



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013154673/10, 10.12.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.12.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.12.2013

(45) Опубликовано: 27.01.2015 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2268923 C1, 27.01.2006. US
3935491, 03.03.1975. RU 2485174 C1, 20.06.2013.
SU 686686, 25.09.1979

Адрес для переписки:

107078, Москва, Красноворотский пр-д, 3, стр.
1, к. 18, ООО "Патентно-правовая фирма
"Искона-П"

(72) Автор(ы):

Грабарник Владимир Ефимович (RU),
Карелин Николай Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Грабарник Владимир Ефимович (RU),
Карелин Николай Викторович (RU)

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛАНКТОННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ И СВЕТИЛЬНИК
УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛАНКТОННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области выращивания микроводорослей. Предложена установка для выращивания хлореллы и светильник для установки. Установка содержит связанную линией отвода готовой суспензии с емкостью готовой суспензии систему биореакторов хлореллы, биореактор раствора углекислого газа, связанный на выходе с биореакторами хлореллы, станцию подготовки питательного раствора, связанную на выходе с биореакторами хлореллы и биореактором раствора углекислого газа, светильники в виде электроламп, снабженные системой охлаждения, насосы и запорно-регулирующие устройства. Светильники установлены внутри корпусов биореакторов хлореллы, их система охлаждения представляет собой рубашку жидкостного охлаждения. Рубашка жидкостного охлаждения выполнена в виде дополнительного кожуха из

прозрачного материала, огибающего корпус электроламп с образованием проточного канала. Вход и выход проточного канала связаны между собой через теплообменник и циркуляционный насос линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости. Устройства перемешивания, регулирования, мойки и дренажа размещены и подключены под системой секций биореакторов. Биореакторы хлореллы снабжены линиями отвода моющей жидкости в дренаж, при этом биореакторы хлореллы связаны на входе с емкостью готовой суспензии. Изобретения позволяют повысить удобство эксплуатации, безопасность работы, эффективность системы охлаждения светильников, производительность и качество целевого продукта, обеспечить процесс производства суспензии водоросли в автоматическом режиме. 2 н.п. ф-лы, 3 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 540 011** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 3/02 (2006.01)

A01G 33/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013154673/10, 10.12.2013

(24) Effective date for property rights:
10.12.2013

Priority:

(22) Date of filing: 10.12.2013

(45) Date of publication: 27.01.2015 Bull. № 3

Mail address:

107078, Moskva, Krasnovorotskij pr-d, 3, str. 1, k.
18, OOO "Patentno-pravovaja firma "Iskona-II"

(72) Inventor(s):

Grabarnik Vladimir Efimovich (RU),
Karelin Nikolaj Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Grabarnik Vladimir Efimovich (RU),
Karelin Nikolaj Viktorovich (RU)

(54) PLANKTON ALGAE GROWING SYSTEM AND LAMP FOR PLANKTON ALGAE GROWING SYSTEM

(57) Abstract:

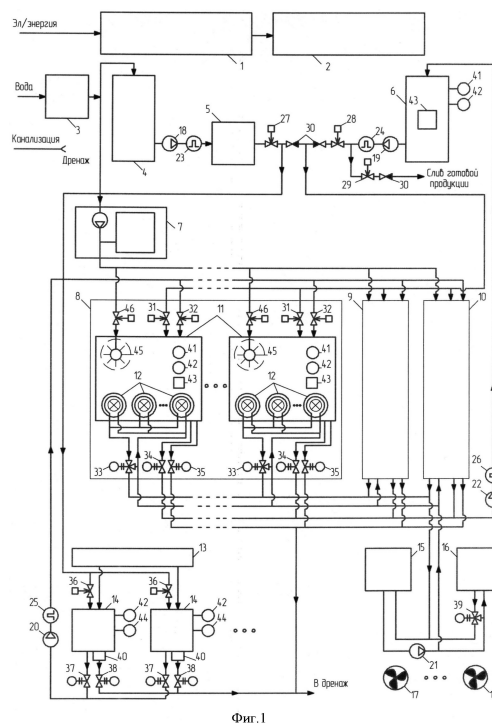
FIELD: biotechnologies.

