



(19) **KG** (11) **476** (13) **C2** (46) **30.06.2026**

(51) **F03B 13/10** (2024.01)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 20240059.1  
(22) 30.10.2024  
(31) 2022/004559  
(32) 31.03.2022  
(33) KR  
(86) KR 2022/004559 от 31.03.2022  
(46) 30.06.2026. Бюл. № 6  
(71) (73) СиЭнЭйЭНЕРДЖИ ИНК (KR)  
(72) ХАН, Бён Хон (KR)  
КИМ, Чон Хын (KR)  
(56) Патент KR № 10-2005-0081573,  
кл. F03B 13/00, 19.08.2005  
(54) **Гидроэлектрическая установка для  
выработки электроэнергии**  
(57) Предлагаемая в настоящем изобретении  
гидроэлектрическая установка для выработки  
электроэнергии включает в себя опорную  
раму, устанавливаемую на реке или водном  
пути, по которому протекает вода, и по мень-  
шей мере одно устройство выработки элек-  
троэнергии, установленное на опорной раме.  
Устройство выработки электроэнергии вклю-  
чает в себя: металлическую подшипниковую  
опорную часть, установленную с возможно-

стью поворота на опорной раме; поворотную  
раму, включающую в себя по меньшей мере  
один соединительный элемент, установлен-  
ный на металлической подшипниковой опор-  
ной части и имеющий первый опорный уча-  
сток, продолжающийся от металлической  
подшипниковой опорной части к поверхности  
воды, и второй опорный участок, образующий  
некоторый угол с первым опорным участком  
и продолжающийся вверх от металлической  
подшипниковой опорной части; гидротурби-  
ну, поддерживаемую с возможностью враще-  
ния вращающимся валом, установленным на  
первом опорном участке поворотной рамы;  
узел выработки электроэнергии, установлен-  
ный на первом или втором опорном участке и  
генерирующий электроэнергию, используя  
вращательное усилие гидротурбины; и узел  
подъема гидротурбины, установленный меж-  
ду опорной рамой и вторым опорным участ-  
ком для подъема и опускания гидротурбины в  
ответ на изменения уровня воды.

1 н. п. ф., 7 фиг.

(19) **KG** (11) **476** (13) **C2** (46) **30.06.2026**

## 3

Настоящее изобретение относится к гидроэлектрической установке для выработки электроэнергии, более конкретно - к гидроэлектрической установке для выработки электроэнергии, которая может активно поднимать и опускать гидротурбину в соответствии с изменениями уровня воды и гасить перемещение гидротурбины вверх и вниз в ответ на внезапные изменения скорости потока.

В целом, гидроэлектрические установки для выработки электроэнергии можно разделить на плотинные, которые вырабатывают электроэнергию путем выпуска постоянного количества накопленной воды, приводящей в движение гидротурбину; приливные, которые используют падение уровня воды из-за приливных изменений; приливные, которые используют поток воды, вызываемый приливными течениями; и малые гидроэлектрические установки, которые используют расход воды в водных путях или реках.

В патенте Кореи № 101433559 раскрывается гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии. Такая гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии включает в себя: пару рам, один конец которых закреплен с возможностью поворота на опоре, а другой конец является свободным; вращающийся вал, установленный поперек рамы на ее свободном конце; гидротурбину, установленную на внешней поверхности вращающегося вала и состоящую из множества вращающихся лопаток; генератор, вырабатывающий электроэнергию, используя вращательное усилие от гидротурбины; и средство контроля глубины для регулирования степени погружения гидротурбины таким образом, чтобы только часть гидротурбины была погружена в воду.

Описанная выше гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии не может реагировать на внезапные изменения уровня воды из-за расхода воды и не может уменьшать вибрацию, вызываемую такими изменениями.

В патенте Кореи № 1259694 раскрывается гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии плавучего типа, а в патентной публикации Кореи № 10-2005-0081573 - установка для выработки электроэнергии.

## 4

Настоящее изобретение призвано решить вышеописанные проблемы посредством предложения гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии, которая может активно регулировать высоту расположения гидротурбины в зависимости от изменения уровня воды и смягчать ударные нагрузки, вызываемые внезапными изменениями уровня воды или столкновениями посторонних предметов с гидротурбиной в процессе выработки электроэнергии.

Другой задачей настоящего изобретения является предложение гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии, которая позволяет защитить оборудование для выработки электроэнергии в случае подъема воды в реке выше предельного уровня, которая легко монтируется и имеет относительно простую конструкцию.

