



(19) **KG** (11) **437** (13) **C2** (46) **31.10.2025**

(51) **F03B 17/06** (2024.01)
F03B 3/12 (2024.01)
F03B 3/18 (2024.01)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 20240048.1

(22) 24.09.2024

(46) 31.10.2025. Бюл. № 10

(71) (73) СиЭнЭй-ЭНЕРДЖИ ИНК (KR)

(72) КИМ, Чон Хын (KR)

Хан, Бён Хон (KR)

(56) Патент KR 101190780 B1, кл. F03B 13/26, F03B 17/02, F03B 3/12, F03B 3/14, F03B 11/06, 01.01.2006

(54) **Устройство для гидроэлектрического производства энергии**

(57) Устройство для гидроэлектрического производства энергии согласно настоящему изобретению содержит: первую и вторую гидротурбины, которые установлены перпендикулярно на модульной раме, установленной в водном канале, и которые вращаются благодаря потоку воды; генератор,

который генерирует электроэнергию посредством вращательной силы первой и второй гидротурбин; и направляющую, которая распределяет и направляет поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам по ширине водного канала. Первая и вторая гидротурбины расположены на расстоянии друг от друга вдоль направления потока и смещены относительно друг друга с частичным перекрытием по ширине канала, вращаясь в противоположных направлениях. Направляющая установлена со смещением в направлении ко второй гидротурбине относительно первой гидротурбины, расположенной выше по потоку, распределяя поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам.

1 н.п.ф., 6 фиг.

(19) **KG** (11) **437** (13) **C2** (46) **31.10.2025**

3

Настоящее изобретение относится к устройству для гидроэлектрического производства энергии, а точнее, к устройству для гидроэлектрического производства энергии, которое генерирует электроэнергию с использованием гидротурбин, вращающихся благодаря кинетической энергии текущей воды.

Устройство для гидроэлектрического производства энергии вращает гидротурбины, используя кинетическую энергию текущей воды, и генерирует электроэнергию, воздействуя на генератор, использующий вращательную силу гидротурбин.

Корейская полезная модель с регистрационным номером 20-0480800 (дата регистрации: 1 июля 2016 г.) раскрывает «малогабаритное устройство для гидрогенерации канального типа, использующее сбросную воду с наземных рыбоводческих ферм».

Раскрытое малогабаритное устройство для гидрогенерации включает в себя два вала турбины, установленных вертикально в канале сбросной воды, и лопастные узлы турбины, состоящие из лопастей турбины, которые вращаются вместе с валами турбины благодаря воздействию сбросной воды. Валы турбин установлены параллельно и расположены симметрично по обе стороны от центра канала сбросной воды, таким образом, лопастные узлы турбины расположены симметрично на равных расстояниях от центра канала.

Однако в случае малогабаритного устройства для гидроэлектрического производства энергии согласно известному уровню техники существует конструктивное ограничение, при котором размеры лопастных узлов турбины с симметричным расположением ограничены менее чем половиной ширины всего канала. Поэтому, если канал узкий, размер каждого лопастного узла турбины также становится меньше, ограничивая установленную мощность генерации электроэнергии. Кроме того, поток воды может проходить только через узкие зазоры между турбиной и краем канала, что приводит к резкому увеличению сопротивления потоку, наряду с образованием пузырьков между симметричными турбинами, а также вихрей, которые увеличивают сопротивление воды.

4

Настоящее изобретение направлено на решение вышеупомянутых проблем посредством предложения устройства для гидроэлектрического производства энергии, которое может повысить гибкость конструкции турбин по отношению к ширине канала, уменьшить сопротивление потоку для вращения турбин и минимизировать образование пузырьков, которые мешают вращению турбины.

Устройство для гидроэлектрического производства энергии согласно настоящему изобретению, которое достигает вышеуказанных целей, содержит: первую и вторую гидротурбины, которые установлены перпендикулярно на модульной раме, установленной в водном канале, и которые вращаются благодаря потоку воды; генератор, который генерирует электроэнергию благодаря вращательной силе первой и второй гидротурбин; и направляющую, которая распределяет и направляет поток воды к первой и второй гидротурбинам, соответственно, по ширине водного канала; при этом первая и вторая гидротурбины расположены на расстоянии друг от друга вдоль направления потока и смещены с частичным перекрытием по ширине канала, вращаясь в противоположных направлениях; при этом направляющая смещена в сторону второй гидротурбины относительно первой гидротурбины, расположенной выше по потоку, распределяя поток воды в направлении первой и второй гидротурбин.

В настоящем изобретении каждая лопасть первой и второй гидротурбин может включать в себя переднюю кромочную часть, образованную в радиальном направлении перпендикулярно от оси вращения, и заднюю кромочную часть, проходящую радиально от передней кромочной части и изогнутую в направлении, противоположном направлению вращения.

Направляющая может включать в себя направляющую панель с наклонной частью, наклоненной к первой гидротурбине вдоль направления ширины канала относительно направления потока, и концевой частью, которая выполнена более короткой вдоль направления потока, чем наклонная часть, наклонена вертикально или под меньшим углом от наклонной части в направлении ко второй гидротурбине.

5

Наклонная часть направляющей панели в направлении выше по потоку может быть длиннее, чем первая гидротурбина, вдоль направления потока:

На нижнем конце направляющей панели направляющая может дополнительно содержать опорную панель, расположенную под первой и второй гидротурбинами и объединяющую первую и вторую гидротурбины с возможностью вращения.

Водный канал может быть дополнительно снабжен внешней рамой. Одна модульная рама или несколько модульных рам могут быть установлены параллельно по направлению ширины канала или по направлению потока на нижней стороне внешней рамы. Комплект из первой и второй гидротурбин может быть установлен на нижней стороне каждой модульной рамы с одной направляющей, составляющей с ней единое целое, и один генератор может быть установлен на верхней стороне каждой модульной рамы.