SUBSTANCE: system includes a chlorella bioreactor system connected via a discharge line of prepared suspension to a prepared suspension container, a carbon dioxide solution bioreactor connected at the outlet to chlorella bioreactors, a nutrient solution treatment station connected at the outlet to chlorella bioreactors and the carbon dioxide solution bioreactor, lamps in the form of electric bulbs, which are equipped with a cooling system, pumps and shutoff control devices. Lamps are installed inside housings of chlorella bioreactors; their cooling system represents a liquid cooling jacket. The latter is made in the form of an additional casing from transparent material enveloping the electric bulb housing with formation of a flow-through channel. Inlet and outlet of the flow-through channel are connected to each other through a heat exchanger and a circulating pump via a cooling liquid supply and discharge lines. Mixing, control, washing and drainage devices are arranged and connected under the system of bioreactor sections. Chlorella bioreactors are provided with discharge lines of washing liquid to a drain; with that, chlorella bioreactors are connected at the inlet to the prepared solution container.

EFFECT: inventions allow improving ease of use, safe operation, efficiency of a cooling system of lamps,

productivity and quality of a target product, providing a production process of algae suspension in an automatic mode.

2 cl, 3 dwg



Изобретение относится к биотехнологии, а именно к технологии и аппаратурному оформлению процесса выращивания одноклеточных водорослей, преимущественно планктонных, например хлореллы, и может быть использовано на предприятиях микробиологической промышленности.

5 Известна установка для выращивания планктонных водорослей, преимущественно хлореллы, содержащая систему биореакторов хлореллы, выполненных в виде аквариумов из прозрачного материала, внутри которых установлены светильники в виде электроламп, снабженные системой воздушного охлаждения (см. патент РФ на изобретение №2268923, МПК C12M 3/02, 2006). Известное устройство имеет
10 неэффективную систему охлаждения светильников, недостаточные удобство эксплуатации и безопасность работы, а также невысокую производительность, обусловленные недостаточно эффективным аппаратурным оформлением установки, которое не позволяет обеспечить процесс производства суспензии водоросли в автоматическом режиме, приводит к необходимости ручного труда для обеспечения
15 работоспособности установки и может привести к инфицированию культуры спорами других водорослей.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой является установка для выращивания планктонных водорослей, преимущественно хлореллы, содержащая систему биореакторов хлореллы, выполненных в виде снабженных средствами
20 перемешивания аквариумов из прозрачного материала, связанных линией отвода готовой суспензии с емкостью готовой суспензии, биореактор раствора углекислого газа, связанный на выходе с биореакторами хлореллы, станция подготовки питательного раствора, связанная на выходе с биореакторами хлореллы и биореактором раствора углекислого газа, светильники в виде электроламп, снабженные системой охлаждения,
25 насосы и запорно-регулирующие устройства (см. патент РФ на изобретение №2485174, МПК C12M 3/02, 2011). Известное устройство также имеет неэффективную систему охлаждения светильников, недостаточные удобство эксплуатации и безопасность работы, а также невысокую производительность, обусловленные недостаточно эффективным аппаратурным оформлением установки, которое не позволяет обеспечить
30 процесс производства суспензии водоросли в автоматическом режиме, приводит к необходимости ручного труда для обеспечения работоспособности установки и может привести к инфицированию культуры спорами других водорослей.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемому светильнику установки для выращивания планктонных водорослей является светильник, содержащий
35 электролампу, снабженную системой охлаждения, выполненный с возможностью размещения внутри корпуса биореактора хлореллы (см. патент РФ на изобретение №2268923, МПК C12M 3/02, 2006). К недостаткам известного светильника можно отнести недостаточно эффективную систему воздушного охлаждения, что может привести к быстрой потере светопрозрачности стенок вокруг электролампы из-за
40 невозможности достижения оптимальной разности температур между этими стенками и суспензией хлореллы.

