

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202490171** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки  
**2024.05.30**

(51) Int. Cl. **H02G 1/02** (2006.01)  
**H02G 7/20** (2006.01)  
**B64C 39/02** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.07.29**

**(54) УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКИХ УСТРОЙСТВ**

(31) **2021902353; 2021902386; 2021903054;  
2021903983**

(72) Изобретатель:  
**Ван Дер Берг Кэмерон, Ван Дер Берг  
Дэниел (AU)**

(32) **2021.07.30; 2021.08.03; 2021.09.22;  
2021.12.09**

(74) Представитель:  
**Билык А.В., Поликарпов А.В.,  
Соколова М.В., Путинцев А.И.,  
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев  
А.В., Бельтюкова М.В. (RU)**

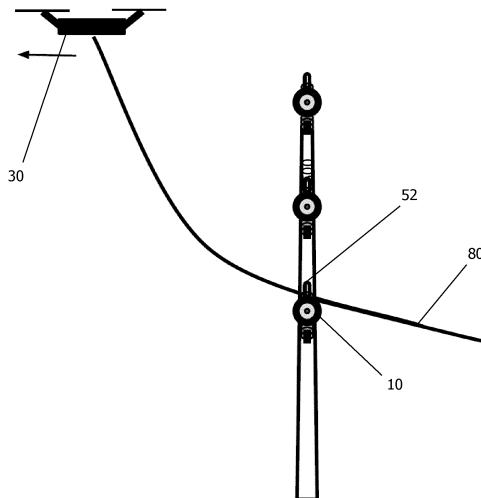
(33) **AU**

(86) **PCT/AU2022/050813**

(87) **WO 2023/004475 2023.02.02**

(71) Заявитель:  
**ИНФРАВИЖН ХОЛДИНГЗ ПТИ ЛТД  
(AU)**

(57) Для решения проблемы быстрого и безопасного монтажа линий электропередачи на опорах линии электропередачи (ЛЭП) предложено устройство (150) для подсоединения линии к опоре ЛЭП, облегчающее монтаж линии (180) на подвесном шкиве (100). Устройство (150) для подсоединения линии содержит первую направляющую (152) и верхнюю рамку (154), расположенную на расстоянии от первой направляющей (152). Верхняя рамка (154) образует проход (156) между первой направляющей (152) и верхней рамкой (154). Упругая первая заслонка (158) расположена на наружном конце верхней рамки (154) между указанной рамкой и первой направляющей (152) и выполнена с возможностью открытия внутрь в указанный проход (156) в ответ на действие внешнего усилия и с возможностью закрытия при устранении внешнего усилия. Устройство (150) для подсоединения линии выполнено с возможностью его установки на подвесной шкив (100) на внутреннем конце верхней рамки (154) и первой направляющей (152).



**202490171  
A1**

**202490171  
A1**

## **УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКИХ УСТРОЙСТВ**

### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ**

[0001] Настоящее изобретение относится к устройству для подсоединения линии и способам его использования для облегчения монтажа кабелей линии электропередачи на опорах линии электропередачи (ЛЭП). В частности, настоящее изобретение относится к устройству, которое облегчает надевание кабеля линии на подвесной шкив опоры ЛЭП.

[0002] Настоящее изобретение также относится к системе крепления к опоре ЛЭП и способу облегчения выполнения процесса монтажа кабелей линии электропередачи на опорах ЛЭП. В частности, настоящее изобретение дополнительно относится к системе, устройству и способу, которые облегчают закрепление линии по окончании натягивания.

### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

[0003] Протягивание высоковольтных линий электропередачи на опорах ЛЭП является сложным, опасным и длительным процессом, в ходе которого обычно задействованы вертолеты, канатные лебедки и значительные ресурсы рабочей силы, насчитывающие десятки исполнителей, работающих в полевых условиях, некоторые из которых являются высококвалифицированными специалистами, такими как пилоты и экипажи вертолетов.

[0004] Использование вертолетов в непосредственной близости от опор ЛЭП само по себе является очень опасным, поскольку неожиданные порывы ветра могут привести к аварийным ситуациям с катастрофическими последствиями. Требуемые ресурсы и затраты на проведение такой операции также очень велики, что обусловлено общим количеством потребных человеко-часов, высоким уровнем необходимых экспертных знаний, расходами на эксплуатацию вертолетов и другого оборудования, требованиями к соблюдению безопасности и т.д. Необходимость использования вертолетов для протягивания линии электропередачи обычно связана с весом кабелей линии электропередачи, для которых нужен мощный летательный аппарат, способный поднимать указанные кабели и висеть над опорой ЛЭП в процессе монтажа кабеля.

[0005] Надевание линии на подвесной шкив является высокоточной операцией, требующей высокого уровня квалификации оператора и большого количества времени для

ее выполнения. Чем больше времени требуется на выполнение данной операции на каждой опоре, тем больше опасность возникновения несчастного случая и тем выше стоимость выполнения работ.

[0006] Таким образом, желательно повысить эффективность присоединения линии к каждой опоре при монтаже кабелей высоковольтной линии электропередачи на опорах ЛЭП.

[0007] Более того, во время монтажа высоковольтных линий электропередачи на опорах ЛЭП используют воздушное средство, такое как вертолет или беспилотный летательный аппарат (БПЛА), для присоединения линии, являющейся либо передающим кабелем, либо более легкой первичной линией, которую затем заменяют кабелем, к ряду последовательных опор ЛЭП. Летательный аппарат, как правило, вытягивает свободный конец линии из бухты или лебедки и протягивает линию в подвесной шкив первой опоры ЛЭП. Затем летательный аппарат подводит свободный конец линии к следующей опоре ЛЭП и протягивает линию в подвесной шкив следующей опоры ЛЭП. Данный процесс повторяют, чтобы протянуть линию через ряд опор ЛЭП.

[0008] После того, как линия протянута в подвесной шкив последней в ряду опоры ЛЭП, ее нужно закрепить в точке на земле таким образом, чтобы можно было ее натянуть. Сложно поддерживать натяжение линии, когда ее конец опущен на землю и зафиксирован в точке крепления на земле, поэтому между опорами ЛЭП может возникнуть провисание линии, что может привести к запутыванию в деревьях и других препятствиях.

[0009] Таким образом, также желательно упростить процесс закрепления свободного конца линии в точке крепления на земле с сохранением натяжения линии.

## **ЗАДАЧА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[0010] Задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы по существу устранить или по меньшей мере свести к минимуму один или более вышеупомянутых недостатков, для удовлетворения указанных выше требований или создания приемлемой альтернативы решениям, известных из уровня техники.

## **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[0011] Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложено устройство для подсоединения линии к опоре ЛЭП, предназначенное для монтажа линии на подвесной шкив, при этом механизм подсоединения содержит первую направляющую,

верхнюю рамку, расположенную на расстоянии от первой направляющей и образующую проход между первой направляющей и верхней рамкой,

упругую первую заслонку, расположенную на наружном конце верхней рамки между верхней рамкой и первой направляющей и выполненную с возможностью открытия внутрь в указанный проход в ответ на действие внешнего усилия и с возможностью закрытия при устранении внешнего усилия,

причем механизм подсоединения выполнен с возможностью его установки на подвесном шкиве опоры ЛЭП на внутреннем конце верхней рамки и первой направляющей.

[0012] В предпочтительном варианте выполнения устройство для подсоединения линии дополнительно содержит вторую заслонку, расположенную на внутреннем конце верхней рамки и выполненную с возможностью открытия внутрь в ответ на действие внешнего усилия.

[0013] Предпочтительно, вторая заслонка удерживается закрытой посредством ломкой перемычки.

[0014] Также предпочтительно, упругая первая заслонка с помощью пружины установлена на верхней рамке.

[0015] В предпочтительном варианте выполнения устройство для подсоединения линии дополнительно содержит вторую направляющую, выступающую вверх от верхней рамки.

[0016] Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложен подвесной шкив для опоры ЛЭП, содержащий

отверстие для размещения по меньшей мере одной линии электропередачи, упругую заслонку, обеспечивающую возможность доступа к указанному отверстию и выполненную с возможностью открытия внутрь для обеспечения возможности введения линии в отверстие, и

направляющую, выступающую наружу и вверх от подвесного шкива, прилегающую к основанию упругой заслонки и отходящую от указанного основания.

[0017] Предпочтительно, упругая заслонка имеет выпукло-изогнутый наружный профиль.

[0018] Согласно третьему аспекту настоящего изобретения предложена система крепления к опоре ЛЭП, содержащая корпус якоря и линию, выполненную с возможностью монтажа на ряду опор ЛЭП с использованием летательного аппарата, причем указанный корпус якоря удерживается на линии посредством механического предохранителя.

[0019] В предпочтительном варианте выполнения корпус якоря имеет отверстие,

проходящее через указанный корпус, и петля линии пропущена через отверстие и прикреплена к другой точке на линии посредством механического предохранителя.

[0020] Согласно четвертому аспекту, в настоящем изобретении предложен способ присоединения линии к опоре ЛЭП, включающий

прикрепление корпуса якоря к линии посредством механического предохранителя, при этом корпус якоря располагают между концевой частью и хвостовой частью линии,

монтаж хвостовой части линии на опоре ЛЭП с использованием летательного аппарата,

отсоединение концевой части линии от летательного аппарата и присоединение указанной части к точке крепления на земле, и

натягивание линии до тех пор, пока механический предохранитель не разрушится, освободив корпус якоря от линии.

[0021] В предпочтительном варианте выполнения корпус якоря имеет отверстие, проходящее через указанный корпус, и этап прикрепления корпуса якоря к линии включает пропускание петли линии через указанное отверстие и прикрепление петли к другой точке на линии посредством механического предохранителя.

[0022] Предпочтительно, этапы монтажа и отсоединения линии выполняют с использованием дрона или беспилотного летательного аппарата.

[0023] Кроме того, предпочтительно, линию устанавливают в отверстии над подвесным шкивом опоры ЛЭП, при этом корпус якоря больше указанного отверстия.

[0024] Согласно пятому аспекту, в настоящем изобретении предложен якорь для подсоединения линии к опоре ЛЭП, содержащий

корпус, имеющий отверстие, размер которого обеспечивает возможность приема петли линии, пропущенной через указанное отверстие, и

механический предохранитель, выполненный с возможностью закрепления петли в другой точке на линии.

[0025] Предпочтительно, корпус якоря имеет по существу сферическую форму.

[0026] Кроме того, предпочтительно, механический предохранитель представляет собой кабельную стяжку.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0027] Предпочтительный вариант выполнения изобретения описан далее на конкретном примере и со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

[0028] Фиг.1 изображает летательный аппарат, выполняющий монтаж линии на опоре

ЛЭП;

[0029] Фиг.2 изображает вариант выполнения устройства для подсоединения и подвешивания шкива для опоры ЛЭП;

[0030] Фиг.3-6 изображают альтернативный вариант выполнения устройства для подсоединения и подвешивания шкива, показывая различные этапы процесса монтажа линии на подвесном шкиве;

[0031] Фиг.7 изображает систему крепления согласно настоящему изобретению;

[0032] Фиг.8 представляет вид в разрезе системы, изображенной на Фиг.7;

[0033] Фиг.9-11 иллюстрируют способ присоединения линии с использованием системы крепления, представленной на Фиг.7;

[0034] Фиг.12 изображает вид в аксонометрии альтернативного варианта выполнения устройства для подсоединения и подвешивания шкива для опоры ЛЭП;

[0035] Фиг.13 изображает вид сбоку варианта выполнения, представленного на Фиг.12;

[0036] Фиг.14 изображает увеличенный вид сбоку устройства для подсоединения и подвешивания шкива, представленных на Фиг.12 и 13, при этом в устройство для подсоединения вставлена линия;

[0037] Фиг.15 и 16 изображают виды в аксонометрии устройства для подсоединения и подвешивания шкива, представленных на Фиг.12 и 13, показывая различные этапы процесса закрепления линии с использованием системы крепления, изображенной на Фиг.7; и

[0038] Фиг.17 изображает увеличенный вид сбоку устройства для подсоединения и подвешивания шкива, представленных на Фиг.12 и 13, при этом на чертеже показана тяжелая линия, установленная в устройстве для подсоединения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

[0039] В настоящем описании представлено устройство для подсоединения линии к опоре ЛЭП, облегчающее монтаж линии на подвесном шкиве указанной опоры. В устройстве использован ряд направляющих и заслонок для эффективной и надежной подачи линии к подвесному шкиву опоры ЛЭП.

