

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202392816** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.01.29**

(51) Int. Cl. *A01K 39/012* (2006.01)  
*A01K 61/85* (2017.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.04.05**

**(54) АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ**

(31) 117161

(32) 2021.04.06

(33) PT

(86) PCT/PT2022/050015

(87) WO 2022/216168 2022.10.13

(71) Заявитель:

**ФУНДАСАН Д. АННА ДЭ СОММЕР  
ШАМПАЛИМО И ДР. КАРЛОС  
МОНТЕС ШАМПАЛИМО -  
СЕНТРУ ДИ ИНВЕСТИГАСАН  
ДА ФУНДАСАН ШАМПАЛИМО;  
ИДМИНД - ЭНЖЕНЬЯРИЯ ДИ  
СИСТЕМАШ, ЛДА (PT)**

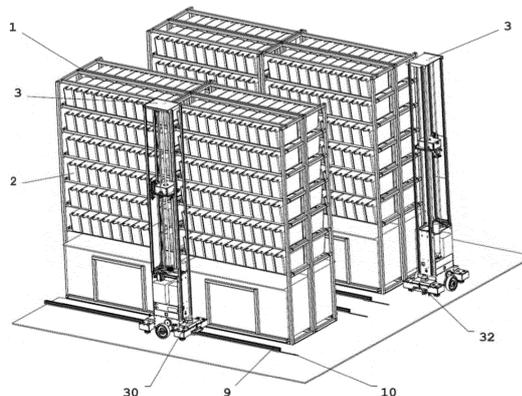
(72) Изобретатель:

**Рибейру Ди Соза Алмор Рикарду,  
Фернандеш Да Силва Маркеш  
Карлуш Алберту, Гашпар Лопеш  
Жоана, Гонсалвеш Алвиту Паулу  
Жорже, Каэтану Сертал Афонсу  
Ана Катарина, Фрейре Ди Кастису  
Монтейру Жоана (PT)**

(74) Представитель:

**Рогова Е.В., Микуцкая Т.Ю.,  
Файбисович А.С. (RU)**

(57) Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных содержит по меньшей мере одну стойку для таких контейнеров, установленных в ряды (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), в котором указанные контейнеры расположены в виде сетки на стойке (1), причем устройство включает робота (3) с подвижной платформой, подъемный механизм, платформу подачи, контур подачи, центральный блок обработки и перемещается по горизонтальной линейной направляющей (9) с отражательной полосой (10). Автоматизированное устройство решает проблемы уровня техники, так как перемещается между разными рядами стоек (1), исключая необходимость установки индивидуальных систем для каждой стойки (1), и имеет высокую точность в декартовой системе координат при кормлении животных в контейнерах (2), включая датчики лазерного сканирования (30) и оптические датчики слежения за отражательной полосой (32).



**A1**

**202392816**

**202392816**

**A1**

## **Описание изобретения**

# **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ**

## **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к автоматизированному устройству, системе и способу контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных и включает по меньшей мере одну стойку для контейнеров для содержания, установленных рядами (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), при этом указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке.

## **Предшествующий уровень техники**

Многие лаборатории и исследовательские центры используют центры для разведения и репродукции/размножения животных с целью получения особей для экспериментальных процедур. Среди наиболее часто используемых центров разведения и размножения животных мы можем выделить те, которые связаны с разведением рыбы и могут иметь несколько стоек для контейнеров для содержания животных, обычно содержащих от 10 до 20 контейнеров для содержания на ряд в каждой стойке, в частности – аквариумов. Множество стоек также часто используется для контейнеров для содержания животных, установленных рядами, при этом общее количество контейнеров для содержания может превышать 2500 резервуаров.

Поэтому животных можно кормить вручную, для чего может потребоваться значительный объем людских ресурсов, так как специалисты, отвечающие за кормление животных, содержащихся в контейнерах, должны выполнять различные задачи, связанные с подачей различных типов питательных веществ или кормов несколько раз в день, и такие задачи также приходится выполнять по выходным и в праздничные дни.

Из уровня техники также известны автоматизированные системы для кормления животных в указанных центрах разведения, хотя эти системы

предназначены лишь для нескольких стоек с контейнерами для содержания животных. Поэтому если центр разведения животных содержит несколько рядов стоек, требуется установить автоматизированную систему для каждого ряда, что значительно увеличивает расходы на эксплуатацию и техобслуживание для различных автоматизированных систем, которые могут потребоваться. Расходы могут увеличиваться в случаях, когда центры разведения животных работают ниже номинальной производительности, в результате чего некоторые автоматизированные системы того или иного ряда стоек не будут использоваться.

#### ЗАДАЧИ УРОВНЯ ТЕХНИКИ

В патенте US8499719B2 (Marco Brocca и Giovanni Frangelli), опубликованном 6 августа 2013 года, описана роботизированная система для кормления и разведения рыбы, в частности данио (zebrafish в англоязычной литературе), предназначенной для лабораторных испытаний и выращиваемой во множестве контейнеров для содержания, при этом система дозирования корма способна перемещаться вдоль декартовой системы координат.

В патентной заявке CN105684979A (Zhang Qiong), опубликованном 22 июня 2016 года, описана автоматическая система для кормления и разведения рыбы данио для экспериментального применения, содержащая кормораздатчик, которая выполнена с возможностью выдачи корма в аквариум с рыбой, при этом кормораздатчик имеет вертикальное перемещение по вертикальной направляющей. Кроме того, имеется устройство, которое обеспечивает горизонтальное перемещение по горизонтальной направляющей.

Международная патентная заявка WO2009072982A1 (Lau Lionel et al.), опубликованная 11 июня 2009 года, также описывает автоматизированную систему для кормления рыбы, а именно данио, в экспериментальных целях, присутствующей во множестве аквариумов, расположенных рядами и столбцами. Система дозирования корма, раскрытая в WO2009072982A1, содержит множество шприцев, при этом каждый шприц подает корм в виде

пасты в аквариумы для кормления. Система дозирования корма содержит вертикальные и горизонтальные направляющие и средства крепления для транспортирования шприцев к каждому аквариуму. Кроме того, программируемый логический контроллер управляет перемещением шприца по горизонтальной и вертикальной осям.

В этом смысле в указанных документах из уровня техники система дозирования корма должна быть соединена и выделена для каждого ряда стоек (1), содержащих контейнеры для содержания животных (2).

### **Сущность изобретения**

В первом варианте осуществления настоящее изобретение относится к автоматизированному устройству для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, которое содержит по меньшей мере одну стойку для контейнеров для содержания, расположенных рядами (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, содержащей:

робот (3), который содержит подвижную платформу (4), подъемный механизм (5), платформу подачи (6), контур подачи (7) и центральный блок обработки (8),

причем робот (3) выполнен с возможностью перемещения по по меньшей мере одной горизонтальной линейной направляющей (9), которая расположена параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, расположенных в ряд (1), при этом отражательная полоса (10) расположена рядом с конечным положением указанной горизонтальной линейной направляющей (9),

причем подвижная платформа (4) содержит по меньшей мере одно приводное колесо (11), первый приводной блок (12) и сенсорный навигационный блок

(13); сенсорный навигационный блок (13) выполнен с возможностью нахождения места расположения и навигации платформы в рабочем пространстве и обнаружения отражательной полосы (10), а первый приводной блок (12) выполнен с возможностью перемещения подвижной платформы (4) по горизонтальной линейной направляющей (9),

причем подъемный механизм (5) содержит подъемный стержень (14), который перпендикулярен горизонтальной линейной направляющей (9), и второй приводной блок (16), выполненный с возможностью перемещения платформы подачи (6) вдоль подъемного стержня (14), а подъемный механизм (5) соединен с подвижной платформой (4);

причем платформа подачи (6) содержит зубчатую рейку (17), которая соединена с головкой подачи (43), сенсорный блок подачи (18), выполненный с возможностью отправки в центральный блок обработки (8) данных о положении головки подачи (43) относительно зоны подачи контейнера для содержания животных (2), второй блок обработки (19), третий приводной блок (20), выполненный с возможностью перемещения зубчатой рейки (17) вдоль горизонтальной оси, перпендикулярной подъемному стержню (14), чтобы головка подачи (43) могла достичь зона подачи вещества в контейнере для содержания животных (2);

причем контур подачи (7) содержит один или несколько контуров подачи, выбранных из группы, состоящей из контура сухой подачи (21) и контура жидкой подачи (22);

причем центральный блок обработки (8) принимает данные о положении, ориентации и скорости подвижной платформы (4), и эти данные собираются сенсорным навигационным блоком (13) и обрабатываются центральным блоком обработки (8);

причем центральный блок обработки (8) принимает данные о параметрах подачи для каждого контейнера для содержания животных (2), и эти данные собираются сенсорным блоком подачи (18) и обрабатываются вторым центральном блоком обработки (19);

причем центральный блок обработки (8) управляет перемещением подвижной платформы (4) вдоль по меньшей мере одной горизонтальной линейной направляющей (9) и вдоль по меньшей мере одного прохода рядом с горизонтальной линейной направляющей (9), перемещением платформы подачи (6) по подъемному стержню (14) и подачей веществ в контейнер для содержания животных (2) головкой подачи (43).

Во втором варианте осуществления настоящее изобретение относится к автоматизированной системе для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, которая включает по меньшей мере одну стойку для контейнеров для содержания, установленных в ряд (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, содержащей:

автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения; и

по меньшей мере одну горизонтальную линейную направляющую (9), которая расположена на полу параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1), при этом отражательная полоса (10) расположена рядом с конечным положением указанной горизонтальной линейной направляющей (9).

В третьем варианте осуществления настоящее изобретение относится к способу контролируемой подачи веществ в контейнеры для

содержания животных в центре разведения животных, который включает по меньшей мере одну стойку для контейнеров для содержания, установленных рядами (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, и способ содержит включает в себя следующие этапы:

- i. в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения автоматизированное устройство перемещается рядом с по меньшей мере одной стойкой для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1);
- ii. указанное автоматизированное устройство, обнаруживает горизонтальную линейную направляющую (9), которая расположена на полу параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1),
- iii. указанное автоматизированное устройство перемещается вдоль горизонтальной линейной направляющей (9) при помощи подвижной платформы (4), содержащейся в указанном автоматизированном устройстве, для позиционирования себя перед осью, перпендикулярной полу, мимо которого проходит определенный контейнер для содержания животных (2);
- iv. подъемный механизм (5) указанного автоматизированного устройства, регулирующий положение платформы подачи (6) вдоль указанной оси, перпендикулярной полу, мимо которой проходит определенный контейнер для содержания животных (2), для позиционирования платформы подачи (6) на высоте определенного контейнера для содержания животных (2);
- v. платформа подачи (6), регулирующая положение зубчатой рейки (17) вдоль плоскости, параллельной полу, чтобы

- головка подачи (43) достигла зоны подачи вещества в определенном контейнере для содержания животных (2);
- vi. автоматизированное устройство, повторяющее предыдущие этапы до тех пор, пока корм не будет подан в заданный набор контейнеров для содержания животных (2), установленных на стойке (1).

### РЕШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ проблемы

Автоматизированная система для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с настоящим изобретением решает проблемы уровня техники, так как система обеспечивает кормление животных, находящихся в контейнерах для содержания, установленных в различных рядах стоек для таких контейнеров. Решение содержит характеристики автоматизированной системы, которая включает работа (3) с возможностью перемещения между разными рядами стоек (1) и которая имеет высокую точность, с точки зрения трех декартовых координат, для кормления животных, находящихся в различных контейнерах для содержания животных (2).

Для установки работа (3) в новом центре разведения животных или в уже имеющемся центре требуется установка горизонтальной линейной направляющей (9), расположенной перед каждой стойкой (1), предпочтительно параллельно стойкам (1).

### ПОЛЕЗНЫЕ ЭФФЕКТЫ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Существенное отличие устройства и системы по настоящему изобретению от систем, раскрытых в US8499719B2, CN105684979A, CN205409160U, WO2009072982A1 и CN206150194U, заключается в использовании системы линейных направляющих (9) и подвижной платформы (4) с датчиками позиционирования (идентификации местоположения), что обеспечивает навигацию вдоль различных рядов стоек (1), содержащих

контейнеры (2), а именно аквариумы с рыбой, при помощи определения линейной направляющей и при помощи датчиков, таких как датчики определения рядов и лазерные датчики. Система по настоящему изобретению уникальна тем, что она отсоединена от стойки (1) с контейнерами для содержания животных (2). Фактически, уникальная система по настоящему изобретению позволяет использовать различные ряды стоек (1), при этом в документах из уровня техники требуется установка автоматической системы подачи для каждого ряда стоек (1).

Робот (3) является автономным и содержит различные наборы датчиков, приводов и блоков обработки, которые обеспечивают точную автоматизированную подачу для множества контейнеров для содержания животных, расположенных в различных рядах стоек для контейнеров для содержания животных (1). Робот (3) может содержать по меньшей мере одну батарею, которая увеличивает автономность работы, а также может иметь возможность связи с внешней инфраструктурой, чтобы отправлять и принимать данные, связанные с подачей корма для животных, содержащихся в центре разведения животных.

### **Краткое описание чертежей**

Чтобы понять принципы вариантов осуществления настоящего изобретения, ниже описаны фигуры и обозначения, которые приводятся на них. В любом случае следует понимать, что содержание чертежей не ограничивает объем настоящего изобретения. Любые последующие изменения характеристик изобретения, проиллюстрированных в настоящей заявке, а также дополнительное применение принципов и вариантов осуществления изобретения, которые являются очевидными для специалиста в области техники, считаются включенными в объем раскрываемого изобретения.