Предлагаемое изобретение в части установки для выращивания планктонных водорослей направлено на решение задачи, состоящей в увеличении ресурса работоспособности, в повышении удобства эксплуатации, безопасности работы,
45 эффективности системы охлаждения светильников, а также производительности и качества целевого продукта, путем эффективного аппаратурного оформления установки, позволяющего обеспечить процесс производства суспензии водоросли в автоматическом режиме при практическом исключении необходимости ручного труда для обеспечения

работоспособности установки.

В части выполнения светильника установки для выращивания планктонных водорослей предлагаемое изобретение направлено на решение задачи, состоящей в повышении эффективности системы охлаждения, обеспечивающей возможность достижения оптимальной разности температур между стенками дополнительного кожуха вокруг электролампы и суспензией хлореллы и увеличения ресурса работоспособности.

Данная задача в части установки решается тем, что в установке для выращивания планктонных водорослей, преимущественно хлореллы, содержащей систему биореакторов хлореллы, выполненных в виде снабженных средствами перемешивания аквариумов из прозрачного материала, связанных линией отвода готовой суспензии с емкостью готовой суспензии, биореактор раствора углекислого газа, связанный на выходе с биореакторами хлореллы, станцию подготовки питательного раствора, связанную на выходе с биореакторами хлореллы и биореактором раствора углекислого газа, светильники в виде электроламп, снабженные системой охлаждения, насосы и запорно-регулирующие устройства, данные светильники установлены внутри корпусов биореакторов хлореллы, а их система охлаждения представляет собой рубашку жидкостного охлаждения и выполнена в виде дополнительного кожуха из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы с образованием проточного канала, вход и выход которого связаны между собой через теплообменник, соответственно, линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости, при этом внутри корпусов биореакторов хлореллы установлены системы стационарных моющих головок, связанные на входах с системой подготовки моющей жидкости, и биореакторы хлореллы снабжены линиями отвода моющей жидкости в дренаж, при этом биореакторы хлореллы связаны на входе с емкостью готовой суспензии.

В части выполнения светильника установки для выращивания планктонных водорослей указанная выше задача решается тем, что в светильнике, содержащем электролампу, снабженную системой охлаждения, выполненные с возможностью размещения внутри корпуса биореактора хлореллы, система охлаждения электролампы представляет собой рубашку жидкостного охлаждения и выполнена в виде дополнительного кожуха из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы с образованием проточного канала, вход и выход которого выполнены с возможностью сообщения между собой через теплообменник, соответственно, линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости.

Установка светильников в виде электроламп внутри корпусов биореакторов хлореллы при том, что их система охлаждения представляет собой рубашку жидкостного охлаждения и выполнена в виде дополнительного кожуха из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы с образованием проточного канала, вход и выход которого связаны между собой через теплообменник, соответственно, линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости, позволяет повысить эффективность системы охлаждения при возможности точного регулирования температуры стенок вокруг электролампы, так как само по себе жидкостное охлаждение более эффективно и может обеспечить функционирование системы охлаждения в большем диапазоне температур, по сравнению с воздушным охлаждением. Ввиду этого имеется возможность достижения оптимальной разности температур между стенками дополнительного кожуха вокруг электролампы и суспензией хлореллы в широком диапазоне температур и за счет этого увеличить время потери светопрозрачности стенок дополнительного кожуха вокруг электролампы и повысить производительность установки в целом.

Установка внутри корпусов биореакторов хлореллы системы стационарных моющих головок, связанных на входах с системой подготовки моющей жидкости, и снабжение биореакторов хлореллы линиями отвода моющей жидкости в дренаж, позволяет отмыть и удалить загрязнения корпусов хлореллы и светильников в автоматическом режиме без привлечения ручного труда и таким образом повысить производительность установки и качество целевого продукта за счет исключения инфицирования культуры спорами других водорослей.

Сообщение биореакторов хлореллы на входе с емкостью готовой суспензии обеспечивает выполнение оптимальной технологии выращивания планктонных водорослей с получением качественного целевого продукта.