[0040] Вариант выполнения подвешивания шкива 10, включающего устройство 50 для подсоединения линии, детально изображен на Фиг.2. Подвесной шкив 10 содержит колесо 12, установленное в блоке 14, который прикреплен к опоре ЛЭП посредством кронштейна 16. Направляющая 52 выступает вбок и вверх от блока 14, располагаясь вблизи верхней части колеса 12 шкива. Подпружиненная поворотная заслонка 54 установлена на блоке 14

рядом с направляющей 52 для линии и обеспечивает доступ к отверстию 20, образованному в блоке 14 над колесом 12 шкива, в результате поворота внутрь из точки 56 шарнирного крепления, расположенного в верхней части блока 14. Заслонка 54 имеет изогнутый профиль поперечного сечения, изгибающийся вниз и внутрь блока 14.

[0041] Для того, чтобы вставить в подвесной шкив 10 линию 80, переносимую летательным аппаратом 30, данным аппаратом управляют, как изображено на Фиг.1, протягивая линию 80 над направляющей 52, а затем опуская на нее, как изображено на Фиг.2. Когда летательный аппарат 30 опускает линию 80, за счет наклона направляющей 52 указанная линия сдвигается к заслонке 54, которая открывается в результате упругого поворота внутрь (как показано изогнутой стрелкой на Фиг.2), и затем, как только линия 80 пройдет в отверстие 20, защелкивается обратно в закрытое положение. Далее линия 80 удерживается в отверстии 20 подвесного шкива 10, располагаясь на верхней части колеса 12 шкива. Изогнутый профиль заслонки 54 помогает предотвратить зацепление линии 80 за указанную заслонку при проходе линии в отверстие 20.

[0042] На Фиг.3-6 изображен альтернативный вариант выполнения устройства 150 для подсоединения линии, которое расположено на обычном подвесном шкиве 100. Подвесной шкив 100 содержит ряд колес 102, установленных на блоке 104, который прикреплен к опоре ЛЭП посредством кронштейна 106. Блок 104 образует отверстие 110 над направляющими колесами 102, доступ к которому осуществляется через подпружиненную заслонку 108 шкива.

[0043] Устройство 150 установлено на подвесном шкиве 100 в точках 112 крепления, расположенных над и под заслонкой 108 шкива. Устройство 150 содержит проходящую в боковом направлении первую направляющую 152, которая выступает в боковом направлении и вверх от блока 104, располагаясь вблизи нижней части заслонки 108 шкива. Верхняя рамка 154 устройства 150 для подсоединения линии проходит от блока 104 вблизи верхней части заслонки 108 шкива, образуя замкнутый проход 156 между указанной рамкой и первой направляющей 152.

[0044] Между верхней рамкой 154 и первой направляющей 152 проходит подпружиненная первая заслонка 158. В представленном варианте выполнения первая заслонка 158 соприкасается с первой направляющей 152 под таким углом наклона, что может открываться только внутрь. Предполагается, что первая заслонка 158 может быть выполнена с использованием многочисленных различных запирающих механизмов, при этом достаточно использовать любой запирающий механизм, который может открываться внутрь под действием внешнего давления и не может открываться под действием

внутреннего давления. Вторая направляющая 160 выступает вертикально из верхней рамки 154, располагаясь над первой заслонкой 158.

[0045] Вторая заслонка 162 проходит между верхней рамкой 154 и первой направляющей 152, ближе к заслонке 108 шкива, и загромождаёт проход 156 на его нижнем конце. В представленном варианте выполнения вторая заслонка 162 удерживается в закрытом положении, показанном на Фиг.3, посредством ломкой перемычки 164, такой как кабельная стяжка. Предполагается, что для удержания второй заслонки 162 в закрытом положении можно использовать другие хрупкие или чувствительные к усилию механизмы, такие как пружинные механизмы.

[0046] Для того, чтобы вставить линию 180, переносимую летательным аппаратом 30, в подвесной шкив 100, данным аппаратом управляют так, чтобы протянуть линию 180 над направляющей 152, а затем опустить на указанную направляющую, как изображено на Фиг.3. Когда летательный аппарат 30 опускает линию 180, указанная линия сдвигается, благодаря наклону направляющей 152, к первой заслонке 158. Вторая направляющая 160 препятствует перетягиванию линии 180 через верхнюю рамку 154 и помогает направить указанную линию вниз по направлению к первой заслонке 158.

[0047] Когда линия 180 переводится вплотную к первой заслонке 158, данная заслонка открывается внутрь в результате поворота под действием силы упругости, как изображено на Фиг.4, и затем, как только линия 180 попадает в проход 156, отскакивает обратно в закрытое положение. Таким образом линия 180 заключена внутри прохода 156, а вторая заслонка 162 остается в закрытом положении, удерживая линию внутри прохода 156, как изображено на Фиг.4. После заключения линии 180 в проходе, летательный аппарат 30 может продолжить движение и заводить линию 180 в проход 156 устройства 150 для подсоединения на множестве последовательных опор ЛЭП. После проведения таким способом линии 180 через ряд опор ЛЭП, указанную линию можно натянуть надлежащим образом. В результате линия 180 с силой прижимается ко второй заслонке 162, как изображено на Фиг.5. Давление, возникающее в линии 180 при ее натяжении, является достаточным для разрыва ломкой перемычки 164, что позволяет линии 180 пройти через вторую заслонку 162.

[0048] При дальнейшем натяжении линия 180 будет проходить внутрь и вниз через заслонку 108 шкива в отверстие 110 подвесного шкива 100, где сможет опуститься на одно из колес 102 шкива. Во время или до указанного этапа линия 180 может быть использована для протягивания более тяжелой линии 182 в опоры ЛЭП, и в данном случае более легкая первичная линия 180 выступает в роли пилотной линии, которую затем используют для



протягивания более тяжелой линии 182 в опоры ЛЭП, как изображено на Фиг.6.

[0049] В настоящем изобретении также предложена система крепления линии, предназначенная для временного крепления линии к опоре ЛЭП, так что свободный конец линии может быть присоединен к точке крепления на земле. Система крепления линии включает корпус якоря, который выполнен с возможностью отсоединения от линии посредством механического предохранителя.

[0050] Вариант выполнения системы 200 крепления линии представлен на Фиг.7. Система 200 крепления линии включает линию 210, корпус 280 якоря и механический предохранитель 250. Корпус 280 якоря имеет отверстие 282, проходящее через указанный корпус. При монтаже на линии 210 корпус 280 якоря прикреплен к указанной линии посредством механического предохранителя 250. Корпус 280 якоря предпочтительно выполнен из легкого пластика, такого как полиэтилен.

[0051] Для закрепления корпуса 280 якоря на линии 210, петлю 212 данной линии пропускают через отверстие 282 и прикрепляют к другой точке на линии 210, отделенной от петли 212 промежуточным участком 214 линии, обернутым назад вокруг корпуса 280 якоря навстречу петле 212. Петля 212 прикреплена к промежуточному участку 214 линии 210 посредством механического предохранителя 250 или другой ломкой перемычки, такой как кабельная стяжка. Предполагается, что могут быть использованы другие хрупкие или чувствительные к силовому воздействию механизмы, такие как чувствительные к усилию зажимы, обеспечивающие удержание корпуса 280 якоря на линии 210. В результате, чтобы разрушить механический предохранитель 250 и освободить корпус 280 якоря от линии 210, к указанной линии следует приложить заданную нагрузку.

[0052] На Фиг.8 изображен вид в разрезе альтернативного варианта выполнения, на котором предохранитель 250 показан расположенным в отверстии 282. В данном варианте выполнения первая петля 222 пропущена в один конец отверстия 282, а вторая петля 224, отделенная от первой петли 222 промежуточным участком 226, вставлена в противоположный конец отверстия 282. Первая петля 222 и вторая петля 224 сходятся в отверстии и соединяются механическим предохранителем 250. Промежуточный участок 226 проходит вокруг наружной поверхности корпуса 280 якоря.

[0053] Как изображено на Фиг.9, система 200 крепления линии расположена между концевой частью 216 и хвостовой частью 218 линии 210. Во время работы летательный аппарат 202 переносит концевую часть 216 линии 210 к ряду опор 254 ЛЭП и протягивает хвостовую часть 218 линии 210 в отверстие над подвесным шкивом 252 каждой опоры 254. Как только линия 210 заведена на подвесной шкив 252 последней опоры 254 ЛЭП,

летательный аппарат 202 меняет курс на обратный, по направлению к опоре 254, и линия 210 может втягиваться до тех пор, пока корпус 280 якоря не упрется в подвесной шкив 252, как изображено на Фиг.10. Данный корпус 280 якоря действует как стопор и предотвращает дальнейшее втягивание линии 210, в то время как концевая часть 216 линии 210 провисает.

[0054] Как изображено на Фиг.11, концевая часть 216 линии 210 в дальнейшем может быть сброшена или опущена на землю летательным аппаратом 202, где может быть присоединена к точке 230 крепления на земле. Затем натяжение линии 210 может быть увеличено путем ее наматывания на канатную лебедку с одного конца. Если натяжение превышает максимальный предел прочности механического предохранителя 250, данный предохранитель разрывается, и петля 212 вытягивается из отверстия 282, освобождая корпус 280 якоря от линии 210 и обеспечивая его падение на землю. Затем корпус 280 якоря может быть подобран и повторно использован при монтаже линии для последующего ряда опор ЛЭП. Теперь, когда линия 210 полностью установлена и натянута, на опорах 254 ЛЭП может быть установлен передающий кабель или более тяжелая линия, путем прикрепления к одному концу линии 210 и втягивания лебедкой другого конца указанной линии 210, с протягиванием, тем самым, передающего кабеля или более тяжелой линии по месту на опорах 254 ЛЭП.

[0055] Корпус 280 якоря и система 200 крепления согласно настоящему изобретению позволяют быстро и легко прикреплять линию 210 к подвесному шкиву 252 конечной опоры 254 ЛЭП, обеспечивая опускание концевой части 216 линии 210 на землю и фиксацию в точке крепления на земле. Затем корпус 280 якоря может быть легко отсоединен от линии 210 путем ее натягивания и разрушения механического предохранителя 250.

[0056] Поскольку корпус 280 якоря просто падает на землю, его можно легко найти и применить повторно, присоединив к другой линии с использованием нового механического предохранителя, таким же образом, как описано выше.

[0057] Малый вес и сферическая форма корпуса 280 якоря предполагают, что он не повреждает подвесной шкив 252 опоры 254 ЛЭП, когда упирается в указанный шкив в процессе выполнения операции.

[0058] На Фиг.12-17 изображен альтернативный вариант выполнения устройства 300 для подсоединения линии, которое расположено на подвесном шкиве 302. Устройство 300 содержит корпус 304, который посредством скобы 308 прикреплен к опоре 306 ЛЭП. Хотя в проиллюстрированных вариантах выполнения устройство 300 показано прикрепленным к изолятору, следует понимать, что при желании или при необходимости указанное

устройство может быть прикреплено к другим частям опоры 306 ЛЭП. Также понятно, что в других вариантах выполнения устройство 300 прикрепляют к опоре 306 ЛЭП с использованием иного средства, а не скобы, например, с помощью крюка или зажима. Шкив 302 для подвешивания линии содержит колесо 310, вставленное в блок 312, который прикреплен к корпусу 304 устройства посредством второго кронштейна 314, поэтому при использовании колесо 310 шкива висит ниже устройства 300. В других вариантах выполнения вместо колеса 310 шкива имеется набор указанных колес, который включает множество отдельных колес шкива. В еще одних вариантах выполнения колесо 310 шкива может быть заменено любым шкивом для электрической конструкции, ходовым роликом или блоком, в который можно установить кабель или провод под внешней нагрузкой, соответствующей безопасному диапазону работы устройства.

