



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C05F 3/06 (2020.02); C05F 17/929 (2020.02); C05F 9/02 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2020107807, 20.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.02.2020Дата регистрации:
13.08.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.02.2020

(45) Опубликовано: 13.08.2020 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

196625, Санкт-Петербург, п.Тярлево,
Фильтровское ш., 3, лит. А, пом. 168, Уваров
Р.А.

(72) Автор(ы):

Уваров Роман Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"БИОКОН-АГРО" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2670588 C2, 23.10.2018. RU
2683638 C1, 29.03.2019. DE 4109474 A1,
24.09.1992. US 2954285 A1, 27.09.1960. SU 902820
A1, 07.02.1982.

(54) Барабанный биоферментатор для переработки органических отходов

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для переработки органических отходов в компост. Барабанный биоферментатор для переработки органических отходов содержит цилиндрический барабан с теплоизолирующим покрытием, снабженный системой аэрации, выполненной в виде перфорированного трубопровода, и имеющий расположенное на торцевой стороне разгрузочное окно, а также лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну, раму, привод и опорные катки, установленные на раме. Загрузочное окно выполнено с возможностью его герметичного перекрытия на боковой поверхности барабана. На одной оси симметрии с загрузочным окном выполнено окно контроля за выгрузным устройством в виде герметичного люка. Лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну расположены по радиусам барабана и по всей длине дополнительно жестко закреплены к боковой поверхности барабана

через откос. В разгрузочном окне установлено выгрузное устройство, выполненное в виде шнекового транспортера, корпус которого опирается на горизонтальную плоскость трапецевидной опоры рамы, жестко закрепленной к горизонтальной части рамы, выполненной в виде прямоугольника с ребрами жесткости, два из которых расположены между опорными площадками катков. Корпус шнекового транспортера имеет выгрузное отверстие, расположенное за трапецевидной опорой рамы, а загрузочное отверстие корпуса шнекового транспортера расположено внутри барабана в верхней части корпуса напротив лопаток подачи готового компоста и по длине равно им. На торцевой стенке барабана выполнено отверстие с возможностью установки в него штуцера. Техническим результатом является упрощение и повышение надежности конструкции. 3 ил.

R U 2 7 2 9 9 4 9 C 1

C 1 2 7 2 9 9 4 9 R U



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C05F 3/06 (2020.02); C05F 17/929 (2020.02); C05F 9/02 (2020.02)(21)(22) Application: **2020107807, 20.02.2020**(24) Effective date for property rights:
20.02.2020Registration date:
13.08.2020

Priority:

(22) Date of filing: **20.02.2020**(45) Date of publication: **13.08.2020 Bull. № 23**

Mail address:

196625, Sankt-Peterburg, p.Tyarlevo, Filtrovskoe sh., 3, lit. A, pom. 168, Uvarov R.A.

(72) Inventor(s):

Uvarov Roman Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu "BIOCON-AGRO" (RU)(54) **DRUM BIOFERMENTER FOR PROCESSING OF ORGANIC WASTES**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture and can be used for processing organic waste in compost. Drum biofermenter for processing organic wastes comprises cylindrical drum with heat-insulating coating, equipped with aeration system made in form of perforated pipeline, and having unloading opening located on end side, as well as blades for ready compost supply to unloading opening, frame, drive and support rollers installed on frame. Loading opening is made with possibility of hermetic overlapping on side surface of drum. At one axis of symmetry with loading opening there is a window for control of unloading device in the form of tight hatch. Blades for supply of finished compost to unloading opening are located along radii of drum and along whole length are additionally rigidly fixed to side surface of drum through escarpment. In

the unloading window there is an unloading device made in the form of a screw conveyor, the body of which rests on the horizontal plane of the trapezoidal support of the frame rigidly fixed to the horizontal part of the frame, which is made in the form of a rectangle with stiffeners, two of which are located between track pads of rollers. Screw conveyor body has an outlet hole located behind the trapezoidal support of the frame, and a loading hole of the body of the screw conveyor is located inside the drum in the upper part of the housing opposite to the blades of ready compost supply and along the length is equal to them. On the end wall of the drum there is a hole with the possibility of a nozzle installation in it.

EFFECT: structure simplification and the reliability improvement.

1 cl, 3 dwg

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для переработки органических отходов в компост.