В устройстве для гидроэлектрического производства энергии согласно настоящему изобретению первая и вторая гидротурбины смещены друг от друга по ширине канала, при этом они расположены на расстоянии друг от друга по направлению потока, и частично перекрываются по ширине канала. С помощью распределения потока воды к первой и второй гидротурбинам с использованием направляющей, увеличивается гибкость конструкции турбин даже в узких каналах и создается возможность использования относительно больших турбин, тем самым повышая эффективность генерации электроэнергии.

Кроме того, поскольку первая и вторая гидротурбины установлены со смещением в направлении ширины канала, даже если они вращаются в противоположных направлениях, это уменьшает образование пузырьков и вихрей, которые мешают вращению турбины. Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан вид в перспективе устройства для гидроэлектрического производства энергии согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 - вид в перспективе устройства для гидроэлектрического производства

6

энергии, показанного на фиг. 1, со снятой внешней рамой;

на фиг. 3 - вид в перспективе, показывающий нижнюю часть устройства для гидроэлектрического производства энергии, показанного на фиг. 1;

на фиг. 4 - вид сверху в разрезе, показывающий установку в канале гидротурбин, показанных на фиг. 2;

на фиг. 5 - вид сверху в разрезе, показывающий устройство для гидроэлектрического производства энергии согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 6 - вид сверху в разрезе, показывающий устройство для гидроэлектрического производства энергии согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения.

Один из вариантов выполнения устройства для гидроэлектрического производства энергии согласно настоящему изобретению показан на фиг. 1-4.

Как показано на чертежах, устройство для гидроэлектрического производства энергии согласно настоящему изобретению включает в себя внешнюю раму 10 и, по меньшей мере, один модуль М. Каждый модуль М включает в себя модульную раму 20, генератор 30, первую и вторую гидротурбины 40, 50 и направляющую 60.

Внешняя рама 10 может быть установлена неподвижно над каналом 2 таким образом, чтобы она располагалась над первой и второй гидротурбинами 40, 50. То есть внешняя рама 10 может быть установлена поперек канала 2 вдоль направления ширины (стрелка X). Внешняя рама 10 не ограничивается описанным вариантом выполнения до тех пор, пока она может поддерживать модуль.

Внешняя рама 10 может быть снабжена компонентами, необходимыми для гидроэлектрического производства энергии, и, как показано на фигуре, может быть также снабжена солнечными панелями 12, служащими для производства электроэнергии из энергии солнца.

Один или несколько модулей М могут быть установлены в ряд вдоль направления ширины (стрелка X) канала на одной внешней раме 10.

7

Модули М также могут быть установлены в ряд вдоль направления потока (стрелка Y) канала на одной внешней раме 10.

Модульная рама 20 каждого модуля М имеет модульную конструкцию и объединяет один комплект из первой и второй гидротурбин 40, 50 и одну направляющую 60 с одним генератором 30. Модульная рама 20 может быть разъемно соединена с внешней рамой 10 посредством, например, болтового крепления. Поэтому, в зависимости от среды в канале 2, количество модулей, присоединенных к одной внешней раме 10, может быть определено выборочно.

Каждая модульная рама 20 может быть неподвижно установлена на нижней стороне внутри внешней рамы 10. Каждая модульная рама 20 может быть выполнена в виде коробчатой конструкции с открытым верхом. На нижней стороне каждой модульной рамы 20 установлены первая и вторая гидротурбины 40, 50 и направляющая 60, а на верхней стороне установлены элементы передачи мощности, такие как ремни или шестерни, которые передают вращательное усилие первой и второй гидротурбин 40, 50 на генератор 30.

Первая и вторая гидротурбины 40, 50 вращаются потоком воды. Для удобства объяснения расположенная выше по потоку гидротурбина из первой и второй гидротурбин 40, 50 называется первой гидротурбиной 40, а расположенная ниже по потоку гидротурбина называется второй гидротурбиной 50.

Первая и вторая гидротурбины 40, 50 могут иметь одинаковую конструкцию и одинаковый размер, чтобы приводить в действие один генератор 30. Первая и вторая гидротурбины 40, 50 установлены перпендикулярно модульной раме 20 вдоль вертикального направления под водой.

Первая и вторая гидротурбины 40, 50 могут быть установлены одна над другой вдоль вертикального направления в соответствии с их высотой. Первая и вторая гидротурбины 40, 50 имеют множество лопастей 44, 54, расположенных радиально вокруг осей 42, 52 вращения. Каждая лопасть 44, 54 может включать в себя переднюю кромочную часть L и заднюю кромочную часть T в радиальном направлении от осей 42, 52 вращения. Передняя кромочная часть L

8

образована в радиальном направлении от осей 42, 52 вращения, а задняя кромочная часть T проходит в радиальном направлении от передней кромочной части L и может быть изогнута под определенным углом или может иметь определенную кривизну в направлении, противоположном направлению вращения, относительно передней кромочной части L.

В частности, задние кромочные части T лопастей 44, 54 первой и второй гидротурбин 40, 50 могут быть изогнуты в противоположных направлениях друг относительно друга, в результате чего первая и вторая гидротурбины 40, 50 вращаются в противоположных направлениях друг относительно друга. Следовательно, первая и вторая гидротурбины 40, 50 могут эффективно вращаться потоком воды, направляемым с помощью направляющей 60.