На фиг.1 представлена структурная блок-схема установки для выращивания планктонных водорослей; на фиг.2 - секция биореактора хлореллы; на фиг.3 - конструкция светильника с системой жидкостного охлаждения.

В соответствии с представленной на фиг.1 структурной блок-схемой установки для выращивания планктонных водорослей (номер позиции соответствует номеру на блок-схеме), а также фиг.2 и 3, данная установка содержит:

1. Силовой распределительный шкаф.
2. Щит КИПиА.
3. Станция водоподготовки.
4. Проточный водонагреватель.
5. Станция подготовки питательного раствора
6. Емкость готовой суспензии.
7. Насосная станция с системой подготовки моющей жидкости для биореакторов хлореллы.
8. Секция биореакторов №1.
9. Секция биореакторов №2.
10. Секция биореакторов №3.
11. Биореакторы хлореллы.
12. Светильник с рубашкой жидкостного охлаждения.
13. Система хранения и дозирования матрицы.
14. Биореактор раствора углекислого газа.
15. Чиллер - генератор охлаждения (теплообменник системы охлаждения).
16. Фанкойл - вентилятор системы охлаждения помещения (теплообменник системы охлаждения).
17. Вентиляторы местной циркуляции воздуха.
18. Насос подачи исходной воды.
19. Насос слива готового продукта.
20. Насос подачи раствора углекислого газа из биореактора углекислого газа в биореакторы хлореллы.
21. Циркуляционный насос системы охлаждения.
22. Линия отвода готовой суспензии с насосом заполнения емкости готового продукта.
23. Расходомер-счетчик подготовленной воды.
24. Расходомер-счетчик слива готового продукта.
25. Расходомер-счетчик раствора углекислого газа.
26. Расходомер-счетчик заполнения емкости готового продукта.
27. Клапан подачи питательного раствора от станции подготовки питательного раствора в биореакторы хлореллы.
28. Клапан подачи маточной культуры от емкости готовой суспензии в биореакторы

хлореллы.

29. Клапан слива готового продукта потребителю.

30. Обратный клапан.

31. Электромагнитный клапан залива питательной среды/маточной культуры в
5 биореактор хлореллы.

32. Электромагнитный клапан залива раствора углекислого газа в биореактор хлореллы.

33. Линия отвода охлаждающей жидкости с трехходовым моторизованным клапаном-регулятором производительности теплообменника.

10 34. Моторизованный шаровой кран слива готового продукта из биореактора хлореллы.

35. Линия отвода моющей жидкости в дренаж и моторизованный шаровой кран слива в дренаж из биореактора хлореллы.

36. Электромагнитный клапан подвода питательного раствора от станции подготовки
15 питательного раствора в биореактор углекислого газа.

37. Моторизованный шаровой кран слива готового раствора углекислого газа из биореактора углекислого газа.

38. Моторизованный шаровой кран слива в дренаж из биореактора углекислого газа.

20 39. Трехходовой моторизованный клапан-регулятор производительности фанкойла.

40. Измельчитель отработанной матрицы.

41. Преобразователь температуры.

42. Преобразователь уровня.

43. Мешалка.

25 44. Преобразователь pH.

45. Система стационарных моющих головок.

46. Электромагнитный клапан на линии подачи моющей жидкости.

47. Электролампа светильника.

48. Дополнительный кожух системы охлаждения светильника.

30 49. Проточный канал системы охлаждения.

50. Линия подвода охлаждающей жидкости в систему охлаждения светильника.

51. Линия отвода охлаждающей жидкости из системы охлаждения светильника.

Предлагаемая установка для выращивания планктонных водорослей работает следующим образом.

35 Установка размещается в светопрозрачном помещении, что обеспечивает дополнительную подсветку или полный переход на солнечное освещение суспензии водоросли, в котором применяется система кондиционирования воздуха, без подмешивания атмосферного воздуха. Устройства, обеспечивающие такие процессы, как: дозирование, освещение мойку, перемешивание, измерение, регулирование, мойку,
40 дренаж и опорожнение, размещены и подключены под системой секций биореакторов суспензии водоросли для исключения затенения секций биореактора от солнечного света.