Известно устройство для приготовления компоста (патент РФ №2192404, C05F3/06), содержащее вращающийся барабан с внутренней винтовой поверхностью, выполненной с переменным шагом, подающим дозаторным устройством и аэрационной трубой с регулирующей заслонкой. Внутренняя винтовая поверхность выполнена с переменным шагом, где каждый последующий виток имеет шаг в 2 раза больше предыдущего, при этом последний виток имеет шаг, равный шагу на входе.

Известное устройство имеет ряд недостатков:

- Устройство не предусматривает теплоизоляцию наружной поверхности барабана, что ограничивает возможность осуществления процесса биоферментации органических отходов в холодный период года, поскольку этот процесс – термофильный.
- Вращение всего барабана вместе с массой перерабатываемого органического вещества требует усложненной конструкции, привода и повышенного расхода энергии на привод.
- Сопряжение вращающегося барабана с неподвижными узлами подачи обрабатываемого органического вещества и выгрузки готового продукта имеет значительную сложность.
- Существующая система обеспечения процесса биоферментации кислородом путем использования предусмотренной естественной вентиляции не может обеспечить технологический процесс, т.к. вытяжная труба практически непосредственно соединяется с наружной атмосферой через открытое выгрузное отверстие и через неплотности сопряжения подвижного барабана и переходного патрубка, поэтому наружный воздух не пойдет через внутреннее пространство барабана, заполненное винтовой поверхностью с перерабатываемой массой, находящейся в динамическом состоянии.
- Предусмотренная конструкция выгрузного люка не гарантирует стабильности выгрузки готового продукта.

Известен биореактор для конверсии органических отходов непрерывного действия (патент РФ №146604, C05F3/06). Внутри неподвижного цилиндрического барабана по его оси установлен с возможностью вращения вал с винтовой поверхностью, которая заканчивается у входа в разгрузочное окно и на ее конце жестко закреплена горизонтальная пластина-скребок, при этом первый шаг винтовой поверхности по длине равен диаметру цилиндрического барабана, а все последующие равны его радиусу, над загрузочным и разгрузочным окном установлены шнеки, а окно выполнено с противоположных сторон верхней и нижней частей обечайки цилиндрического барабана соответственно, за загрузочным и над разгрузочным окном установлены воздухопроводы.

Известный биореактор обладает существенным недостатком, заключающийся в том, что установленный внутри неподвижного цилиндрического барабана биореактора с возможностью вращения вал с винтовой поверхностью, который предназначен для горизонтального перемещения перерабатываемой массы с одновременным перемешиванием её, обеспечивает соприкосновение перерабатываемой массы со всей площадью винтовой поверхности, что вызывает одновременное горизонтальное перемещение всей массы, при этом перемешивание ее незначительно, что снижает уровень аэрации массы и, соответственно, приводит к снижению интенсивности процесса биоконверсии.

Известна установка для приготовления компоста (патент РФ №2164905, C05F3/06). Установка для приготовления компоста, содержащая систему загрузки исходной смеси в биореактор, снабженный системой аэрации с двумя имеющими всасывающие патрубки

первым и вторым вентиляторами и содержащий два горизонтально расположенных вращающихся барабана, один из которых работает в мезофильном, а другой - в термофильном режиме, и соединенных между собой теплоизолированной системой перегрузки компостируемого материала, причем барабан биореактора, работающий в термофильном режиме, снабжен системой выгрузки готового компоста. Всасывающий патрубок второго вентилятора через теплообменник соединен с перфорированной трубой, установленной вдоль стенки барабана биореактора, работающего в термофильном режиме, а всасывающий патрубок первого вентилятора установлен напротив выпускного отверстия в верхней части барабана биореактора, работающего в термофильном режиме, и через теплообменник соединен с перфорированной трубой, установленной вдоль стенки барабана биореактора, работающего в мезофильном режиме.

Данная установка обладает рядом недостатков:

- Общая сложность и металлоемкость конструкции.
- Затрудненность контроля химических и микробиологических процессов в биореакторе.
- Невозможность осуществления аэрации в процессе вращения барабанов биореактора.
- Конструкция загрузочного и выгрузочного люков биореактора существенно затрудняет возможность ведения непрерывного процесса биоконверсии.
- Ограниченные возможности варьирования технологического процесса ферментации в зависимости от вида используемого сырья.
- Компост, выходящий из барабана, работающего в термофильном режиме, не проходит стадии стабилизации, что может вызвать дальнейший рост бактерий и ухудшение качества конечного продукта.