Первая и вторая гидротурбины 40, 50, в частности, смещены друг относительно друга вдоль направления ширины (стрелка X) канала и расположены на расстоянии друг от друга одна за другой вдоль направления потока (стрелка Y), при этом они частично перекрывают друг друга вдоль направления ширины (стрелка X) канала. То есть в настоящем изобретении требуемая ширина вдоль направления ширины (стрелка X) канала меньше, чем в случае установки первой и второй гидротурбин 40, 50 в линию, бок о бок. Поэтому первая и вторая гидротурбины 40, 50 в парах могут быть установлены вместе в узких каналах 2, и возможный диапазон размеров установки первой и второй гидротурбин 40, 50 относительно ширины канала может быть относительно больше, что позволяет обеспечивать определенный уровень генерации электроэнергии даже в узких каналах 2.

Кроме того, вдоль направления потока (стрелка Y) только часть канала 2, где первая и вторая гидротурбины 40, 50 перекрываются, относительно сужена первой и второй гидротурбинами 40, 50, в то время как части канала 2, где первая и вторая гидротурбины 40, 50 не перекрываются, являются относительно широкими, поэтому сопротивление потоку не является значительным. Кроме того, пузырьки и вихри, которые в противном случае образовывались бы между первой и второй гидротурбинами

9

40, 50 вдоль направления ширины (стрелка X) канала, сведены к минимуму.

Направляющая 60 распределяет и направляет поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам 40, 50 и включает в себя направляющую панель 62.

Направляющая панель 62 установлена параллельно первой гидротурбине 40, расположенной выше по потоку вдоль направления ширины (стрелка X) канала, но смещена относительно первой гидротурбины 40 в направлении ко второй гидротурбине 50 вдоль направления ширины (стрелка X), тем самым распределяя поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам 40, 50. В частности, канал 2 может быть разделен на область, где первая гидротурбина 40 расположена параллельно направляющей панели 62, и область, где вторая гидротурбина 50 расположена ниже по потоку от направляющей панели 62, по отношению к направляющей панели 62 вдоль направления ширины (стрелка X) канала.

Кроме того, направляющая панель 62 может включать в себя наклонную часть 62a и концевую часть 62b вдоль направления потока (стрелка Y).

Наклонная часть 62a направляющей панели 62 выполнена так, что она наклонена под определенным углом или имеет кривизну в направлении первой гидротурбины 40 вдоль направления ширины (стрелка X) канала относительно направления потока (стрелка Y). Наклонная часть 62a направляющей панели 62 может быть выполнена более длинной, чем первая гидротурбина 40, в направлении выше по потоку вдоль направления потока (стрелка Y). Таким образом, наклонная часть 62a направляющей панели 62 покрывает часть первой гидротурбины 40, обращенную ко второй гидротурбине 50, вдоль направления ширины (стрелка X) канала, тем самым направляя поток воды к противоположной стороне первой гидротурбины 40 относительно направляющей панели 62, позволяя первой гидротурбине 40 эффективно вращаться в одном направлении. Кроме того, поток воды, распределяемый в направлении второй гидротурбины 50, может плавно направляться в направлении ко второй гидротурбине 50 вдоль направления ширины (стрелка X) канала с помощью наклонной части 62a

10

направляющей панели 62. Кроме того, вторая гидротурбина 50 также может эффективно вращаться в одном направлении, поскольку часть первой гидротурбины 40, обращенная ко второй гидротурбине 50, закрыта направляющей панелью 62, и поток воды направляется в противоположную сторону.

Концевая часть 62b направляющей панели 62 представляет собой часть, выступающую вдоль направления потока (стрелка Y) от наклонной части 62a в направлении второй гидротурбины 50, и может быть выполнена таким образом, чтобы она располагалась вертикально или была наклонена под меньшим углом, чем наклонная часть 62a направляющей панели 62, в направлении первой гидротурбины 40 вдоль направления ширины (стрелка X) канала относительно направления потока (стрелка Y). Концевая часть 62b направляющей панели 62 может быть более короткой вдоль направления потока (стрелка Y), чем наклонная часть 62a направляющей панели 62. Таким образом, направляющая панель 62 может соответствующим образом покрывать первую и вторую гидротурбины 40, 50, в то же время, направляя поток воды, и предотвращать попадание воды в нежелательные части между первой и второй гидротурбинами 40, 50.

Верхняя часть направляющей панели 62 соединена с нижней стороной модульной рамы 20 и может быть соединена с модульной рамой 20, составляя с ней единое целое. Направляющая 60 может дополнительно включать в себя опорную панель 64.

Опорная панель 64 направляющей 60 находится на нижнем конце направляющей панели 62 и расположена под первой и второй гидротурбинами 40, 50, в результате чего первая и вторая гидротурбины 40, 50 могут вращаться с помощью подшипников или подобных компонентов. То есть опорная панель 64 направляющей 60 расположена горизонтально относительно вертикального направления, поддерживая с возможностью вращения первую и вторую гидротурбины 40, 50.

Между тем, как показано на фиг. 1-4, когда два модуля М установлены бок о бок вдоль направления ширины (стрелка X) канала, два модуля М могут быть расположены симметрично вдоль

11

направления ширины (стрелка X) канала относительно направления потока (стрелка Y). То есть направляющая 60 каждого модуля М может быть расположена ближе к центру канала 2 вдоль направления ширины (стрелка X).

Альтернативно, как показано на фиг. 5, только один модуль М может быть расположен на одной внешней раме 10. В другом случае, как показано на фиг. 6, два или более модулей М могут быть расположены бок о бок вдоль направления ширины (стрелка X) канала на одной внешней раме 10, при этом модули расположены в одной той же конфигурации по отношению друг к другу вдоль направления ширины (стрелка X) канала, в отличие от варианта, показанного на фиг. 4.

