



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004104320/06, 06.08.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.08.2002(30) Конвенционный приоритет:
25.01.2002 (пп.1-17) US 10/056,997

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2005

(45) Опубликовано: 10.05.2007 Бюл. № 13

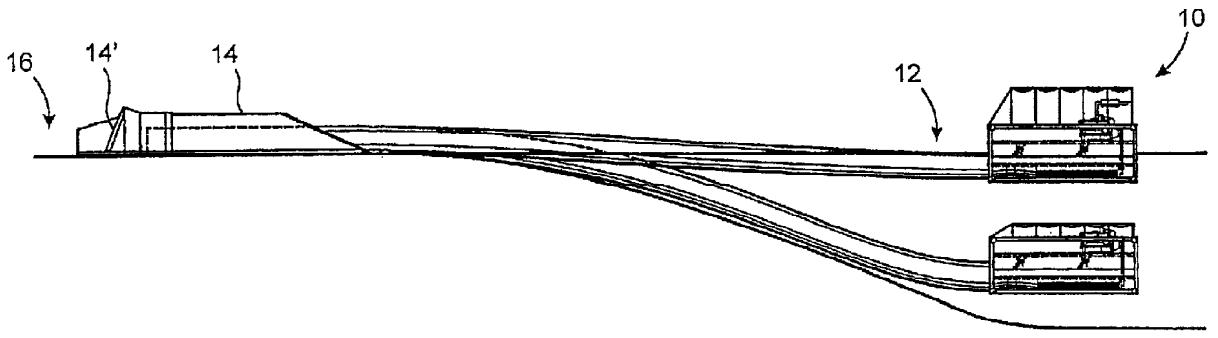
(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 11287194 A, 19.10.1999. SU 404453
A, 22.10.1973. NL 6706567 A, 11.11.1968. JP
2001115983 A, 27.04.2001. CA 2212062 A,
28.02.1999.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
09.03.2004(86) Заявка РСТ:
IB 02/03063 (06.08.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 03/014574 (20.02.2003)Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АПС-
ПАТЕНТ", пат.пов. В.М.Рыбакову, рег. № 90(72) Автор(ы):
ТИРЬЕ Эрик (СО)(73) Патентообладатель(и):
ТИРЬЕ Эрик (СО)

(54) ПЛАВУЧАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Насосная установка содержит плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема и служащую опорой для корпуса насоса, включающего погружаемые в жидкость впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости. Устройство нагнетания размещено в потоке жидкости между впускным и выпускным отверстиями, имеет удлиненный вал и образует с корпусом осевой насос. Канал прохождения жидкости насоса, по меньшей мере, частично совпадает с продольной осью корпуса насоса. Вал, по меньшей мере, частично окружен клетью. Во время работы и включения насосной установки, по

меньшей мере, выпускное отверстие расположено с заданной, предпочтительно горизонтальной ориентацией. Силовой агрегат, расположенный с опорой на плавучую конструкцию, связан с устройством нагнетания жидкости с возможностью осуществления его привода. Заданная ориентация, по меньшей мере, выпускного отверстия, в особенности направления выхода из него воды, устраняет или сводит к минимуму тенденцию плавучей установки изменять свое положение или терять устойчивость, понимаемую, по меньшей мере, как более глубокое погружение конструкции в жидкость при включении и работе плавучей насосной установки. 2 н. и 15 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ. 1

RU 2298693 C2

RU 2298693 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F04D 13/00 (2006.01)*F04D 3/00* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004104320/06, 06.08.2002**(24) Effective date for property rights: **06.08.2002**(30) Priority:
25.01.2002 (cl.1-17) US 10/056,997(43) Application published: **20.05.2005**(45) Date of publication: **10.05.2007 Bull. 13**(85) Commencement of national phase: **09.03.2004**(86) PCT application:
IB 02/03063 (06.08.2002)(87) PCT publication:
WO 03/014574 (20.02.2003)Mail address:
**191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-
PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu, reg. № 90**(72) Inventor(s):
TIR'E Ehrlik (CO)(73) Proprietor(s):
TIR'E Ehrlik (CO)(54) **FLOATING PUMPING UNIT**

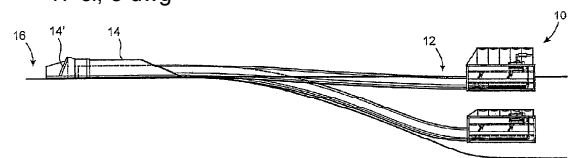
(57) Abstract:

FIELD: oil industry.

SUBSTANCE: pumping unit comprises floating structure that bears the pump housing provided with inlet port submerged into the fluid, outlet port, and device for pumping fluid. The pumping device is set in the fluid flow between the inlet and outlet ports, is provided with the elongated shaft, and defines an axial pump with the housing. The flowing passage at least in part is in coincidence with the longitudinal axis of the

pump housing. The shaft is at least in part is enveloped.

EFFECT: expanded functional capabilities.
17 cl, 8 dwg



ФИГ. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к плавучей насосной установке, включающей насос постоянного расхода, в дальнейшем - насос, высокой производительности, установленный с опорой на плавучую конструкцию с возможностью по меньшей мере частичного
5 погружения в воду и с заданной ориентацией, по существу исключаяющей или по меньшей мере снижающей неустойчивость плавучей конструкции, понимаемую как по меньшей мере дополнительное погружение конструкции в воду, на поверхности которой она удерживается, во время включения и работы насоса.

Уровень техники

10 Общий принцип плавучей насосной установки известен и в течение многих лет используется для решения множества различных задач. Среди прочего, он применяется в осушительных системах, в системах орошения, в перекачивающих насосных станциях, для управления уровнем воды в местах выемки грунта, при дноуглубительных работах и в
15 других случаях. При таком применении традиционные насосы типа, о котором идет здесь речь, зачастую соединены с первичным двигателем или источником энергии, обычно включающим приводной двигатель. Приводной двигатель механически соединен с ведущим валом и винтом или подобным механизмом, который служит для обеспечения прохождения жидкости от места, где находится впускное отверстие, к выпускному
20 отверстию. Тем самым осуществляется перекачка в нужном направлении воды или любой другой жидкости.