Наиболее близким аналогом к заявляемому устройству является установка для переработки органических отходов в компост (патент РФ №2214991, C05F3/06), содержащая основание, установленный на опорных катках с возможностью вращения посредством привода цилиндрический барабан с теплоизолирующим покрытием, снабженный системой аэрации компостируемой массы и имеющий расположенные на его противоположных торцевых сторонах загрузочное и разгрузочное окна. В барабане на торцевой стенке с разгрузочным окном смонтированы лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну, равномерно расположенные по окружности. Установка снабжена поворотной в вертикальной плоскости, проходящей через ось вращения барабана рамой, причем привод и опорные катки с барабаном установлены на раме, последняя смонтирована на основании посредством шарнирных опор со стороны разгрузочного окна барабана. Привод вращения барабана выполнен с реверсивным электродвигателем, а лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну смонтированы на торцевой стенке парами с наклоном лопаток каждой пары в противоположные стороны относительно плоскости симметрии, проходящей через ось вращения барабана.

Недостатками известного решения являются:

- Сложность конструкции.
- Невозможность осуществления непрерывного процесса переработки биоотходов.
- Отсутствие системы удаления газовой смеси из биореактора. Газовоздушная смесь, содержащая вредные газы, образующиеся при микробиологическом процессе переработки органических отходов, поступает внутрь технологического помещения, что обуславливает вредные условия труда обслуживающего персонала.

- Подача воздуха внутрь вращающегося барабана предусмотрена посредством неподвижного воздухопровода через соединительные буксы, что сложно и ненадежно.

- Вращение всего биореактора вместе с перерабатываемыми органическими отходами требует усложненного привода и повышенного расхода энергии на привод.

5 Задачей изобретения является упрощение и повышение надежности конструкции.

Поставленная задача решается за счет того, что барабанный биоферментатор для переработки органических отходов, содержащий цилиндрический барабан с теплоизолирующим покрытием, снабженный системой аэрации компостируемой массы, выполненной в виде перфорированного трубопровода, и имеющий расположенное на 10 торцевой стороне разгрузочное окно, а также лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну, равномерно расположенные по окружности цилиндрического барабана, раму, привод и опорные катки, установленные на раме. Загрузочное окно выполнено с возможностью его герметичного перекрытия на боковой поверхности барабана. На одной оси симметрии с загрузочным окном выполнено окно контроля 15 за выгрузным устройством в виде люка, герметичного относительно корпуса барабана. Лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну расположены по радиусам барабана и по всей длине дополнительно жестко закреплены к боковой поверхности барабана через откосы. В разгрузочном окне установлено выгрузное устройство, выполненное в виде шнекового транспортера, корпус которого опирается на 20 горизонтальную плоскость трапецевидной опоры рамы, жестко закрепленной к горизонтальной части рамы, выполненной в виде прямоугольника с ребрами жесткости, два из которых расположены между опорными площадками катков. Корпус шнекового транспортера имеет выгрузное отверстие, расположенное за трапецевидной опорой рамы, загрузочное отверстие корпуса шнекового транспортера расположено внутри 25 барабана биоферментатора в верхней части корпуса напротив лопаток подачи готового компоста и по длине равно им. На торцевой стенке барабана выполнено отверстие с возможностью установки в него штуцера.

Новые существенные признаки:

- Загрузочное окно выполнено с возможностью его герметичного перекрытия на 30 боковой поверхности барабана.

- На одной оси симметрии с загрузочным окном выполнено окно контроля за выгрузным устройством в виде люка, герметичного относительно корпуса барабана.

- Лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну расположены по радиусам барабана и по всей их длине дополнительно жестко закреплены к боковой 35 поверхности барабана через откосы.

- В разгрузочном окне установлено выгрузное устройство, выполненное в виде шнекового транспортера, корпус которого опирается на горизонтальную плоскость трапецевидной опоры рамы.

- Трапецевидная опора рамы жестко закреплена к горизонтальной части рамы, 40 выполненной в виде прямоугольника с ребрами жесткости, по два из которых расположены между опорами катков.

- Корпус шнекового транспортера имеет выгрузное отверстие, расположенное за трапецевидной опорой рамы.