Эксплуатационные эффекты устройства для гидроэлектрического производства энергии согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения, сконструированного так, как описано выше, являются следующими.

Во-первых, поток воды распределяется направляющей панелью 62 в направлении первой гидротурбины 40 и второй гидротурбины 50 вдоль направления ширины (стрелка X) канала. Поток воды, распределяемый в направлении первой гидротурбины 40, направляется на противоположную сторону направляющей 60 вдоль направления ширины (стрелка X) канала относительно первой турбины 40, заставляя первую гидротурбину 40 вращаться по часовой стрелке относительно направления потока (стрелка Y). Поток воды, распределяемый в направлении второй гидротурбины 50, протекает мимо направляющей панели 62, направляется на противоположную сторону направляющей 60

12

вдоль направления ширины (стрелка X) канала относительно второй гидротурбины 50 и заставляет вторую гидротурбину 50 вращаться против часовой стрелки относительно направления потока (стрелка Y). Вращательная сила первой и второй гидротурбин 40, 50 передается на генератор 30, генерируя электроэнергию.

Поскольку первая и вторая гидротурбины 40, 50, установленные в канале 2, расположены со смещением в направлении потока, свобода проектирования первой и второй гидротурбин 40, 50 может быть увеличена, а помехи в направлении потока могут быть уменьшены, поскольку первая и вторая гидротурбины 40, 50 вращаются в противоположных направлениях друг относительно друга, уменьшая образование пузырьков и вихрей. В частности, настоящее изобретение может предотвратить проблему снижения вращательной силы гидротурбин предшествующего уровня техники, где гидротурбины установлены вдоль направления ширины канала со снижением скорости потока воды, проходящей через канал.

Технические идеи, описанные в вариантах осуществления настоящего изобретения, которые раскрыты выше, могут быть реализованы независимо друг от друга или в сочетании друг с другом. Кроме того, хотя настоящее изобретение было описано посредством вариантов осуществления, показанных на чертежах, и подробных описаний изобретения, они являются просто иллюстративными, и для специалистов в области техники, к которой относится настоящее изобретение, возможны различные модификации и эквивалентные альтернативы. Следовательно, технический объем настоящего изобретения должен определяться приложенной формулой изобретения.

13

Формула изобретения

1. Устройство для гидроэлектрического производства энергии, содержащее:

первую и вторую гидротурбины, которые установлены перпендикулярно на модульной раме, установленной в водном канале, и которые вращаются благодаря потоку воды;

генератор, который генерирует электроэнергию посредством вращательной силы первой и второй гидротурбин; и

направляющую, которая распределяет и направляет поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам, соответственно, относительно направления ширины водного канала;

при этом первая и вторая гидротурбины расположены на расстоянии друг от друга вдоль направления потока водного канала и смещены относительно друг друга с частичным перекрытием вдоль направления ширины водного канала, вращаясь в противоположных направлениях;

причем направляющая установлена со смещением в направлении ко второй гидротурбине относительно первой гидротурбины, расположенной выше по потоку, распределяя поток воды в направлении к первой и второй гидротурбинам.

2. Устройство для гидроэлектрического производства энергии по п. 1, в котором каждая лопасть первой и второй гидротурбин включает в себя переднюю кромочную часть, образованную в радиальном направлении перпендикулярно от оси вращения, и заднюю кромочную часть, проходящую радиально от передней кромочной части и изогнутую в направлении, противоположном направлению вращения.

14

3. Устройство для гидроэлектрического производства энергии по п. 1, в котором направляющая включает в себя направляющую панель с наклонной частью, наклоненной в направлении к первой гидротурбине вдоль направления ширины канала относительно направления потока, и концевую часть, которая вдоль направления потока короче, чем наклонная часть, наклонена вертикально или под меньшим углом от наклонной части в направлении ко второй гидротурбине.

4. Устройство для гидроэлектрического производства энергии по п. 3, в котором наклонная часть направляющей панели длиннее, чем первая гидротурбина, в верхнем по потоку направлении вдоль направления потока.

5. Устройство для гидроэлектрического производства энергии по п. 3, в котором на нижнем конце направляющей панели направляющая дополнительно содержит опорную панель, расположенную под первой и второй гидротурбинами и объединяющую первую и вторую гидротурбины с возможностью вращения.