Например, плавучие насосные установки обычно используются в водоочистных сооружениях в качестве смесителей нисходящих потоков или устройствах аэрации воды. Как таковой, корпус насоса, включая его вращаемые элементы, обычно расположен на плавучей конструкции. В большинстве случаев применения в аварийно-спасательных
25 работах и промышленности корпус насоса и, соответственно, канал прохождения жидкости, создаваемого работой насоса, обычно ориентированы вертикально. При такой вертикальной ориентации приводной двигатель или иное средство генерирования мощности расположено сверху, но, в общем случае, связано с корпусом насоса таким образом, что вал отбора мощности от приводного двигателя и элементы привода или
30 расположенные там рабочие элементы оказываются напрямую соединенными. За исключением тех ситуаций, когда канал прохождения жидкости направлен от верхнего уровня водной массы вниз, в сторону дна или котловины водоема, как в случае смесителей нисходящих потоков или определенных устройств аэрации воды, обычно канал прохождения жидкости имеет противоположное направление. Естественно, это характерно
35 для случая, когда плавучие насосы используются в работах по осушению в период сильных дождей или для типовых сельскохозяйственных работ, таких как орошение и т.п.

Однако независимо от конкретного применения плавучего насоса физическая структура и расположение источника энергии, рабочих элементов и плавучей конструкции таково, что корпус насоса обычно сохраняет вертикальную ориентацию. При такой вертикальной
40 ориентации, силовой агрегат, используемый для привода рабочих элементов насоса, крепится к корпусу насоса в таком месте, которое в воду не погружается, или, в противном случае, должен быть помещен в закрытый или герметичный кожух.

Соответственно, при включении и дальнейшей работе известные насосные агрегаты часто меняют свою ориентацию, наклоняясь или еще глубже уходя в водную массу, на
45 которой они держатся. Причина такой неустойчивости заключается в том, что плавучей конструкции приходится поглощать реактивную силу, развиваемую насосом, и вес воды, заполняющей полость насоса и прилегающие участки связанных с насосом подающего и выпускного водоводов. В результате размеры и/или форму плавучего устройства или агрегата, который входит в состав множества плавучих насосных установок типовой
50 конструкции, приходится существенно увеличивать и/или укрупнять. И действительно, недостатки традиционных плавучих насосных установок, которые включают в себя поддерживающую плавучую конструкцию увеличенного размера, существенны, и, как следствие, может быть ограниченным круг конкретных задач, в которых такие насосные

установки могли бы быть использованы.

Очевидно, что вышесказанное не является справедливым для всех случаев применения плавучих насосов. Однако во многих ситуациях важно, чтобы производительность плавучего насоса была использована в максимальной степени, особенно, когда

5 предпринимается попытка перекачать или иным образом обработать большое количество воды. В таких случаях было бы крайне полезно иметь агрегатированную или автономную плавучую установку, которая включает корпус насоса, установленный с определенной ориентацией, и которая обладает очень высокой производительностью. Затем такую усовершенствованную плавучую насосную установку можно было бы привести в действие
10 посредством мощного силового агрегата, например двигателя внутреннего сгорания или иного источника энергии. В такой предпочтительной насосной установке силовой агрегат можно было бы смонтировать на компактной плавучей конструкции и эффективно осуществлять принудительную перекачку значительных количеств воды через связанный с установкой, надлежащим образом ориентированный корпус насоса, без нежелательной
15 неустойчивости, которая имеет место в традиционных плавучих насосах.

Кроме того, чтобы решить многие, если не все, известные проблемы и устранить недостатки, обычно присущие традиционным плавучим насосным установкам вышеупомянутого типа, предпочтительно, чтобы корпус насоса, связанный с ним агрегат привода и, в итоге, канал прохождения жидкости имели вышеупомянутую, заданную
20 ориентацию. Желательно, чтобы заданная ориентация корпуса насоса исключала необходимость в плавучей конструкции увеличенного размера, и была уменьшена тенденция насосного агрегата погружаться глубже в водную массу ниже поверхности воды, на которой, как предполагается, плавучая установка и должна удерживаться. Тем самым заданная ориентация корпуса насоса, устройства нагнетания жидкости и выпускного
25 отверстия корпуса насоса способствовала бы поддержанию постоянства канала прохождения воды через корпус насоса. Важно, чтобы канал, по которому должна проходить жидкость или поток воды, был таким, чтобы исключались или значительно уменьшались любые реактивные силы, которые могли бы воздействовать на плавучую конструкцию и вызывать ее неустойчивость. Следовательно, во время работы устройства
30 нагнетания жидкости, а также при его переходе из выключенного состояния во включенное любая тенденция плавучей конструкции изменить свою ориентацию, например глубже погрузиться под действием силы, была бы по существу исключена или по меньшей мере значительно ослаблена.

Следовательно, усовершенствованная плавучая насосная установка вышеупомянутого
35 типа позволила бы использовать более компактные и удобные плавучие конструкции, размеры и конфигурация которых давали бы возможность нести на себе и поддерживать на плавучей в определенном положении мощные источники энергии, такие как вышеупомянутый двигатель внутреннего сгорания. Впрочем, размеры и/или конфигурацию плавучей конструкции, соответствующей настоящему изобретению, не требуется увеличивать или
40 наращивать, чтобы преодолеть тенденцию насоса к изменению своей ориентации и более глубокому погружению в водную массу, обычно имеющему место при включении и работе плавучих насосных установок традиционной конструкции.

Раскрытие изобретения

Задачей настоящего изобретения является создание плавучей установки,
45 обеспечивающей подачу жидкости с высокой производительностью и тем самым возможность работы в качестве полезного и эффективного средства транспортировки и обработки воды для решения множества различных задач. Кроме того, плавучая установка, соответствующая настоящему изобретению, является компактной и автономной до такой степени, что содержит корпус насоса и связанные с ним элементы, обеспечивающие
50 нагнетание жидкости, а также силовой агрегат, смонтированные на единой относительно малогабаритной плавучей сборной конструкции. Поэтому плавучую установку можно эффективно транспортировать с одной площадки на другую и оперативно ставить на поверхность водоема, вода которого подлежит перекачке.

В стандартном случае применения плавучей насосной установки корпус насоса и силовой агрегат обычно собраны внутри единого корпуса или кожуха и смонтированы на плавучей конструкции обычно в вертикальном положении. Впускное отверстие корпуса насоса, как таковое, погружено в жидкость, а выпускное отверстие располагается над
5 поверхностью для соответствующего присоединения к какому-либо транспортирующему водоводу или подобному устройству. Следовательно, традиционные плавучие насосы описанного здесь типа обычно расположены таким образом, что при включении насосного агрегата к плавучей конструкции прикладывается реактивная толкающая сила. Эта реактивная сила стремится нарушить устойчивость плавучей конструкции, в том числе
10 дополнительно погрузить ее в водоем. В результате этого габариты и массу плавучей конструкции часто увеличивают, чтобы преодолеть такую неустойчивость. Производительность традиционных плавучих насосов до некоторой степени ограничена, и часто она используется полностью в ситуациях, когда не требуется подавать жидкость с
15 высокой производительностью. Естественно, при определенных условиях, чтобы снизить степень опасности в аварийных ситуациях или чтобы облегчить работу плавучих насосных установок, может потребоваться множество таких плавучих насосов, которые все вместе дают желаемую производительность.