На станции водоподготовки 3 производится очистка воды от нежелательных примесей. Далее очищенная вода поступает на проточный водонагреватель 4, затем
45 на станцию подготовки питательного раствора 5. В процессе перечисленных этапов приготавливается питательный раствор, который разделяется на две производственные линии и используется в процессе культивирования в секциях биореакторов 8-11 суспензии водоросли, а также в процессе производства раствора углекислого газа в биореакторе

14 раствора углекислого газа.

Питательный раствор для биореактора 14 раствора углекислого газа подается при помощи насоса 18, регулируется расходомером 23 и контроллером, установленным в устройстве 2. Питательный раствор для производства суспензии водоросли в секциях биореакторов 8-11 подается по напорной магистрали также при помощи насоса 18 через электромагнитный клапан 31, управляемый контроллером, установленным в устройстве 2. Регулирование уровня залива питательной среды в секциях биореакторов 8-11 производится с помощью преобразователя уровня 42 и контроллером, установленным в устройстве 2. Подача маточной культуры водоросли производится из емкости готовой суспензии 6 при помощи насоса 19 через электромагнитный клапан залива маточной культуры 31 и регулируется по принципу подачи питательной среды. Дозировка подачи раствора углекислого газа производится при помощи насоса 20 подачи раствора углекислого газа из биореактора углекислого газа в биореакторы хлореллы через электромагнитный клапан 32 залива раствора углекислого газа в биореактор хлореллы и регулируется расходомером 25 и контроллером, установленным в устройстве 2. Освещение секций биореакторов 8-11 обеспечивается установленными внутри их корпусов светильниками 12 с рубашкой жидкостного охлаждения, каждый из которых выполнен в виде электролампы 47, снабженной дополнительным кожухом 48 из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы 47 с образованием проточного канала 49, вход и выход которого связаны между собой через теплообменник системы охлаждения 15, 16, соответственно, линией 50 подвода и линией 60 отвода охлаждающей жидкости. Циркуляция охлаждающей жидкости регулируется трехходовым моторизованным клапаном-регулятором 33, охлаждение жидкости производится в чиллере 15, обратная связь между работой регулятора 33 и температурой суспензии обеспечивается при помощи преобразователя температуры 41 и контроллера, установленного в устройстве 2. Время и цикличность освещения также регулирует контроллер, установленный в устройстве 2. При помощи светильников 12 происходит одновременно освещение и поддержание микроклимата в суспензии водоросли. После получения готового продукта опорожнение биореакторов хлореллы 8-11 производится через моторизованный шаровой кран слива готового продукта 34 при помощи насоса 22 в емкость готовой суспензии 6, после чего производится мойка секций при помощи системы моющих головок 45. Питание головок происходит с помощью насосной станции с системой 7 подготовки моющей жидкости для биореакторов хлореллы, дренаж секций производится через моторизованный шаровой кран 35.

Предлагаемое изобретение позволяет повысить удобство эксплуатации, безопасность работы, эффективность системы охлаждения светильников, а также производительность и качество целевого продукта, путем эффективного аппаратурного оформления установки, позволяющего обеспечить процесс производства суспензии водоросли в автоматическом режиме при практическом исключении необходимости ручного труда для обеспечения работоспособности установки.

Формула изобретения

1. Установка для выращивания хлореллы, содержащая систему биореакторов хлореллы, выполненных в виде снабженных средствами перемешивания аквариумов из прозрачного материала, связанных линией отвода готовой суспензии с емкостью готовой суспензии, биореактор раствора углекислого газа, связанный на выходе с биореакторами хлореллы, станция подготовки питательного раствора, связанная на выходе с биореакторами хлореллы и биореактором раствора углекислого газа,

светильники в виде электроламп, снабженные системой охлаждения, насосы и запорно-регулирующие устройства, отличающаяся тем, что светильники в виде электроламп установлены внутри корпусов биореакторов хлореллы, а их система охлаждения представляет собой рубашку жидкостного охлаждения и выполнена в виде