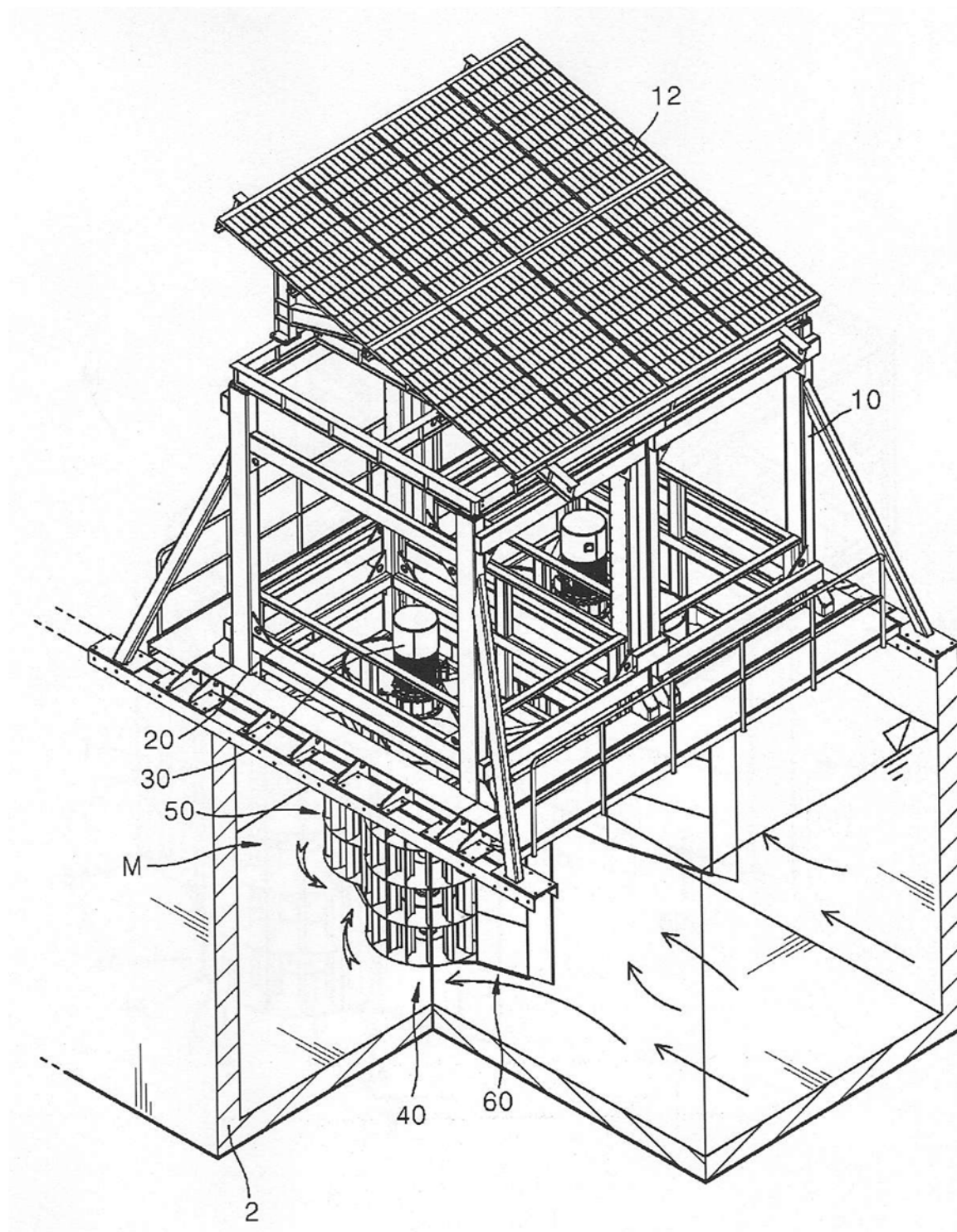
6. Устройство для гидроэлектрического производства энергии по п. 1, в котором:

водный канал дополнительно снабжен внешней рамой, поддерживающей модульную раму;

первая и вторая гидротурбины установлены как комплект на нижней стороне каждой модульной рамы с одной направляющей, составляющей с ней единое целое;

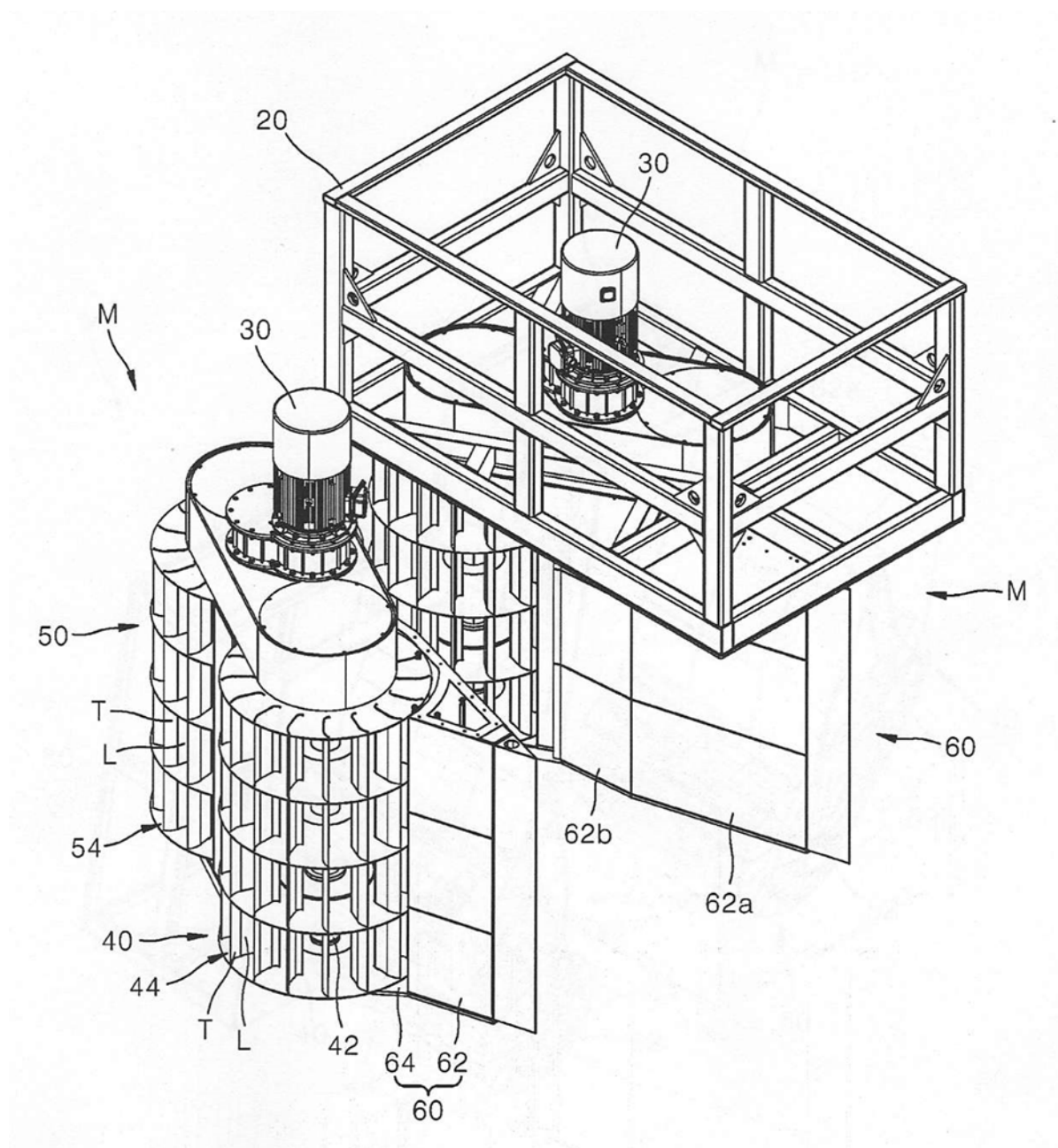
и один генератор установлен на верхней стороне каждой модульной рамы

