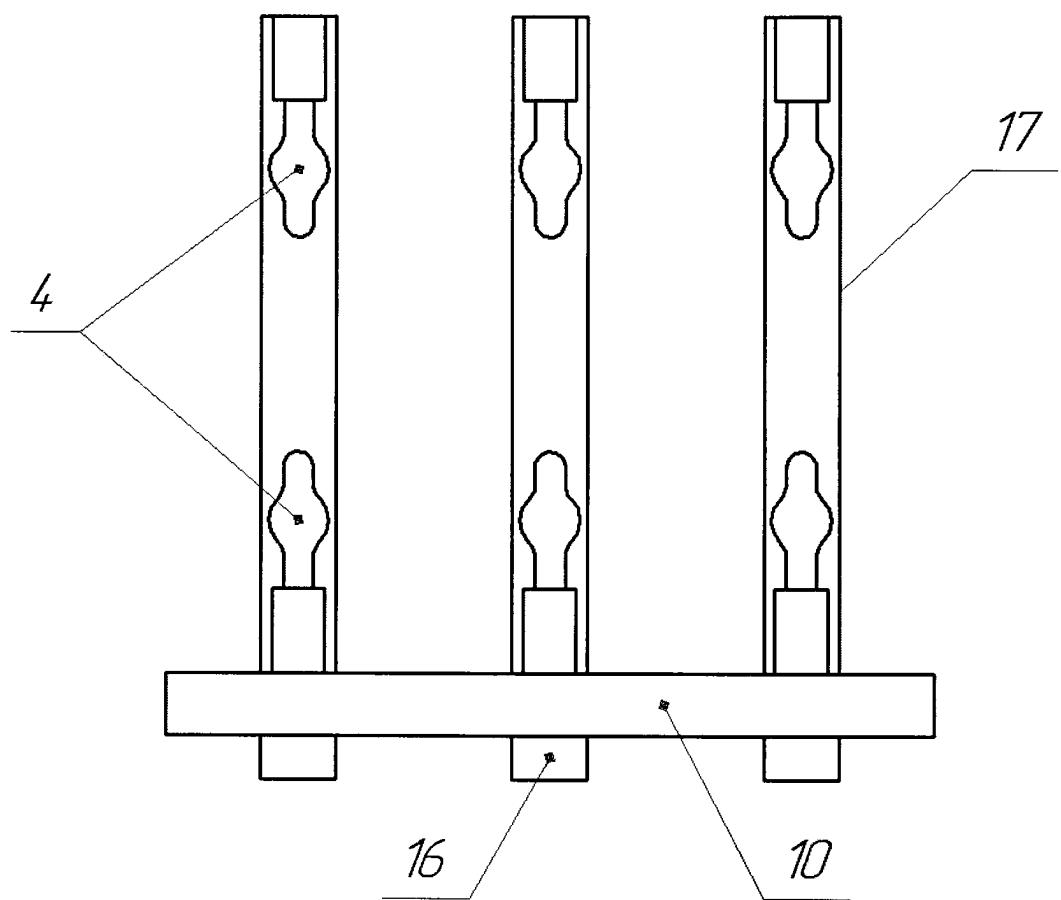
Формула изобретения

Установка для непрерывного выращивания планктонных водорослей, преимущественно хлореллы, содержащая расположенные на каркасе два аквариума для сусpenзии, размещенные в аквариумах и между ними светильники, каждый из которых выполнен в виде стеклянной трубы с размещенными в ней лампами и имеет установленный под стеклянной трубой вентилятор, причем светильники между аквариумами установлены вертикально посредством пластин в верхней части каждого светильника для крепления между аквариумами и с возможностью опоры на них, емкость для приготовления питательного раствора и емкость для сбора и хранения готовой сусpenзии, соединенные с аквариумами трубопроводами, причем два аквариума для сусpenзии микроводорослей соединены между собой в нижней части вертикальных стенок трубопроводом для уравновешивания объема сусpenзии в обоих аквариумах, каждый аквариум для сусpenзии имеет два сливных отверстия, одно из них выполнено в нижней части боковой стенки для слива готовой сусpenзии хлореллы и ее отвода по трубопроводу в емкость для сбора и хранения сусpenзии, а второе отверстие выполнено в нижней плоскости и предназначено для удаления донных осадков и обмывочных вод при санитарной обработке внутренних стенок аквариума, при этом аквариумы установлены на каркасе с возможностью изменения расстояния между ними, а один из аквариумов для сусpenзии выполнен с возможностью выращивания маточной культуры и обеспечением единого биотехнологического процесса, светильники в каждом аквариуме расположены эксцентрично по отношению к продольной оси его, причем в правой емкости - справа, а в левой - слева, а светильник, расположенный между аквариумами, крепится на отдельной раме независимо от каркаса и аквариумов с возможностью свободного перемещения и съема при переходе на солнечное освещение, емкость для питательного раствора размещена по уровню выше аквариумов и имеет выполненные в вертикальной боковой стенке два отверстия, первое из которых расположено на уровне 0,5 объема, а второе - в придонном слое с возможностью присоединения к ним трубопроводов для слива питательного раствора в аквариумы.

35

40

45



ФИГ. 2