



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 654678

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 22.12.76 (21) 2432811/30-13

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.03.79. Бюллетень № 12

(45) Дата опубликования описания 30.03.79

(51) М. Кл.²
С 12В 1/10

(53) УДК 663.14.032
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Шерстобитов, Г. И. Голивец, Г. Г. Михайленко,
А. Ю. Винаров, Я. Я. Шкоп, А. П. Козак и Г. М. Юсим

(71) Заявитель

Одесский технологический институт пищевой промышленности
им. М. В. Ломоносова и Одесский ордена Трудового Красного
Знамени политехнический институт

(54) АППАРАТ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

1

Изобретение относится к массообменным аппаратам и может быть использовано в микробиологической, пищевой и фармацевтической промышленности.

Известны аппараты для выращивания микроорганизмов, содержащие вертикальную колонну, разделенную перегородками на секции, сообщающиеся между собой при помощи различных переточных устройств, систем для подачи воздуха, питательной среды, пеногашения и отвода готового продукта.

Ближайшим техническим решением по конструктивной сущности и достигаемому положительному эффекту является аппарат для выращивания микроорганизмов, включающий вертикальную цилиндрическую емкость, содержащую зоны выращивания микроорганизмов, доутилизации питательной среды и сгущения биомассы, теплообменники, аэраторы, устройство для подвода питательной среды и размещенный в зоне сгущения пеногаситель. Эти зоны в емкости отделяются друг от друга полыми коническими перегородками с центральными отверстиями и в них установлены перемешивающие устройства и тарелки, укрепленные на валу [1].

2

Налипание микроорганизмов на внутренних поверхностях аппарата, отсутствие четко разделенных друг от друга секций выращивания микроорганизмов, доутилизация питательной среды и сгущения биомассы, наличие движущихся узлов внутри аппарата, отсутствие эффективного узла диспергирования в случае использования в качестве углеродного питания парафинов нефти не позволяет в таком аппарате вести процесс выращивания микроорганизмов достаточно интенсивно.

Целью настоящего изобретения является повышение производительности аппарата и улучшение качества биомассы.

Для этого в предложенном аппарате зоны отделены друг от друга наклонными сплошными перегородками, в которых смонтированы переливные трубки для отвода культуральной жидкости из зоны в зону. Каждый аэратор представляет собой камеру, образованную ситчатой тарелкой и сплошной наклонной перегородкой. Теплообменники выполнены в виде змеевиковых тарелок, укрепленных над аэраторами в зонах выращивания и доутилизации. Устройство для подвода питательной среды состоит из механических форсу-

нок, расположенных над змеевиковыми провальными тарелками. Зоны выращивания и доутилизации должны быть связаны трубопроводом и инжектором с зоной сгущения. Пеногаситель может состоять из воронки и распределительной под ней перфорированной конусообразной тарелки с центральным отверстием, обращенной большим основанием вниз.

Предлагаемый аппарат схематично изображен на чертеже.

Аппарат для выращивания микроорганизмов включает вертикальную цилиндрическую емкость 1, разделенную наклонными сплошными перегородками 2 на три зоны 3, 4 и 5: соответственно выращивания, доутилизации питательной среды и сгущения биомассы. В перегородках 2 смонтированы переливные трубки 6 для отвода культуральной жидкости из зоны в зону. Аэратор в каждой зоне представляет собой камеру 7, образованную ситчатой тарелкой 8 и сплошной наклонной перегородкой 2. Каждая камера 7 связана с воздухоподводящей 9.

В зонах 3 и 4 установлены теплообменники, выполненные в виде змеевиковых провальных тарелок 10, укрепленных над аэраторами, и имеющие патрубки 11 для подачи и отвода хладагента.

Устройство для подвода питательной среды состоит из механических форсунок 12 и 13, расположенных над змеевиковыми провальными тарелками 10. Форсунки 12 предназначены для диспергирования свежей питательной среды, подаваемой насосом 14 в зону 3 выращивания микроорганизмов. Форсунки 13 связаны с насосом 15 и сборником 16 культуральной жидкости.

Для отвода основного количества тепла на линии циркуляции установлен выносной теплообменник 17. Зона 3 выращивания микроорганизмов и зона 4 доутилизации питательной среды снабжена патрубками 18, соединенными с вытяжной трубой 19 и инжектором 20 для отвода пены и отработанного воздуха в зону 5 сгущения. На выходном патрубке 21 крышки 22 емкости 1 установлен инжектор 23, соединенный с циклоном 24. Зона 5 сгущения снабжена пеногасителем, состоящим из конической перфорированной тарелки 25 и воронки 26. На боковой поверхности емкости 1 по ее высоте размещены люки 27.

Аппарат работает следующим образом. После стерилизации всех внутренних элементов аппарата насосом 14 подают питательную среду и засевные микроорганизмы через форсунки 12 в зону 3 выращивания.