Предлагаемая в настоящем изобретении гидроэлектрическая установка, способная решить вышеупомянутые задачи, включает в себя опорную раму, устанавливаемую на реке или водном пути, по которому протекает вода, и по меньшей мере одно устройство для выработки электроэнергии, установленное на опорной раме. Устройство для выработки электроэнергии включает в себя: поворотную раму, которая имеет металлическую подшипниковую опорную часть, установленную с возможностью поворота на опорной раме, и по меньшей мере один соединительный элемент, установленный на металлической подшипниковой опорной части и имеющий первый опорный участок, продолжающийся от металлической подшипниковой опорной части в направлении поверхности воды, и второй опорный участок, продолжающийся вверх от первого опорного участка под заданным углом относительно металлической подшипниковой опорной части; гидротурбину, поддерживаемую с возможностью вращения вращающимся валом на первом опорном участке поворотной рамы; узел выработки электроэнергии, установленный на первом или втором опорном участке и вырабатывающий электроэнергию, используя вращательное усилие гидротурбины; и узел подъема гидротурбины, установленный между опорной рамой и вторым опорным участком для подъема и опускания гидротурбины в ответ на изменения уровня воды.

## 5

В настоящем изобретении узел подъема гидротурбины может включать в себя опорную балку, соединенную с концами первых опорных участков поворотной рамы, ходовой винт, соединенный с первым кронштейном, установленным на опорной балке, и тяговый привод, установленный на опорной раме и перемещающий ходовой винт вперед или назад, тем самым поворачивая поворотную раму и поднимая или опуская гидротурбину.

Тяговый привод может включать в себя опорный корпус, установленный на опорной раме, червячное колесо, поддерживаемое с возможностью вращения опорным корпусом и привинченное к ходовому винту, червяк, входящий в зацепление с червячным колесом, и электродвигатель, установленный на опорной раме для вращения червяка вперед или назад.

В настоящем изобретении между первым кронштейном и ходовым винтом может дополнительно предусматриваться упругий узел для гашения вибраций, возникающих при повороте поворотной рамы.

Кроме того, на концах первых опорных участков поворотной рамы может дополнительно предусматриваться пластинчатая направляющая лопатка, расширяющаяся назад от гидротурбины дальше ширины гидротурбины.

Предлагаемая в настоящем изобретении гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии способна вырабатывать электроэнергию, используя воду, текущую по водному пути или в реке, и может минимизировать изменения вращающего усилия гидротурбины вследствие изменения степени ее погружения, поддерживая равномерную степень погружения гидротурбины. Кроме того, даже если вода поднимается выше предельного уровня реки, может предотвращаться затопление установленного на поворотной раме генератора.

Более того, благодаря использованию упругого узла на ходовом винте предлагаемой в настоящем изобретении гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии, могут гаситься вызываемые вращением гидротурбины и изменениями уровня воды вибрации, а также поворотные колебания поворотной рамы, что повышает надежность выработки электроэнергии.

## 6

На фиг. 1 показан вид сбоку в разрезе предлагаемой в настоящем изобретении гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии, смонтированной на реке;

на фиг. 2 - вид в перспективе устройства выработки электроэнергии, показанного на фиг. 1;

на фиг. 3 - вид в плане устройства выработки электроэнергии, показанного на фиг. 2;

на фиг. 4 - увеличенный вид в разрезе тягового привода для перемещения ходового винта вперед или назад;

на фиг. 5 - вид сбоку предлагаемой в настоящем изобретении гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии в процессе выработки электроэнергии;

на фиг. 6 - вид сбоку, иллюстрирующий состояние, в котором гидротурбина показанного на фиг. 5 устройства для выработки электроэнергии извлечена из воды;

на фиг. 7 - вид сбоку другого варианта выполнения устройства для выработки электроэнергии в предлагаемой в настоящем изобретении гидроэлектрической установке для выработки электроэнергии.

Предлагаемая в настоящем изобретении гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии представляет собой установку, устанавливаемую на реках или водных путях для выработки электроэнергии, при этом один из вариантов ее выполнения показан на фиг. 1-4.

Как показано на чертежах, предлагаемая в настоящем изобретении гидроэлектрическая установка (10) для выработки электроэнергии включает в себя опорную раму (20), устанавливаемую поперек реки (300) или водного пути, по которому течет вода, и устройство (30) для выработки электроэнергии. Устройство для выработки электроэнергии установлено на опорной раме (20) с возможностью поворота и включает в себя поворотную раму (40), на которой закреплены гидротурбина (100) и узел (200) выработки электроэнергии. Поворотная рама поворачивается узлом (80) подъема гидротурбины, чтобы погружать гидротурбину в воду на определенную глубину, что позволяет вырабатывать электроэнергию.

7

Составные компоненты предлагаемой в настоящем изобретении гидроэлектрической установки для выработки электроэнергии, сконфигурированной как описано выше, более подробно описаны ниже.

