



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 057 433** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 01 G 31/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94003365/13, 03.02.1994
(46) Дата публикации: 10.04.1996
(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1347911, кл. A 01G 31/02, 1985. 2. Авторское свидетельство СССР N 1570678, кл. A 01G 31/02, 1988.

(71) Заявитель:
Акционерное общество "Дока"
(72) Изобретатель: Габель Б.В.,
Цоглин Л.Н.
(73) Патентообладатель:
Акционерное общество "Дока"

(54) БИОРЕАКТОР ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ФОТОАВТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

(57) Реферат:
Назначение: область сельского хозяйства и микробиологической промышленности. Сущность изобретения: содержит культивационную ванну с цилиндрическими стенками. Культивационная ванна снабжена светопропускающей крышкой и технологическими штуцерами.

Цилиндрические стенки выполнены с образующей, параллельной оси опоры, на которой установлена ванна. Устройство перемешивания выполнено в виде кривошипно-шатунного механизма, кинематически связанного с опорой. 1 з. п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 057 433 C1

RU 2 057 433 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 057 433** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **A 01 G 31/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94003365/13, 03.02.1994

(46) Date of publication: 10.04.1996

(71) Applicant:
Aktsionernoe obshchestvo "Doka"

(72) Inventor: **Gabel' B.V.,
Tsoglin L.N.**

(73) Proprietor:
Aktsionernoe obshchestvo "Doka"

(54) **PHOTOAUTOTROPHIC MICROORGANISM CULTIVATION BIOREACTOR**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture. SUBSTANCE: bioreactor has microorganism cultivation bath with cylindrical wall, light-transmitting cover and process unions. Cylindrical wall generatrix is extending in parallel with axis of support, on which cultivation bath

is mounted. Cultivation bath is further provided with mixing device formed as crank mechanism kinematically connected with support. EFFECT: increased efficiency, simplified construction and enhanced reliability in operation. 2 cl, 2 dwg

RU 2 0 5 7 4 3 3 C 1

RU 2 0 5 7 4 3 3 C 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и микробиологической промышленности и может использоваться в устройствах для культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов, например, зеленых водорослей.

Известен биореактор для культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов, содержащий культивационную ванну с плоскими стенками и циркуляционный насос, соединенный с культивационной ванной всасывающим и нагнетательным патрубками, при этом в культивационной ванне с зазором относительно ее дна и стенок шарнирно закреплены поперечные жесткие пластины [1]

Этот биореактор обеспечивает эффективное перемешивание суспензии (питательной среды и культивируемых микроорганизмов), однако механические соединения в циркуляционном насосе повреждают клетки культивируемых микроорганизмов, наличие поперечных пластин уменьшает их освещенность. В то же время поперечные пластины не обеспечивают достаточной турбулизации суспензии, необходимой для тепломассообмена. Это ухудшает качество культивируемых микроорганизмов.

Из известных устройств наиболее близким к заявленному является биореактор для культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов, содержащий культивационную ванну с цилиндрическими стенками, снабженную крышкой и технологическими штуцерами, механизм перемешивания суспензии, привод механизма перемешивания, источник освещения суспензии и термостат [2]

В этом биореакторе культивационная ванна выполнена в форме размещенного вертикально цилиндра. Механизм перемешивания выполнен в виде лопастной мешалки, установленной по продольной оси культивационной ванны. Ее крышка выполнена непрозрачной, а источник освещения выполнен в виде трубчатых ламп искусственного света, установленных вертикально в культивационной ванне параллельно ее продольной оси и служащих отбойными перегородками.

В этом биореакторе турбулизация суспензии обеспечивается за счет действия отбойных перегородок, размещенных рядом с цилиндрической поверхностью культивационной ванны. Повреждения клеток культивируемых микроорганизмов здесь уменьшены и вносятся только за счет движения лопастей мешалки. Однако такая турбулизация не обеспечивает наиболее интенсивного тепломассообмена. Конструкция биореактора не позволяет применять естественное освещение, а используемое искусственное освещение не дает максимального эффекта освещенности клеток культивируемых микроорганизмов во всей массе суспензии. Наличие передвигающихся в суспензии элементов (лопастей) и характер турбулизации все-таки приводят к повреждению клеток микроорганизмов, что не позволяет, например, культивировать с помощью этого биореактора фотоавтотрофные культуры клеток со слабыми оболочками. Указанные свойства не позволяют достичь высокой производительности биореактора и высокого

качества культивируемых микроорганизмов.

Задача создание универсального высокоэффективного биореактора для культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов.

5 Технический результат заключается в повышении производительности биореактора и качества культивируемых микроорганизмов за счет исключения их механических повреждений, увеличения степени использования светового потока и повышения интенсивности турбулизации суспензии.