Фиг. 1 – представление в перспективе варианта осуществления автоматизированной системы в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 2 – иллюстрирует систему обработки робота в соответствии с настоящим

изобретением;

Фиг. 3 – иллюстрирует набор датчиков робота в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 4 – иллюстрирует вид в перспективе робота в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 5 – иллюстрирует вид сбоку основных узлов автоматизированного устройства в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 6 – иллюстрирует вид в перспективе подвижной платформы;

Фиг. 7 – иллюстрирует вид сверху в разрезе подвижной платформы;

Фиг. 8 – иллюстрирует еще один вид в перспективе подвижной платформы;

Фиг. 9 – иллюстрирует вид снизу подвижной платформы;

Фиг. 10 – иллюстрирует вид в перспективе выравнивания робота по горизонтальной линейной направляющей;

Фиг. 11 – иллюстрирует вид сверху движения робота с горизонтальной линейной направляющей;

Фиг. 12 – иллюстрирует вид спереди подвижной платформы, перемещаемой подъемным механизмом;

Фиг. 13 – иллюстрирует вид в перспективе подвижной платформы;

Фиг. 14 – иллюстрирует вид сбоку головки подачи во время движения для выравнивания с отверстием поступления корма в контейнере для содержания животных и во время движения в положение покоя;

Фиг. 15 – иллюстрирует вид сбоку контура сухой подачи;

Фиг. 16 – иллюстрирует схематическую диаграмму контура сухой подачи;

Фиг. 17 – иллюстрирует схематическую диаграмму контура жидкой подачи.

### **Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения**

Как изображено на фиг. 1, автоматизированная система для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с настоящим изобретением включает робота (3), который имеет способность перемещаться между

различными рядами стоек для контейнеров для содержания животных (1), и каждая стойка (1) имеет множество контейнеров для содержания животных (2), расположенных, например, в виде сетки из рядов и столбцов. Робот (3) перемещается вдоль различных рядов стоек (1) по горизонтальной линейной направляющей (9), которая установлена перед каждой стойкой (1). Для точного определения горизонтальной линейной направляющей (9) во время движения робота между разными рядами стоек (1) на робот установлены различные навигационные датчики, например, датчики лазерного сканирования (30) и оптические датчики слежения за отражательной полосой (32), при этом отражательная полоса (10) установлена рядом с горизонтальной линейной направляющей (9), чтобы сенсорный навигационный блок (13) робота мог легко обнаружить указанную горизонтальную линейную направляющую (9).

Предпочтительно робот (3) будет работать на ровной площадке или полу, причем мобильность осуществляется за счет приводных колес (11). Поэтому движение робота (3) может быть неголономным, например, при помощи двух, четырех или шести приводных колес (11). В качестве альтернативы движение робота (3) может быть голономным, например, при помощи набора всенаправленных колес (11) на уровне пола.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения, как показано на фиг. 2, система обработки робота (3) содержит центральный блок обработки (8), который может осуществлять связь с различными контроллерами и процессорами. Для иллюстрации центральный блок обработки (8) может осуществлять связь с командным блоком двигателей (28), чтобы выдавать команды на включение или отключение первого приводного блока (12), установленного на подвижной платформе (4). Центральный блок обработки (8) также может осуществлять связь с контроллером управления энергией (34) для управления энергией, имеющейся в комплекте батарей робота (3). Кроме того, центральный блок обработки (8) также может осуществлять связь с контроллером контура подачи (35) и с контроллером

головки подачи, чьи контролируемые элементы будут подробно описаны ниже.

Робот (3) имеет набор датчиков, которые обеспечивают точное выполнение функций, связанных с автоматизированной подачей во множество контейнеров для содержания (2), установленных на различных стойках (1) в ряд. Как изображено на фиг. 3, подвижная платформа (4) имеет сенсорный навигационный блок (13), который представляет собой набор датчиков, например, датчиков лазерного сканирования (30), шаговых поворотных кодовых датчиков (31), оптических датчиков слежения за отражательной полосой (32), и блок инерционного измерения (33), который позволяет точно определить начало горизонтальной линейной направляющей (9), а также выполнить точную навигацию. Кроме того, платформа подачи (6) имеет датчик получения цифровых изображений (44), а именно цифровую камеру, которая может собирать информацию о количестве и типе животных в каждом контейнере для содержания животных (2). Платформа подачи (6) также имеет датчик измерения расстояния (45), который позволяет точно приблизить головку подачи (43) к зоне подаче вещества в контейнере содержания животных (2). Платформа подачи (6) также имеет датчик считывания штрих-кода (46), который позволяет определять конкретные параметры подачи на этикетке со штрих-кодом, прикрепленной к контейнерам для содержания животных (2).

В другом варианте осуществления изобретения горизонтальная линейная направляющая (9) может быть частью конструкции стойки для контейнеров для содержания содержания животных, установленных в ряд (1), которые крепятся к основанию указанной стойки (1) рядом с полом параллельно указанной стойке (1).

Как изображено на фиг. 4, подвижная платформа (4) робота (3) имеет первый приводной блок, который содержит двигатель (24). В этом варианте осуществления некоторые элементы, которые являются частью контура подачи, присоединены к подвижной платформе (4), а именно компрессор

сжатого воздуха (52), который используется во время передачи сухого корма в контейнеры (2) с животными, и первый насос циркуляции жидкости (59), который используется во время передачи жидкого корма в контейнеры (2) с животными. На фиг. 4 также представлен шаговый двигатель для дозирования сухого корма (64); двигатель подъемного механизма (15) и двигатель платформы подачи (42), при этом все эти три двигателя используются для выполнения точной регулировки каждого из соответствующих элементов робота. В предпочтительном варианте осуществления изобретения двигатель подъемного механизма (15) является шаговым двигателем.

Как изображено на фиг. 5, автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных включает робот (3), содержащий подвижную платформу (4), подъемный механизм (5), платформу подачи (6) и контур подачи (7). Подвижная платформа (4) обеспечивает управление и голономное и неголономное перемещение робота и имеет батареи, двигатели, командные блоки двигателей и датчики. Предпочтительно в подвижную платформу (4) может быть включен центральный блок обработки (8). В предпочтительных вариантах осуществления изобретения контур подачи присоединен к подвижной платформе (4) и это также поддерживает подъемный механизм (5). Подъемный механизм (5) позволяет поднять головку подачи на определенную высоту, чтобы достичь определенного контейнера для содержания животных (2) в стойке (1). Платформа подачи (6) имеет датчики и приводы, необходимые для определения зоны подачи вещества в контейнере для содержания животных (2), а именно отверстие в указанном контейнере (2), помимо регулирования требуемого положения головки подачи (43). Контур подачи выполнен с возможностью подачи сухого и/или жидкого корма в определенный контейнер (2).

Далее по тексту подробно описан каждый узел автоматизированного устройства для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания

животных в центре разведения животных в соответствии с настоящим изобретением.

### Подвижная платформа

Движение автоматизированного устройства в соответствии с настоящим изобретением основано на работе (3) с приводными колесами (11), выполненном с возможностью перемещения по плоским поверхностям.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения подвижная платформа (4) содержит по меньшей мере два приводных колеса (11) и по меньшей мере четыре ролика (23), два из которых расположены перед приводными колесами (11), и два – за приводными колесами (11).

Как изображено на фиг. 6, в одном из вариантов осуществления изобретения подвижная платформа (4) имеет два приводных колеса (11), установленных в центральной позиции на основании шасси подвижной платформы (4), и четыре ролика (23), при этом движение указанной подвижной платформы (4) является неголономным и осуществляется при помощи дифференциальной команды. В этом варианте осуществления два ролика (23) установлены в передней позиции (перед) подвижной платформы (4), а два ролика (23) установлены в задней позиции (за) подвижной платформы (4). Каждый ролик (23) предпочтительно установлен с пружинами, и этот комплект позволяет стабилизировать работа (3) во время его движения или при приспособлении к неровному полу, тем самым предотвращается потеря контакта приводных колес (11).

В одном варианте осуществления настоящего изобретения первый приводной блок (12) содержит по меньшей мере один двигатель (24) и редуктор (25), при этом мощность передается на приводные колеса (11) при помощи по меньшей мере одного шкива (26) и приводного ремня (27).

Предпочтительно сенсорный навигационный блок (13) содержит один или несколько датчиков, выбранных из группы, включающей датчик лазерного сканирования (30), шаговый поворотный кодовый датчик (31),

оптический датчик слежения за отражательной полосой (32), и инерционный измерительный блок (33), выполненный с возможностью получения данных о положении, ориентации и скорости подвижной платформы (4).

В других вариантах осуществления изобретения горизонтальная линейная направляющая (9) содержит множество маркеров (36), расположенных по длине указанной линейной направляющей и выбираемых из группы, содержащей маркеры, обнаруживаемые оптическими датчиками или магнитными датчиками.

В одном варианте осуществления подвижной платформы (4), изображенной на фиг. 7 и 8, первый приводной блок (12) содержит два двигателя (24), которые присоединены к редуктору (25), работающему при помощи зубчатых колес и шаговых поворотных кодовых датчиков (31). Передача движущего усилия на приводные колеса (11) выполняется при помощи по меньшей мере одной пары шкивов (26) и приводного (трансмиссионного) ремня (27). Центральный блок обработки (8) отправляет команды скорости и положения на командные блоки двигателей (28) для приведения двигателей (24) в движение.

Подвижная платформа (4) имеет устройства заряда батареи, подающие энергию на двигатели и электрические и электронные узлы робота (3). Предпочтительно подвижная платформа (4) также содержит центральный блок обработки (8), которые принимает данные, полученные различными вспомогательными блоками обработки, командными блоками двигателей (28) и датчиками для вычисления маршрута движения, создания траекторий и скоростей для каждого приводного колеса (11), регулирования платформы подачи (6) на уровне контейнеров для содержания животных (2) и последующей подачи сухого или жидкого корма.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения рядом с установкой для кормления животных установлена электрическая зарядная станция батареи или батарей робота (3).

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения подвижная платформа (4) содержит в своем основании по меньшей мере один роликовый ползун для линейной направляющей (29), выполненный с возможностью выравнивания с горизонтальной линейной направляющей (9).

Как изображено на фиг. 9, подвижная платформа предпочтительно имеет в своем основании два роликовых ползуна для линейной направляющей (29), один из которых расположен выше приводных колес (11), а другой – ниже приводных колес (11). Роликовые ползуны линейной направляющей (29) позволяют подвижной платформе (4) регулирование положения горизонтальной линейной направляющей (9), которая установлена на полу параллельно определенной стойке (1) для контейнеров для содержания животных, расположенных рядами.

Робот (3) использует сенсорный блок навигации (13), а именно лазерные и одометрические датчики для навигации за пределами горизонтальной линейной направляющей (9) между двумя рядами стоек или от зарядного устройства батареи или к нему. Как изображено на фиг. 10, робот (3) выполняет сближение с горизонтальной линейной направляющей (9) при помощи оптических датчиков слежения за отражательной полосой (32), чтобы определить отражательную полосу (10) и затем выровняться с определенной стойкой для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1). Выравнивание выполняется автоматически с учетом параллельности между стойкой (1) и горизонтальной линейной направляющей (9).

На фиг. 11 показано движение робота (3) вдоль горизонтальной линейной направляющей (9), и после входа на эту направляющую робот (3) больше не может выполнять вращательные движения, а только движения вдоль указанной направляющей, то есть вдоль оси X декартовой системы координат, при этом движения выполняются вперед и назад. В этом варианте осуществления горизонтальная линейная направляющая (9) содержит множество маркеров (36), которые выступают в качестве отметок калибровки, так как они могут быть обнаружены оптическими датчиками слежения за

отражательной полосой (32), чтобы выполнять любые необходимые корректировки положения подвижной платформы (4).

### Подъемный механизм

Подвижная платформа (4) используется для перемещения платформы подачи стойки (6) по горизонтальной плоскости, параллельной полу, при этом подъемный механизм (5) обеспечивает движение платформы подачи (6) вдоль вертикальной оси Z декартовой системы координат, которая перпендикулярна полу.

В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения подъемный механизм (5) содержит по меньшей мере один двигатель подъемного механизма (15), при этом приводное усилие передается на платформу подачи (6) при помощи по меньшей мере одного шкива (38) и приводного ремня (39), при этом подъемный стержень (14) имеет конструкцию шпинделя, выполненного с возможностью преобразования углового вращения в линейное движение.

Подъемный механизм (5) содержит подъемный стержень (14), который перпендикулярен горизонтальной линейной направляющей (9), и второй приводной блок (16), выполненный с возможностью перемещения платформы подачи (6) по подъемному стержню (14); подъемный механизм (5) соединен с подвижной платформой (4). В предпочтительном варианте осуществления второй приводной блок (16) содержит двигатель подъемного механизма (15), пару шкивов (38) и приводной ремень (39), при этом пара шкивов (38) позволяет присоединить двигатель подъемного механизма (15) к подъемному стержню (14).

Один вариант осуществления подъемного механизма (5) изображен на фиг. 12, где подъемный механизм (5) установлен в верхней части подвижной платформы (4). Подъемный механизм (5) имеет подъемный стержень (14), а именно ось шпинделя, которая преобразует угловое движение в линейное во время привода двигателя подъемного механизма (15). Для такого

преобразования движения двигатель подъемного механизма (15) присоединен к подъемному стержню (14) при помощи пары шкивов (38) и приводного ремня (39). В этом проиллюстрированном варианте осуществления вращение оси двигателя подъемного механизма (15) против часовой стрелки приводит к тому, что платформа подачи (6) поднимается по подъемному стержню (14), а вращение оси двигателя подъемного механизма (15) по часовой стрелке приводит к тому, что платформа подачи (6) опускается по подъемному стержню (14). В этом варианте осуществления также используются три стержня стабилизации подъемного механизма (40), установленные для выравнивания и стабилизации движения платформы подачи (6).