Опорная рама (20) гидроэлектрической установки (10) для выработки электроэнергии устанавливается поперек водного пути или реки, причем оба ее конца закрепляются на основаниях (11), установленных по обе стороны реки. Опорная рама включает в себя первый элемент (21) рамы и второй элемент (22) рамы, устанавливаемые параллельно друг другу, третий элемент (23) рамы, устанавливаемый с верхней стороны первого и второго элементов (21, 22) рамы, и усиливающие элементы (24) рамы, которые соединяют первый и второй элементы (21, 22) рамы с третьим элементом (23) рамы. Первый, второй и третий элементы (21-23) рамы могут изготавливаться из труб. Третий элемент (23) рамы может также оснащаться подмостками (26) и перилами (27) для перемещения оператора. Опорная рама (20) не ограничивается описанным вариантом выполнения и может представлять собой любую конструкцию, способную поддерживать по меньшей мере один узел выработки электроэнергии.

Устройство (30) для выработки электроэнергии включает в себя поворотную раму (40), которая установлена с возможностью поворота на первом элементе (21) рамы. Поворотная рама (40) включает в себя металлическую подшипниковую опорную часть (41), соединенную с возможностью поворота с первым элементом (21) рамы и имеющую заданную длину. Металлическая подшипниковая опорная часть (41) включает в себя корпус, разделенный в продольном направлении, и опорный подшипник, установленный внутри корпуса.

С обеих сторон металлической подшипниковой опорной части (41) установлены соединительные элементы (43, 44) одинаковой формы, каждый из которых включает в себя первый опорный участок (43а, 44а), наклоненный от металлической подшипниковой опорной части (41) к поверхности воды, и второй опорный участок (43b, 44b), продолжающийся вверх под заданным углом относительно первой опорной части (43а, 44а).

8

Угол второго опорного участка (43b, 44b) относительно первого опорного участка (43а, 44а) выбирается таким образом, чтобы при повороте поворотной рамы (40) узлом (80) подъема гидротурбины гидротурбина (100) могла перемещаться от поверхности воды к верхней стороне первого элемента (21) рамы. Первые опорные участки (43а, 44а) и вторые опорные участки (43b, 44b) соответственно соединены элементами жесткости.

Гидротурбина (100) установлена на конце первого опорного участка (43а, 44а) и включает в себя барабан (102) с вращающимся валом (101), установленным с возможностью вращения с обеих сторон первых опорных участков (43а, 44а). На внешней окружной поверхности барабана (102) через заданные интервалы сформированы диски (103), а между этими дисками (103) вдоль окружного направления барабана (102) установлено множество лопаток (104). Гидротурбина не ограничивается вышеописанным вариантом выполнения и может иметь любую конструкцию, которая позволяет получать вращательное усилие от воды, текущей в реке (300), при этом также может быть установлено несколько гидротурбин. Кроме того, чтобы предотвратить попадание воды на открытую часть гидротурбины (100), находящуюся над поверхностью воды, на первых опорных участках (43а, 44а) может быть установлен защитный элемент (110).

Узел (200) выработки электроэнергии предназначен для выработки электроэнергии с использованием вращательного усилия гидротурбины (100) и включает в себя генератор (210), установленный на первых опорных участках (43а, 44а), и узел (220) передачи мощности, соединяющий приводной вал (211) генератора (210) и вращающийся вал гидротурбины (100).

На внешней окружной поверхности генератора (210) может быть установлен защитный кожух для защиты от водяных брызг. Узел (220) передачи мощности может состоять из звездочек, установленных на приводном валу (211) генератора и вращающемся валу (101) гидротурбины (100), и цепи, соединяющей звездочки, но этим конструкция не ограничивается.

9

Между тем, узел (80) подъема гидротурбины выполнен с возможностью подъема и опускания гидротурбины (100) путем поворота поворотной рамы (40) и имеет конструкцию, в которой опорная балка (81) установлена на концах вторых опорных участков (43b, 44b), а ходовой винт (83) установлен на первом кронштейне (82) у конца опорной балки (81). На втором элементе (22) рамы установлен тяговый привод для перемещения ходового винта (83) вперед и назад. Тяговый привод включает в себя опорный корпус (84), закрепленный на второй раме (22), и червячное колесо (85), привинченное к ходовому винту (83) и установленное с возможностью вращения в опорном корпусе (84). Червячное колесо (85) входит в зацепление с червяком (86), установленным в опорном корпусе (84). Червяк (86) вращается вперед или назад с помощью электродвигателя (87), установленного на опорном корпусе (84) или втором элементе (22) рамы.

Как показано на фиг. 2 и 3, узел (80) подъема гидротурбины может вращать червячные колеса, соединенные с соответствующими ходовыми винтами (83), с помощью одного электродвигателя (87) вышеописанным способом. Хотя это не показано на чертежах, электродвигатель (87) может дополнительно снабжаться датчиком определения уровня воды, устанавливаемым на опорной раме (20) для определения уровня воды в реке, и блоком управления, который управляет электродвигателем (87) в соответствии с уровнем воды, определяемым датчиком определения уровня воды. Таким образом, поднимая и опуская гидротурбину (100) в соответствии с изменениями уровня воды, гидротурбина может оставаться частично погруженной в воду, протекающей по водному пути, что позволяет гидротурбине вращаться в оптимальном режиме.