[0059] Устройство 300 дополнительно содержит ролик 320 регулировки подъема, установленный своими концами на корпусе 304 устройства в точках 322 крепления, вертикальный ролик 324, установленный своими концами на корпусе 304 устройства в точках 326 крепления, и блок 328 поворотных роликов, содержащий два параллельных ролика 330. Блок 328 роликов прикреплен одним концом к держателю 332 роликов, который, в свою очередь, закреплен с возможностью поворота на корпусе 304 устройства в точке 334 поворотного крепления. Устройство 300 дополнительно включает облегченный по весу роликовый затвор 340, прикрепленный с возможностью поворота к корпусу 304 устройства в точке 342 поворотного крепления, который под действием силы упругости смещается в закрытое положение, как изображено на Фиг.12 и 13. В закрытом положении дальний конец роликового затвора 340 опускается в пустое пространство между параллельными роликами 330. Следует понимать, что ролик 320 регулировки подъема, вертикальный ролик 324, блок 328 роликов и роликовый затвор 340 в совокупности образуют отверстие 350, доступ к которому осуществляется через роликовый затвор 340.

[0060] В других вариантах выполнения, вместо блока 328 поворотных роликов использован только один ролик. Более того, там, где в проиллюстрированных вариантах выполнения использован один ролик, в других вариантах выполнения используют два или более роликов. В иных вариантах выполнения, вместо роликов, используемых в проиллюстрированных вариантах выполнения, применяют неподвижные компоненты с низким коэффициентом трения.

[0061] Следует понимать, что термины «горизонтальный» и «вертикальный», применяемые в отношении компонентов, использованы с описательной целью, и что устройство 300 для подсоединения может быть подвешено к опоре 306 ЛЭП таким образом,

что фактическая ориентация указанных «горизонтальных» и «вертикальных» компонентов не обязательно является горизонтальной и вертикальной.

[0062] Устройство 300 для подсоединения содержит проходящую в боковом направлении первую направляющую 360, которая выполнена как единое целое с корпусом 304 устройства и выступает вбок и вверх от указанного корпуса вблизи точки 334 поворотного крепления. Следует понимать, что в других вариантах выполнения первая направляющая 360 выполнена не как единое целое с корпусом 304 устройства, а представляет собой отдельный компонент, прикрепленный к указанному корпусу. Блок 312 включает проходящую в боковом направлении вторую направляющую 362, которая выступает вбок и вверх от указанного блока вблизи верхней части колеса 310 шкива. Следует понимать, что первая направляющая 360 и вторая направляющая 362 в совокупности образуют направляющий канал 364 для приема линии.

[0063] Держатель 332 роликов также прикреплен к винтовой пружине 370, которая, в свою очередь, прикреплена к корпусу 304 устройства таким образом, что блок 328 роликов под действием силы упругости смещается в горизонтальное положение, как изображено на Фиг.12-14. В других вариантах выполнения держатель 332 роликов дополнительно прикреплен ко второй винтовой пружине, которая присоединена к корпусу 304 устройства аналогичным образом, но расположена на другой стороне данного корпуса параллельно винтовой пружине 370, для добавления дополнительной силы упругого смещения. Другой конец блока 328 роликов (то есть конец, который не прикреплен к держателю 332 роликов) с возможностью поворота присоединен к третьей направляющей 372 в точке 374 поворотного крепления, так что третья направляющая 372 проходит вертикально вниз от точки 374 крепления.

[0064] Для того, чтобы вставить пилотную линию 380, переносимую летательным аппаратом (таким как летательный аппарат 30, изображенный на Фиг.1, или летательный аппарат 202, изображенный на Фиг.9-11) в подвесной шкив 302, летательным аппаратом управляют так, чтобы протянуть линию 180 в направляющий канал 364, образованный между первой и второй направляющими 360 и 362. Как только линия 180 располагается горизонтально непосредственно рядом с роликовым затвором 340, летательным аппаратом управляют таким образом, чтобы протянуть линию 180 к отверстию 350 и роликовому затвору 340, так что при контакте пилотная линия 380 заставляет данный затвор поворачиваться, открывая его при повороте вокруг точки 342 поворотного крепления, как изображено на Фиг.14, в результате чего пилотная линия 380 сможет пройти внутрь отверстия 350. Как только пилотная линия 380 выходит из контакта с роликовым затвором

340, указанный затвор перемещается обратно в закрытое положение.

[0065] Далее, на Фиг.15 и Фиг.16 устройство 300 для подсоединения линии показано вместе с системами 200 крепления линии, изображенными на Фиг.7 и Фиг.8.

[0066] Как изображено на Фиг.16, система 200 крепления линии расположена между концевой частью 502 и хвостовой частью 504 линии 506. Во время эксплуатации летательный аппарат (такой как летательный аппарат 30, изображенный на Фиг.1, или летательный аппарат 202, изображенный на Фиг.9-11) переносит концевую часть 502 линии 506 к ряду опор ЛЭП (таких как опора 306 ЛЭП) и продевает хвостовую часть 504 линии 506 в отверстие 350 устройства 300 для подсоединения, прикрепленного к каждой опоре. Как только линия 506 заведена в устройство 300 последней из ряда опор ЛЭП, летательный аппарат меняет курс на обратный, по направлению к последней опоре ЛЭП, и линия 506 может отводиться назад до тех пор, пока корпус 280 якоря не упрется по меньшей мере в два (но возможно во все четыре) из ролика 320 регулировки подъема, вертикального ролика 324, блока 328 роликов и роликового затвора 340, как изображено на Фиг.17. Корпус 280 якоря действует в качестве упора и предотвращает дальнейшее отведение назад линии 506, когда концевая часть 502 указанной линии провисает.

[0067] Как и в вариантах выполнения, описанных выше в отношении Фиг.9-11, в частности Фиг.11, концевая часть 502 линии 506 затем может быть сброшена или опущена на землю летательным аппаратом, где может быть присоединена к точке крепления на земле (такой как точка 230, изображенная на Фиг.11). После этого натяжение линии 506 может быть увеличено путем ее наматывания с одного конца на канатную лебедку. Если натяжение превышает максимальный предел прочности механического предохранителя 250, данный предохранитель разрывается, и петля 212 вытягивается из отверстия 282, освобождая корпус 280 якоря от линии 506 и обеспечивая его падение на землю.

[0068] Теперь, когда пилотная линия 380 расположена внутри отверстия 350, полностью вставлена и натянута, на опорах 306 ЛЭП может быть установлен передающий кабель или более тяжелая линия 400, путем прикрепления к одному концу пилотной линии 380 и втягивания лебедкой другого конца указанной пилотной линии, с натягиванием, тем самым, передающего кабеля или более тяжелой линии по месту на опорах 306 ЛЭП. Тяжелая линия 400 может представлять собой стальную линию 400. Следует понимать, что пилотные линии изготовлены из синтетического материала.

[0069] Увеличенный вес передающего кабеля или более тяжелой линии 400 таков, что направленная вниз гравитационная сила от передающего кабеля или более тяжелой линии 400 будет вызывать поворот блока 328 роликов против упругого смещения пружины 370 в

конфигурацию, изображенную на Фиг.17. В результате передающий кабель или более тяжелая линия 400 может перемещаться вниз по теперь уже наклонной конфигурации блока 328 роликов, проходя через зазор 410, образованный благодаря направленной вниз гравитационной силы от стальной линии 180, и опускаться вертикально вниз мимо третьей направляющей 372, проходя через заслонку 376 колеса 310 шкива и далее на данное колесо. Хотя в вариантах выполнения, проиллюстрированных в данном документе, подвесной шкив 302 показан расположенным непосредственно под устройством 300 для подсоединения, следует понимать, что в других вариантах выполнения подвесной шкив 302 расположен иначе. Например, в другом варианте выполнения подвесной шкив 302 расположен сбоку рядом с устройством 300 для подсоединения.

[0070] Следует иметь в виду, что конфигурация заслонки 376 колеса шкива будет выполнена на основании конкретно используемой стальной линии 180. Другими словами, любой используемый стальной кабель активирует заслонку 376, поскольку данная заслонка будет отрегулирована на приведение в движение в зависимости от веса стальной линии 180. В других вариантах выполнения, вместо заслонки 376 применяют ломкую перемычку или механический предохранитель, так что стальная линия 180, натыкающаяся на ломкую перемычку или механический предохранитель, будет его разрывать, что, в свою очередь, позволит стальной линии 180 проваливаться на колесо 310 шкива.

[0071] Варианты выполнения, изображенные на Фиг.12-17, имеют особые преимущества, обусловленные следующими факторами:

- устройство для подсоединения может быть установлено в порядке модернизации между опорой ЛЭП и стандартным подвесным шкивом;

- использована «полностью подвижная рамная конфигурация», в которой каждый из ролика 320 регулировки подъема, вертикального ролика 324, блока 328 роликов и роликового затвора 340, в совокупности образующих отверстие 350, в которое подается линия, фактически являются роликами. Это позволяет легкой линии проходить в отверстие 350, а тяжелой линии, благодаря ее значительной силе тяжести, – выходить наружу.

[0072] Хотя изобретение было описано со ссылкой на конкретные примеры, специалисты в данной области техники поймут, что изобретение может быть реализовано во многих других видах.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для подсоединения линии к опоре линии электропередачи, предназначенное для монтажа линии на подвесном шкиве, при этом механизм для подсоединения содержит

первую направляющую,

верхнюю рамку, расположенную на расстоянии от первой направляющей и образующую проход между первой направляющей и верхней рамкой,

упругую первую заслонку, расположенную на наружном конце верхней рамки между верхней рамкой и первой направляющей и выполненную с возможностью открытия внутрь в указанный проход в ответ на внешнее усилие и с возможностью закрытия при устранении внешнего усилия,

причем механизм для подсоединения выполнен с возможностью его установки на подвесном шкиве на внутреннем конце верхней рамки и первой направляющей.

2. Устройство по п.1, дополнительно содержащее вторую заслонку, расположенную на внутреннем конце верхней рамки и выполненную с возможностью открытия внутрь в ответ на внешнее усилие.

3. Устройство по п.2, в котором вторая заслонка удерживается закрытой посредством ломкой перемычки.

4. Устройство по любому из п.п.1-3, в котором упругая первая заслонка с помощью пружины установлена на верхней рамке.

5. Устройство по любому из п.п.1-4, дополнительно содержащее вторую направляющую, выступающую вверх от верхней рамки.

6. Подвесной шкив для опоры линии электропередачи, содержащий отверстие для размещения по меньшей мере одной линии электропередачи, упругую заслонку, обеспечивающую доступ к указанному отверстию и выполненную с возможностью открытия внутрь для обеспечения возможности введения линии в отверстие, и

направляющую, выступающую наружу и вверх от подвесного шкива, прилегающую к основанию упругой заслонки и отходящую от указанного основания.

7. Подвесной шкив по п.6, в котором упругая заслонка имеет выпукло-изогнутый наружный профиль.

8. Система крепления к опоре линии электропередачи (ЛЭП), содержащая корпус якоря и линию, выполненную с возможностью монтажа на ряде опор ЛЭП с

использованием летательного аппарата, причем указанный корпус якоря удерживается на линии посредством механического предохранителя.

9. Система по п.8, в которой корпус якоря имеет отверстие, проходящее через указанный корпус, и петля линии пропускается через отверстие и крепится к другой точке на линии посредством механического предохранителя.

10. Система по п.8 или 9, в которой корпус якоря имеет по существу сферическую форму.

11. Система по любому из п.п.8-10, в которой механический предохранитель представляет собой кабельную стяжку.

12. Способ присоединения линии к опоре линии электропередачи (ЛЭП), включающий

прикрепление корпуса якоря к линии посредством механического предохранителя, при этом корпус якоря располагают между концевой частью и хвостовой частью линии,

монтаж хвостовой части линии на опоре ЛЭП с использованием летательного аппарата,

отсоединение концевой части линии от летательного аппарата и прикрепление указанной части к точке крепления на земле, и

натягивание линии до тех пор, пока механический предохранитель не разрушится, освободив корпус якоря от линии.

13. Способ по п.12, в котором корпус якоря имеет проходящее через него отверстие, а этап прикрепления корпуса якоря к линии включает пропускание петли линии через указанное отверстие и прикрепление петли к другой точке на линии посредством механического предохранителя.

14. Способ по п.12 или п.13, в котором этапы монтажа и отсоединения линии выполняют с использованием дрона или беспилотного летательного аппарата.

15. Способ по любому из п.п.12-14, в котором корпус якоря имеет по существу сферическую форму.

16. Способ по любому из п.п.12-15, в котором механический предохранитель представляет собой кабельную стяжку.