Двигатель подъемного механизма (15) также может получить питание от платы управления двигателя, которая управляет скоростью и положением двигателя. Центральный блок обработки (8) может быть выполнен с возможностью связи с платой управления двигателя для отправления требуемых инструкций управления и приема информации и данных о фазе тока и положении двигателя. Предпочтительно датчик калибровки подъемного механизма (41) может использоваться в подъемном механизме (5) для выполнения калибровки фактического положения платформы подачи (6).

### Платформа подачи

Платформа подачи (6) содержит датчики, необходимые для регулирования головки подачи (43) в соответствии с зоной подачи вещества в контейнере для содержания животных (2), например, отверстия, расположенного в резервуаре или аквариуме с рыбой.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения третий приводной блок (20) платформы подачи (6) содержит зубчатую рейку (17) и по меньшей мере один двигатель (42) для перемещения зубчатой рейки (17) по горизонтальной оси, которая перпендикулярна подъемному стержню (14), чтобы головка подачи (43) могла достичь зоны подачи вещества в контейнере для содержания животных (2).

Сенсорный блок подачи (18), предпочтительно, содержит датчик захвата цифровых изображений (44), выполненный с возможностью определять паттерны/маршруты стойки (1) для контейнеров для содержания животных (2). Кроме того, сенсорный блок подачи (18) содержит датчик измерения расстояния (45), выполненный с возможностью измерять расстояние между головкой подачи (43) и зоной подачи вещества в контейнере для содержания животных (2). Дополнительно сенсорный блок подачи (18) содержит датчик считывания штрих-кодов (46), выполненный с возможностью считывания параметров подачи, связанных с определенным контейнером для содержания животных (2).

Платформа подачи (6) содержит сенсорный блок подачи (18), второй блок обработки (19), третий приводной блок (20), который включает зубчатую рейку (17), двигатель (42) и плату управления двигателем. Как показано на фиг. 13, сенсорный блок подачи (18) включает датчик захвата цифровых изображений (44), а именно цифровую камеру, датчик измерения расстояния (45), датчик считывания штрих-кодов (46), который имеет информацию и определенные параметры подачи для определенного контейнера (2). Специалисту в области техники будет понятно, что в объеме настоящего изобретения можно использовать любую этикетку со штрих-кодом, а именно одномерный или двумерный штрих-код, например, QR-код.

Второй блок обработки (19) может осуществлять постоянную связь с центральным блоком обработки (8) для сбора и передачи данных от сенсорного блока подачи (18) в центральный блок обработки (8) и для приема от указанного блока (8) команд, которые передаются на головку подачи (43).

В предпочтительном варианте осуществления изобретения датчик захвата цифровых изображений (44), а именно цифровая камера, может использоваться для определения паттернов контейнеров для содержания животных (2) и стоек (1). Датчик принимает данные, которые позволяют оценить расстояние головки подачи (43) относительно контейнера для содержания животных (2). Датчик считывания штрих-кодов (46) позволяет

получать информацию, связанную с количеством рыбы в определенном контейнере (2), помимо типа корма и количества, заданного для определенного контейнера (2).

Как изображено на фиг. 14, центральный блок обработки (8) использует данные, отправляемые вторым блоком обработки (19) платформы подачи (6) для вычисления фактического положения контейнера (2), например, аквариума, и регулирования положения подвижной платформы (4) на оси X декартовой системы координат вдоль горизонтальной линейной направляющей (9), а также для регулирования положения платформы подачи (6) на оси Z декартовой системы координат. Второй блок обработки (19) платформы подачи (6) передает инструкции двигателю платформы подачи (42) для перемещения зубчатой рейки (17) вперед и назад по оси Y декартовой системы координат робота (3), таким образом, что входное отверстие (66) для пищи (отверстие подачи), расположенное в контейнере (2), достигнуто.

#### Контур подачи

В предпочтительных вариантах осуществления в соответствии с изобретением робот (3) выполнен с возможностью подачи корма в контейнеры для содержания животных (2), а именно в резервуары или аквариумы с рыбой, установленные на стойке (1), причем контейнеры (2) штабелированы на указанной рейке (1), например, в виде сетки с рядами и столбцами. Контур подачи автоматизированного устройства для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных выполнен с возможностью подачи корма и питательных веществ в жидкой и/или твердой форме.

Контур сухой подачи (21) выполнен с возможностью работы с гранулированными веществами, например, с кормом для рыб в гранулированной форме. Специалисту в области техники будет понятно, что тип подаваемого вещества и его физическая форма, например, размер частиц, будут зависеть от типа, размера и видов, присутствующих в контейнере (2).

Контур жидкой подачи (22) выполнен с возможностью работы, в частности, с веществами, которые растворены или находятся в суспензии в определенной жидкой среде, например, суспензия живых организмов, а именно инкубированные *артемия* (*artemia*) и *дафния* (*daphnia*).

Контур сухой подачи (21) может иметь различные емкости для хранения сухого корма и может содержать один или несколько резервуаров сухих веществ (47), содержащих одинаковый тип корма в случаях, когда во все контейнеры (2) стойки (1) подается один и тот же тип корма. В качестве альтернативы контур сухой подачи (21) может содержать резервуары сухих веществ (47) с разными типами корма. В предпочтительных вариантах осуществления изобретения резервуары сухих веществ (47) установлены на подвижной платформе (4). Резервуары сухих веществ (47) могут пополняться вручную при помощи отверстия, расположенного сверху каждого резервуара (47).

В предпочтительных вариантах осуществления в соответствии с изобретением контур сухой подачи (21) контура подачи (7) содержит резервуар сухих веществ (47), двигатель (48), выполненный с возможностью перемещения части сухого вещества корма в камеру пуска сухого вещества (49), и контур сжатого воздуха (50), выполненный с возможностью направления указанной части сухого вещества корма из камеры пуска сухого вещества (49) в головку подачи (43).

На фиг. 15 изображен вариант осуществления контура сухой подачи (21) с резервуаром сухих веществ (47), при этом внизу каждого резервуара (47) установлен двигатель (48), выполненный с возможностью доставки заранее установленного количества корма в камеру пуска сухого вещества (49). Количество корма кратно ранее заданному значению и может варьироваться в зависимости от количества, возраста и объема особей, например, рыб, присутствующих в резервуаре (2). Этот набор параметров подачи может быть доступен и рассмотрен при помощи этикетки со штрих-кодом, которая считывается датчиков чтения штрих-кодов (46). Корм, направляемый в камеру

пуска сухого вещества (49), подается в трубку головки подачи (43) при помощи контура сжатого воздуха (50) и выпускается через входное отверстие (отверстие подачи) для корма (66), расположенного в контейнере (2).

В предпочтительном варианте осуществления изобретения контур сжатого воздуха (50) содержит резервуар сжатого воздуха (51), датчик давления (53), расположенный выше по потоку от указанного резервуара (51), и пневматический клапан (54), выполненный с возможностью сброса сжатого воздуха в камеру пуска сухого вещества (49). Еще предпочтительнее, когда в резервуаре сжатого воздуха (51) создается избыточное давление при помощи компрессора сжатого воздуха (52). Датчик давления (53) используется для измерения и регулирования давления контура сжатого воздуха (50). Невозвратный клапан (63) может использоваться для предотвращения возврата сжатого воздуха из резервуара сжатого воздуха (51) в компрессор сжатого воздуха (52), когда последний отключен. Поэтому резервуар сжатого воздуха (51) хранит сжатый воздух, который позволяет подавать корм, расположенный в камере пуска сухого вещества (49), в головку подачи (43), когда открывается пневматический клапан (54).

Контур сухой подачи (21) управляется контроллером контура подачи (7), который управляет давлением в контуре сжатого воздуха (50) и количеством корма, забираемого из каждого резервуара (47), помимо включения и отключения пневматического клапана (54), чтобы направлять нужное количество корма в голову подачи (43).

В предпочтительных вариантах осуществления в соответствии с изобретением, как изображено на фиг. 17, контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит резервуар жидких веществ (55), первый насос циркуляции жидкости (59) ниже по потоку от резервуара жидких веществ (55), первый гидравлический клапан (60) ниже по потоку от первого насоса циркуляции жидкости (59) и выше по потоку от головки подачи (43) и второй гидравлический клапан (62), параллельный первому гидравлическому клапану (60), выше по потоку от резервуара жидких веществ (55), и во время подачи

жидкости в контейнер для содержания животных (2) первый гидравлический клапан (60) находится в открытом положении, а второй гидравлический клапан (62) находится в закрытом положении, при этом жидкость, перекачиваемая первым насосом циркуляции жидкости (59), поступает из резервуара жидких веществ (55) в головку подачи (43).

Еще предпочтительнее, когда контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит резервуар чистящей жидкости (61), второй насос вытеснения/циркуляции жидкости (58) ниже по потоку от резервуара чистящей жидкости (61) и выше по потоку от первого гидравлического клапана (60); во время очистки контура жидкой подачи гидравлические клапаны (60,62) поочередно открываются и закрываются, так что чистящая жидкость, перекачиваемая вторым насосом циркуляции жидкости (58), очищает все трубки контура жидкой подачи (22).

Еще предпочтительнее, как изображено на фиг. 17, когда контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит систему гомогенизации резервуара жидких веществ (56), например, воздушный насос (57) и воздушный диффузор (65). Гомогенизация применима в случаях, когда жидкий корм представляет собой суспензию корма вместо гомогенного кормового раствора, как в случае дисперсии с живыми организмами, используемыми в качестве источников корма. В этих вариантах осуществления, в частности, предпочтительно использование воздушного насоса (57), так как он помогает поддерживать условия жизнеспособности указанных организмов.

Как будет понятно специалисту в данной области техники, устройство и система по настоящему изобретению могут использоваться для автоматизированного кормления различных типов животных, содержащихся в контейнерах (2), а именно рыбы, используемой в качестве модельных организмов в научных исследованиях, например, рыбы вида *Danio rerio*. Однако настоящее изобретение может быть использовано при разведении других видов, используемых в экспериментальных целях (примеры не носят ограничительный характер): *Danionella translucida*, *Devario aequipinnatus*,

*Nothobranchius furzeri*, *Oryzias latipes* и даже *Xenopus spp.* Кроме того, настоящее изобретение также может использоваться с теми же функциями в разведении других видов, включая предназначенных для разведения в целях кормления, отбора видов и аквариумофилии в целом.

Термин «или», используемый в настоящей заявке, носит включающий, а не исключаящий, кроме случаев, когда исключаящий характер напрямую обозначен в конкретной ситуации. В этом контексте такие фразы как «X использует А или В» следует толковать как включающие все применимые комбинации, например, «X использует А» или «X использует В» и «X использует А и В».

Неопределенные артикли, используемые в настоящей заявке, в целом следует толковать как «один или несколько», кроме случаев, когда по смыслу конкретной ситуации подразумевается единственное число.

Как представлено в настоящем описании, термины, связанные с примерами, следует толковать в целях иллюстрации примера, а не указания на предпочтительный вариант.

Как используется в настоящем описании, выражение «около» и «приблизительно» относится к диапазону значений более или менее 10% от заданного числа.

Как используется в настоящем описании, выражение «главным образом» означает, что фактическое значение находится в диапазоне около 10% от соответствующего требуемого, переменного или граничного значения, в частности, в пределах около 5% от соответствующего требуемого, переменного или граничного значения и в особенности пределах около 1% от соответствующего требуемого, переменного или граничного значения.

Объекты, описанные выше, приводятся только в целях иллюстрации настоящего изобретения и не должны толковаться каким-либо образом, который ограничивает его. Терминология, используемая в целях описания конкретных вариантов осуществления, в соответствии с настоящим изобретением, не должна толковаться каким-либо образом, который

ограничивает изобретение. Как используется в настоящем описании, определенные и неопределенные артикли в единственном числе должны толковаться как включающие множественное число, кроме случаев, когда контекстом напрямую предусмотрено иное. Следует понимать, что термины «содержит» и «включает», используемые в патенте, указывают на наличие характеристик, элементов, компонентов, этапов и смежных операций, но не исключают возможность, что другие характеристики, элементы, компоненты, этапы и операции также входят в объем патента.

Все изменения, при условии, что они не изменяют существенные характеристики прилагаемой формулы изобретения, следует рассматривать в пределах объема охраны настоящего изобретения.