В случае использования в качестве углеродного питания парафинов нефти в форсунках 12 происходит их тонкое диспергирование. Факелы форсунок равномерно заполняют культуральной средой объем над

змеевиковой провальной тарелкой 10 и тем самым создают дополнительную зону межфазового контакта.

Одновременно воздухоподводящей 9 подают воздух в камеру 7. После заполнения сборника 16 культуральной жидкостью ее подают циркуляционным насосом 15 через теплообменник 17 на форсунки 13. Включают воздухоподводящую 9 зон 4 и 5. Воздух из камер 7 аэраторов, проходя через ситчатые тарелки 8 и равномерно распределяясь по сечению емкости 1, контактирует в слое культуральной жидкости, уровень которой задается высотой переливных трубок 6. Пройдя барботажные слои тарелок 8 в секциях 3 и 4, воздух вступает последовательно в контакт с культуральной жидкостью барботажных слоев змеевиковых провальных тарелок 10, а в сепарационном пространстве с массой высокодисперсных жидких частиц, полученных с помощью форсунок 12 и 13.

Змеевиковые провальные тарелки 10, кроме того, частично отводят тепло процесса выращивания за счет пропуска через них охлаждающего агента. Культуральная среда, проваливаясь через змеевиковые провальные тарелки 10, накапливается на ситчатых тарелках 8, свободное сечение которых в секциях 3 и 4 подобрано таким образом, что обеспечивает минимальный провал культуральной жидкости при работающей воздухоподводящей 9. Жидкость, в основном, переливается из одной зоны в другую через переливные трубки 6 и поступает в сборник 16, в который сливается через патрубки 28 и жидкость, стекающая в камеры 7.

Пена в процессе выращивания микроорганизмов подается инжектором 20 через патрубки 18 и вытяжную трубу 19 в зону 5 сгущения.

Частично сжиженная с помощью инъекции пена подхватывается восходящим потоком воздуха и через центральное отверстие в конической перфорированной тарелке 25 поступает в зазор между воронкой 22 и стенкой емкости 1, дважды изменив направление движения, при этом она освобождается от жидкости. Эта жидкость улавливается воронкой 26 и через ее патрубок отводится в барботажный слой зоны 5, куда поступает и жидкость, накапливающаяся на тарелке 25.

Сконцентрированная в зоне 5 суспензия микроорганизмов отсасывается через патрубок 21, где происходит окончательное сгущение биомассы микроорганизмов за счет ожигания пены. Инжекторы 20 и 23 работают на сжатом воздухе. В циклоне 24 происходит отделение суспензии микроорганизмов от газовой фазы. Культуральная жидкость с низкой концентрацией микроорганизмов, стекая через ситчатую тарелку 8

зоны 5, отводится через патрубок 28 на сепарирование.

Аппарат герметичен, что обеспечивает стерильное ведение процесса выращивания. Использование предлагаемого аппарата позволит получить технический эффект за счет:

—применения самоочищающихся механических форсунок с двумя жидкостными вводами для создания развитой поверхности массообмена и устранения налипания микроорганизмов на внутренних поверхностях аппарата, а в случае использования—в качестве углеродного питания парафинов нефти, не растворимых в питательной среде, их тонкого диспергирования;

—применения провальных тарелок, изготовленных из труб в виде змеевиков, которые позволяют создать дополнительную поверхность межфазового контакта;

—создания секции доутилизации микроорганизмов остаточных углеродсодержащих питательных веществ субстрата;

—применения выносного контура охлаждения;

—полного и быстрого отвода обедненной культуральной жидкости в циркуляционную систему за счет наклона межсекционных перегородок;

—получения на выходе из аппарата высококонцентрированной суспензии микроорганизмов.

Все это позволит повысить удельную производительность предлагаемого аппарата при одновременном снижении энергетических затрат, применять высококонцентрированные углеродсодержащие субстраты, улучшить гидродинамическую обстановку и получить конечный продукт с повышенной концентрацией биомассы высокого качества.

Аппарат является универсальным и способен работать на различном углеродсодержа-

щем сырье, например, *n*-парафинах, гидролизате, метаноле, метане и т. п.

Формула изобретения

5 1. Аппарат для выращивания микроорганизмов, включающий вертикальную цилиндрическую емкость, содержащую зоны выращивания микроорганизмов, доутилизации питательной среды и сгущения биомассы, теплообменники, аэраторы, устройство для подвода питательной среды и размещенный в зоне сгущения пеногаситель, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности аппарата и улучшения качества биомассы, указанные выше зоны отделены друг от друга наклонными сплошными перегородками, в которых смонтированы переливные трубки для отвода культуральной жидкости из зоны в зону, при этом каждый аэратор представляет собой камеру, образованную ситчатой тарелкой и сплошной наклонной перегородкой, а теплообменники выполнены в виде змеевиковых провальных тарелок, укрепленных над аэраторами в зонах выращивания и доутилизации, причем устройство для подвода питательной среды состоит из механических форсунок, расположенных над змеевиковыми провальными тарелками.