Между ходовым винтом (83) и первым кронштейном (82) может быть установлен упругий узел (50) для амортизации поворотных вибраций, вызываемых поворотом вперед и назад поворотной рамы (40) при вращении гидротурбины (100), или ударной нагрузки, действующей на гидротурбину (100) при столкновении посторонних предметов с гидротурбиной. Упругий узел (50) включает в

10

себя пружину (51), концы которой закреплены на первом кронштейне (82) и конце ходового винта (83). Кроме того, на опорном корпусе (84) может быть установлен защитный колпачок (83a), закрывающий конец ходового винта (82), который перемещается внутрь и наружу.

Как показано на фиг. 7, на опорной раме (20) могут быть установлены фотоэлектрические модули (90) для выработки электрической энергии из солнечной энергии. Предпочтительно, чтобы эти фотоэлектрические модули (90) устанавливались с верхней стороны третьего элемента (23) рамы. Кроме того, на концах первых опорных участков (43a, 44a) поворотной рамы (40) устанавливаются с возможностью поворота выходные направляющие лопатки (95), так что они могут поддерживать направление, параллельное поверхности воды. Выходные направляющие лопатки (95) имеют пластинчатую конструкцию, которая расширяется назад от гидротурбины дальше ширины гидротурбины вдоль направления потока воды. Кроме того, на нижнем конце каждой выходной направляющей лопатки (95) установлена демпфирующая лопатка (96) для выравнивания выходной направляющей лопатки (95) в направлении, параллельном потоку воды. Демпфирующая лопатка (96) направляет выходную направляющую лопатку (95) так, чтобы она была погружена в воду на постоянный уровень воды. Благодаря установке демпфирующего узла на выходной направляющей лопатке (95), которая установлена с возможностью поворота на первых опорных участках (43a, 44a), можно значительно увеличить вращательную нагрузку на первую опорную часть.

Предлагаемая в настоящем изобретении гидроэлектрическая установка (10) для выработки электроэнергии, сконфигурированная так, как описано выше, работает следующим образом. Как показано на фиг. 1, когда устройства для выработки электроэнергии установлены на опорной раме (20), электродвигатель (87) узла (80) подъема гидротурбины используется для перемещения ходового винта (83), тем самым поворачивая поворотную раму (40) таким образом, чтобы часть гидротурбины (100) была погружена в протекающую воду.

11

Когда это происходит, гидротурбина (100) вращается под воздействием текущей в реке воды, и это вращательное усилие передается приводному валу (211) генератора (210) узла (200) выработки электроэнергии через узел (220) передачи мощности, что приводит к выработке электроэнергии.

В ходе этого процесса гидротурбина (100) подвергается неравномерным нагрузкам из-за изменения скорости потока или плавающего в воде мусора, что приводит к неравномерности поворотного усилия поворотной рамы (40) относительно первого элемента (21) рамы и возникновению вибраций. Такие вибрации поглощаются пружиной (51) упругого узла, установленного между ходовым винтом (83) и первым кронштейном (82). Таким образом, в процессе вращения генератора гидротурбиной (100) для выработки электроэнергии поворот поворотной рамы (40) может быть сведен к минимуму. Это минимизирует вертикальное перемещение гидротурбины и обеспечивает равномерное вращательное усилие гидротурбины (100) под воздействием потока воды.

Кроме того, поскольку на концах первых опорных участков (43а, 44а) поворотной рамы (40) установлены выходные направляющие лопатки (95), расширяющиеся назад от гидротурбины, площадь истечения воды, проходящей через гидротурбину (100), может

12

быть увеличена, что позволяет воде, проходящей через гидротурбину, вытекать плавно. В частности, поскольку концы выходных направляющих лопаток (95) направляют воду наружу, скорость потока воды на внешней и внутренней сторонах концов выходных направляющих лопаток (95) увеличивается.

Более того, поскольку на нижнем конце выходной направляющей лопатки (95) установлена демпфирующая лопатка (96), она может обеспечивать поддержание постоянной глубины погружения вращающейся гидротурбины, предотвращая ее колебания. Кроме того, поскольку с верхней стороны опорной рамы (20) установлено устройство для получения электрической энергии из солнечной энергии, возможна выработка дополнительной электроэнергии.

Хотя настоящее изобретение описано со ссылкой на показанные на чертежах варианты осуществления, эти варианты осуществления являются лишь примерами. Специалисты в данной области понимают, что возможны различные модификации и другие эквивалентные варианты осуществления изобретения. Поэтому истинный объем технической охраны настоящего изобретения должен определяться техническими идеями, изложенными в прилагаемой формуле изобретения.

### Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

1. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии, содержащая опорную раму, устанавливаемую на реке или водном пути, по которому протекает вода, и по меньшей мере одно устройство для выработки электроэнергии, установленное на опорной раме, при этом устройство для выработки электроэнергии включает в себя:

поворотную раму, включающую в себя металлическую подшипниковую опорную часть, установленную с возможностью пово-

рота на опорной раме, и по меньшей мере один соединительный элемент, установленный на металлической подшипниковой опорной части и имеющий первый опорный участок, продолжающийся от металлической подшипниковой опорной части в направлении поверхности воды, и второй опорный участок, продолжающийся вверх от первого опорного участка под заданным углом относительно металлической подшипниковой опорной части;

13

гидротурбину, имеющую вращающийся вал, который поддерживается с возможностью вращения на первом опорном участке поворотной рамы;

узел выработки электроэнергии, установленный на первом или втором опорном участке и генерирующий электроэнергию с использованием вращательного усилия гидротурбины; и

узел подъема гидротурбины, установленный на опорной раме или на втором опорном участке для подъема и опускания гидротурбины в ответ на изменение уровня воды.

2. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии по п. 1, в которой узел подъема гидротурбины включает в себя:

опорную балку, соединяющую концы первых опорных участков поворотной рамы;

ходовой винт, соединенный с первым кронштейном, установленным на опорной балке; и

тяговый привод, установленный на опорной раме для перемещения ходового винта вперед или назад, тем самым поворачивая поворотную раму для подъема или опускания гидротурбины,

при этом тяговый привод включает в себя:

опорный корпус, установленный на опорной раме;

червячное колесо, поддерживаемое с возможностью вращения опорным корпусом и привинченное к ходовому винту;

14

червяк, находящийся в зацеплении с червячным колесом; и

электродвигатель, установленный на опорной раме для вращения червяка вперед или назад.

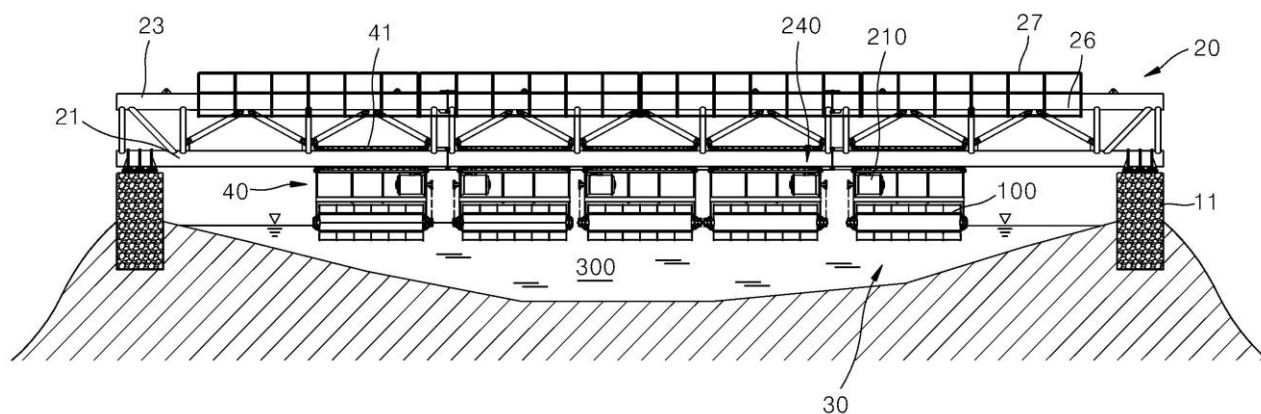
3. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии по п. 1, которая дополнительно содержит упругий узел, установленный между первым кронштейном и ходовым винтом для гашения вибраций, вызываемых поворотом поворотной рамы.

4. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии по п. 1, которая дополнительно содержит пластинчатую выходную направляющую лопатку, установленную на концах первых опорных участков поворотной рамы и расширяющуюся назад от гидротурбины дальше ширины гидротурбины.

5. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии по п. 4, в которой на нижнем конце выходной направляющей лопатки установлена демпфирующая лопатка для выравнивания выходной направляющей лопатки параллельно потоку воды и в горизонтальном положении для поддержания гидротурбины погруженной на постоянную глубину.