#### СПИСОК ОБОРЗНАЧЕНИЙ

1. Стойка для контейнеров для содержания содержания животных, установленных в ряд
2. Контейнер для содержания животных
3. Робот
4. Подвижная платформа
5. Подъемный механизм
6. Платформа подачи
7. Контур подачи
8. Центральный блок обработки
9. Горизонтальная линейная направляющая
10. Отражательная полоса
11. Приводное колесо
12. Первый приводной блок
13. Сенсорный навигационный блок
14. Подъемный стержень
15. Двигатель подъемного механизма
16. Второй приводной блок

- 17.Зубчатая рейка
- 18.Сенсорный блок подачи
- 19.Второй блок обработки
- 20.Третий приводной блок
- 21.Контур сухой подачи
- 22.Контур жидкой подачи
- 23.Ролик
- 24.Двигатель подвижной платформы
- 25.Редуктор подвижной платформы
- 26.Шкив подвижной платформы
- 27.Приводной ремень подвижной платформы
- 28.Командный блок двигателей
- 29.Роликовый ползун линейной направляющей
- 30.Датчик лазерного сканирования
- 31.Шаговый поворотный кодовый датчик
- 32.Оптический датчик слежения за отражательной полосой
- 33.Инерционный измерительный блок (комбинация акселерометра и гироскопа)
- 34.Контроллер управления энергией
- 35.Контроллер контура подачи
- 36.Маркер горизонтальной линейной направляющей
- 37.Линейный подшипник
- 38.Шкив подъемного механизма
- 39.Приводной ремень подъемного механизма
- 40.Стержень стабилизации подъемного механизма
- 41.Датчик калибровки подъемного механизма
- 42.Двигатель платформы подачи
- 43.Головка подачи
- 44.Датчик захвата цифровых изображений
- 45.Датчик измерения расстояния

46. Датчик считывания штрих-кодов
47. Резервуар сухих веществ
48. Двигатель контура сухой подачи
49. Камера пуска сухих веществ
50. Контур сжатого воздуха
51. Резервуар сжатого воздуха
52. Компрессор сжатого воздуха
53. Датчик давления
54. Пневматический клапан
55. Резервуар жидких веществ
56. Система гомогенизации резервуара жидких веществ
57. Воздушный насос
58. Второй насос циркуляции жидкости
59. Первый насос циркуляции жидкости
60. Первый гидравлический клапан
61. Резервуар чистящей жидкости
62. Второй гидравлический клапан
63. Невозвратный клапан
64. Шаговый двигатель для дозирования сухого корма
65. Воздушный диффузор
66. Входное отверстие/отверстие подачи для корма

## СПИСОК ССЫЛОК

Ниже приведен список ссылок:

### ЛИТЕРАТУРА ПО ПАТЕНТАМ

- US8499719B2, Marco Brocca и Giovanni Frangelli, опубликовано 6 августа 2013 г.;
- CN105684979A, Zhang Qiong, опубликовано 22 июня 2016 г.;
- WO2009072982A1, Lau Lionel et al., опубликовано 11 июня 2009 г.

## Формула изобретения

1. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, которое содержит по меньшей мере одну стойку для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, отличающееся тем, что содержит

робота (3), содержащего подвижную платформу (4), подъемный механизм (5), платформу подачи (6), контур подачи (7) и центральный блок обработки (8),

в котором робот (3) выполнен с возможностью перемещения по меньшей мере по одной горизонтальной линейной направляющей (9), которая расположена параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1), причем рядом с конечным положением указанной горизонтальной линейной направляющей (9) расположена отражательная полоса (10),

в котором подвижная платформа (4) содержит по меньшей мере одно приводное колесо (11), первый приводной блок (12) и сенсорный навигационный блок (13), выполненный с возможностью нахождения места расположения и навигации платформы в рабочем пространстве и обнаружения отражательной полосы (10), а первый приводной блок (12) выполнен с возможностью перемещения подвижной платформы (4) по горизонтальной линейной направляющей (9),

в котором подъемный механизм (5) содержит подъемный стержень (14), который перпендикулярен горизонтальной линейной направляющей (9), и второй приводной блок (16), который выполнен с возможностью перемещения платформы подачи (6) по подъемному стержню (14), а подъемный механизм

(5) соединен с подвижной платформой (4),

в котором платформа подачи (6) содержит зубчатую рейку (17), которая соединена с головкой подачи (43), сенсорный блок подачи (18), который выполнен с возможностью отправки данных в центральный блок обработки (8) о положении головки подачи (43) относительно зоны подачи контейнера для содержания животных (2), второй блок обработки (19), третий приводной блок (20), который выполнен с возможностью перемещения зубчатой рейки (17) вдоль горизонтальной оси, перпендикулярной подъемному стержню (14), чтобы головка подачи (43) достигла зоны подачи вещества в контейнере для содержания животных (2),

в котором контур подачи (7) содержит один или несколько контуров подачи, выбранных из группы, состоящей из контура сухой подачи (21) и контура жидкой подачи (22),

в котором центральный блок обработки (8) принимает данные о положении, ориентации и скорости подвижной платформы (4), и эти данные собираются сенсорным навигационным блоком (13) и обрабатываются центральном блоком обработки (8);

в котором центральный блок обработки (8) принимает данные о параметрах подачи для каждого контейнера для содержания животных (2), и эти данные собираются сенсорным блоком подачи (18) и обрабатываются вторым центральном блоком обработки (19);

в котором центральный блок обработки (8) управляет перемещением подвижной платформы (4) по меньшей мере по одной горизонтальной линейной направляющей (9) и вдоль по меньшей мере одного прохода рядом с горизонтальной линейной направляющей (9), перемещением платформы

подачи (6) по подъемному стержню (14) и подачей веществ в контейнер для содержания животных (2) головкой подачи (43).

2. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающееся тем, что подвижная платформа (4) содержит по меньшей мере два приводных колеса (11) и по меньшей мере четыре ролика (23), два из которых расположены перед приводными колесами (11) и два – за приводными колесами (11).

3. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающееся тем, что подвижная платформа (4) содержит в своем основании по меньшей мере один роликовый ползун для линейной направляющей (29), выполненный с возможностью выравнивания с горизонтальной линейной направляющей (9).

4. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что первый приводной блок (12) содержит по меньшей мере один двигатель (24) и редуктор (25), причем мощность передается на приводные колеса (11) при помощи по меньшей мере одного шкива (26) и приводного ремня (27).

5. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что сенсорный навигационный блок (13) содержит один или несколько датчиков, выбранных из группы, состоящей из датчика лазерного сканирования (30), шагового поворотного кодового датчика (31), оптического датчика слежения за

отражательной полосой (32), и инерционный измерительный блок (33), выполненный с возможностью сбора данных о положении, ориентации и скорости подвижной платформы (4).

6. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что горизонтальная линейная направляющая (9) содержит множество маркеров (36), расположенных по длине указанной линейной направляющей и выбранных из группы, содержащей маркеры, обнаруживаемые оптическими датчиками или магнитными датчиками.

7. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что подъемный механизм (5) содержит по меньшей мере один двигатель подъемного механизма (15), причем приводное усилие передается на платформу подачи (6) при помощи по меньшей мере одного шкива (38) и приводного ремня (39), причем подъемный стержень (14) имеет конструкцию шпинделя, выполненного с возможностью преобразования углового вращения в линейное движение.

8. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что третий приводной блок (20) платформы подачи (6) содержит по меньшей мере один двигатель (42) для перемещения зубчатой рейки (17) вдоль горизонтальной оси, перпендикулярной подъемному стержню (14), для того чтобы головка подачи (43) достигла зоны подачи вещества в контейнере для содержания животных (2).

9. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что сенсорный блок подачи (18) содержит датчик захвата цифровых изображений (44), выполненный с возможностью определять паттерны стойки (1) для контейнеров для содержания животных (2).

10. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что сенсорный блок подачи (18) содержит датчик измерения расстояния (45), выполненный с возможностью измерять расстояние между головкой подачи (43) и зоной подачи вещества в контейнере для содержания животных (2).

11. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что сенсорный блок подачи (18) содержит датчик считывания штрих-кода (46), выполненный с возможностью считывания параметров подачи, связанных с определенным контейнером для содержания животных (2).

12. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что контур сухой подачи (21) контура подачи (7) содержит резервуар сухих веществ (47), двигатель (48), выполненный с возможностью перемещения части сухого вещества в камеру пуска сухого вещества (49), и контур сжатого воздуха (50), выполненный с возможностью направления указанной части сухого вещества из камеры пуска сухого вещества (49) в головку подачи (43).

13. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающееся тем, что контур сжатого воздуха (50) содержит резервуар сжатого воздуха (51), датчик давления (53), установленный выше по потоку от указанного резервуара (51), и пневматический клапан (54), выполненный с возможностью сброса сжатого воздуха в камеру пуска сухого вещества (49).

14. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающееся тем, что в резервуаре сжатого воздуха (51) создается избыточное давление с помощью компрессора сжатого воздуха (52).

15. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит резервуар жидких веществ (55), первый насос циркуляции жидкости (59) ниже по потоку от резервуара жидких веществ (55), первый гидравлический клапан (60) ниже по потоку от первого насоса циркуляции жидкости (59) и выше по потоку от головки подачи (43) и второй гидравлический клапан (62), параллельный первому гидравлическому клапану (60), выше по потоку от резервуара жидких веществ (55), причем во время подачи жидкости в контейнер для содержания животных (2) первый гидравлический клапан (60) находится в открытом положении, а второй гидравлический клапан (62) находится в закрытом положении, причем подаваемая жидкость, перекачиваемая первым насосом циркуляции жидкости (59), поступает из резервуара жидких веществ (55) в головку подачи (43).

16. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающееся тем, что контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит резервуар чистящей жидкости (61), второй насос циркуляции жидкости (58) ниже по потоку от резервуара чистящей жидкости (61) и выше по потоку от первого гидравлического клапана (60), причем во время очистки контура жидкой подачи гидравлические клапаны (60,62) поочередно открываются и закрываются, так что чистящая жидкость, перекачиваемая вторым насосом циркуляции жидкости (58), очищает все трубки контура жидкой подачи (22).

17. Автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с любым из пунктов 15 и 16, отличающееся тем, что контур жидкой подачи (22) контура подачи (7) содержит систему гомогенизации резервуара жидких веществ (56).

18. Автоматизированная система контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, которая включает в себя по меньшей мере одну стойку для контейнеров, установленных в ряд (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, отличающаяся тем, что содержит

автоматизированное устройство для контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, как определено в любом из предыдущих пунктов, и по меньшей мере одну горизонтальную линейную направляющую (9), которая расположена на полу параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1), причем отражательная полоса (10) расположена рядом с конечным

положением указанной горизонтальной линейной направляющей (9).

19. Способ контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных, который включает в себя по меньшей мере одну стойку для контейнеров, установленных в ряд (1), содержащую множество контейнеров для содержания животных (2), причем указанные контейнеры установлены в виде сетки на указанной стойке, отличающийся тем, что содержит следующие этапы:

- i. автоматизированное устройство, как определено в любом из пунктов 1-17, перемещается рядом с по меньшей мере одной стойкой для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1);
- ii. указанное автоматизированное устройство обнаруживает горизонтальную линейную направляющую (9), расположенную на полу параллельно каждой стойке для контейнеров для содержания животных, установленных в ряд (1);
- iii. указанное автоматизированное устройство перемещается по горизонтальной линейной направляющей (9) при помощи подвижной платформы (4), содержащейся в указанном автоматизированном устройстве, для позиционирования перед осью, перпендикулярной полу, мимо которого проходит определенный контейнер для содержания животных (2);
- iv. подъемный механизм (5) указанного автоматизированного устройства регулирует положение платформы подачи (6) вдоль указанной оси, перпендикулярной полу, мимо которой проходит определенный контейнер для содержания животных (2), для позиционирования платформы подачи (6) на высоте определенного контейнера для содержания животных (2);
- v. платформа подачи (6) регулирует положение зубчатой рейки (17) вдоль плоскости, параллельной полу, для того чтобы головка подачи (43) достигла зоны подачи вещества в определенном контейнере для

содержания животных (2);

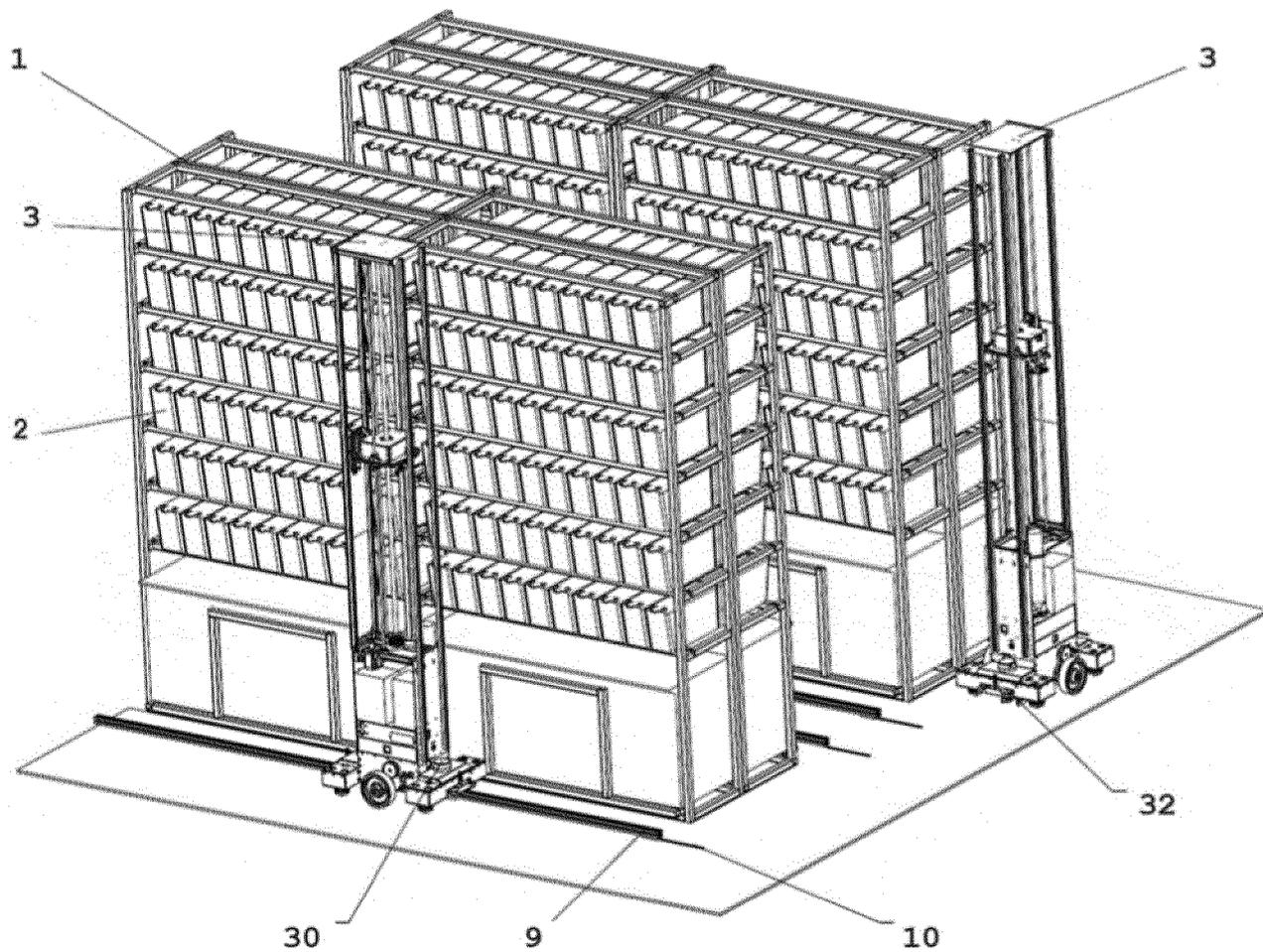
vi. автоматизированное устройство повторяет предыдущие этапы до тех пор, пока корм не будет подан в заданный набор контейнеров для содержания животных (2), установленных на стойке (1).