Таким образом, в плавучей насосной установке, соответствующей настоящему изобретению, устранены хорошо известные проблемы и недостатки, присущие плавучим
20 насосам традиционной конструкции. Устройство согласно настоящему изобретению содержит плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема, включающую несущую платформу или подобную поддерживающую конструкцию для установки на ней силового агрегата. Далее будет описано более подробно, что силовой агрегат предпочтительно представляет собой двигатель внутреннего сгорания
25 высокой мощности, работающий на дизельном топливе или бензине и обладающий достаточной мощностью для эффективного привода устройства нагнетания жидкости высокой производительности. Устройство нагнетания жидкости является рабочим элементом насоса и по меньшей мере частично установлено внутри корпуса насоса. Далее силовой агрегат установлен на несущей платформе плавучей конструкции либо в таком
30 месте, которое не погружается в воду, либо внутри защищенного отсека плавучей конструкции, который может располагаться ниже поверхности воды. В любом варианте силовой агрегат расположен на некотором расстоянии от устройства нагнетания жидкости и связан с ним с возможностью приведения в движение.

Ниже будет описано более подробно, что плавучая конструкция, по меньшей мере в
35 одном варианте осуществления, содержит конструкцию типа рамы, которая может включать в себя защитную оболочку, крышу, навес и т.п., расположенную с возможностью предохранения силового агрегата. Тем самым осуществляется эффективная защита силового агрегата от неблагоприятных внешних факторов, сопутствующих плохим
40 погодным условиям, даже когда силовой агрегат располагается выше палубы в сравнительно открытом положении. Предпочтительно, чтобы защитный навес был по природе своей «откидным» так, чтобы, когда необходимо, его можно было легко устанавливать в рабочее, защитное положение и легко снимать.

По меньшей мере в одном варианте осуществления настоящего изобретения плавучая насосная установка содержит осевой насос, который образован по меньшей мере
45 вышеупомянутым устройством нагнетания жидкости, по меньшей мере частично расположенным внутри корпуса насоса в потоке жидкости между впускным отверстием и выпускным отверстием. Однако следует подчеркнуть, что плавучая насосная установка, соответствующая настоящему изобретению, может также включать в себя радиально-осевой насос, центробежный насос, многоступенчатый насос и насосы других видов.

50 Соответственно, независимо от типа конструкции используемого насоса общепризнанные недостатки и проблемы плавучих насосных установок традиционного вида по существу устранены за счет расположения корпуса насоса и/или устройства нагнетания жидкости, а также впускного и выпускного отверстий с заданной рабочей

ориентацией. При такой ориентации после включения и во время работы устройства нагнетания жидкости обеспечен канал прохождения жидкости через корпус насоса от впускного отверстия до выпускного отверстия. Например, корпус насоса, устройство нагнетания жидкости и другие рабочие элементы, непосредственно связанные с перекачиванием воды по заданному каналу, могут образовывать в совокупности осевой насос. Однако независимо от конкретно используемой конструкции насоса канал прохождения воды через корпус насоса и/или в особенности ориентация выпускного отверстия, когда происходит выпуск воды из корпуса, должны быть такими, чтобы нейтрализовать, свести к минимуму или существенно уменьшить влияние реактивной или толкающей силы, которая возникает, когда вода заполняет корпус насоса и выбрасывается из него.

Поэтому в насосе, находящемся в погруженном положении, устранены известные и упомянутые выше недостатки и проблемы за счет расположения его элементов с указанной, заранее заданной ориентацией. Конкретнее, предпочтительно, чтобы корпус насоса, устройство нагнетания жидкости и в особенности выпускное отверстие насоса были ориентированы по существу горизонтально. Предпочтительно сохранение погруженного положения впускного и выпускного отверстий корпуса насоса. Это обеспечивает по существу горизонтальное направление канала прохождения потока жидкости через корпус насоса, зависящее от типа используемой конструкции насоса. Поэтому реактивная сила, стремящаяся еще глубже погрузить плавучую конструкцию или вызвать ее неустойчивость, устранена или значительно уменьшена. В результате, как при переходе устройства нагнетания жидкости из неактивного состояния в активное, так и во время его непрерывной работы, существенные силы, которые могли бы вызвать неустойчивость плавучей конструкции, отсутствуют. Следовательно, плавучая конструкция может иметь более компактную форму и меньшие размеры, которые, конечно, должны быть достаточны для поддержания силового агрегата и конструктивных элементов самой плавучей конструкции на поверхности водной массы.

Следует подчеркнуть, что когда используются насосы другой конструкции, не осевого типа, предпочтительно, чтобы ориентация выпускного отверстия насосной станции или отверстия корпуса насоса в месте выпуска жидкости была по существу горизонтальной. Если насос расположить с указанной заданной ориентацией, то расположение других рабочих элементов насоса, как таковое, может отличаться от строго горизонтального, но все равно должно способствовать уменьшению тенденции плавучей конструкции к потере устойчивости во время работы насоса.

В зависимости от конкретной практической задачи, для которой может быть применена плавучая насосная установка, соответствующая настоящему изобретению, транспортирующий водовод может быть присоединен непосредственно к выпускному отверстию корпуса насоса. Такой транспортирующий водовод может иметь значительную длину и простирается от какого-либо места на воде, где помещена плавучая насосная установка, соответствующая настоящему изобретению, до места подачи воды: на берег или за береговую линию. В любом случае, необходимо подчеркнуть, что по меньшей мере в одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения впускное и выпускное отверстия корпуса насоса находятся в положении, когда они полностью или по меньшей мере частично погружены в жидкость. Задана такая ориентация канала прохождения жидкости, обеспечиваемого устройством нагнетания жидкости и, в особенности, такое направление выходящего потока воды, чтобы были сведены к минимуму любые реактивные силы, воздействующие на плавучую конструкцию, и вызывающие ее неустойчивость. При этом плавучая конструкция не имеет тенденции изменить свою физическую ориентацию или дополнительно погрузиться в воду ниже своего нормального плавучего положения.