Устройство для гидроэлектрического производства энергии



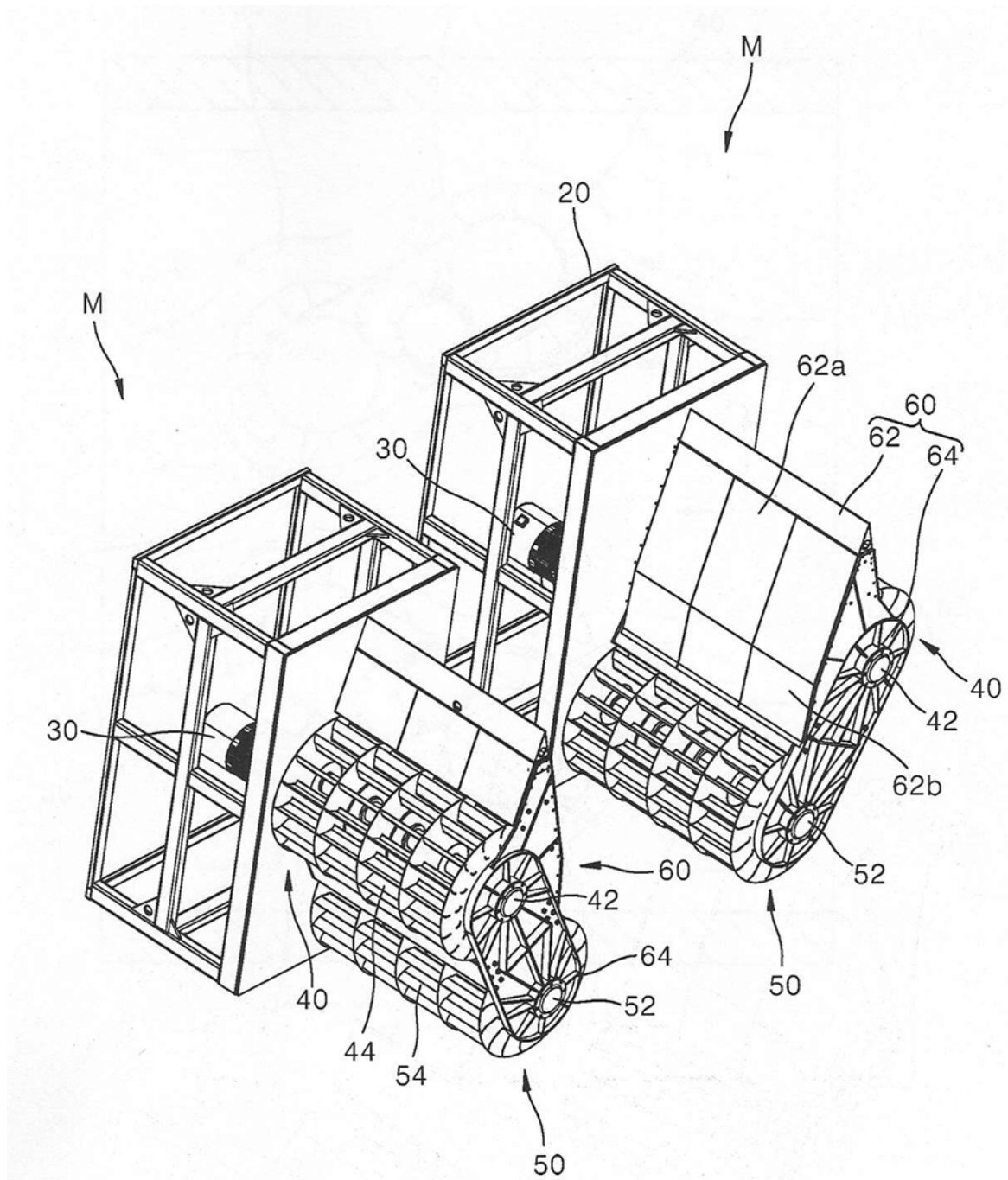
Фиг. 1

Устройство для гидроэлектрического производства энергии



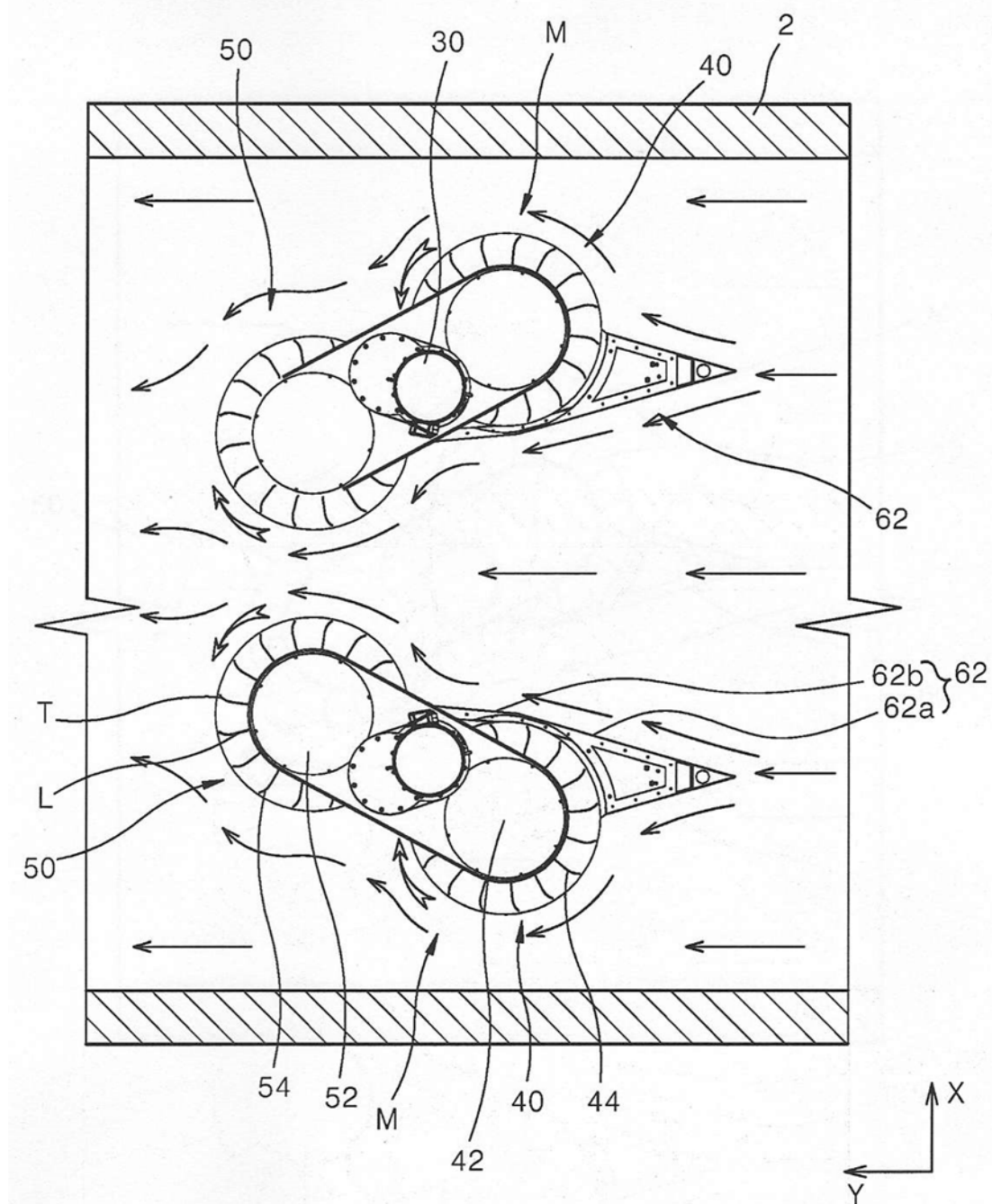