5 дополнительного кожуха из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы с образованием проточного канала, вход и выход которого связаны между собой через теплообменник и циркуляционный насос, соответственно, линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости, при этом внутри корпусов биореакторов хлореллы установлены системы стационарных моющих головок, связанные на входах с системой
10 подготовки моющей жидкости, при этом устройства, обеспечивающие процессы перемешивания, регулирования, мойки и дренажа, размещены и подключены под системой секций биореакторов, а биореакторы хлореллы снабжены линиями отвода моющей жидкости в дренаж, при этом биореакторы хлореллы связаны на входе с емкостью готовой суспензии.

15 2. Светильник для установки по п.1, содержащий электролампу, снабженную системой охлаждения, выполненные с возможностью размещения внутри корпуса биореактора хлореллы, отличающийся тем, что система охлаждения электролампы представляет собой рубашку жидкостного охлаждения и выполнена в виде дополнительного кожуха из прозрачного материала, огибающего корпус электролампы с образованием
20 проточного канала, вход и выход которого выполнены с возможностью сообщения между собой через теплообменник, соответственно, линией подвода и линией отвода охлаждающей жидкости.

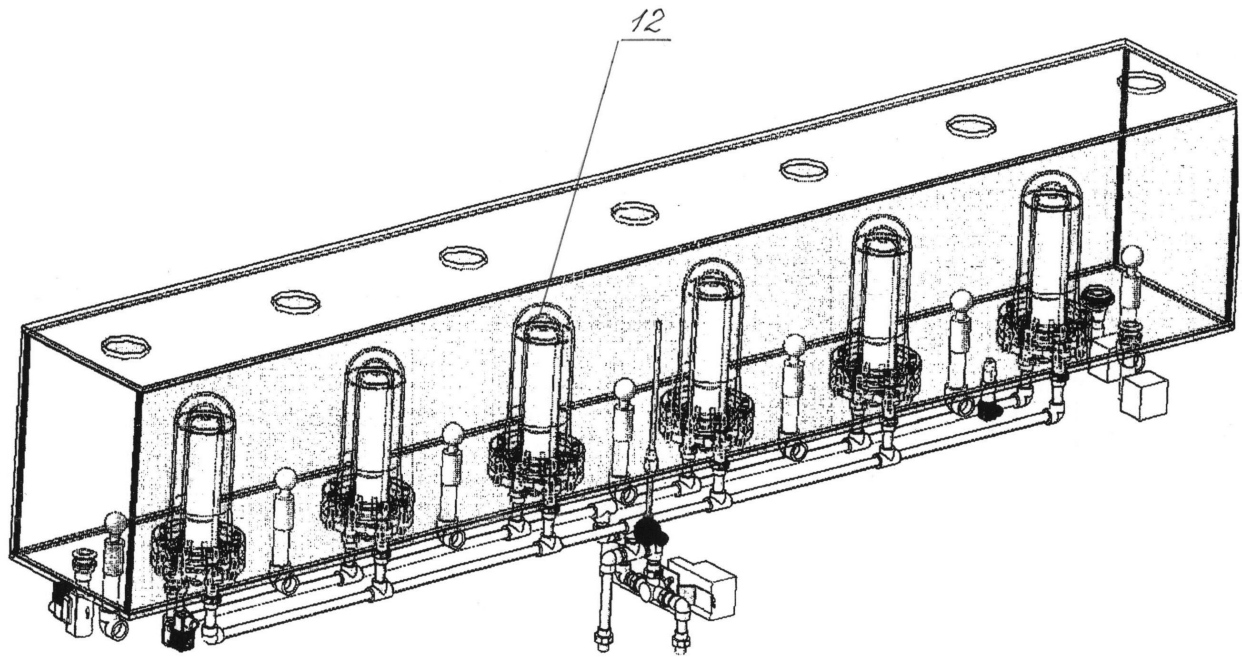
25

30

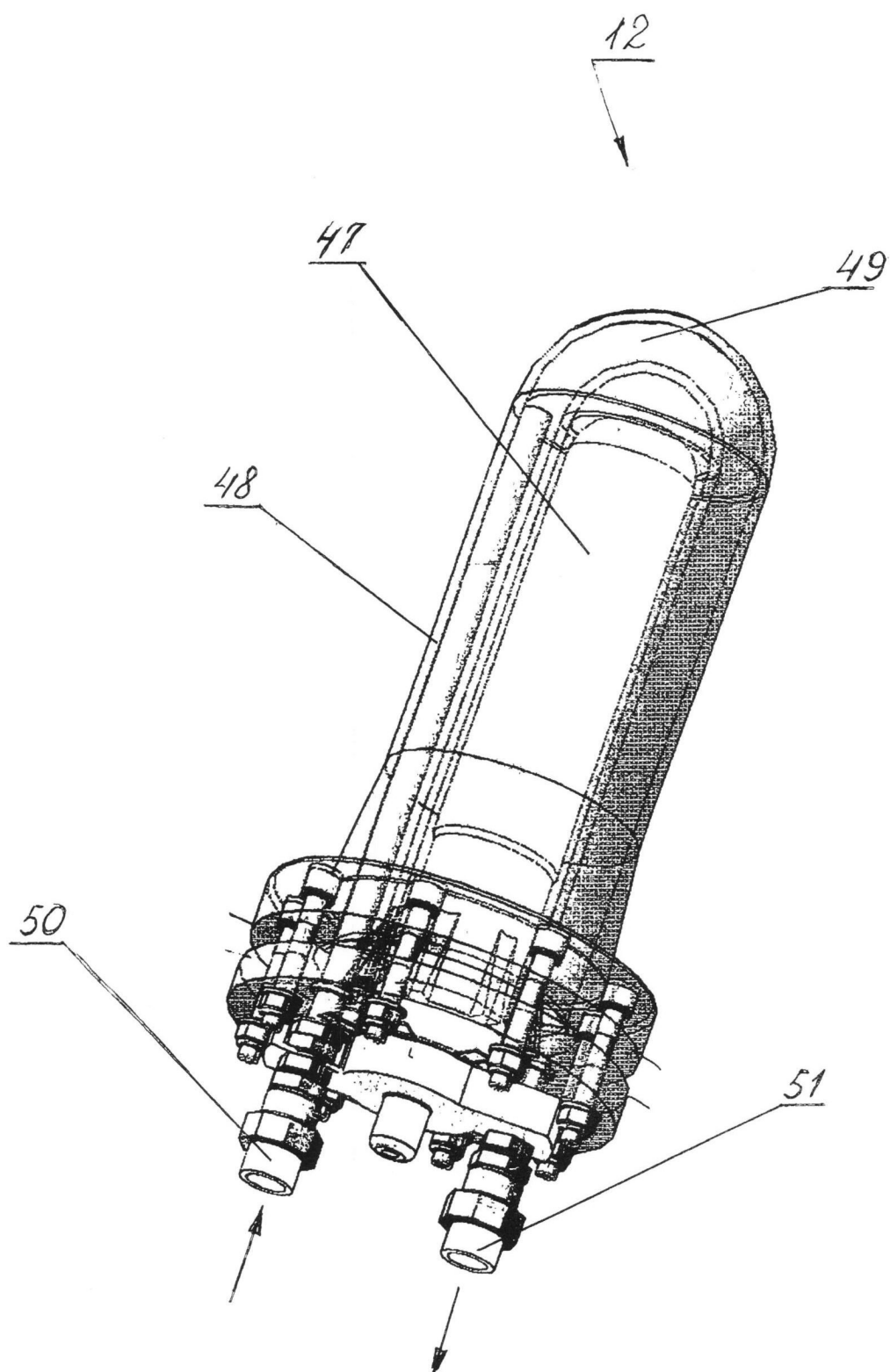
35

40

45



Фиг.2



Фиг.3