



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1685989 A1

(51)5 C 12 M 1/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

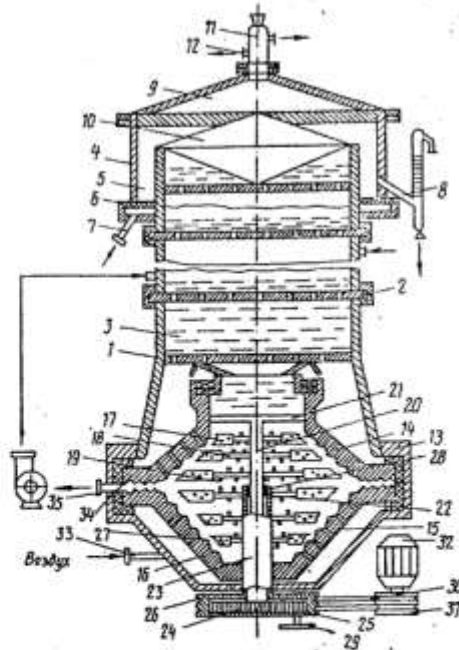
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕОБЩАЯ
ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ
БИБЛИОТЕКА

(21) 4711466/13
(22) 28.06.89
(46) 23.10.91, Бюл. № 39
(71) Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова
(72) А.Ю.Винаров, В.В.Шерстобитов, Б.В.Егоров, С.Н.Кудашев и В.Н.Смирнов
(53) 663.14.032 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 543673, кл. С 12 М 1/04, 1975.
Авторское свидетельство СССР № 1206299, кл. С 12 М 1/04, 1982.

(54) АППАРАТ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

(57) Изобретение относится к микробиологической промышленности, а именно, к аппаратам для выращивания микроорганизмов. Целью изобретения является увеличение производительности. Аппарат содержит вертикальную цилиндрическую емкость 1, разделенную по высоте горизонтальными перфорированными перегородками 2 на секции 3. В верхней части емкости concentрично с ней установлен стакан 4, образующий со стенками емкости 1 кольце-



Фиг. 1

(19) SU (11) 1685989 A1

вую полость 5 для выделения концентрированной биомассы. В нижней части емкости установлено устройство для диспергирования газожидкостной смеси. Устройство состоит из корпуса 13, в котором один над другим расположены два ротора 14 и 15, имеющие привод. Роторы выполнены в виде усеченных конусов, обращенных большими основаниями один к другому, и имеют перфорацию 16. Между собой роторы образуют камеру для перемешивания газожидкостной смеси. Внутри камеры равномерно по ее высоте размещены лопасти 17. Половина лопастей, расположенных в верхней части ка-

меры, соединена посредством вала 20 с ротором 14. Другая половина лопастей, размещенных в нижней части камеры, соединена посредством вала 23 с ротором 15. Привод роторов 14 и 15 обеспечивает их вращение в противоположных направлениях. Внутренняя поверхность роторов имеет нарифления 27 треугольного профиля. Периферийные участки лопастей 17 расположены у стенок камеры и имеют зубчатую кромку. Лопасти 17 выполнены перфорированными. Корпус 13 имеет патрубок 33 для подачи воздуха и патрубок 34, соединенный с насосом 35 для организации циркуляционного контура. 2 ил.

Изобретение относится к микробиологической промышленности, а именно к аппаратам для выращивания микроорганизмов.

Цель изобретения – увеличение производительности.

На фиг. 1 изображен аппарат, вертикальный разрез; на фиг. 2 – диспергатор.

Аппарат для выращивания микроорганизмов содержит вертикальную цилиндрическую емкость 1, разделенную по высоте горизонтальными перфорированными перегородками 2 на секции 3. В верхней части емкости 1 концентрично с ней установлен стакан 4, образующий со стенками емкости 1 кольцевую полость 5 для выделения концентрированной биомассы. Стакан снабжен перфорированной перегородкой 6, патрубком 7 для подвода аэрирующего агента и патрубком 8 для отвода осветленной жидкости. Аппарат имеет крышку 9. Под крышкой над емкостью 1 в зоне перелива газожидкостной среды из емкости 1 в стакан 4 установлен распределитель 10 потока. На крышке 9 размещен механический газотделитель 11 с патрубками 12 для вывода концентрата и отходящего газа.