Фиг. 2

Устройство для гидроэлектрического производства энергии

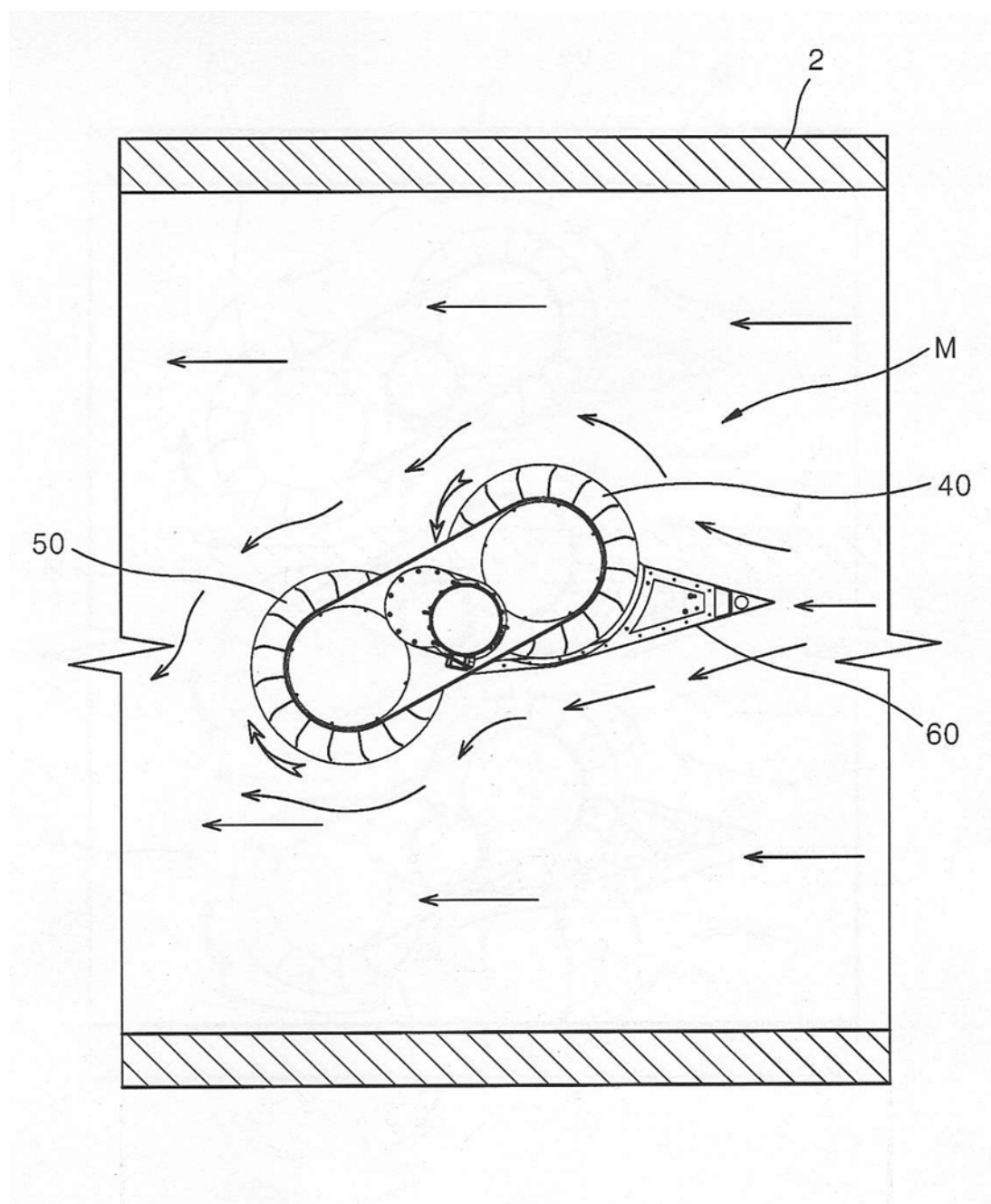


Фиг. 3

Устройство для гидроэлектрического производства энергии

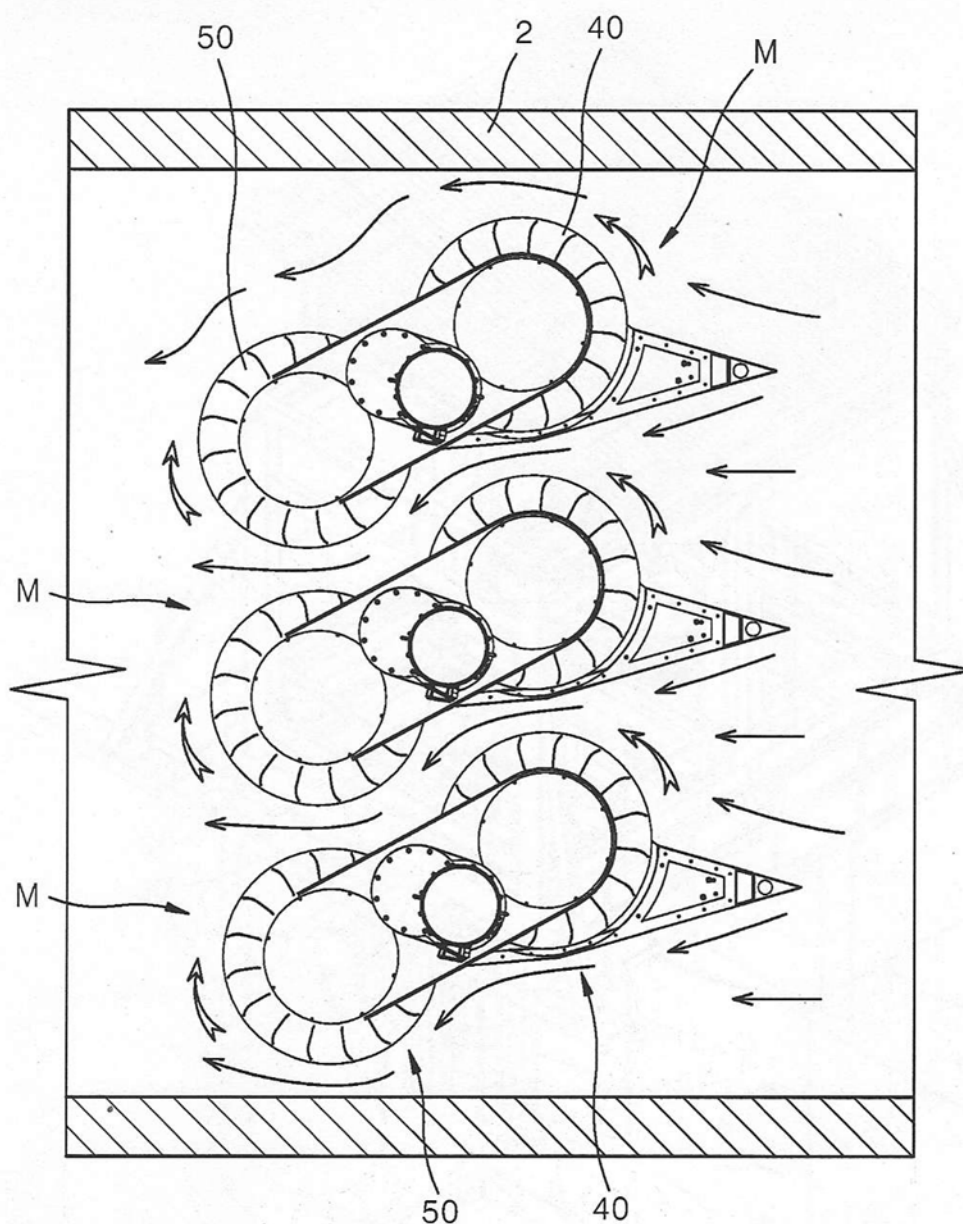


Фиг. 4

Устройство для гидроэлектрического производства энергии

Фиг. 5

Устройство для гидроэлектрического производства энергии



Фиг. 6

Выпущено отделом подготовки официальных изданий