20. Способ контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающийся тем, что контейнер для содержания животных (2) представляет собой резервуар для содержания рыб.

21. Способ контролируемой подачи веществ в контейнеры для содержания животных в центре разведения животных в соответствии с предыдущим пунктом, отличающийся тем, что рыба выбрана из группы, состоящей из *Danio rerio*, *Danionella translucida*, *Devario aequipinnatus*, *Nothobranchius furzeri*, *Oryzias latipes* и *Xenopus spp.*

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

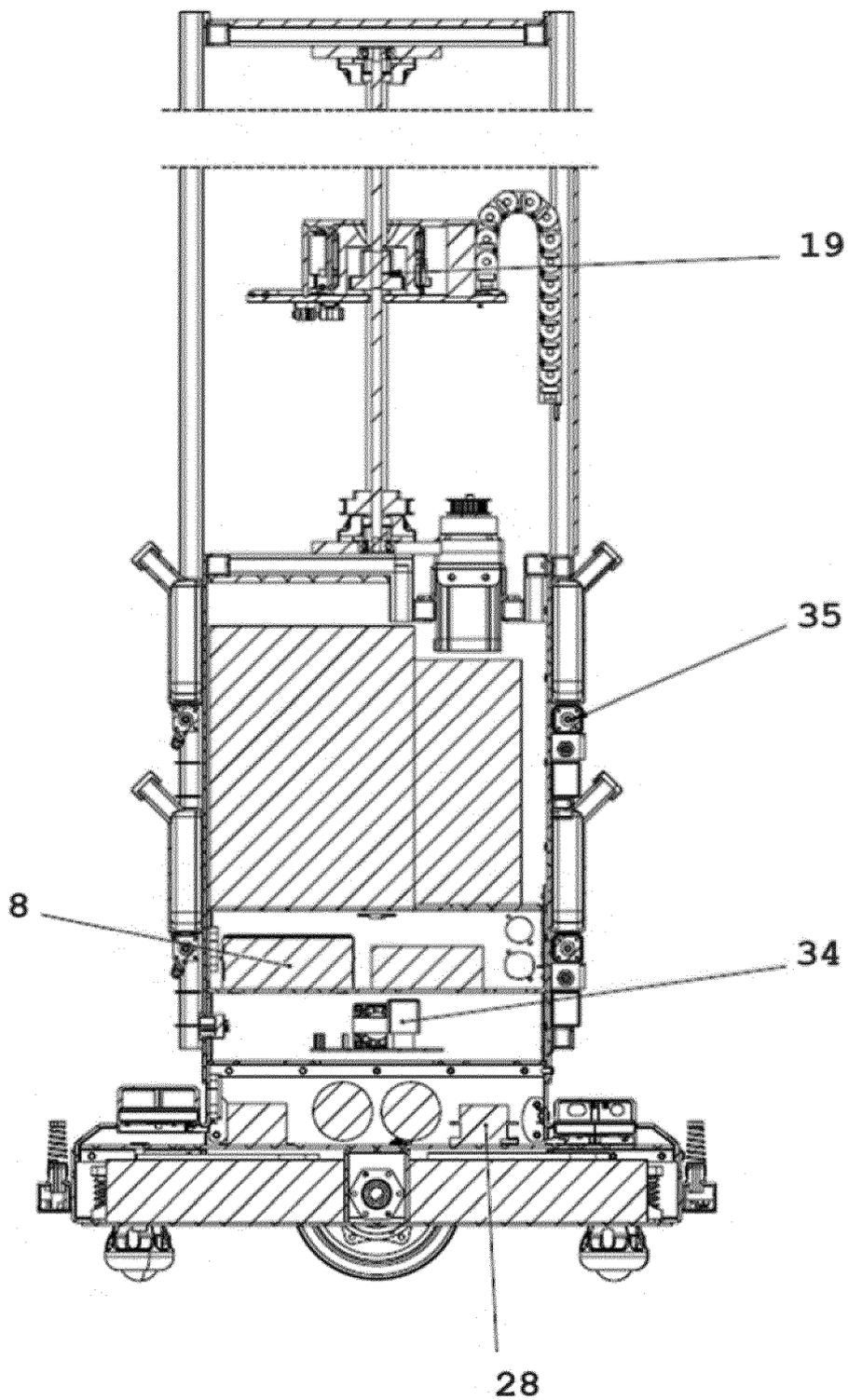
Лист 1/16



Фиг. 1