17. Способ по любому из п.п.12-16, в котором линию размещают в отверстии над подвесным шкивом опоры ЛЭП, при этом корпус якоря больше указанного отверстия.

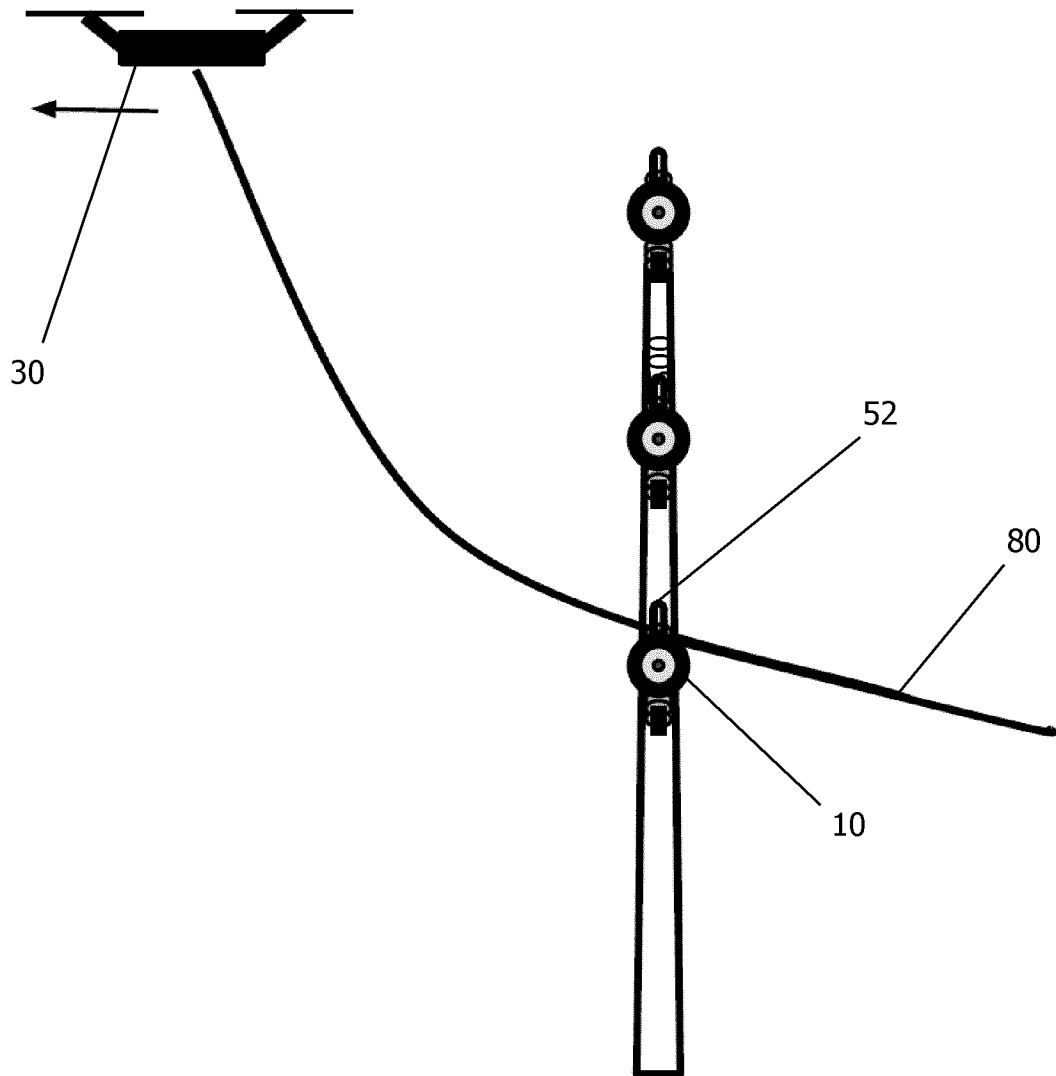
18. Якорь для подсоединения линии к опоре линии электропередачи, содержащий корпус, имеющий отверстие, размер которого обеспечивает возможность приема петли линии, пропущенной через указанное отверстие, и механический предохранитель,



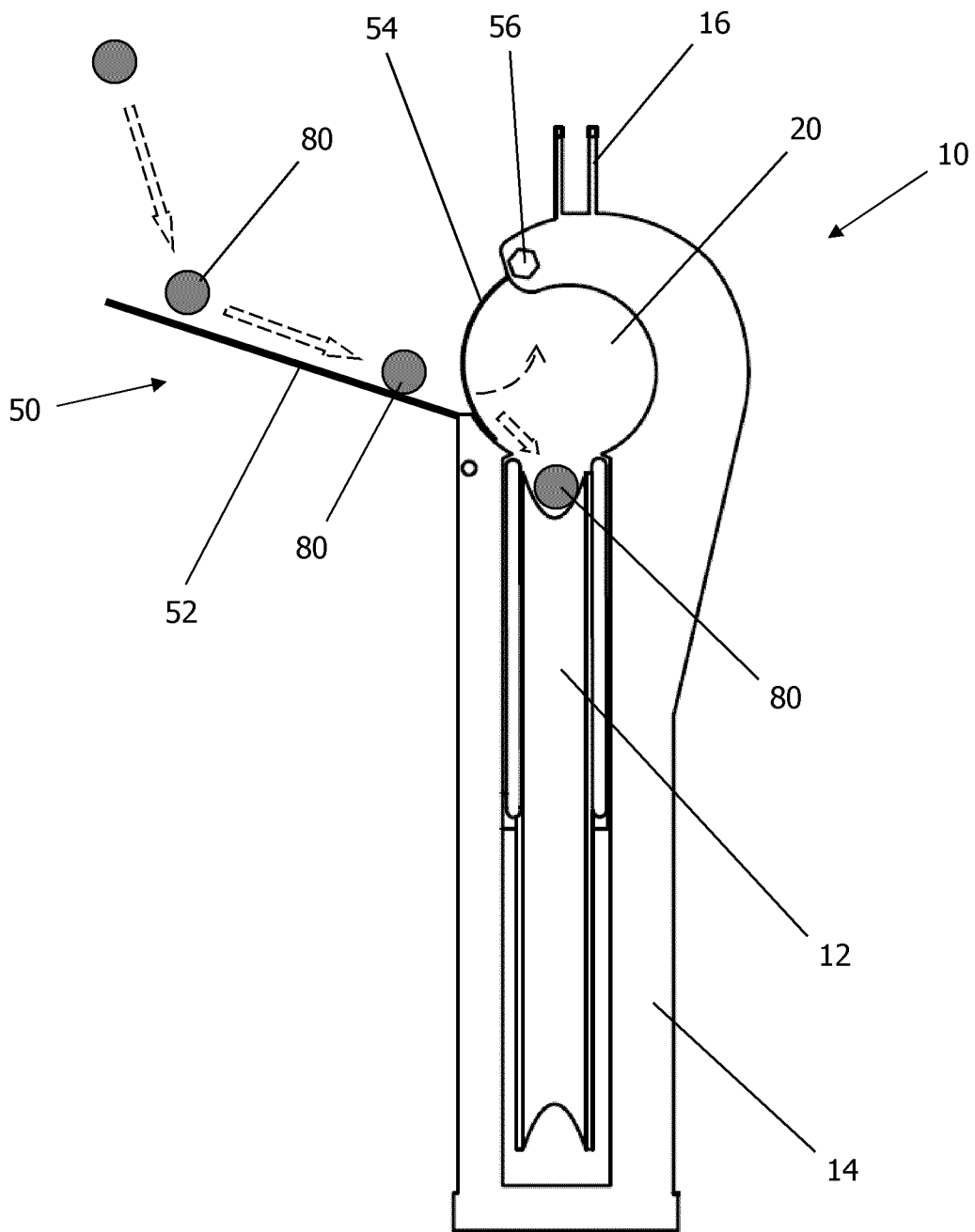
выполненный с возможностью закрепления петли в другой точке на линии.

19. Якорь по п.18, корпус которого имеет по существу сферическую форму.

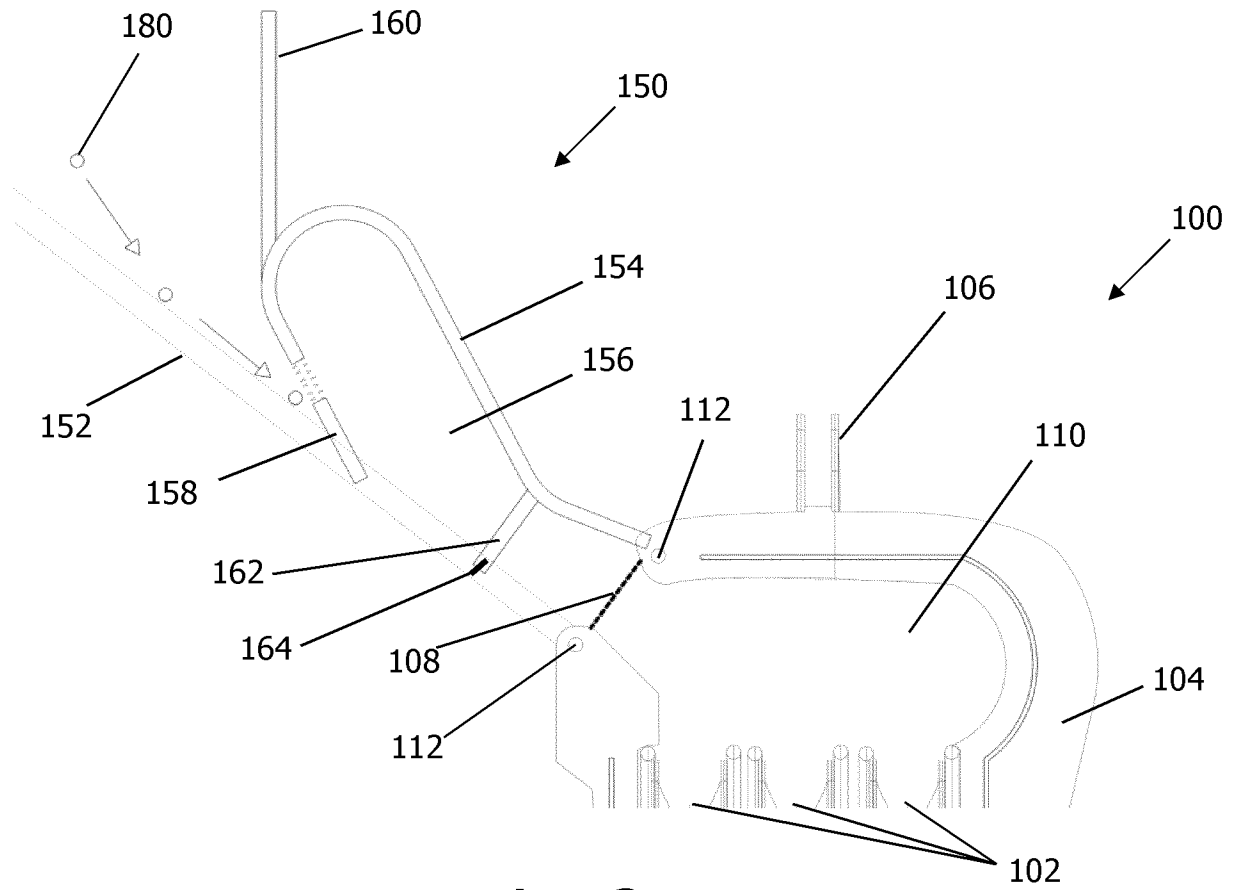
20. Якорь по п.18 или 19, в котором механический предохранитель представляет собой кабельную стяжку.