- Загрузочное отверстие корпуса шнекового транспортера расположено внутри 45 барабана биоферментатора в верхней части корпуса напротив лопаток подачи готового компоста и по длине равно им.

- На торцевой стенке барабана выполнено отверстие с возможностью установки в него штуцера.

Перечисленные новые существенные признаки, в совокупности с известными, необходимы и достаточны для достижения технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Технический результат заключается в том, что предложенное устройство позволяет упростить конструкцию, повысить надежность, снизить негативное воздействие на окружающую среду при процессе переработки органических отходов, упростить и автоматизировать выгрузку готового продукта, а также добиться снижения сроков переработки, вследствие поддержания температурного режима и режима кислородного обеспечения компостируемых отходов на уровнях, близких к оптимальным, обеспечивающим максимальную активность термофильных микроорганизмов, за счет непрерывности работы биоферментатора.

На фиг. 1 схематично изображен барабанный биоферментатор для переработки органических отходов.

На фиг. 2 – вид А на барабанный биоферментатор для переработки органических отходов.

На фиг. 3 схематично изображена рама с ребрами жесткости.

Барабанный биоферментатор для переработки органических отходов, содержащий цилиндрический барабан 1 с теплоизолирующим покрытием, снабженный системой аэрации компостируемой массы, выполненной в виде перфорированного трубопровода 2, и имеющий расположенное на торцевой стороне разгрузочное окно 3, а также лопатки для подачи готового компоста 4 к разгрузочному окну 3, равномерно расположенные по окружности внутренней поверхности цилиндрического барабана 1, раму 5, привод 6 и опорные катки 7, установленные на раме 5. Привод 6 вращения барабана 1 выполнен в виде электродвигателя с приводящим устройством (на фиг. не показано). Загрузочное окно 8 выполнено с возможностью его герметичного перекрытия на боковой поверхности барабана 1. На одной оси симметрии с загрузочным окном 8 выполнено окно контроля 9 за выгрузным устройством 10 в виде люка, герметичного относительно корпуса барабана 1. Лопатки для подачи готового компоста 4 к разгрузочному окну 3 расположены по радиусам барабана 1 и по всей длине дополнительно жестко закреплены к боковой поверхности барабана через откосы 11. В разгрузочном окне 3 установлено выгрузное устройство 10, выполненное в виде шнекового транспортера, корпус 12 которого опирается на горизонтальную плоскость 13 трапециевидной опоры 14 рамы 5, жестко закрепленной к горизонтальной части 15 рамы 5, выполненной в виде прямоугольника с ребрами жесткости 16; 17; 18, два из которых расположены между опорными площадками 19 катков 7. Ребра жесткости 16 и 17 выполнены, например, в виде короба, на противоположных краях которого жестко закреплены опорные площадки 19 катков 7. Корпус 12 шнекового транспортера имеет выгрузное отверстие 20, расположенное за трапециевидной опорой 14 рамы 5, загрузочное отверстие 21 корпуса 12 шнекового транспортера расположено внутри барабана 1 биоферментатора в верхней части корпуса 12 напротив лопаток подачи готового компоста 4 и по длине равно им. На торцевой стенке барабана 1 выполнено отверстие 22, в которое может быть установлен штуцер (на фиг. не показано).

Биоферментатор работает следующим образом: подготовленные органические отходы через загрузочное окно 8 попадают внутрь цилиндрического барабана 1. Загрузка биоферментатора производится на 3/4 от его объема. Для равномерного распределения загружаемых отходов внутри биоферментатора, цилиндрический барабан 1 необходимо периодически проворачивать на опорных катках 7, закрепленных на раме 5 посредством привода 6. После загрузки перерабатываемых отходов внутрь

цилиндрического барабана 1, загрузочное окно 8 герметично закрывается люком, цилиндрический барабан 1 приводится в движение посредством привода 6, одновременно с этим начинается регулируемая аэрация перерабатываемых отходов через перфорированный трубопровод 2, подсоединенный к напорному вентилятору (на фиг. не показан). Образованные в процессе переработки газы удаляются из цилиндрического барабана 1 посредством отверстия 22, в которое может быть установлен штуцер (на фиг. не показано). После достижения перерабатываемыми в цилиндрическом барабане 1 органическими отходами расчетных параметров, что определяется их температурой, контролируемой термодатчиком (на рис. не показан), происходит включение выгрузного устройства 10, установленного в разгрузочном окне 3. Переработанные органические отходы посредством лопаток 4 подаются к выгрузному устройству 10 за счет вращения цилиндрического барабана 1 на опорных катках 7 при помощи привода вращения 6. После стабилизации процесса переработки, определяемой анализом качества выгружаемых переработанных органических отходов, начинается плановая отгрузка получаемого продукта.