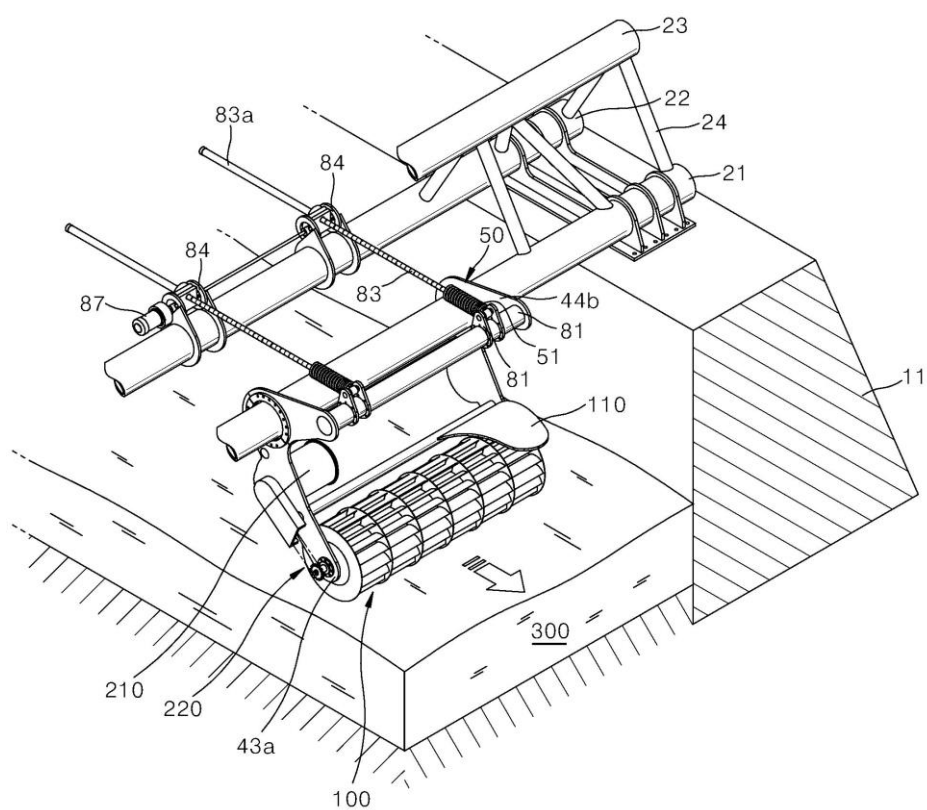
6. Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии по п. 1, которая дополнительно содержит фотоэлектрический модуль, установленный на опорной раме.

Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии

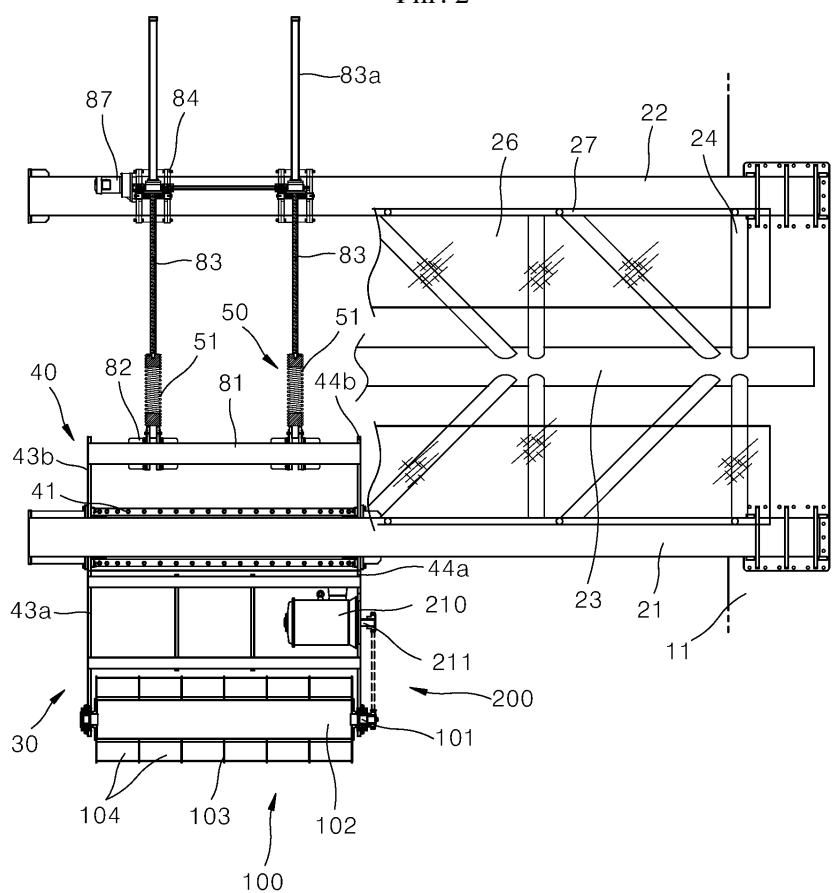


Фиг. 1

## Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии

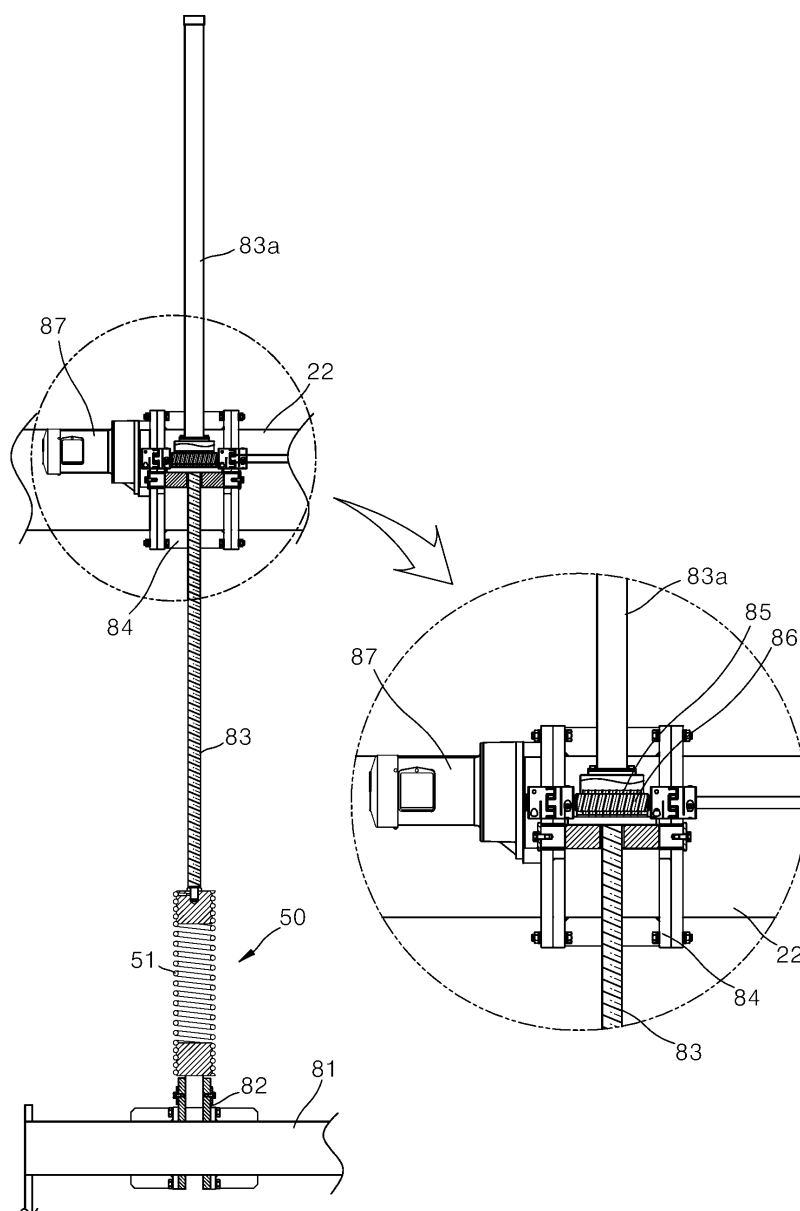


Фиг. 2



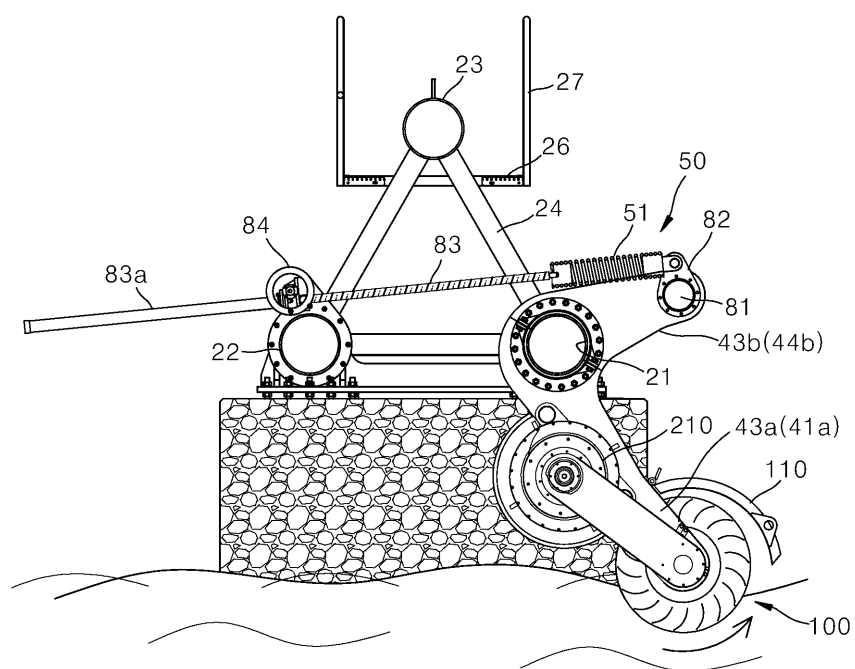
Фиг. 3

## Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии

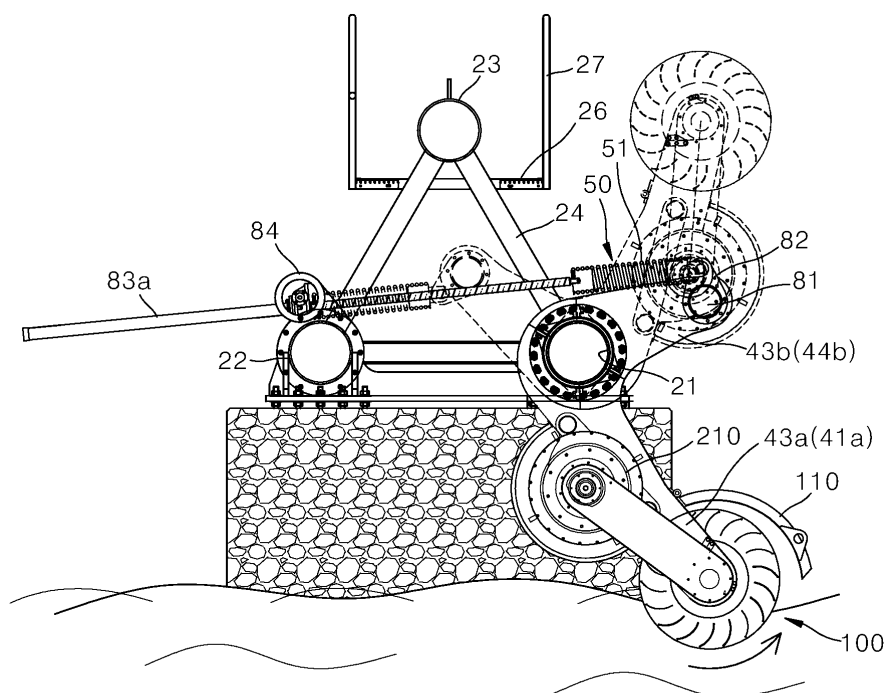


Фиг. 4

## Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии

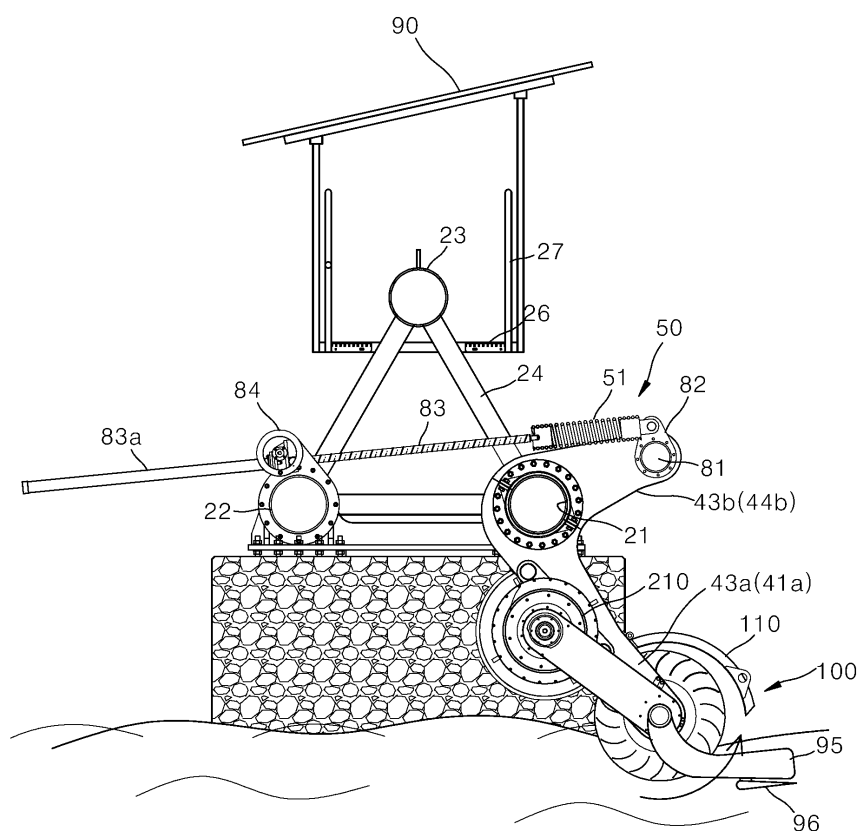


Фиг. 5



Фиг. 6

## Гидроэлектрическая установка для выработки электроэнергии



Фиг. 7

Выпущено отделом подготовки официальных изданий