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

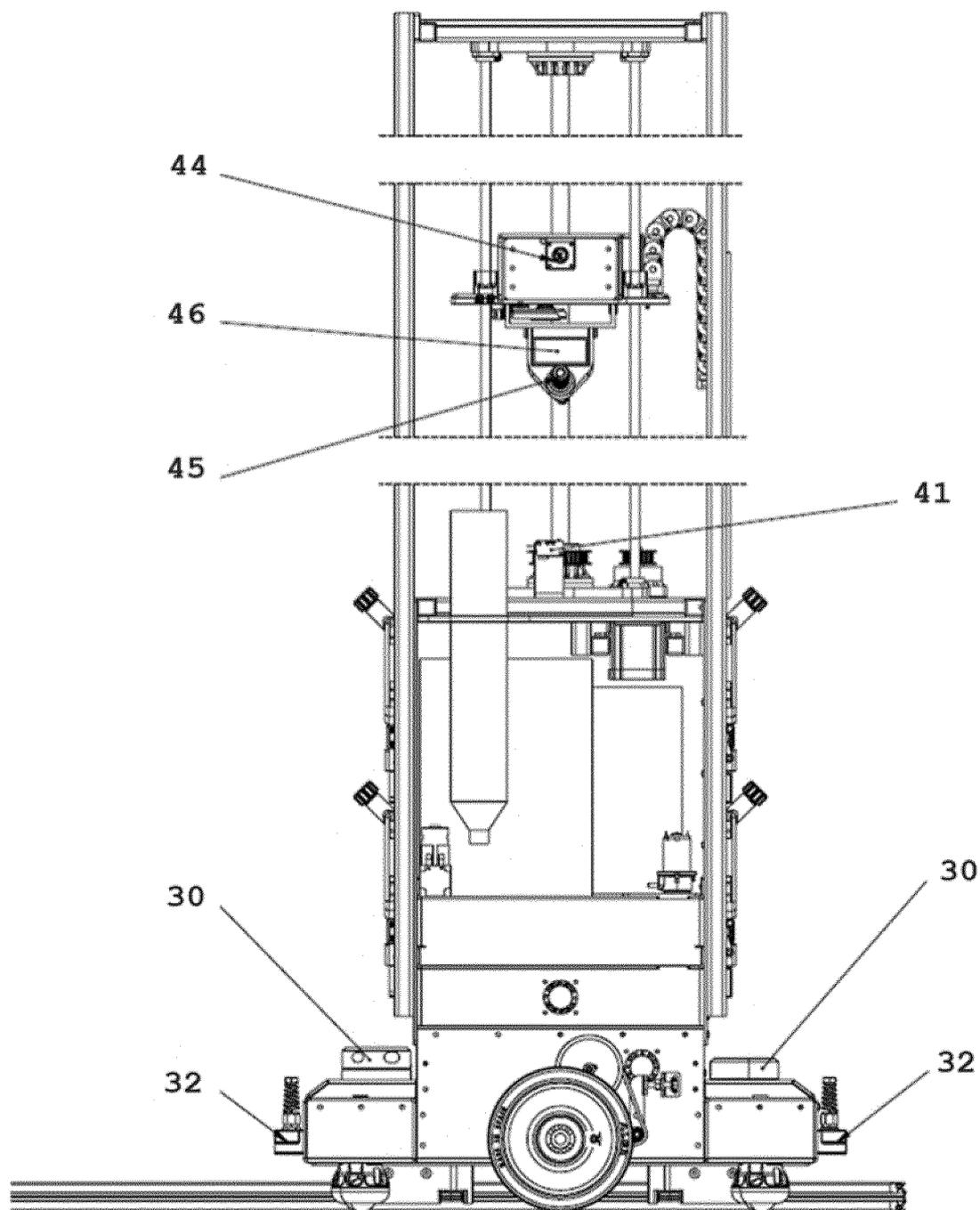
Лист 2/16



Фиг. 2

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

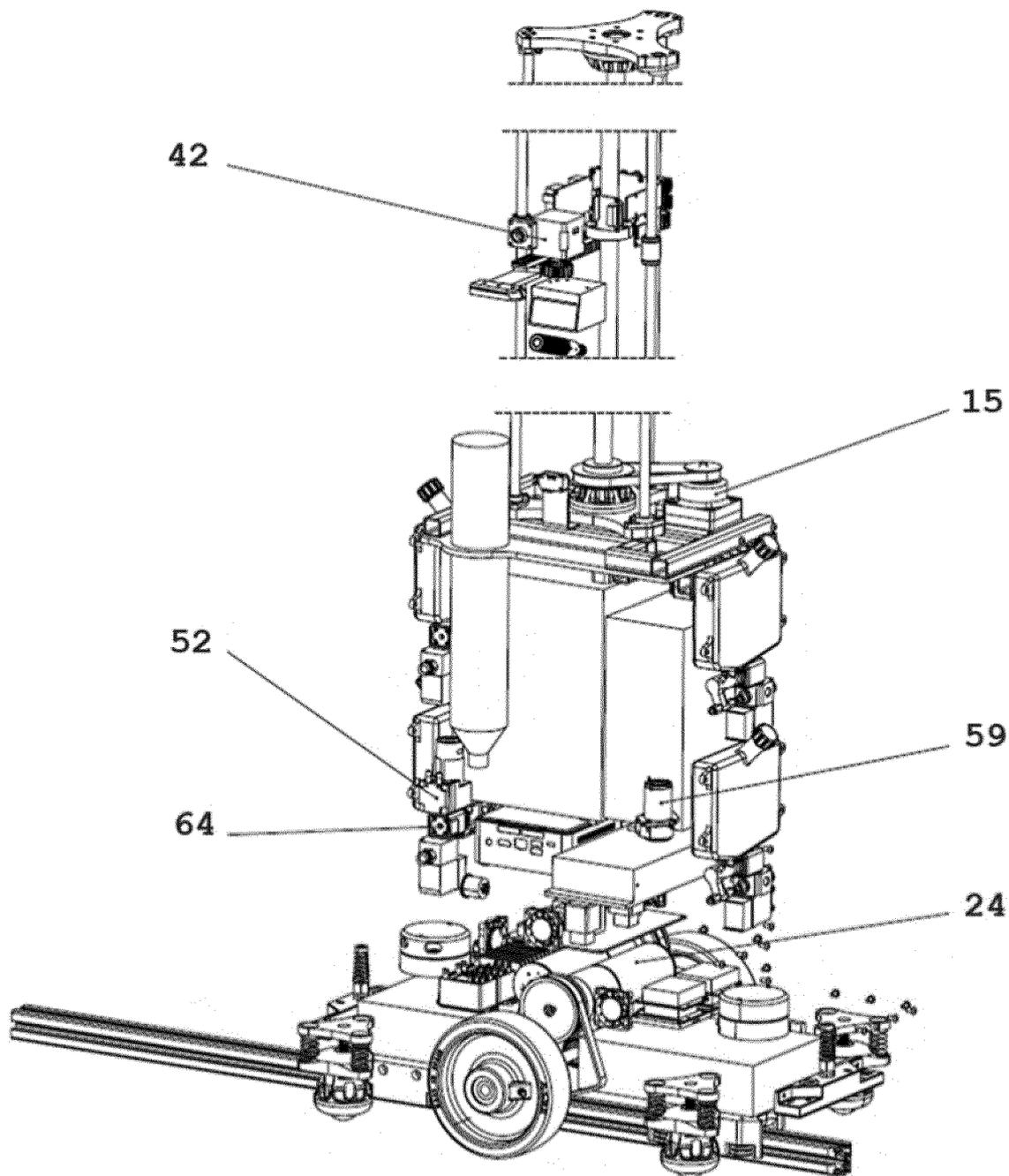
Лист 3/16



Фиг. 3

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

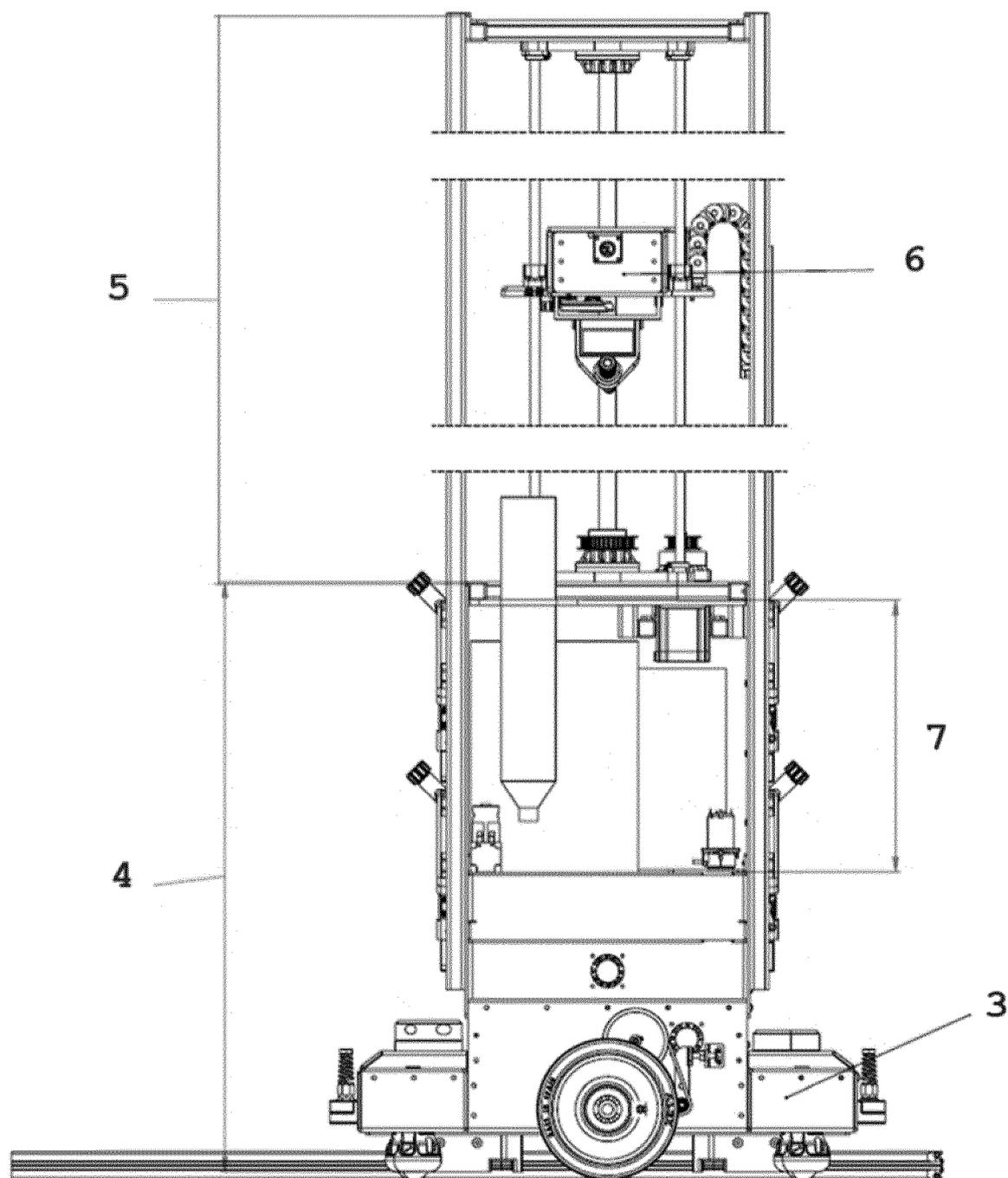
Лист 4/16



Фиг. 4

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

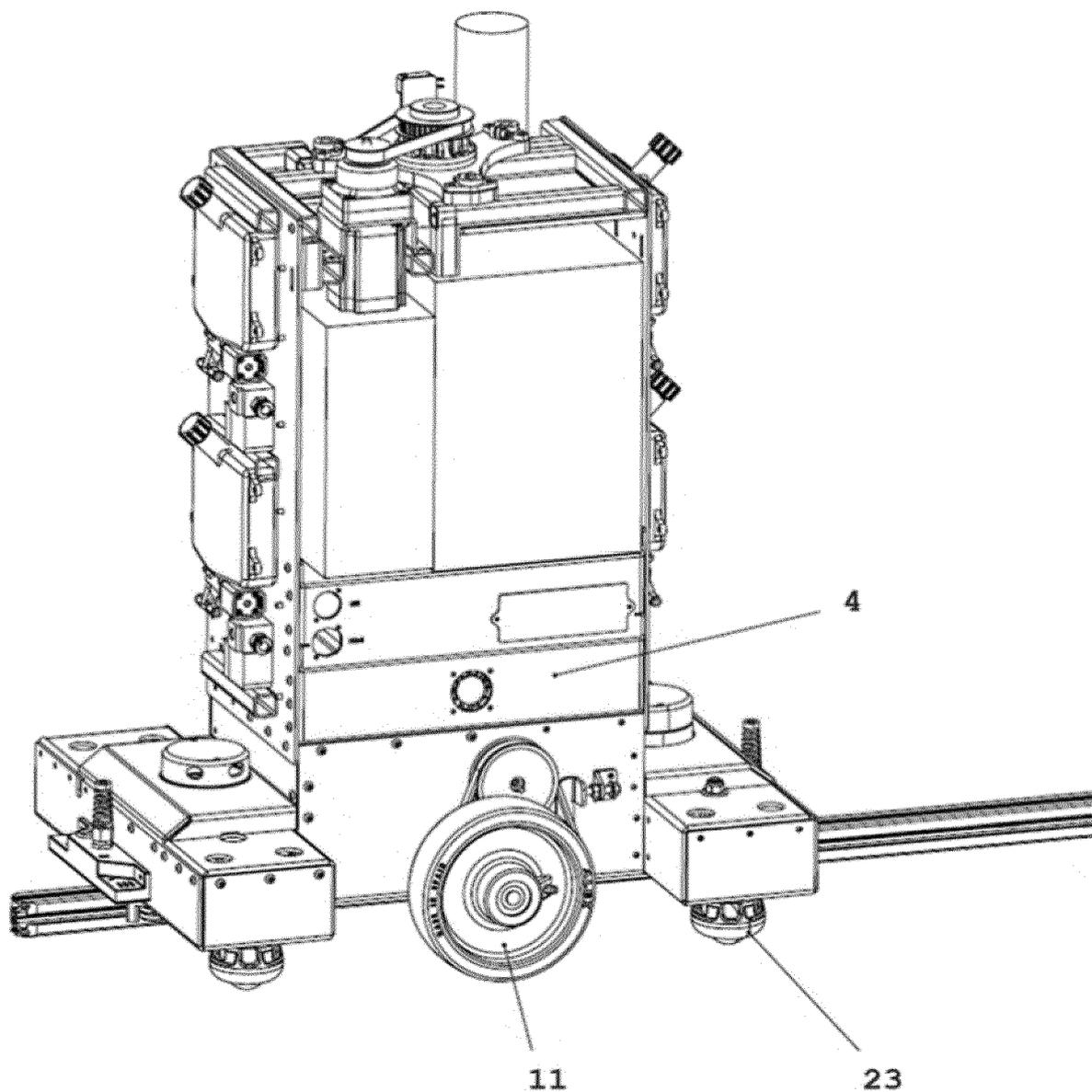
Лист 5/16



Фиг. 5

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

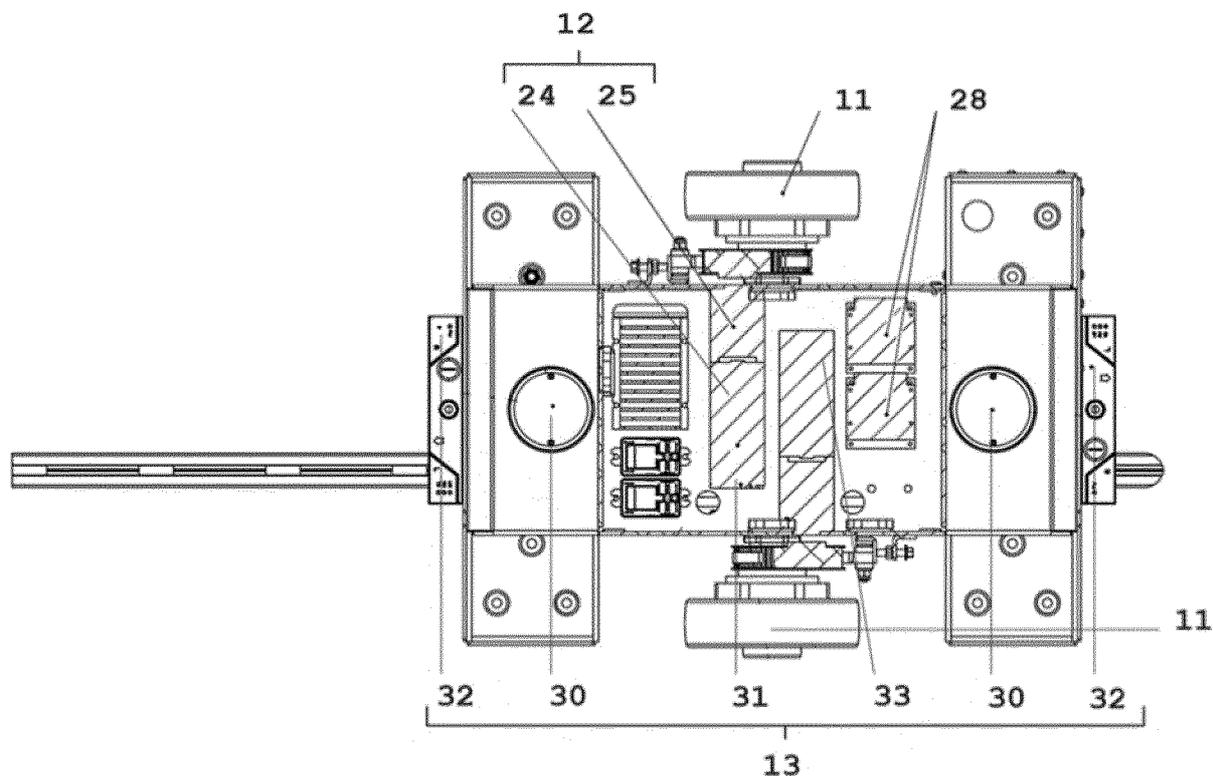
Лист 6/16



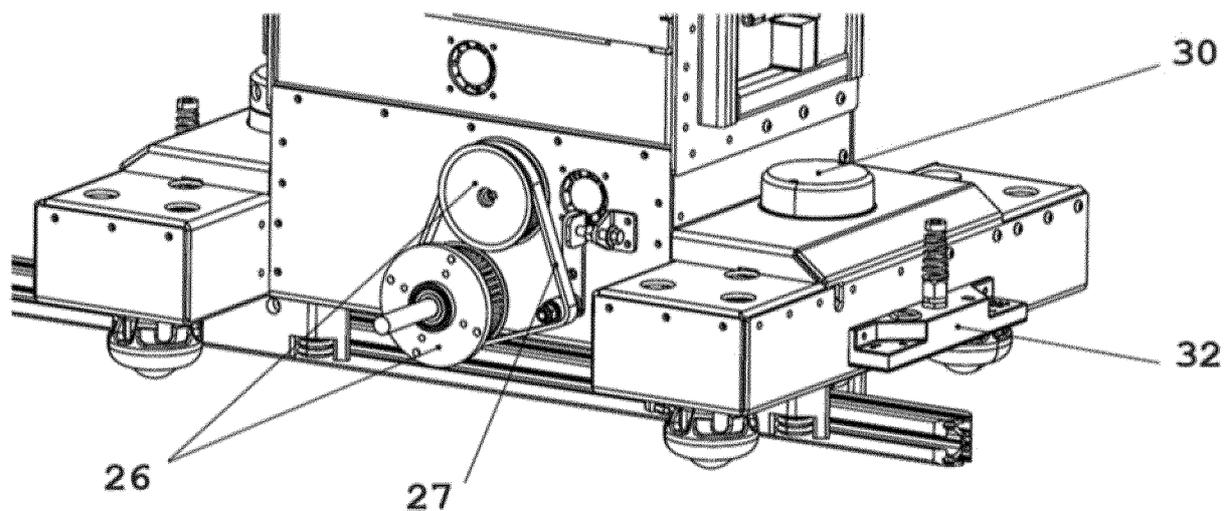
Фиг. 6