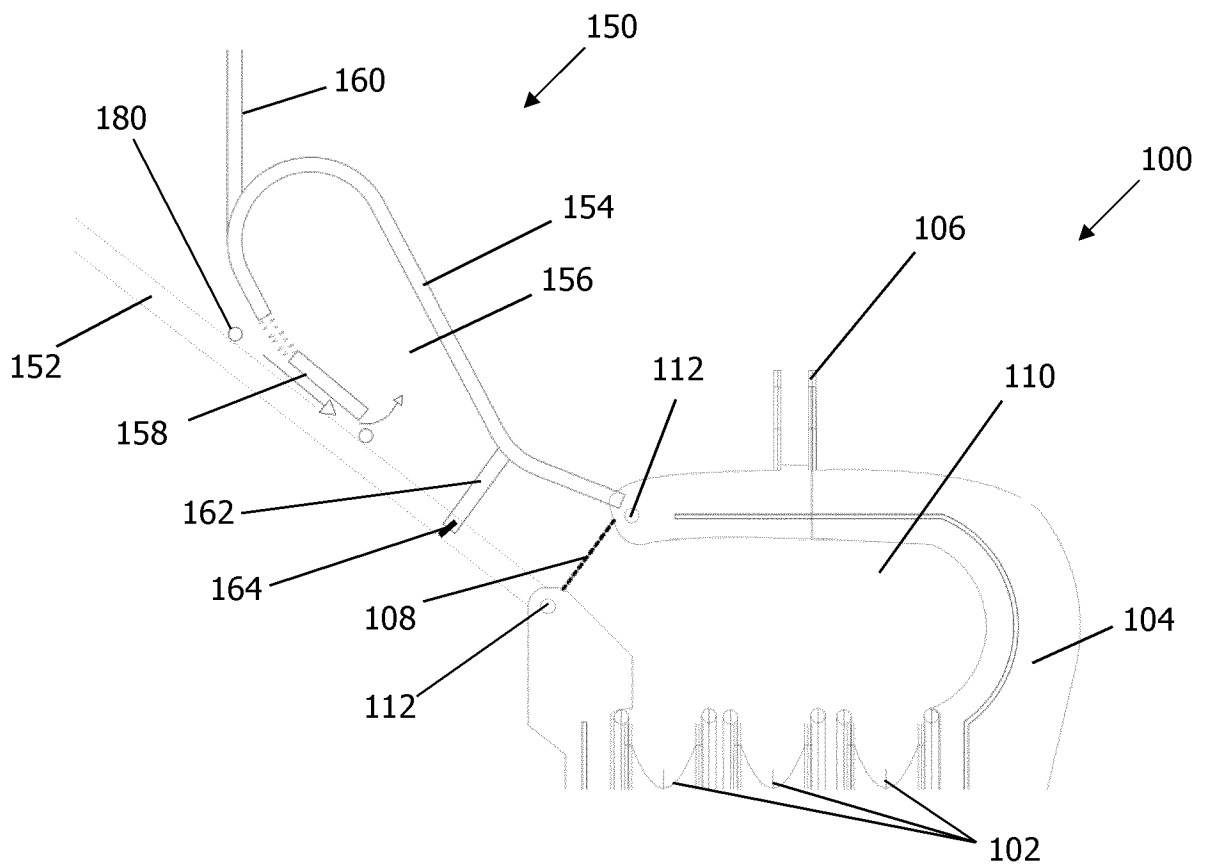
Фиг. 1



Фиг. 2

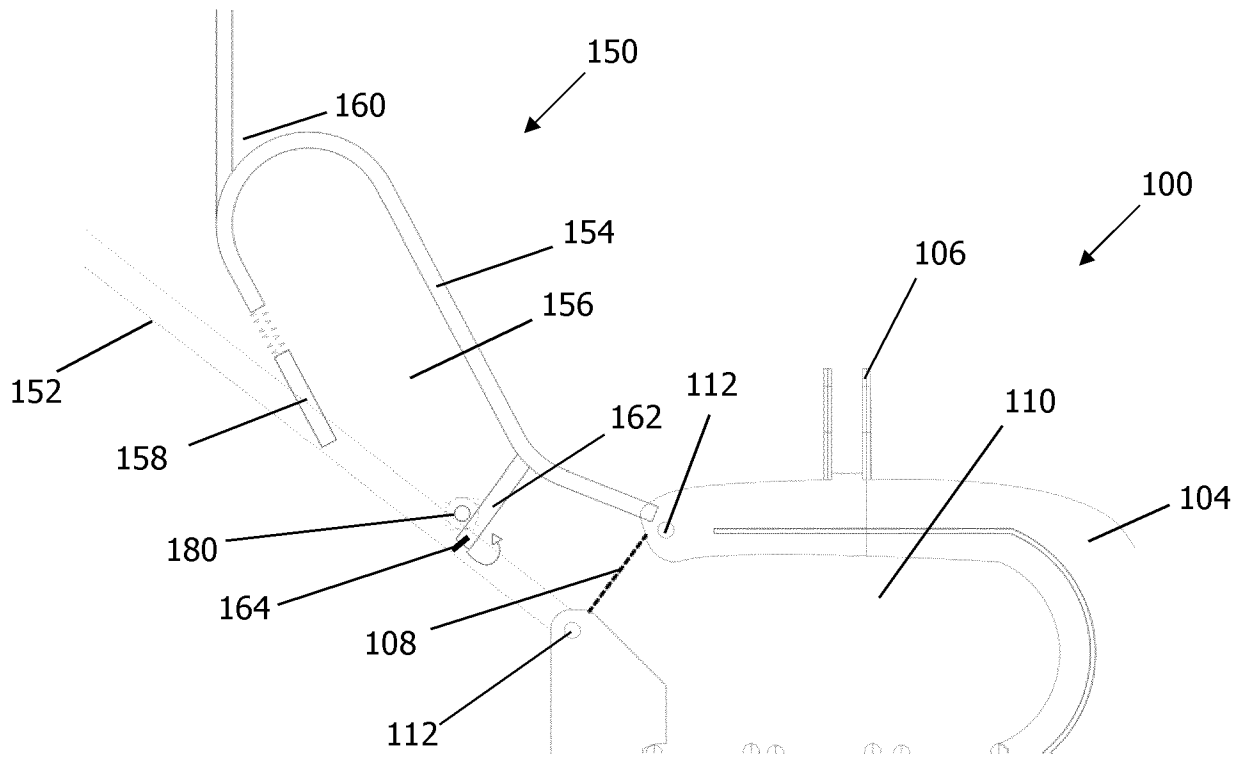


**Фиг. 3**

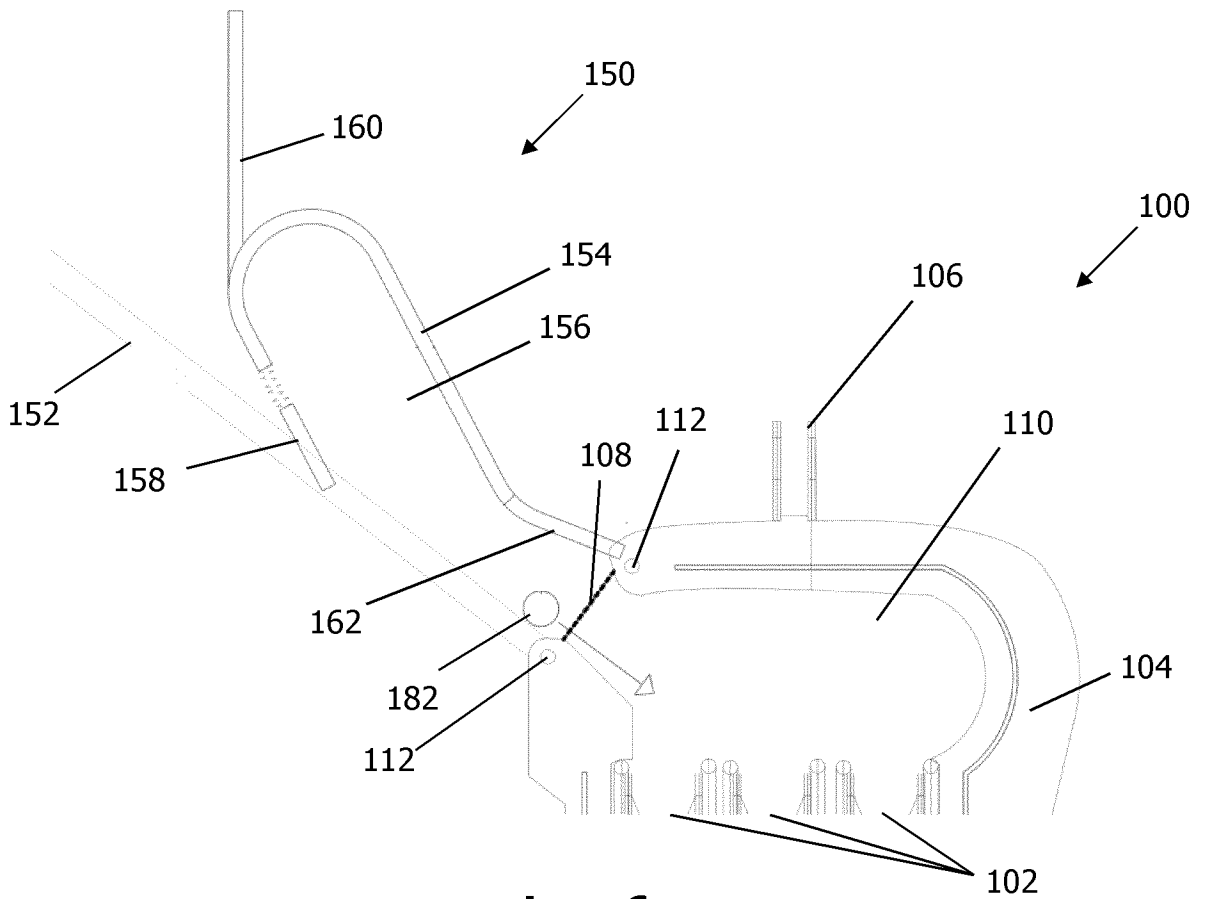


**Фиг. 4**

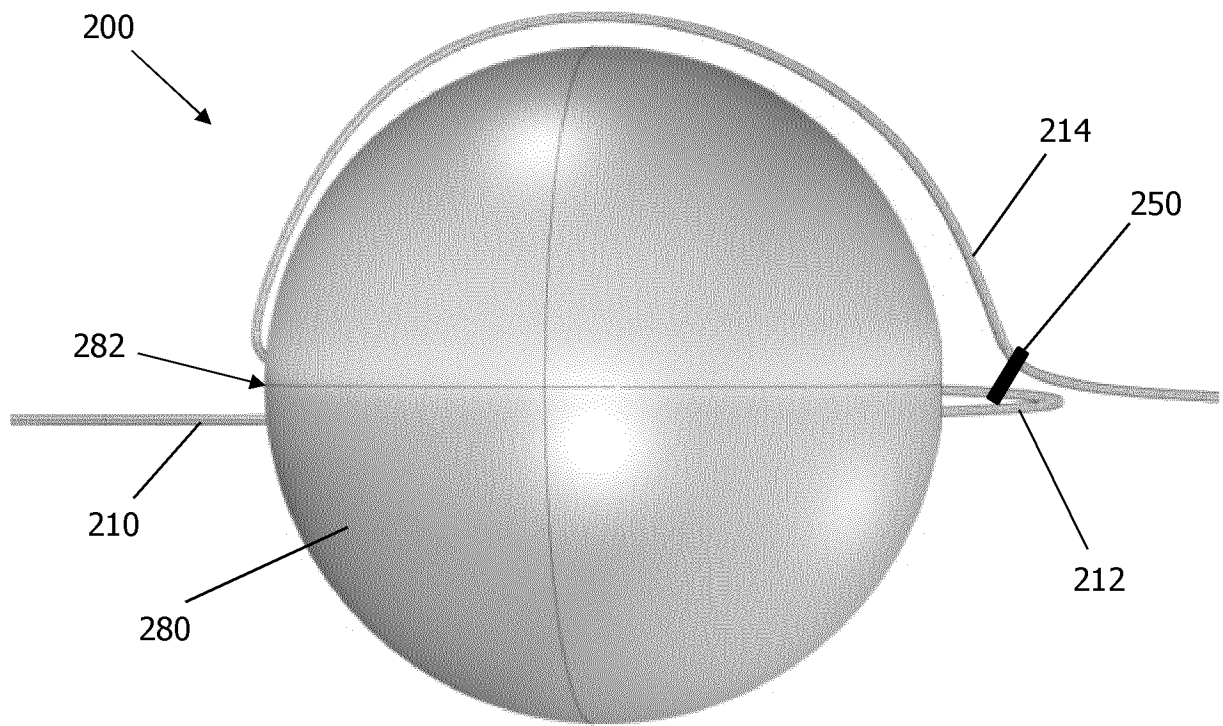