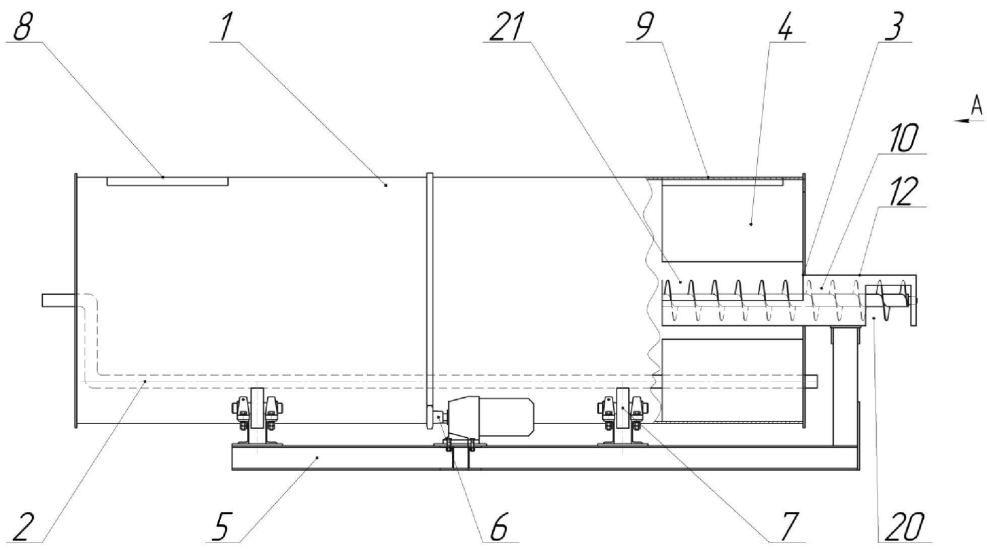
При циклическом способе переработки производится полная выгрузка готового продукта из цилиндрического барабана 1 посредством выгрузного устройства 10, после чего новая партия перерабатываемых органических отходов загружается в биоферментатор и цикл повторяется.

При поточном способе переработки производится частичная выгрузка готового продукта из цилиндрического барабана 1 посредством выгрузного устройства 10 с одновременной загрузкой перерабатываемых органических отходов через загрузочное окно 8.