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

Лист 7/16



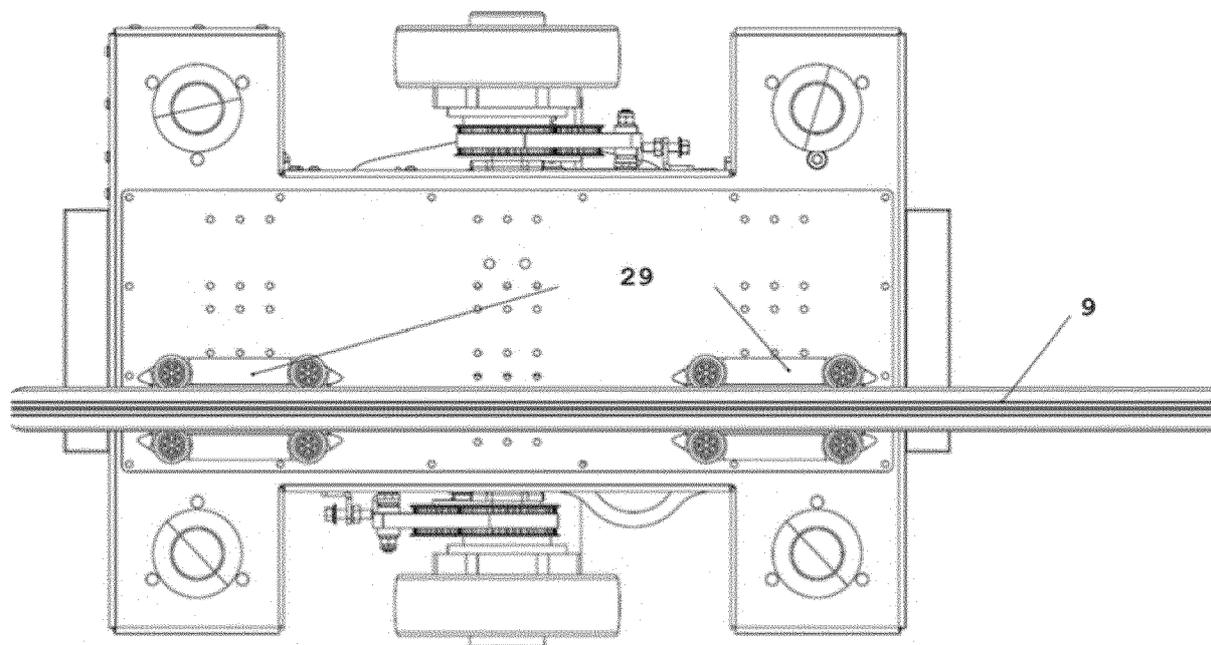
Фиг. 7



Фиг. 8

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

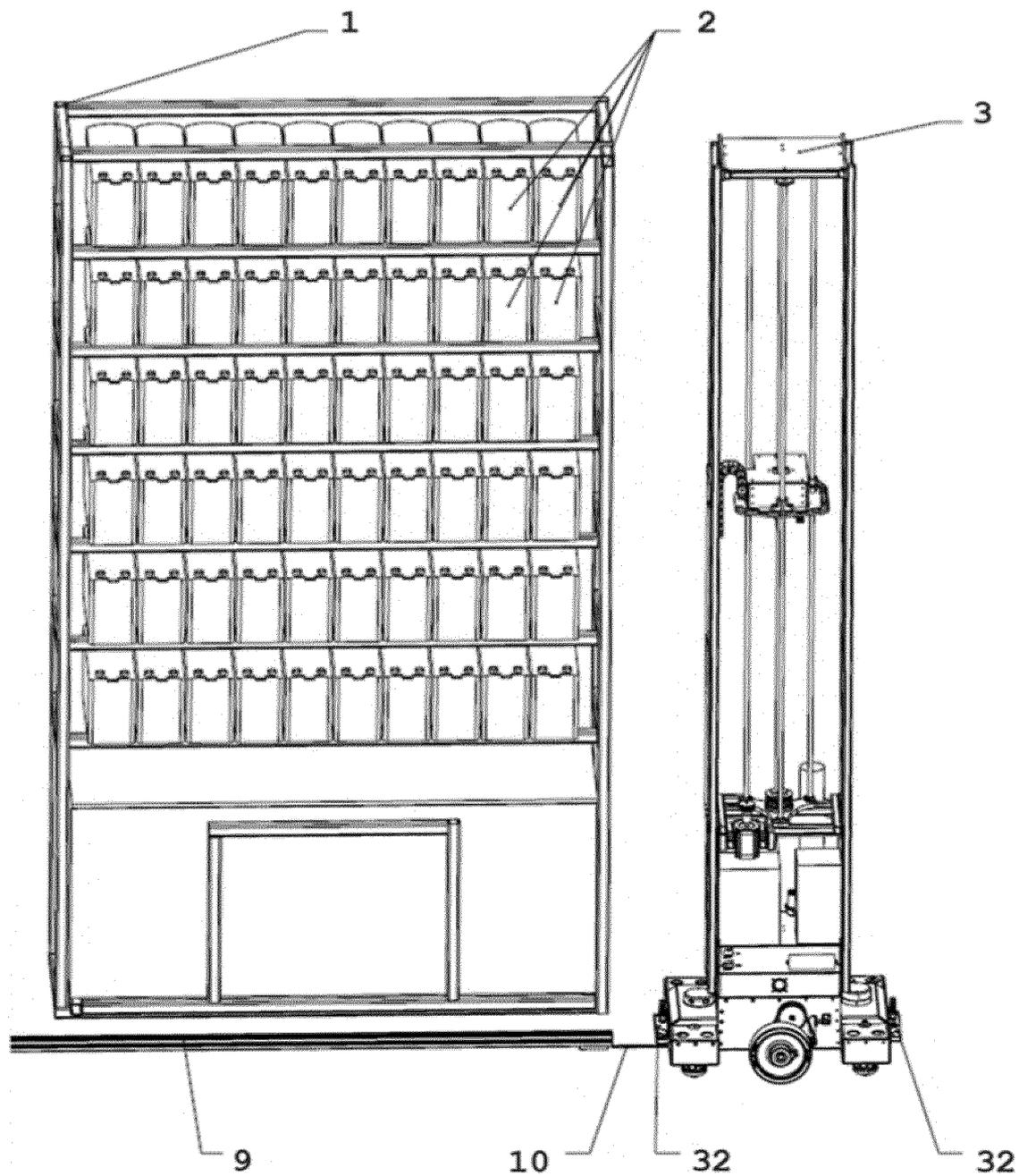
Лист 8/16



Фиг. 9

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

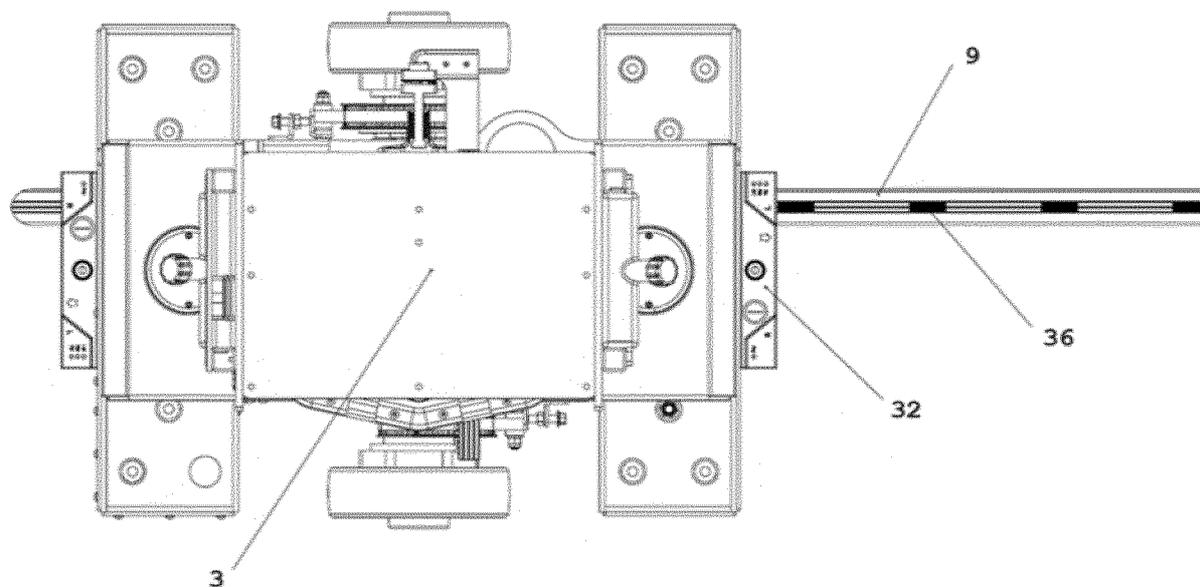
Лист 9/16



Фиг. 10

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

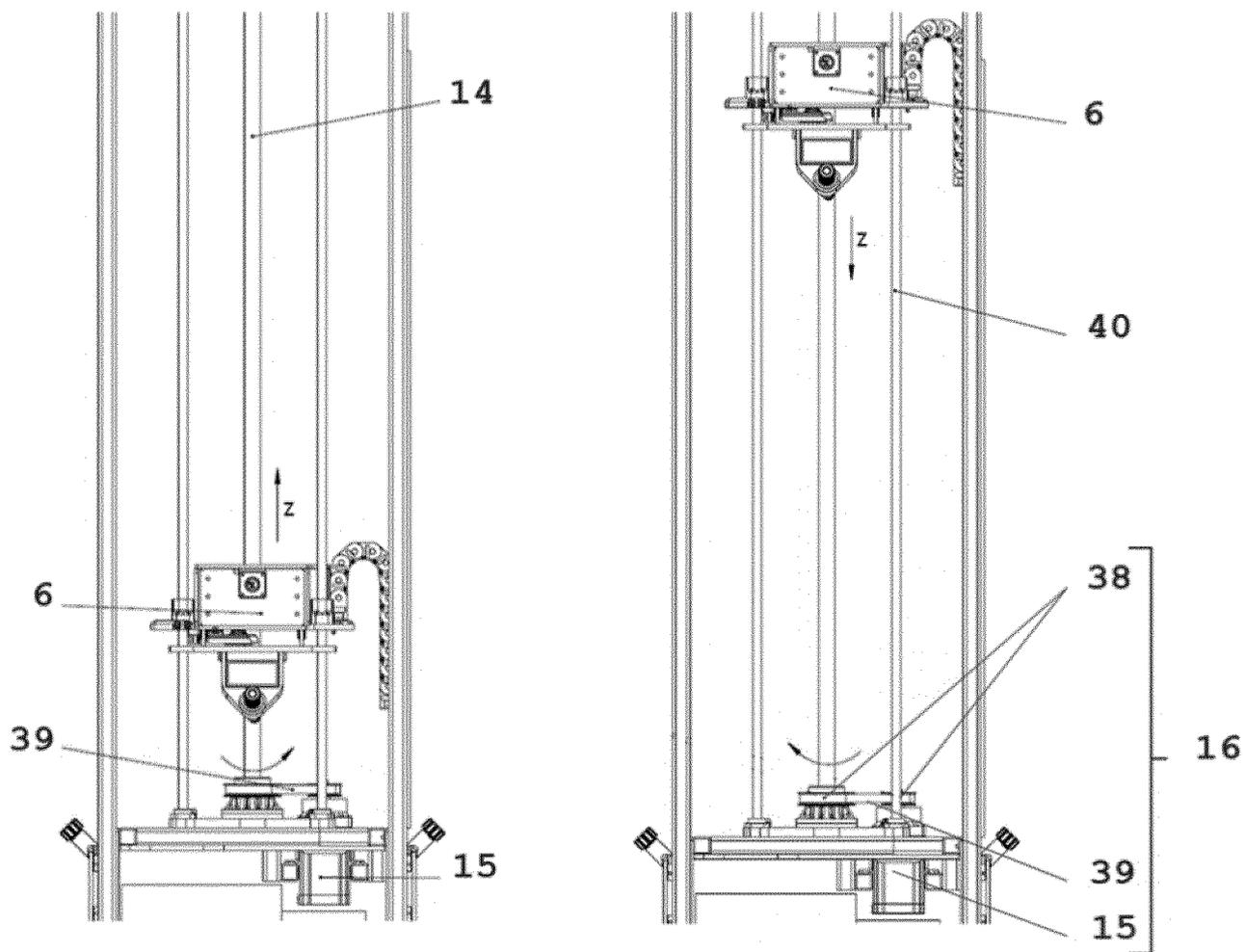
Лист 10/16



Фиг. 11

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

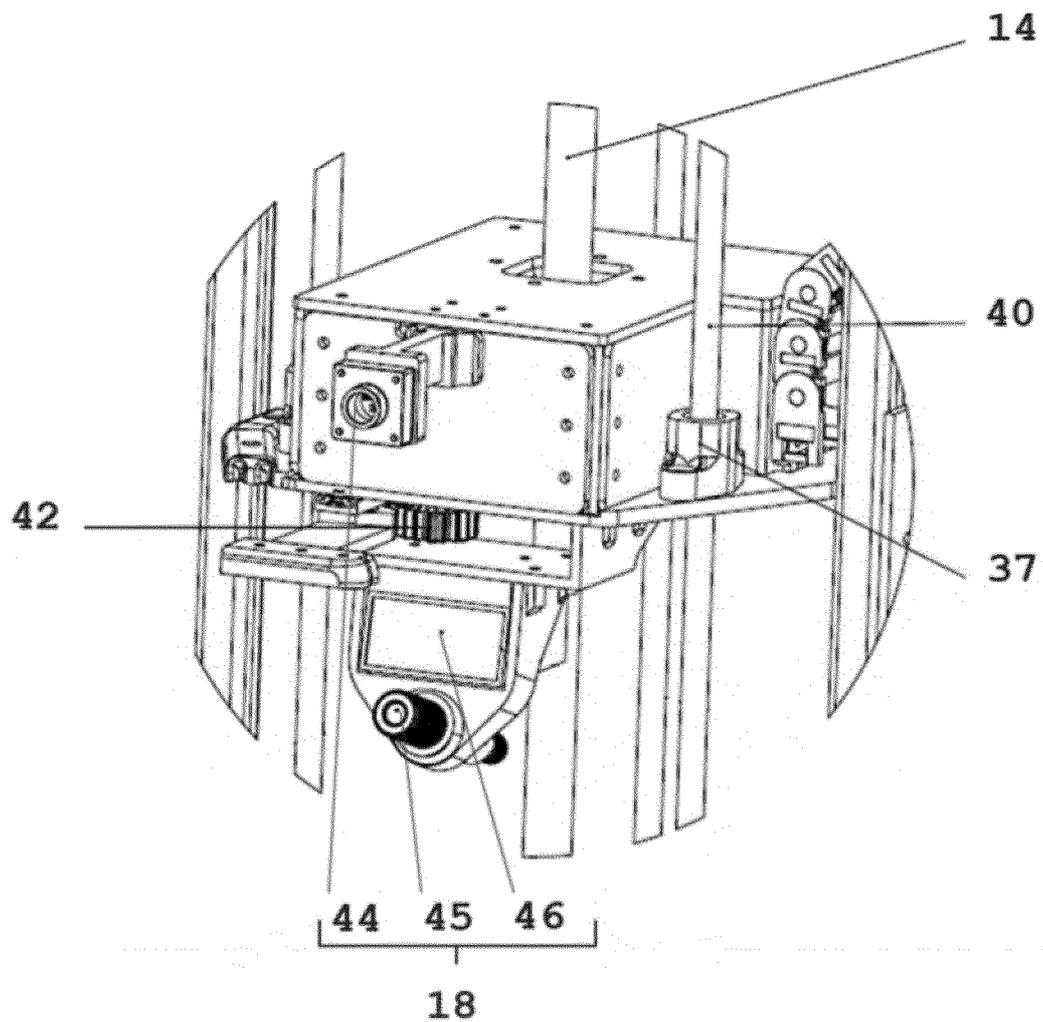
Лист 11/16



Фиг. 12

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