4/14



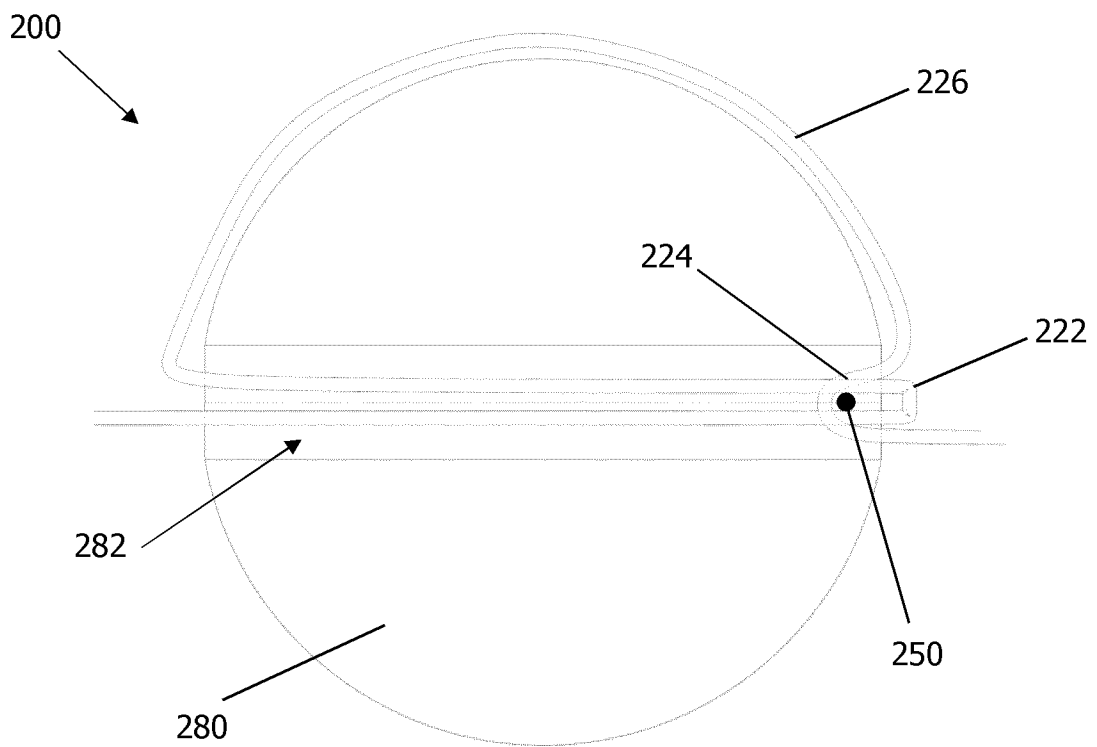
**Фиг. 5**



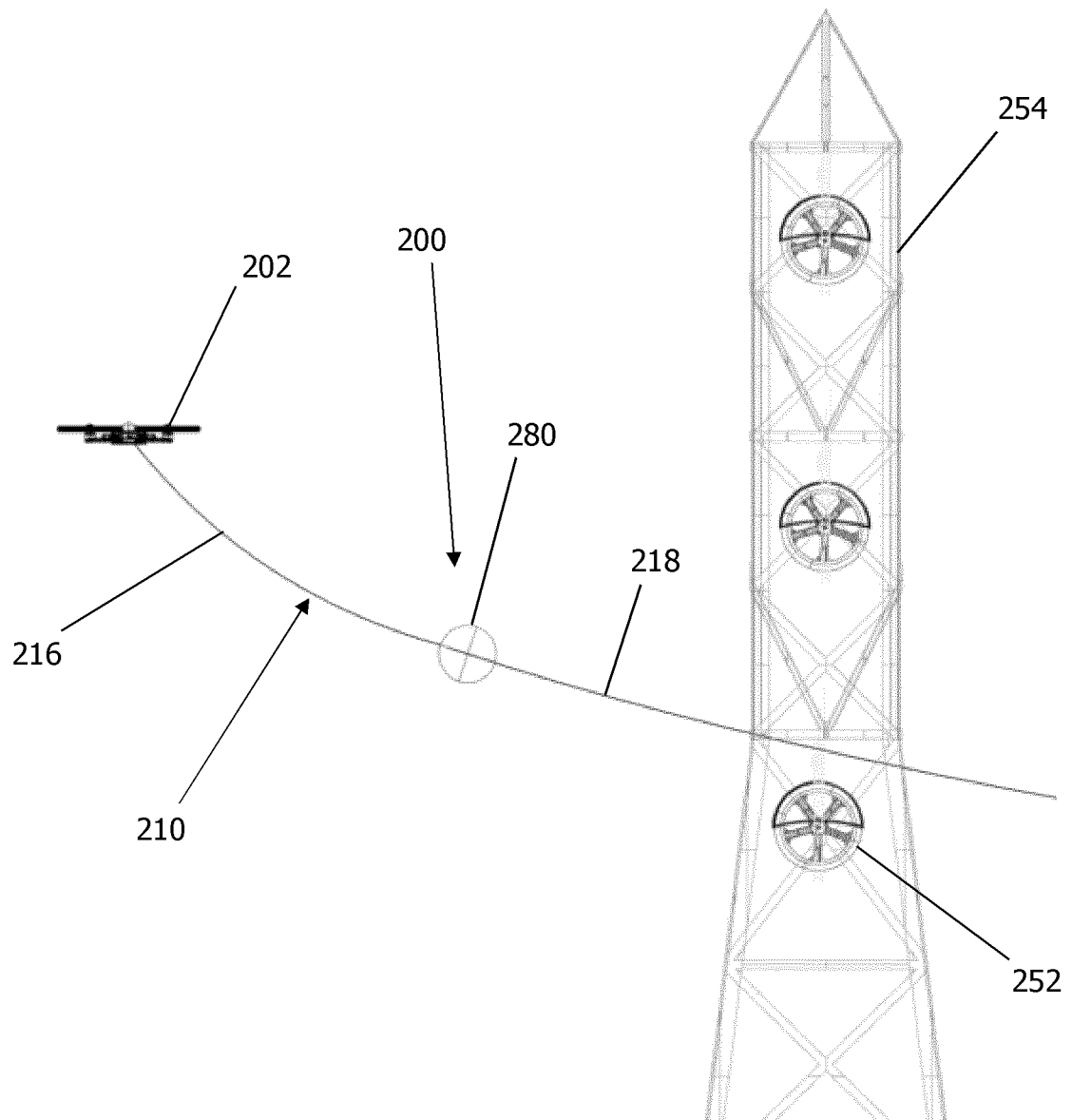
**Фиг. 6**



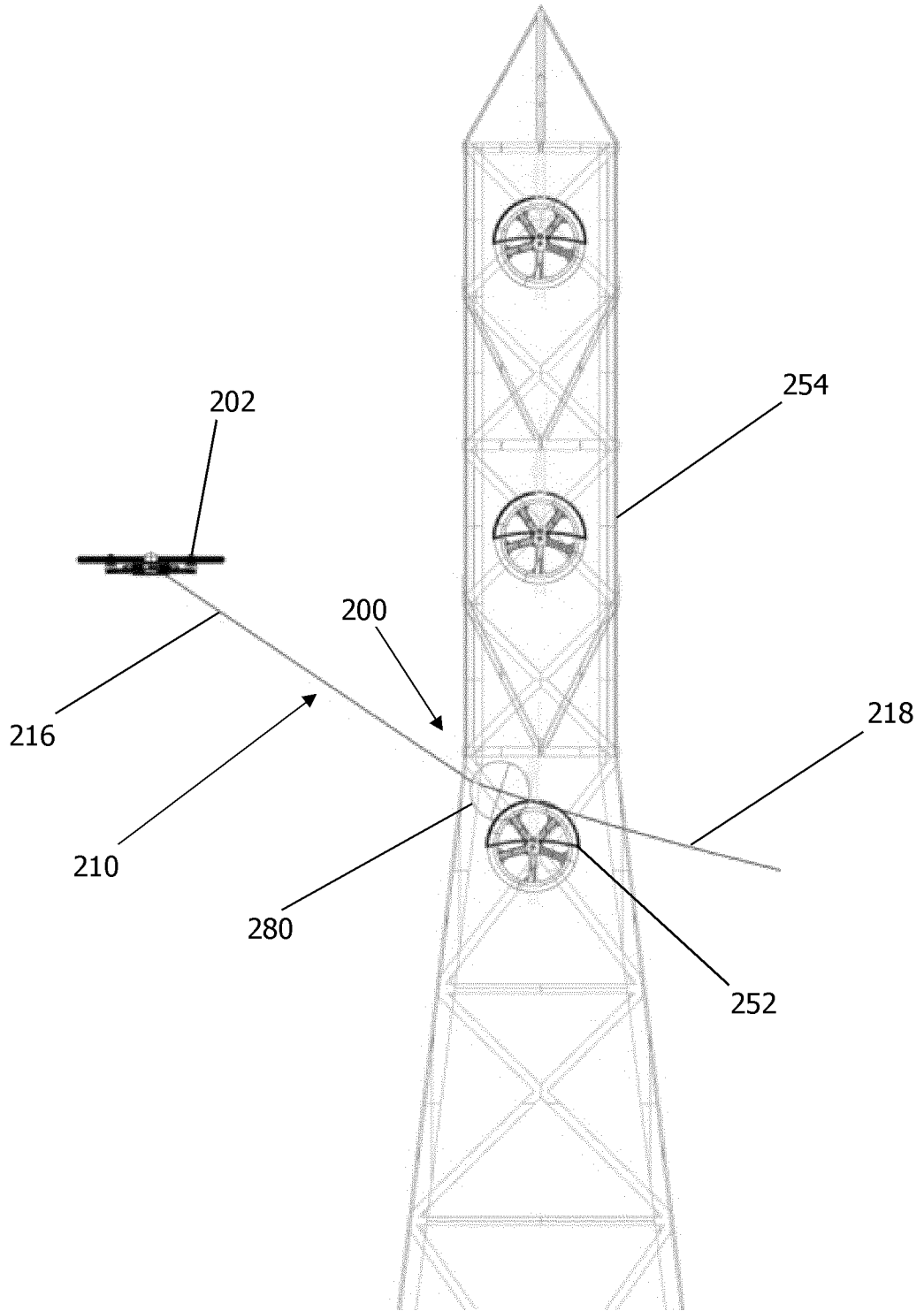
**Фиг. 7**



**Фиг. 8**

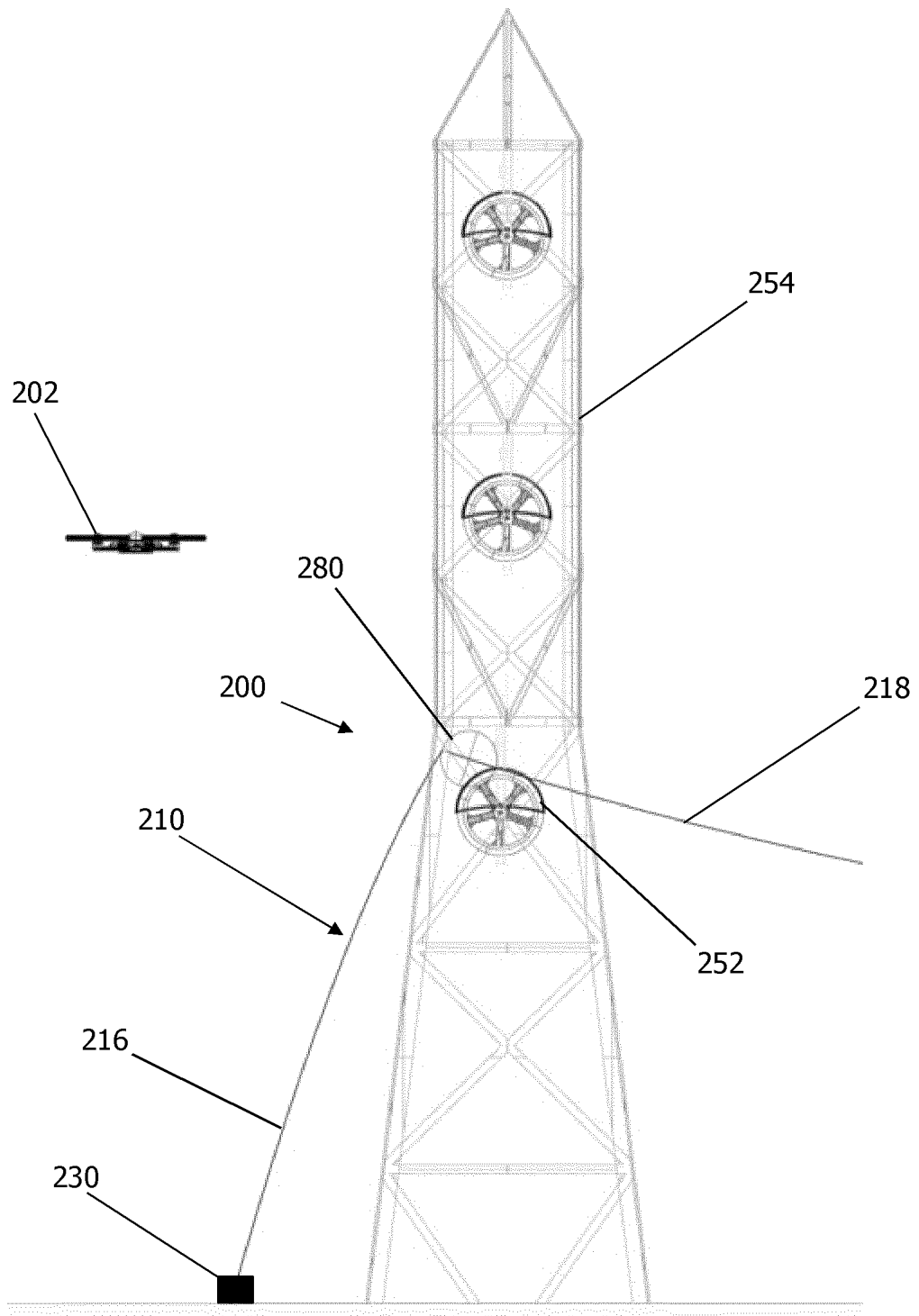