В нижней части емкости установлено устройство для диспергирования газожидкостной смеси. Устройство состоит из корпуса 13, в котором один над другим расположены два ротора 14 и 15, имеющие привод. Роторы выполнены в виде усеченных конусов, обращенных большими основаниями один к другому, имеют перфорацию 16. Между собой роторы образуют камеру для перемешивания газожидкостной смеси. Внутри камеры равномерно

по ее высоте размещены лопасти 17. Половина лопастей, расположенных в верхней части камеры, с помощью стержней 18, имеющих перемешивающие пальцы 19, соединена с валом 20, который посредством крестовины 21 и подшипников 22 связан с верхним конусом. Другая половина лопастей, размещенных в нижней части камеры, также с помощью стержней 18, имеющих перемешивающие пальцы 16, соединена с валом 23. Вал 20 посредством зацепления шестерен 24 и 25, расположенных внутри полого шкива 26, внутренняя зубчатая поверхность которого зацеплена с шестерней 25, сообщен с полым валом 23, жестко связанным с полым шкивом 26 и ротором 15. Привод роторов 14 и 15 обеспечивает их вращение в противоположных направлениях. Внутренняя поверхность камеры имеет нарифления 27 треугольного профиля. Периферийные участки лопастей 17 расположены у стенок камеры и имеют зубчатую кромку. Лопасти 17 выполнены перфорированными. В верхней части полого вала 23 установлены уплотнения 28, препятствующие попаданию дрожжевой суспензии в зазор между валами 20 и 23 и подшипниками 22, обеспечивающими свободное вращение валов 20 и 23. Шестерня 25 установлена с возможностью вращения на жестко закрепленной консоли 29. Полый шкив 26 посредством клиноременной передачи 30 сообщен со шкивом 31 и мотор-редуктором 32. Корпус 13 имеет патрубок 33 для подачи воздуха и патрубок 34, соединенный с насосом 35 для организации циркуляционного контура.

Аппарат работает следующим образом. В вертикальную емкость 1 циркуляционным насосом 35 в одну из секций 3 подается питательная среда, засевная биомасса

и субстрат для дальнейшего непрерывного выращивания микроорганизмов. Непрерывную аэрацию среды осуществляют путем подачи воздуха в патрубок 33 устройства для диспергирования газожидкостной смеси, размещенного в корпусе 13 под нижним ротором 15. Аэрирующий воздух, нагнетаемый под избыточным давлением, проходит через перфорацию 16 ротора 15 и барботируется через питательную среду, благодаря чему достигается эффективный массоперенос кислорода к микробным клеткам. Роторы 14 и 15 приводятся в противоположное движение приводом. Питательная среда с субстратом и микроорганизмами, интенсивно перемешиваемая аэрирующим воздухом, через перфорированные перегородки 2 попадает в нижнюю часть емкости 1 и через перфорацию в роторе 14 и его меньшее основание поступает в камеру, которую образуют между собой роторы 14 и 15. В камере под действием центробежных сил вращающихся роторов и благодаря взаимодействию со средней стержней 18 с пальцами 19, а также перфорированных поверхностей перемешивающихся лопастей 17 с нарифлениями 27 на внутренней поверхности роторов обеспечивается интенсивное диспергирование и перемешивание труднорастворимого углеродсодержащего субстрата в питательной среде до размеров, соизмеримых с микробными клетками. Гомогенизированная таким образом питательная среда через патрубок 34 и циркуляционный насос 35 подается в одну из секций емкости 1. Противонаправленное вращение роторов 14 и 15 обеспечивается путем передачи вращательного движения от их привода, шкива 31 и клиноременной передачи 30 малому шкиву 26, жестко соединенному с полым валом 23, обеспечивающим вращение нижнего ротора 15, а расположенные внутри полого шкива 26 зацепленные между собой шестерни 24 и 25 (причем последняя входит в зацепление с зубчатой поверхностью полого шкива 26) обеспечивают передачу вращательного движения вала 20, сообщенному посредством крестовины 21 с ротором 14. Установка шестерен 24 и 25 внутри полого шкива 26 обеспечивает соосное противоположное вращение вала 20 и зубчатого вала 23 и, соответственно, верхнего 14 и нижнего 15 роторов.

Таким образом постоянно за счет рециркуляционного контура обеспечивается гомогенизация питательной среды в поле центробежных сил роторов, ее взаимодействие с поступающим аэрирующим газом и диспергирование субстрата (дизинтегриро-

вание нерастворимого субстрата), что способствует интенсивности его утилизации микроорганизмами, высокой скорости образования биомассы и повышению производительности аппарата в целом.