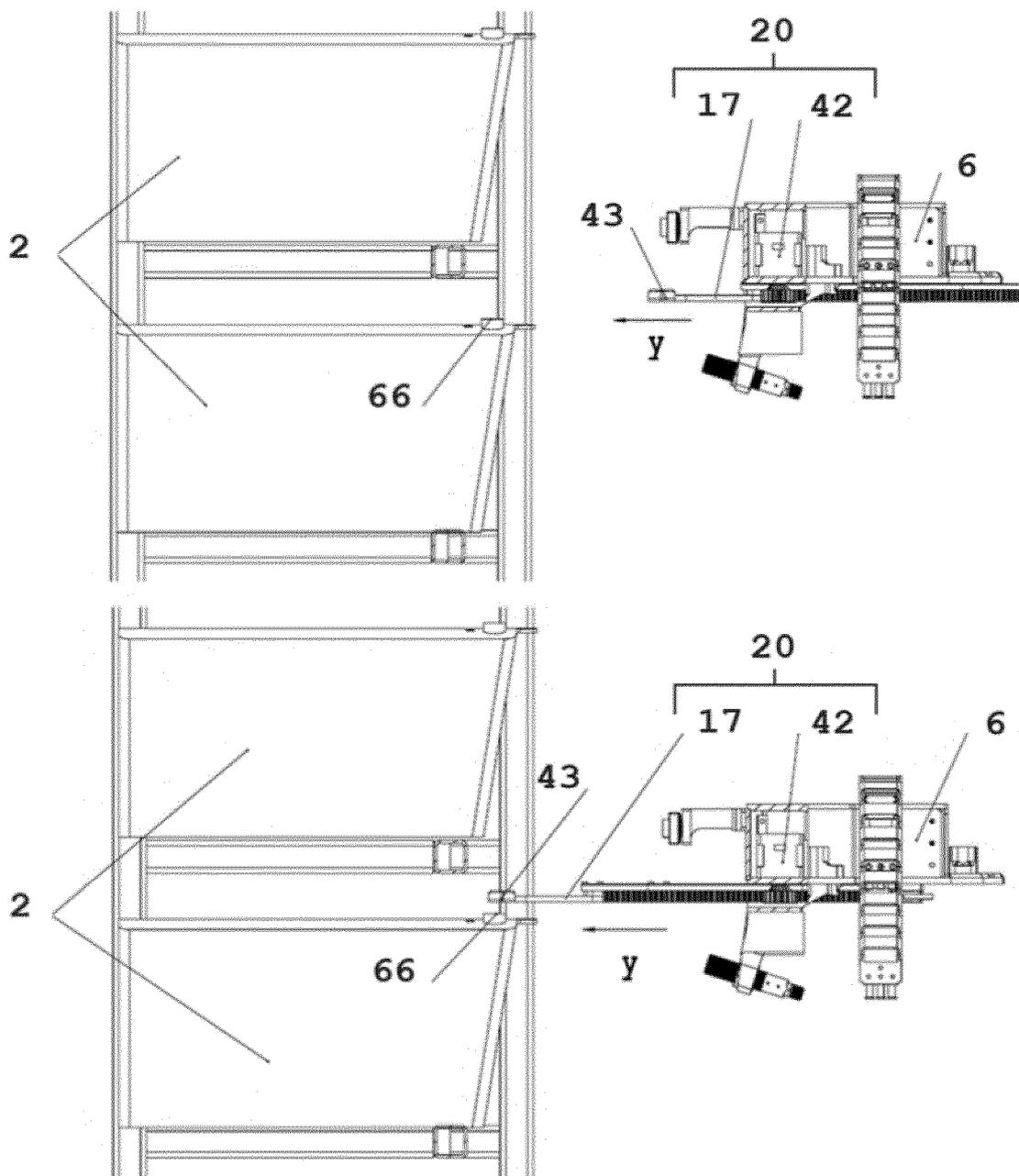
Лист 12/16



Фиг. 13

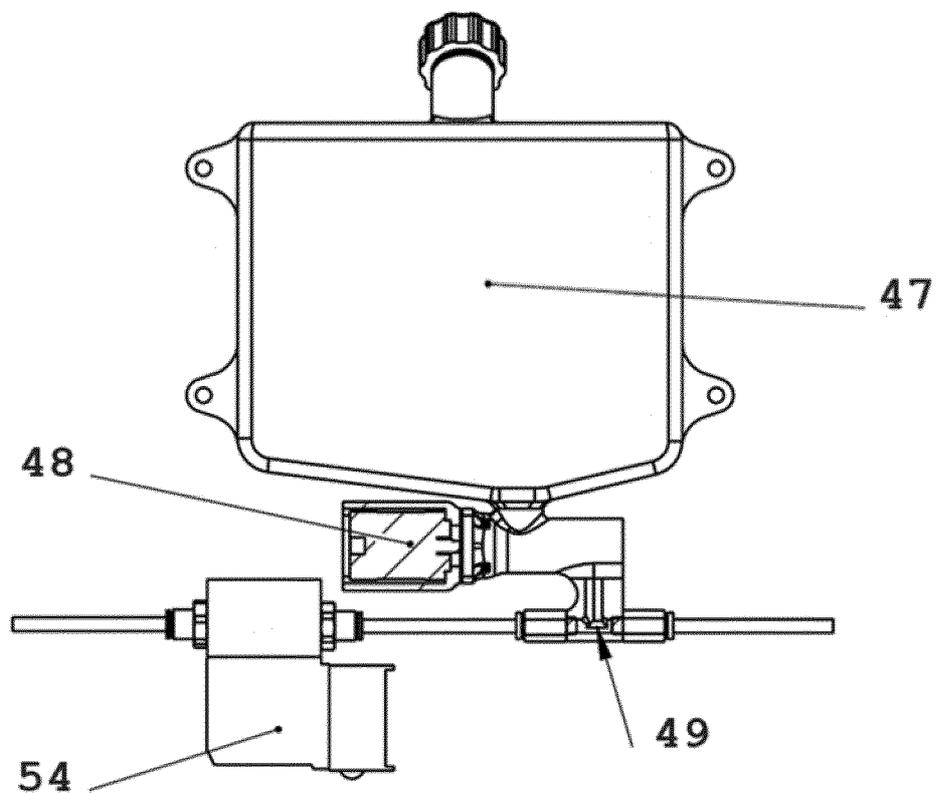
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

Лист 13/16



Фиг. 14

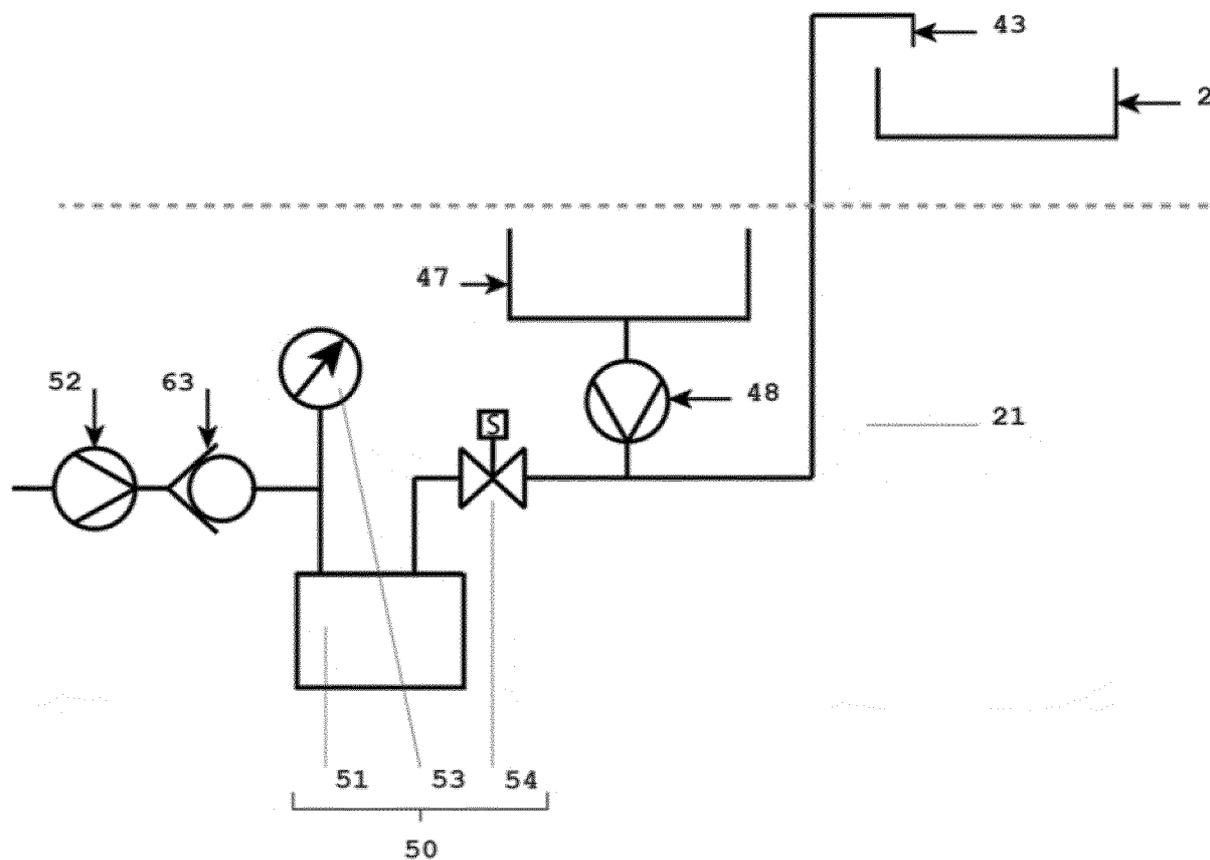
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ  
Лист 14/16



Фиг. 15

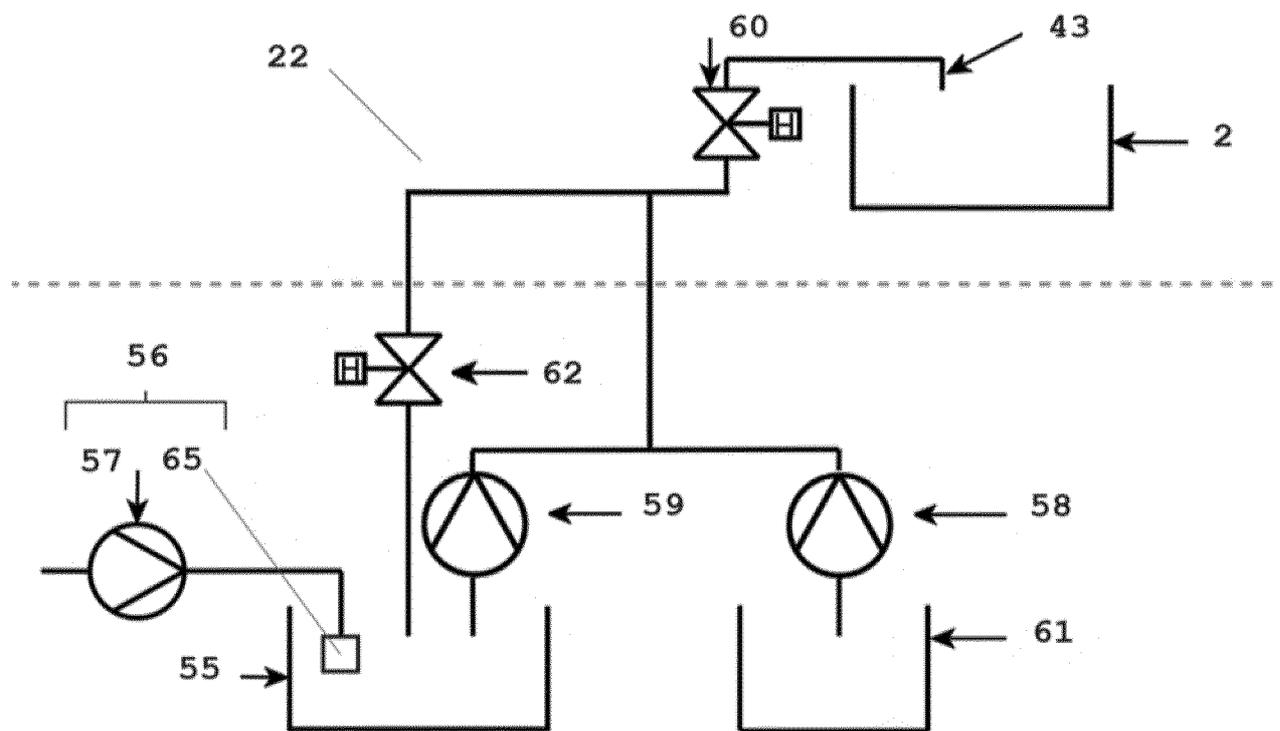
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ

Лист 15/16



Фиг. 16

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ  
ПОДАЧИ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ЖИВОТНЫХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СИСТЕМА И СПОСОБ  
Лист 16/16



Фиг. 17