**Фиг. 9**

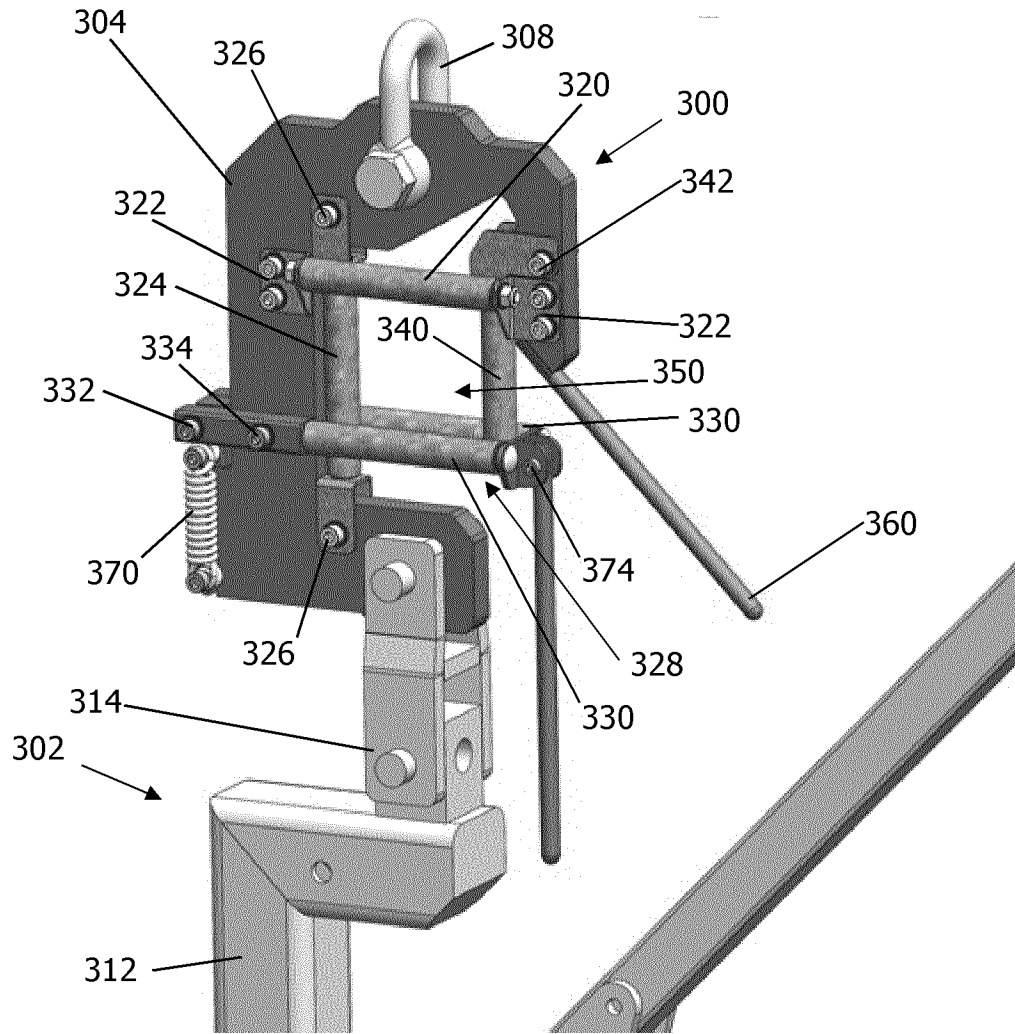


**Фиг. 10**

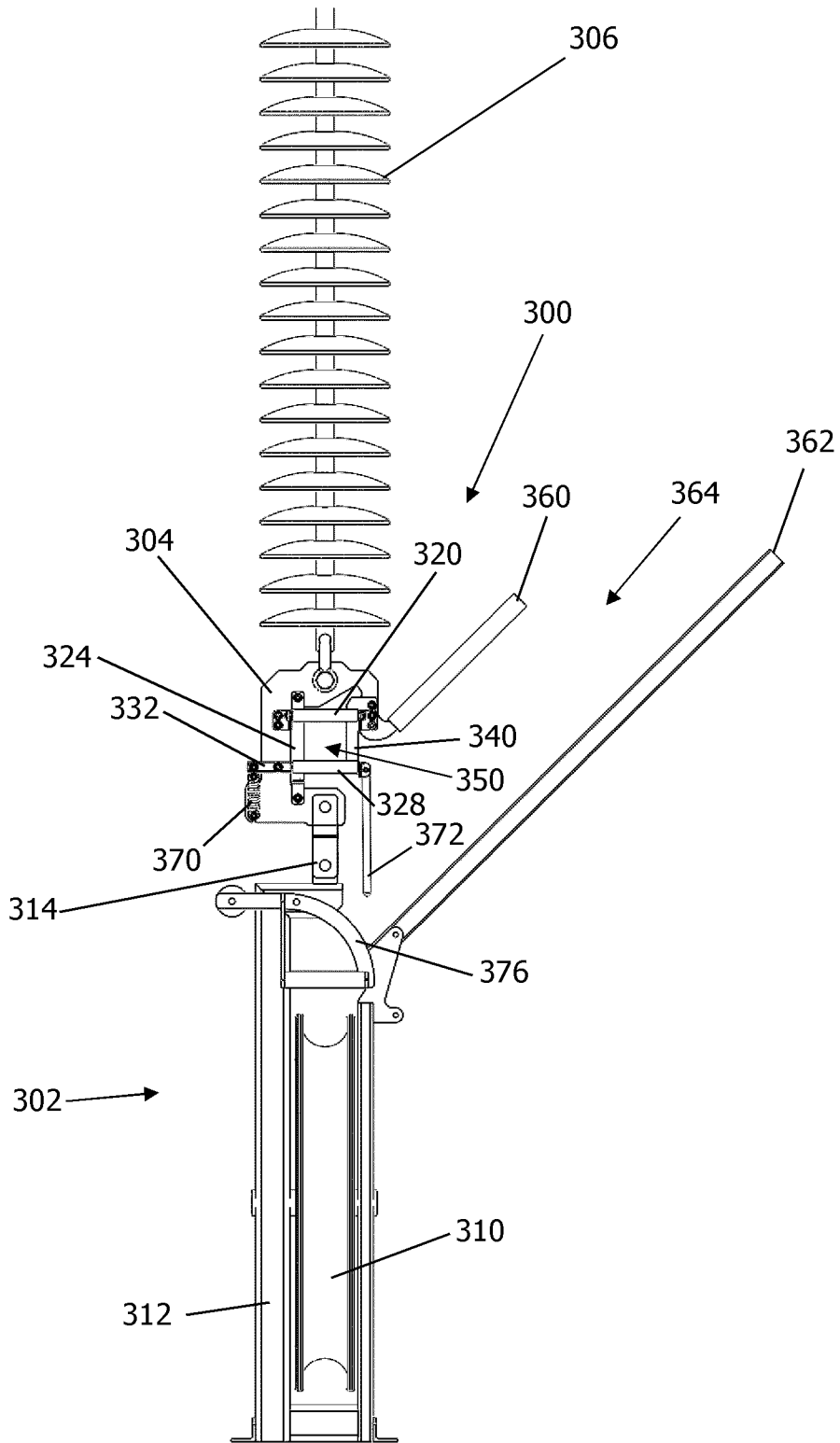




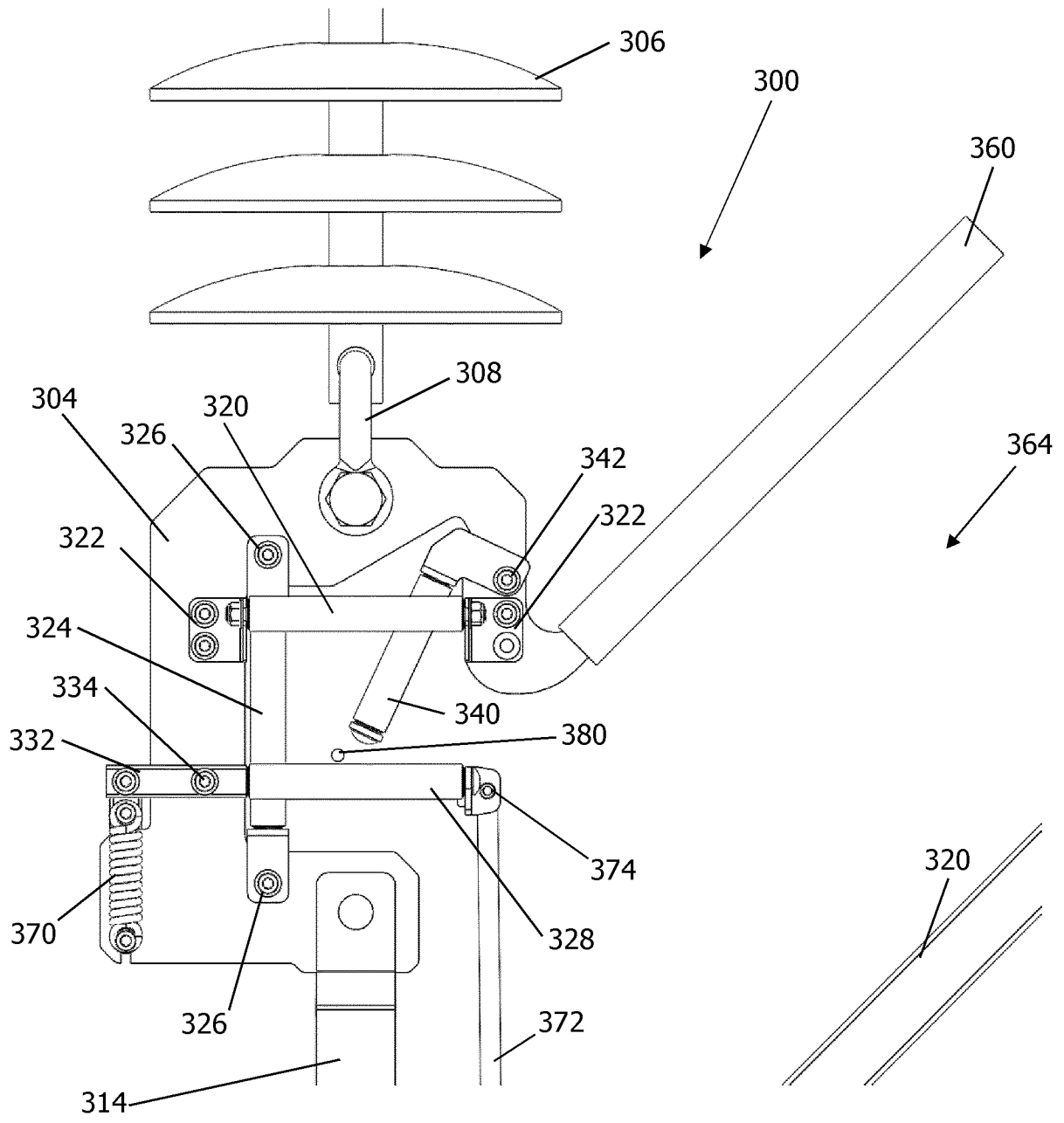