10 Это достигается тем, что в биореакторе для культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов, содержащем культивационную ванну с цилиндрическими стенками, снабженную крышкой и технологическими штуцерами, механизм перемешивания суспензии, привод механизма перемешивания, источник освещения суспензии и термостат, механизм перемешивания выполнен в виде кривошипно-шатунного механизма, связывающего привод механизма перемешивания с культивационной ванной, закрепленной с возможностью качания относительно горизонтальной оси качания на шарнирной опоре, крышка культивационной ванны выполнена светопропускающей, а выполнение стенок культивационной ванны цилиндрическими осуществлено в ее торцах, при этом торцевые стенки имеют форму выпуклых полуцилиндров, образующая которых параллельна оси качания культивационной ванны. Кроме того, крышка культивационной ванны может быть выполнена из газопроницаемого материала.

На чертеже схематически показана конструкция заявленного биореактора.

35 Он содержит культивационную ванну 1, закрытую светопропускающей крышкой 2 с помощью уплотнения 3. Источник освещения (не показан), например, искусственного света, размещен над крышкой 2.

40 Термостат может быть выполнен, например, в виде теплообменника, имеющего вид полостей 4, изолированных от внутреннего объема культивационной ванны 1. В стенках, образующих полости 4, установлены штуцеры 5 для подвода охлаждающей жидкости. В стенках культивационной ванны 1 установлены штуцер 6 для залива и слива суспензии, штуцер 7 для подачи и отбора газовой смеси и штуцеры 8 для ввода датчиков контроля. Культивационная ванна 1 закреплена на шарнирной опоре 9 и связана через кривошипно-шатунный механизм 10 с приводом 11. Торцевые стенки 12 культивационной ванны 1 выполнены цилиндрическими так, что они имеют форму выпуклых полуцилиндров, образующая которых параллельна оси качания культивационной ванны 1.

55 Биореактор работает следующим образом. В культивационную ванну 1 через штуцер 6 заливается питательная среда и инокулят, например, микроводорослей (хлореллы, спирулины и др.). К штуцерам 5 подводится охлаждающая жидкость, которая, протекая через полости 4, поддерживает необходимую температуру суспензии путем теплообмена через дно культивационной ванны 1. После включения привода 11 кривошипно-шатунный механизм 10

обеспечивает качание культивационной ванны 1 на шарнирной опоре 9 с заданной амплитудой и частотой. Суспензия в культивационной ванне 1 переливается от одной торцевой стенки 12 к другой с образованием прибойной волны такой формы, которая приводит к интенсивной турбулизации всего объема суспензии, а следовательно, и к интенсивному тепломассообмену. Освещение может быть как естественным, так и от источника искусственного света. Выполнение светопропускающей крышки культивационной ванны из газопроницаемого материала обеспечивает уменьшение концентрации кислорода, выделяемого в процессе фотосинтеза в объеме биореактора, и дефицита поглощаемого углекислого газа за счет его диффузии внутрь ванны. Подвод газовой смеси (например, воздуха и углекислого газа) и отвод наработанного кислорода осуществляется через штуцеры 7.

Эффективная турбулизация, образованная прибойной волной (при отсутствии принудительной перегонки суспензии и движущихся в суспензии механических элементов) обеспечивает, с одной стороны, наиболее эффективный тепломассообмен, а с другой полностью исключает повреждения клеток культивируемых микроорганизмов из-за механических воздействий. При этом обеспечивается и наиболее полное засвечивание всего объема суспензии, в том числе из-за отсутствия конструктивно затеняющих элементов в суспензии.

Возможность использования как искусственного, так и естественного освещения обеспечивает универсальность биореактора и дополнительно позволяет экономить электроэнергию. Биореактор прост по конструкции, энергоэкономичен, позволяет масштабировать его без потери преимуществ.

Изобретение обеспечивает повышение производительности биореактора и качества культивируемых микроорганизмов (биомассы).

Формула изобретения:

1. БИОРЕАКТОР ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ФОТОАВТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ, содержащий культивационную ванну с цилиндрическими стенками, снабженную крышкой и технологическими штуцерами, устройство перемешивания с приводом, источник освещения и термостат, отличающийся тем, что устройство перемешивания выполнено в виде кривошипно-шатунного механизма, кинематически связанного с опорой, на которой закреплена с возможностью регулирования качания относительно горизонтальной поверхности культивационная ванна, торцевые поверхности которой выполнены в форме выпуклых полуцилиндров, образующая которых параллельна оси опоры, а крышка культивационной ванны выполнена светопропускающей.

2. Биореактор по п.1, отличающийся тем, что крышка культивационной ванны выполнена из газопроницаемого материала.