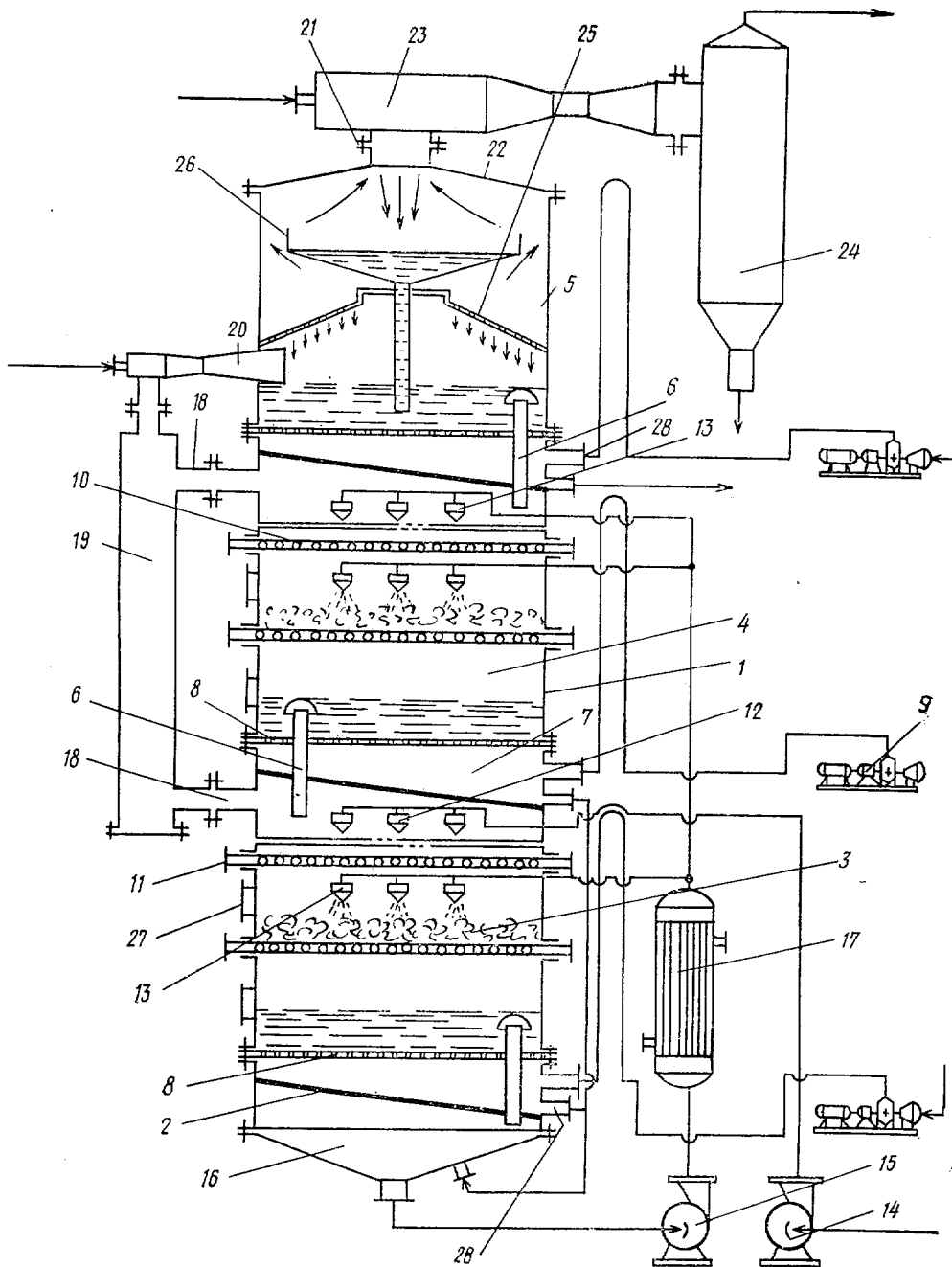
2. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что зоны выращивания и доутилизации связаны трубопроводом и инжектором с зоной сгущения.

35 3. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что пеногаситель состоит из воронки и расположенной под ней перфорированной конусообразной тарелки с центральным отверстием, обращенной большим основанием вниз.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 476312, кл. С 12В 1/10, 1975.



Составитель Г. Лошкарева

Редактор Н. Грязнова

Техред Н. Строганова

Корректоры: А. Степанова
и Л. Брахнина

Заказ 198/12

Изд. № 248

Тираж 548

Подписное

НПО Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2