**Фиг. 11**



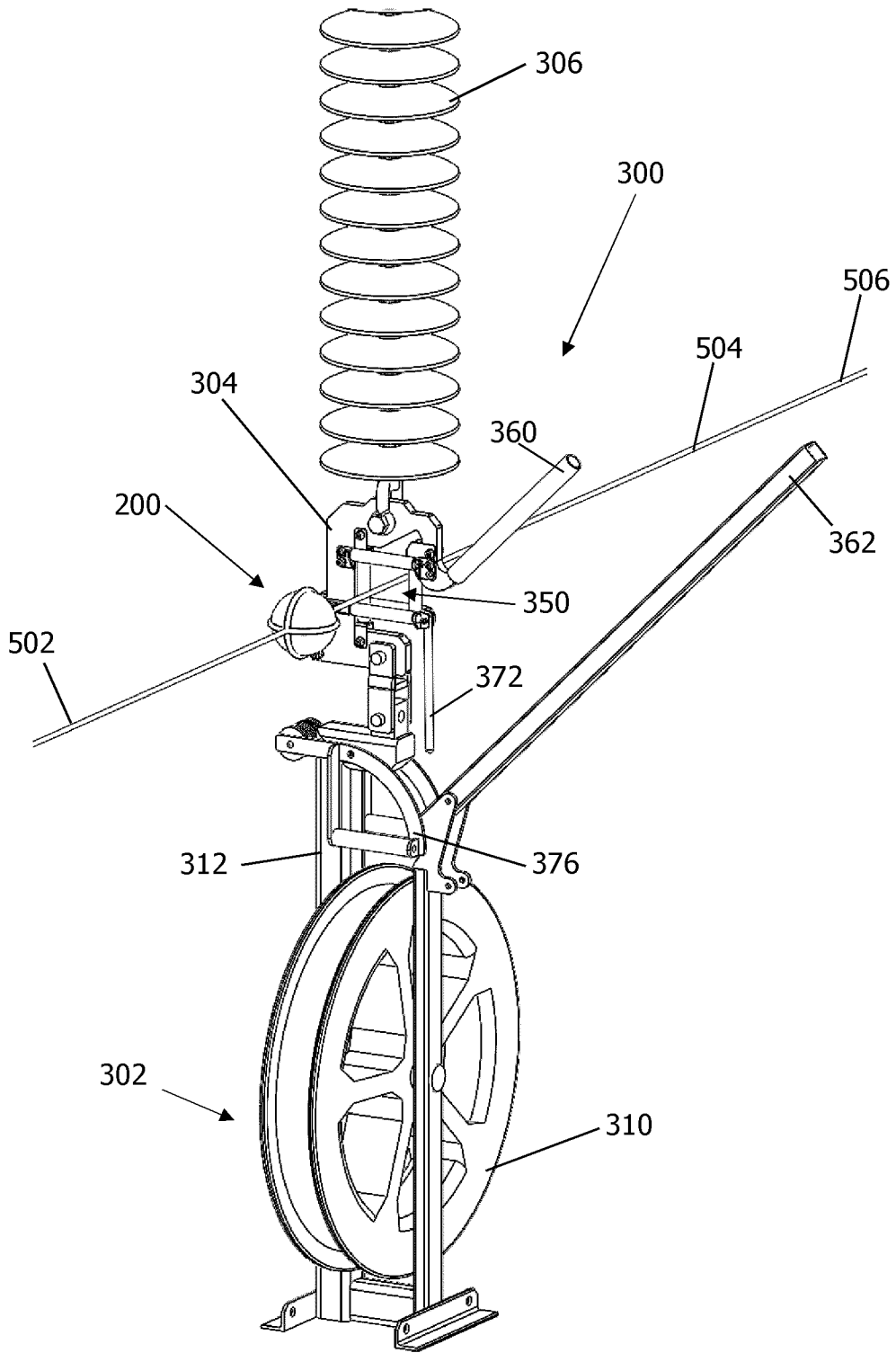
**Фиг. 12**



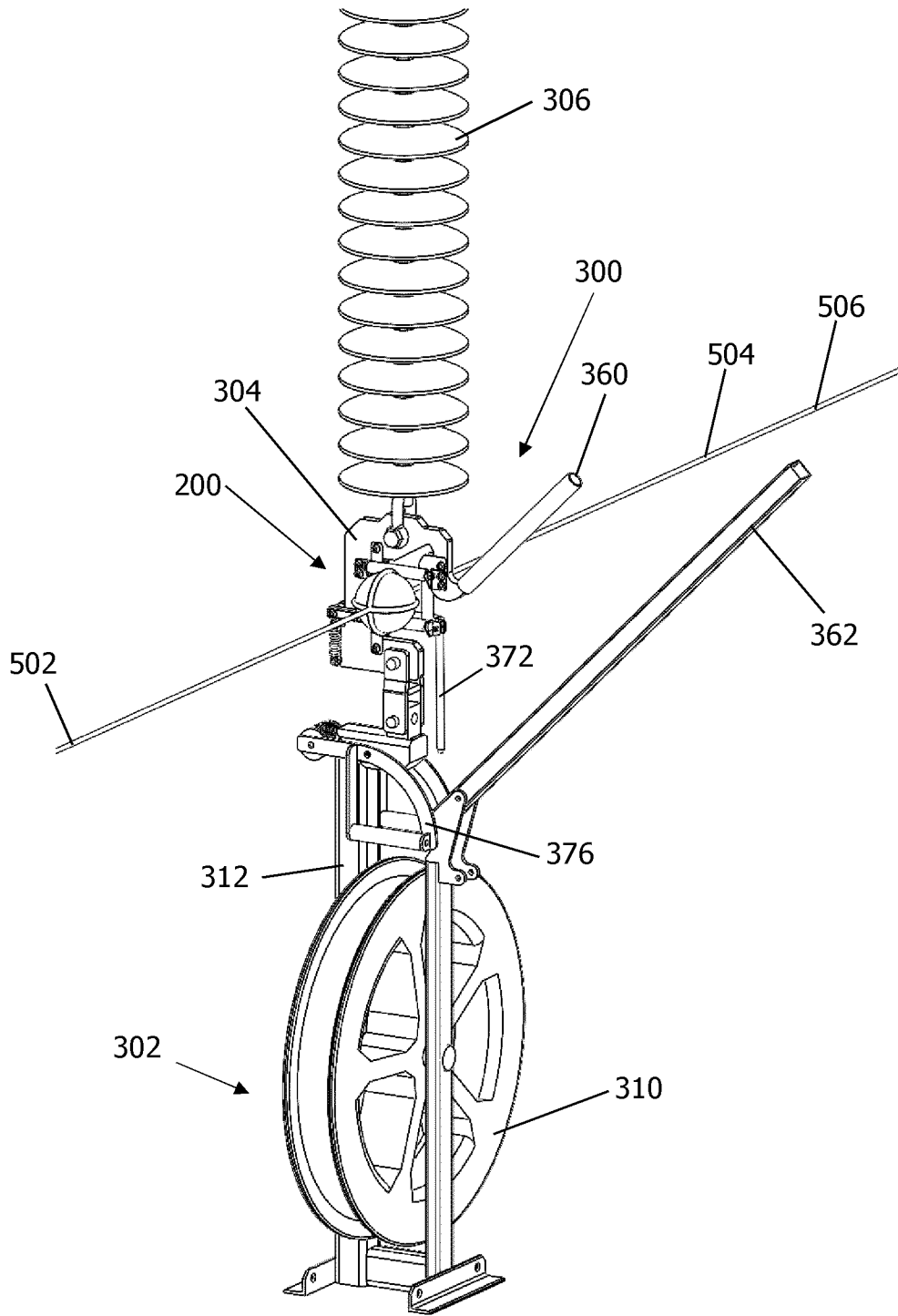
**Фиг. 13**



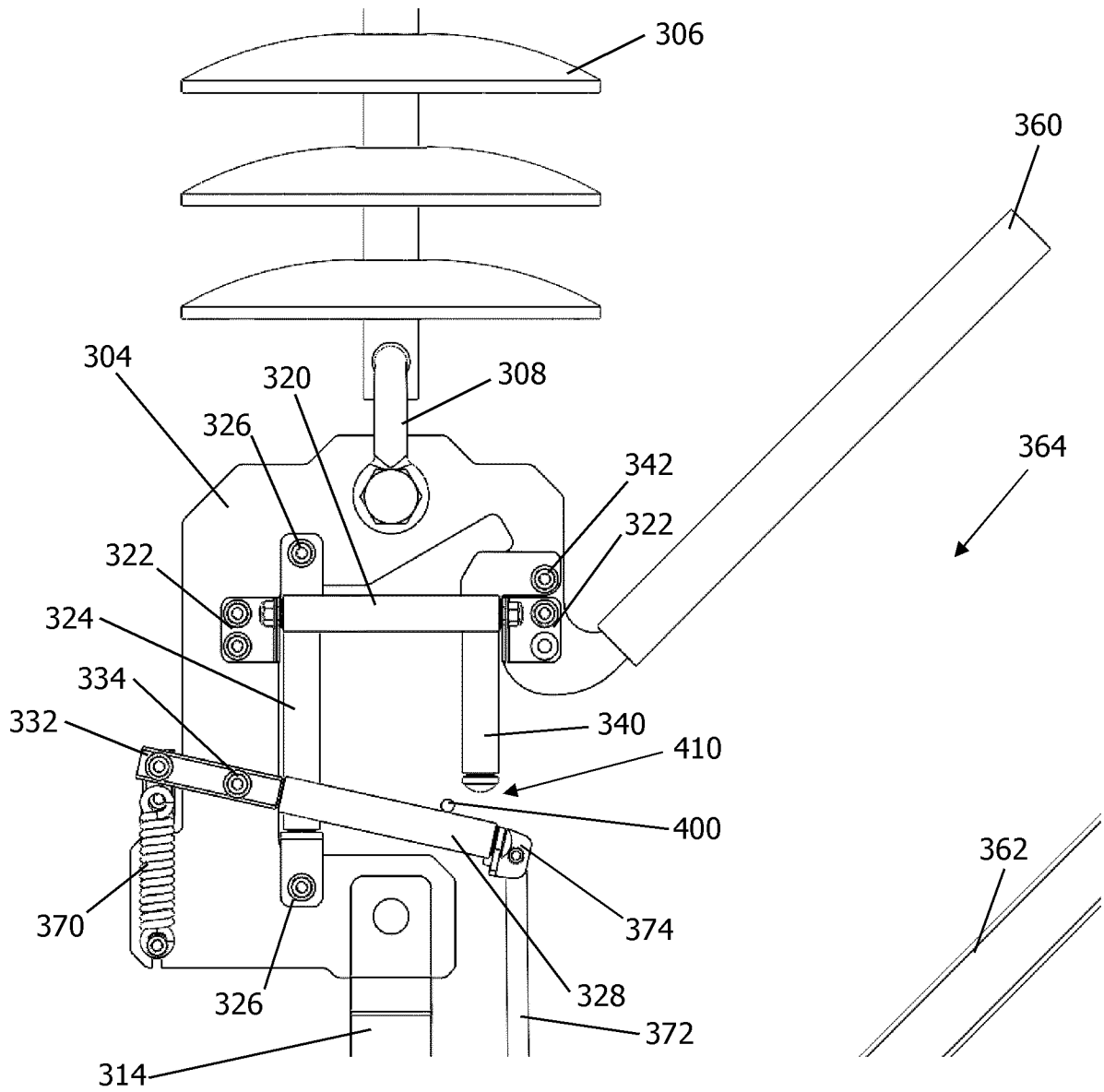
**Фиг. 14**



**Фиг. 15**



**Фиг. 16**



**Фиг. 17**