Прилагаемые чертежи и дальнейшее подробное описание помогут более ясно понять эти и другие задачи, отличительные признаки и преимущества настоящего изобретения.

Краткое описание чертежей

Более полному пониманию сущности настоящего изобретения служит нижеследующее подробное его описание со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг.1 представляет собой боковую проекцию, показывающую в действии плавучую насосную установку, соответствующую настоящему изобретению.

5 Фиг.2 представляет собой перспективный вид сверху плавучей насосной установки, соответствующей настоящему изобретению.

Фиг.3 представляет собой перспективный вид сверху варианта осуществления по фиг.1 и 2, по меньшей мере, в частично разобранном виде.

10 Фиг.4 представляет собой боковую проекцию плавучей насосной установки, соответствующей настоящему изобретению.

Фиг.5 представляет собой вид с торца варианта осуществления по фиг.4.

Фиг.6 представляет собой вид снизу варианта осуществления по фиг.4 и 5.

15 Фиг.7 представляет собой вид сбоку другого варианта осуществления плавучей конструкции, соответствующей настоящему изобретению, в которой в качестве насоса использован центробежный насос.

Фиг.8 представляет собой вид сбоку еще одного предпочтительного варианта осуществления плавучей конструкции, соответствующей настоящему изобретению, в которой связанный с ней силовой агрегат расположен внутри плавучей конструкции, под палубой.

20 Во всех этих нескольких проекциях чертежей аналогичные элементы имеют одинаковые цифровые обозначения.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

25 Как видно из прилагаемых чертежей, настоящее изобретение относится к плавучей насосной установке, в целом обозначенной цифрой 10. Плавучая насосная установка 10 имеет высокую производительность и приспособлена для использования на поверхности больших масс воды 12 или для других практических задач, в особенности, где требуется подача жидкостей с высокой производительностью.

30 Как показано на фиг.1, плавучая насосная установка 10 соединена со схематически показанным транспортирующим водоводом 14. Транспортирующий водовод 14 может иметь значительную длину и проходит от плавучей насосной установки 10 к месту сброса. Перекачиваемая вода доставляется от выпускного отверстия 14' транспортирующего водовода 14 к зоне сброса. Следует заметить, что транспортирующий водовод 14 по сути не является частью настоящего изобретения. Конечно, общепризнан тот факт, что использование такого транспортирующего водовода 14 в разных формах может в зависимости от конкретной задачи оказаться необходимой составляющей успешной перекачки воды 12, как это схематически показано на фиг.1.

35 Конкретнее, плавучая насосная установка 10, соответствующая настоящему изобретению, содержит плавучую конструкцию 18, показанную в разобранном виде на фиг.3. Плавучая конструкция 18 включает в себя плавучий узел 20 любого подходящего типа, содержащий несущую платформу 22 или подобное поддерживающее устройство, смонтированное на плавучем узле или составляющее с ним единое целое. Для удобства доступа к силовому агрегату 26 может быть предусмотрен настил или платформа 24 для персонала, выполненная в виде части несущей платформы 22 или подобного поддерживающего устройства. В варианте осуществления, показанном на фиг.1-7, 45 месторасположение силового агрегата 26 не погружается в воду, и находится над поверхностью 12' воды 12, на которой в рабочем положении находится плавучая конструкция 18.

50 Другие конструктивные особенности плавучей конструкции 18 включают силовую несущую раму 28, которая охватывает плавучий узел 20, платформу 24 для персонала, силовой агрегат 26 и другие рабочие элементы плавучей насосной установки 10, и которая описана ниже более подробно. Рама 28 может быть выполнена из металла или иного высокопрочного, относительно легкого материала, и может в общем случае иметь открытую конструкцию, как это показано на фиг.2 и 3.

Другим отличительным признаком предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения является то, что плавучая насосная установка включает в себя корпус 30 насоса, который выполнен по меньшей мере частично полым, имеет несколько удлиненную форму и содержит впускное отверстие 32 и выпускное отверстие 34.

5 Предпочтительно, чтобы выпускное отверстие 34 находилось в сообщении с впускным отверстием транспортирующего водовода 14 посредством гибкой муфты 35, как показано на фиг.7 и 8. Конструкция гибкой муфты 35 дает возможность транспортирующему водоводу 14 двигаться относительно плавучей конструкции 18, например, во время волнения на воде. Для надежного крепления впускной горловины транспортирующего

10 водовода 14 к выпускному отверстию 34 корпуса 30 насоса можно использовать кольцевой фланец 36 или иное соединительное устройство.

Кроме того, настоящее изобретение предусматривает устройство нагнетания жидкости 38, включающее нагнетающий элемент 40, предпочтительно в форме винта, который закреплен на одном конце длинного ведущего вала 42. В плавучей насосной установке 10,

15 соответствующей настоящему изобретению, вместо осевого насоса могут быть использованы и насосы другой конструкции, см. фиг.7, о чем будет более подробно сказано ниже. Противоположный конец 44 ведущего вала 42 напрямую присоединен к силовому агрегату 26 посредством узла 46 отбора мощности и привода. Узел 46 отбора мощности и привод могут заключать в себе любое устройство механического соединения

20 или механической передачи. Однако, как показано в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения, узел 46 отбора мощности включает в себя приводной ремень 48, соединяющий друг с другом соответствующие зубчатые колеса или шкивы 51 и 52, соответственно установленные на выходном валу силового агрегата 26 и противоположном конце 44 ведущего вала 42.

25 Среди других отличительных особенностей, связанных с корпусом 30 насоса, можно отметить удлиненную клеть 54, расположенную с по меньшей мере частичным охватом ведущего вала 42. Клеть 54 образована решетчатой, перфорированной или подобной «прозрачной» для жидкости конструкцией, которая обеспечивает свободное прохождение воды, попадающей во впускное отверстие 32 корпуса 30 насоса. Клеть предотвращает

30 попадание всевозможного мусора в устройство нагнетания жидкости, а также его касание дна водоема, содержащего воду 12, на поверхности которой держится плавучая насосная установка 10. Соответственно, клеть 54 проходит по существу по всей длине ведущего вала 42, и ее можно считать, а можно и не считать частью корпуса 30 насоса. Могут быть предусмотрены соответствующие поперечные скобы 56 для крепления клетки 54 в

35 заданном рабочем положении относительно нижней части плавучего узла 20 и/или несущей рамы 28.