Образующаяся в процессе выращивания биомассы пена, содержащая клетки микроорганизмов, поднимается вместе с аэрирующим газом в верхнюю часть емкости 1 и по коническим поверхностям распределителя 10 потока поступает в кольцевую полость 5. Аэрирующий агент для флотирования пены поступает через патрубок 7 в перфорированную перегородку 6, в результате чего обеспечивается такое диспергирование пузырьков воздуха и эффективное флотационное разделение газожидкостной среды, содержащей клетки. В результате флотационного процесса пена с клетками микроорганизмов, закрепленных на пузырьках воздуха, поднимается вверх в зазоре между крышкой 9 аппарата и распределителем 10 потока и поступает в газоотделитель 11, откуда в виде концентрированной суспензии микроорганизмов выводится через патрубок 12 из аппарата. Осветленная культуральная жидкость собирается в нижней части кольцевой полости 5 и отводится из аппарата через патрубок 8.

Конструкция устройства для диспергирования газожидкостной смеси интенсифицирует процесс диспергирования и истирания частиц растительного субстрата до размеров 20–100 мкм за счет активного взаимодействия газа, жидкости и грубого субстрата. При этом создаются микрозоны турбулизации с разнонаправленными потоками, завихрениями, что способствует интенсивной турбулизации среды. Наклонный ввод газа к оси емкости, обусловленный конической конструкцией нижнего ротора, увеличивает время контакта газ-жидкость (т.е. время нахождения воздуха в зоне турбулизации), что способствует повышению скорости его растворения.

Устройство для диспергирования газо-жидкостной смеси позволяет дезинтегрировать грубые частицы растительного субстрата, при этом увеличивается выход биомассы от сырья, более полно используется субстрат, тонко измельченный субстрат находится во взвешенном состоянии, не оседает на дно поверхности, не забивает отверстий, т.е. применение такого устройства в ферментерах может значительно стабилизировать его работу.

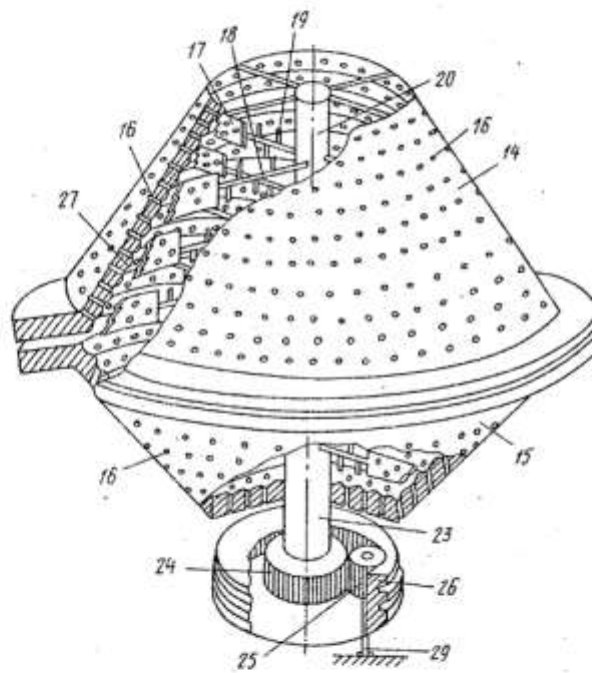
В целом использование аппарата позволяет увеличить производительность процесса по биомассе при выращивании микроорганизмов на труднорастворимых

углеродсодержащих субстратах на 25-30%, а также использовать грубые (растительные) субстраты.

Формула изобретения

Аппарат для выращивания микроорганизмов, содержащий вертикальную цилиндрическую емкость с технологическими патрубками, разделенную по высоте горизонтальными перфорированными перегородками на секции, и размещенное в нижней части емкости устройство для диспергирования газожидкостной смеси, включающее два расположенных один над другим перфорированных ротора, снабженные приводом и установленные с возможностью вращения в противоположных

направлениях, отличающийся тем, что, с целью увеличения производительности, роторы выполнены в виде усеченных конусов, обращенных большими основаниями один к другому и образующих между собой камеру для перемешивания газожидкостной смеси, внутри камеры равномерно по ее высоте размещены лопасти, одна половина которых, расположенных в верхней части камеры, прикреплена посредством вертикального вала к верхнему ротору, а другая половина - размещенных в нижней части камеры - к нижнему ротору, при этом внутренняя поверхность камеры выполнена с нарифлениями треугольного профиля, а периферийные участки лопастей расположены непосредственно у стенки камеры и имеют зубчатую кромку.



Фиг. 2

Редактор Н.Яцола

Составитель Т.Тарасова
Техред М.Моргентал

Корректор Т.Малец

Заказ 3576

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101