(57) Формула изобретения

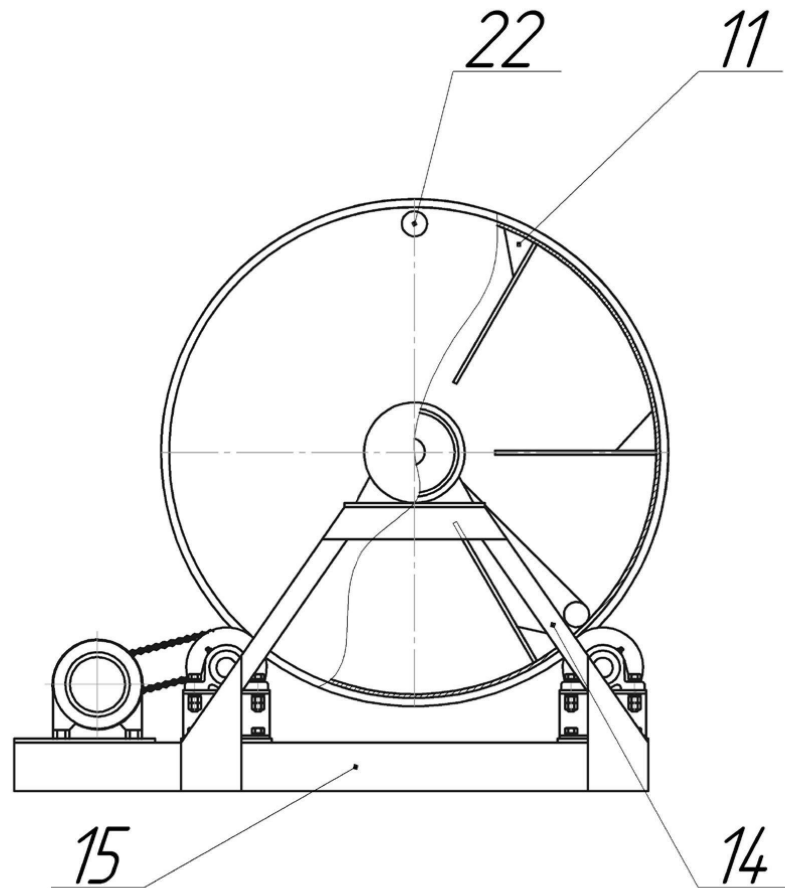
Барабанный биоферментатор для переработки органических отходов, содержащий цилиндрический барабан с теплоизолирующим покрытием, снабженный системой аэрации компостируемой массы, выполненной в виде перфорированного трубопровода, и имеющий расположенное на торцевой стороне разгрузочное окно, а также лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну, равномерно расположенные по окружности цилиндрического барабана, раму, привод и опорные катки, установленные на раме, отличающийся тем, что загрузочное окно выполнено с возможностью его герметичного перекрытия на боковой поверхности барабана, на одной оси симметрии с загрузочным окном выполнено окно контроля за выгрузным устройством в виде люка, герметичного относительно корпуса барабана, лопатки для подачи готового компоста к разгрузочному окну расположены по радиусам барабана и по всей длине дополнительно жестко закреплены к боковой поверхности барабана через откосы, в разгрузочном окне установлено выгрузное устройство, выполненное в виде шнекового транспортера, корпус которого опирается на горизонтальную плоскость трапециевидной опоры рамы, жестко закрепленной к горизонтальной части рамы, выполненной в виде прямоугольника с ребрами жесткости, два из которых расположены между опорными площадками катков, корпус шнекового транспортера имеет выгрузное отверстие, расположенное за трапециевидной опорой рамы, загрузочное отверстие корпуса шнекового транспортера расположено внутри барабана биоферментатора в верхней части корпуса напротив лопаток подачи готового компоста и по длине равно им, на торцевой стенке барабана выполнено отверстие с возможностью установки в него штуцера.

1

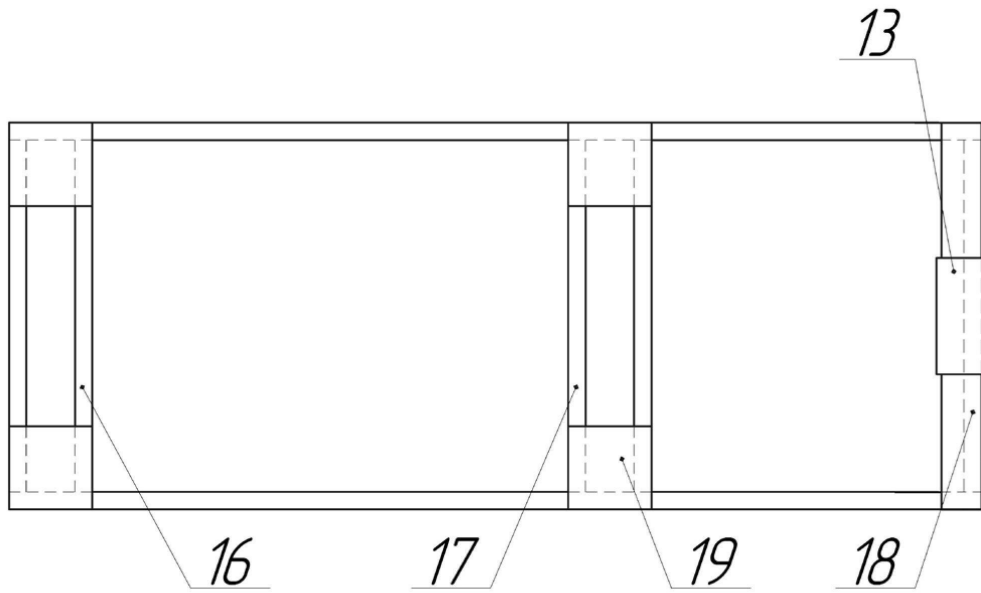


Фиг.1

2



Фиг.2



Фиг.3