По меньшей мере в одном варианте осуществления настоящего изобретения, согласно прилагаемым чертежам, одной конструктивной особенностью является удержание корпуса 30 насоса в погруженном положении ниже уровня плавучего узла 20. При этом корпус

40 корпуса 30 насоса впускное отверстие 32 и выпускное отверстие 34 по меньшей мере частично, предпочтительно, полностью погружены в жидкость во время непрерывной работы устройства 38 нагнетания жидкости.

Ясно, что нагнетающий элемент 40 расположен в потоке жидкости между впускным

45 отверстием 32 и выпускным отверстием 34. Как таковые, корпус 30 насоса, соответственно впускное и выпускное отверстия 32 и 34, ведущий вал 42 и другие рабочие элементы, связанные с корпусом 30 насоса, и устройство 38 нагнетания жидкости вместе образуют осевой насос. Соответственно, при вращении нагнетающего элемента 40 поток воды пойдет через открытую конструкцию клетки 54 во впускное отверстие 32 и

50 вдоль оси корпуса 30 насоса. Нагнетаемый поток воды будет по существу горизонтально направлен наружу из выпускного отверстия 34 и войдет во впускную горловину транспортирующего водовода, как это было описано ранее.

Поэтому канал прохождения жидкости ориентирован таким образом, что, как говорилось

выше, он по существу совпадает с продольной осью корпуса 30 насоса. Кроме того, пространственная ориентация корпуса 30 насоса, устройства 38 нагнетания жидкости, выпускного отверстия 34 и результирующего направления протекания воды соответствует заранее заданному положению, которое по существу будет исключать появление каких-либо реактивных сил, воздействующих на плавучую конструкцию 18, или по меньшей мере будет сводить эти силы к минимуму. Следовательно, любые силы или по меньшей мере часть сил, которые стремились бы нарушить устойчивость, или изменить положение плавучей конструкции 18, или увеличить погружение плавучей конструкции 18 в воду 12 будут по существу устранены, значительно уменьшены, т.е. минимизированы. В результате для поддержания силового агрегата 26 и корпуса 30 насоса в требуемом рабочем положении могут быть использованы плавучий узел 20 и плавучая конструкция 18 более эффективной, компактной и выгодной формы. В таком рабочем положении силовой агрегат 26 естественно остается соединенным с ведущим валом 42 и нагнетающим элементом 40 и осуществляет их привод.

Следует подчеркнуть, что вышеупомянутая, предпочтительная ориентация корпуса 30 насоса, и особенно направление протекания воды, когда она выходит из выпускного отверстия 34, по существу является горизонтальной и во многих случаях параллельной среднему уровню поверхности 12' воды. Следовательно, любые реактивные силы, возникающие в результате включения или непрерывной работы узлов и элементов 40, 42 нагнетания жидкости, не окажут отрицательного влияния на плавучий узел 20 и плавучую конструкцию 18 в том смысле, что не нарушат устойчивость плавучей конструкции 18 и не приведут к еще более глубокому ее погружению ниже поверхности 12' воды 12.

Кроме того, следует подчеркнуть, что когда используется не осевой насос, а насос другой конструкции, то необязательно, чтобы корпус насоса, устройство нагнетания жидкости и прочие элементы занимали заданное строго горизонтальное положение, о чем говорилось выше, чтобы уменьшить реактивные силы, воздействующие на плавучую конструкцию 18. Например, как показано на фиг.7, один предпочтительный вариант осуществления плавучей насосной установки 10' в соответствии с настоящим изобретением включает в себе использование центробежного насоса 70, который поддерживается на плавучей конструкции 18 по меньшей мере в частично погруженном положении ниже поверхности 12' водоема 12. Как таковой, корпус 72 центробежного насоса включает впускное отверстие 74 и выпускное отверстие 76. Как говорилось выше, выпускное отверстие 76 сообщается с впускной горловиной транспортирующего водовода 14 посредством гибкой муфты 35. Соответственно, хотя рабочие элементы, такие как устройство нагнетания жидкости (для простоты не показано), связанные с центробежным насосом 70, расположены по существу в горизонтальном положении, важной отличительной особенностью заданного положения центробежного насоса 70 является то, что его выпускное отверстие 76 ориентировано по существу горизонтально. Такое заданное горизонтальное положение по меньшей мере только выпускного отверстия 76, хотя желательно, чтобы и остальные части корпуса насоса 70 располагались таким же образом, способствует устранению, значительному уменьшению и тем самым минимизации любых толкающих или реактивных сил, воздействующих на плавучую конструкцию 18, которые стремились бы повлиять на ее устойчивость. Также следует подчеркнуть, что осевые насосы, показанные на фиг.1-6 и 8, и центробежный насос на фиг.7 являются лишь примерами из множества насосов различных конструкций и типов, которые могут быть использованы с плавучими насосными установками 10, 10' в соответствии с настоящим изобретением. Среди насосов другой конструкции, которые могут быть использованы, известны радиально-осевые насосы, многоступенчатые насосы и др. Поэтому вышеупомянутая заданная ориентация канала прохождения жидкости через насос, а особенно жидкости, выходящей из соответствующего корпуса насоса, что опять-таки зависит от типа конструкции используемого насоса, должна быть если не строго горизонтальной, то хотя бы отличаться от обычной вертикальной ориентации, которая используется во многих известных плавучих насосных установках.

Другая отличительная особенность конструкции в соответствии с настоящим изобретением заключается в защитном устройстве 60, которое раскрыто в вариантах осуществления изобретения, представленных на фиг.2 и 4-7. В предпочтительном варианте защитное устройство 60 содержит защитный навес 62 или подобный элемент, 5 расположенный над силовым агрегатом 26 таким образом, что он по меньшей мере частично закрывает и защищает силовой агрегат. Тем самым силовой агрегат 26 оказывается защищенным от неблагоприятных внешних факторов, таких как плохие погодные условия, волнение и т.п. Защитное устройство 60 может быть образовано целым рядом различных конструкций различной формы, размера и т.д. В качестве примера и как 10 показано на фиг.4 и 5, защитное устройство 60 может быть выполнено в форме навеса 62, образованного тентом из гибкого материала, который поддерживается на установленных с некоторым шагом, по существу дугообразных подпорках 64, и содержит проем 66 или зону вентиляции для отвода выхлопных газов силового агрегата 26.

Еще один предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения 15 представлен на фиг.8. Здесь плавучая конструкция 18' включает оболочку, ограничивающую свободную полость или камеру 19, расположенную ниже палубы и/ или по меньшей мере частично ниже поверхности 12' воды 12. Силовой агрегат 26 расположен внутри этой камеры 19, лежащей ниже палубы, то есть в таком месте, которое по сути защищено от неблагоприятных внешних факторов, таких как суровые погодные условия, ветер и т.п., подвергая силовой агрегат 26 воздействию волн, воды, дождя и т.п. 20 Соответственно, несмотря на то, что силовой агрегат 26 находится ниже уровня палубы, будучи расположенным в камере 19, он не является «погруженным» в истинном смысле этого слова. Предусмотрено устройство 26' отвода выхлопных газов, выступающее из камеры 19 вверх с обеспечением вывода выхлопных газов в атмосферу. Естественно, 25 предусмотрено соединение силового агрегата 26 с нагнетающим элементом 40 и его приводом. Должно быть очевидно, что осевой насос здесь использован только в качестве примера.

Таким образом, в плавучей насосной установке, соответствующей настоящему изобретению, преодолены многие недостатки и проблемы, которые общепризнаны для 30 данной области коммерческой деятельности благодаря тому, что предложена такая пространственная ориентация насоса, при которой жидкость, вытекающая под давлением из выпускного отверстия насоса, протекает в заданном по существу горизонтальном направлении. Тем самым такое заданное расположение отверстия для выпуска воды устраняет или по меньшей мере уменьшает толкающую или реактивную силу, которая 35 действует на плавучую конструкцию 18 и которая стремится изменить положение или нарушить устойчивость плавучей конструкции во время работы насоса или его включения, когда он переходит из неактивного режима в активный.

Так как в описанный вариант осуществления изобретения могут быть внесены изменения, все изложенное в вышеприведенном описании и представленное на 40 прилагаемых чертежах следует рассматривать как материалы, иллюстрирующие идею изобретения и не несущие ограничительного смысла. Таким образом, объем и границы изобретения должны определяться прилагаемой формулой изобретения и юридическими эквивалентами.

45 Формула изобретения

1. Плавучая насосная установка, содержащая плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема; корпус насоса, включающий впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости, которое размещено в потоке жидкости между впускным и выпускным отверстиями и содержит удлиненный 50 ведущий вал, причем корпус насоса установлен на плавучей конструкции с возможностью, по меньшей мере, частичного погружения и заполнения жидкостью, проходящей между впускным и выпускным отверстиями, при этом корпус насоса и устройство нагнетания жидкости ориентированы с образованием в совокупности осевого насоса, а устройство

нагнетания жидкости выполнено с возможностью образования канала прохождения жидкости между указанными впускным и выпускным отверстиями, по меньшей мере, частично совпадающего с продольной осью корпуса насоса, причем корпус насоса установлен с опорой на плавучую конструкцию и обеспечением заданной ориентации, по
5 меньшей мере, указанного выпускного отверстия, сводящей к минимуму нарушение физической ориентации плавучей конструкции, а впускное и выпускное отверстия расположены с возможностью погружения в жидкость во время рабочего и нерабочего состояния устройства нагнетания жидкости; и клеть, по существу, открытой конструкции, расположенную на расстоянии от ведущего вала и, по меньшей мере, частично
10 окружающую ведущий вал.

2. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что устройство нагнетания жидкости, по меньшей мере, частично установлено внутри корпуса с возможностью, по меньшей мере, частичного погружения в жидкость во время включения.

3. Насосная установка по п.2, отличающаяся тем, что корпус насоса расположен с
15 заданной ориентацией относительно поверхности водоема, обеспечивающей повышение устойчивости плавучей конструкции во время работы устройства нагнетания жидкости.

4. Насосная установка по п.3, отличающаяся тем, что заданная ориентация определена из расчета сведения к минимуму дополнительного погружения плавучей конструкции во время перехода устройства нагнетания жидкости из нерабочего состояния в рабочее
20 состояние.

5. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что корпус насоса и выпускное отверстие расположены с заданной ориентацией, обеспечивающей уменьшение погружения плавучей конструкции во время работы устройства нагнетания жидкости.

6. Насосная установка по п.5, отличающаяся тем, что заданная ориентация также
25 обеспечивает уменьшение погружения плавучей конструкции во время перехода устройства нагнетания жидкости из нерабочего состояния в рабочее состояние.

7. Насосная установка по п.6, отличающаяся тем, что заданная ориентация, по меньшей мере, частично определена, по существу, общей заданной ориентацией впускного
30 отверстия, выпускного отверстия и устройства нагнетания жидкости при их нахождении под поверхностью водоема.

8. Насосная установка по п.7, отличающаяся тем, что общая заданная ориентация, по меньшей мере, частично представляет собой, по существу, горизонтальную ориентацию.

9. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что заданная ориентация, по меньшей мере, частично определена, по существу, горизонтальной ориентацией выпускного
35 отверстия.

10. Насосная установка по п.1, отличающаяся тем, что она содержит силовой агрегат, установленный на плавучей конструкции на расстоянии от корпуса насоса и связанный механизмом привода с устройством нагнетания жидкости.

11. Плавучая насосная установка, содержащая плавучую конструкцию, выполненную с
40 возможностью удержания на поверхности водоема; корпус насоса, установленный с опорой на плавучую конструкцию и включающий впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости, размещенное в потоке жидкости между указанными отверстиями; силовой агрегат, установленный с опорой на плавучую конструкцию и связанный механизмом привода с устройством нагнетания жидкости, причем впускное
45 отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости расположены с возможностью, по меньшей мере, частичного погружения в жидкость, а, по меньшей мере, выпускное отверстие расположено с заданной ориентацией, обеспечивающей стабилизацию плавучей конструкции при включении и работе устройства нагнетания жидкости, при этом устройство нагнетания жидкости содержит нагнетающий элемент,
50 установленный в корпусе насоса и выполненный с возможностью обеспечения канала прохождения жидкости от впускного отверстия к выпускному отверстию во время работы указанного устройства, и дополнительно содержит удлиненный ведущий вал, связанный с нагнетающим элементом с обеспечением совместного вращения, причем ведущий вал

связан с силовым агрегатом с обеспечением приведения во вращение от указанного агрегата, причем ведущий вал проходит от корпуса насоса в наружном направлении по длине плавучей конструкции; и клеть, по существу, открытой конструкции, расположенную на расстоянии от ведущего вала и, по меньшей мере, частично окружающую ведущий вал.

5 12. Насосная установка по п.11, отличающаяся тем, что она содержит защитное устройство, установленное на плавучей конструкции с, по меньшей мере, частичным закрытием силового агрегата и выполненное с возможностью защиты силового агрегата от неблагоприятных внешних условий.

10 13. Насосная установка по п.11, отличающаяся тем, что заданная ориентация и направление канала прохождения жидкости представляют собой соответственно горизонтальную ориентацию и горизонтальное направление.

14. Насосная установка по п.11, отличающаяся тем, что клеть проходит вдоль, по меньшей мере, большей части ведущего вала.

15 15. Насосная установка по п.11, отличающаяся тем, что впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости выполнены с образованием в совокупности центробежного насоса, причем выпускное отверстие имеет заданную, по существу, горизонтальную ориентацию.

20 16. Насосная установка по п.11, отличающаяся тем, что впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости расположены с, по существу, горизонтальной ориентацией.

17. Насосная установка по п.16, отличающаяся тем, что впускное отверстие, выпускное отверстие, устройство нагнетания жидкости и корпус насоса образуют в совокупности осевой насос.

25

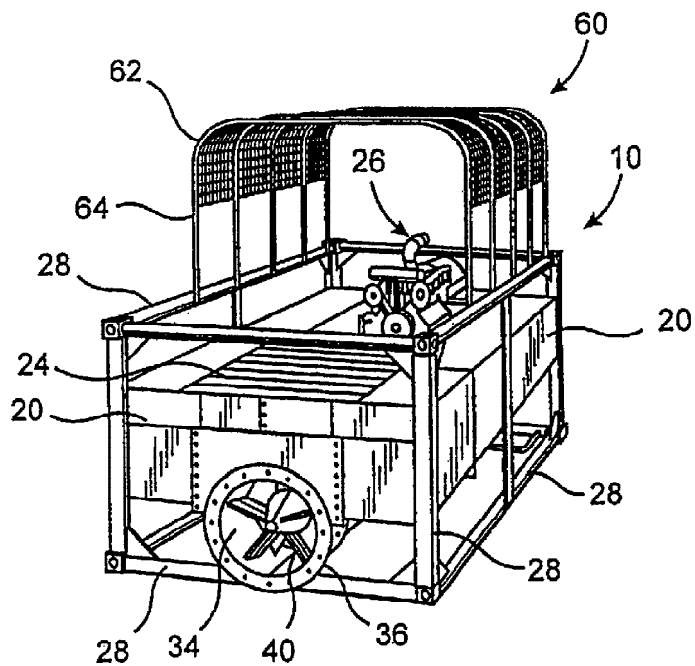
30

35

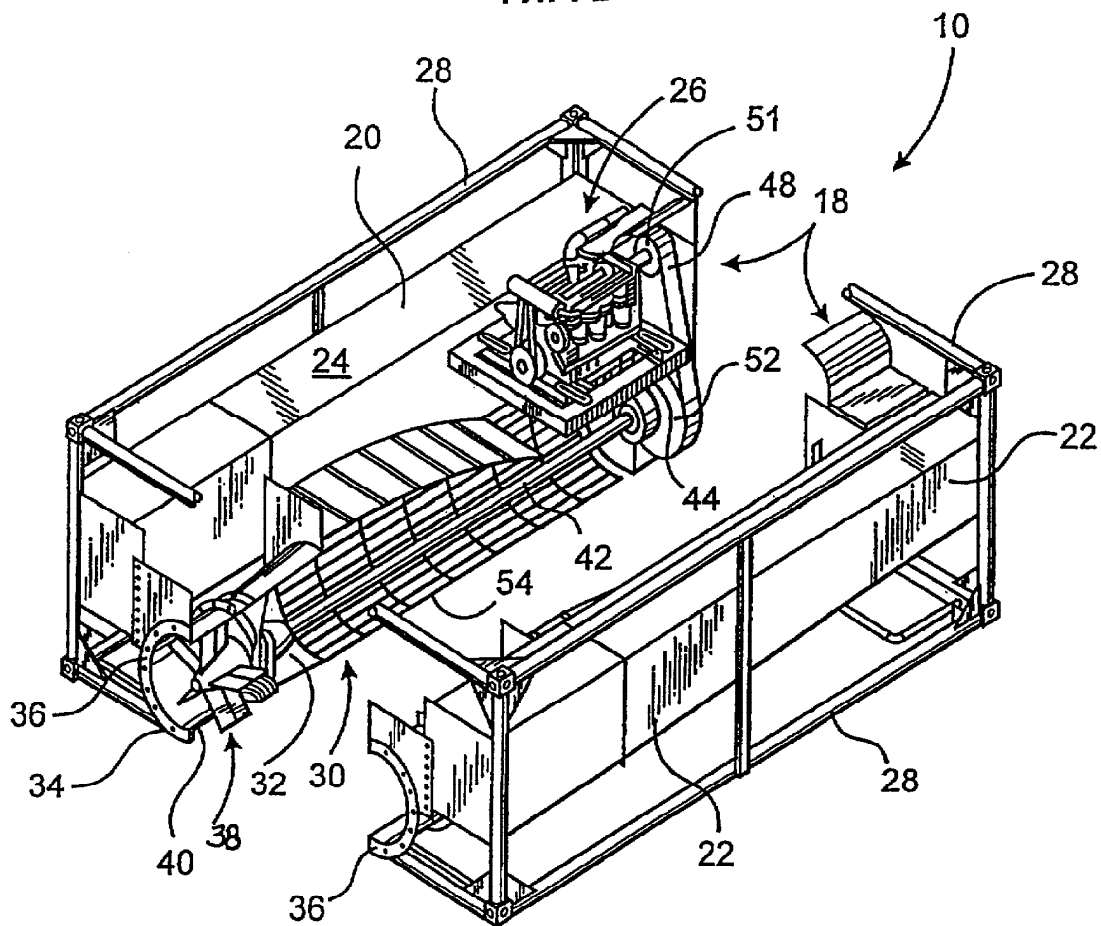
40

45

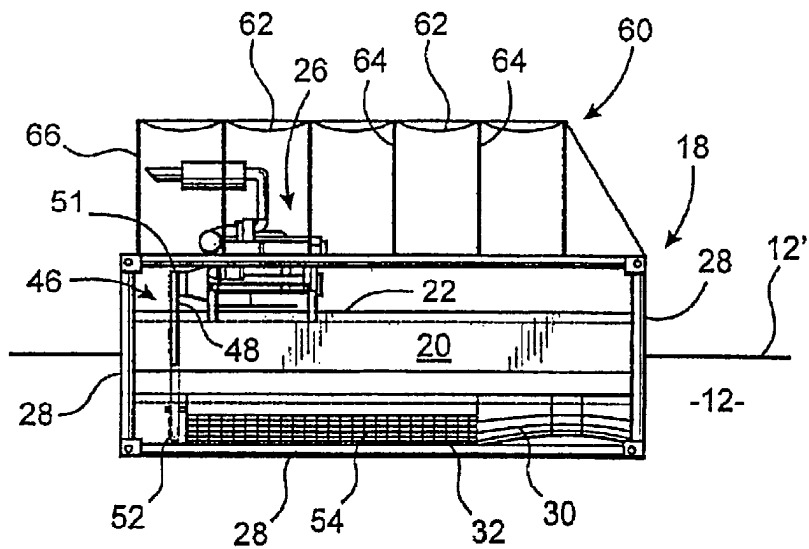
50



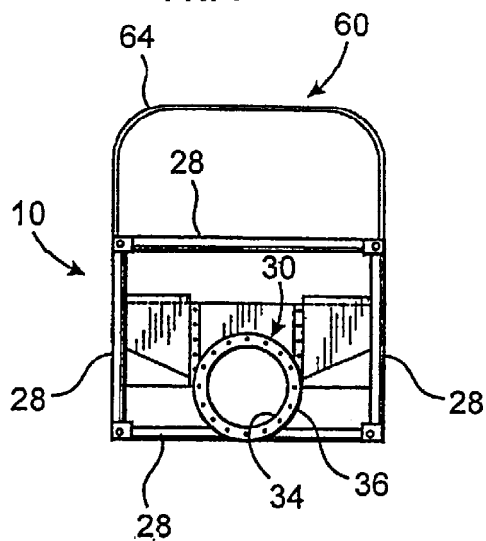
ФИГ. 2



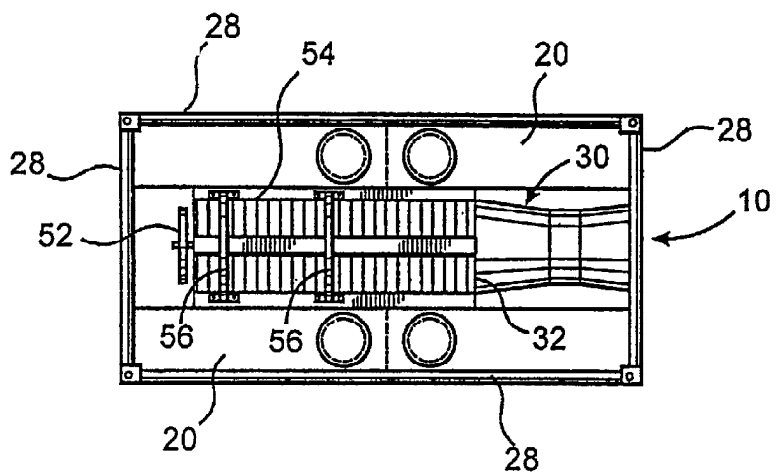
ФИГ. 3



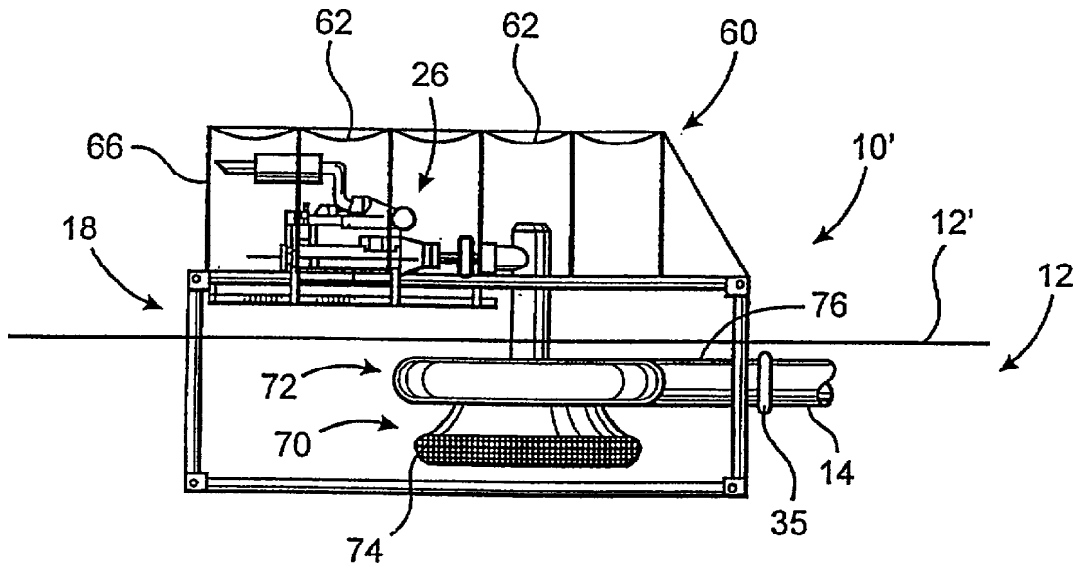
ФИГ. 4



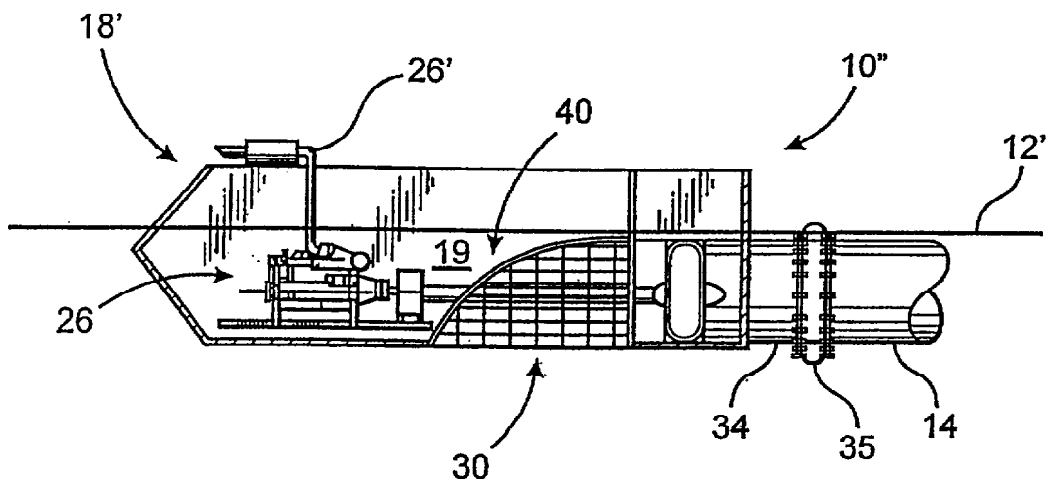
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8