

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/013953 A1

(43) Дата международной публикации
28 января 2016 (28.01.2016)

WIPO | PCT

(51) Международная патентная классификация:
B63B 59/08 (2006.01) B08B 3/02 (2006.01)
B63B 59/10 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2014/000562

(22) Дата международной подачи:
25 июля 2014 (25.07.2014)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(72) Изобретатель; и

(71) Заявитель : БОЧКОВ, Владислав Олегович
(BOCHKOV, Vladislav Olegovich) [RU/RU]; ул.
Герасима Курина, 8/1-31, Москва, 121108, Moscow
(RU).

(74) Агент: МЫЗНИКОВ, Борис Викторович
(MYZNIKOV, Boris Viktorovich); а/я 154, Москва,
105077, Moscow (RU).

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

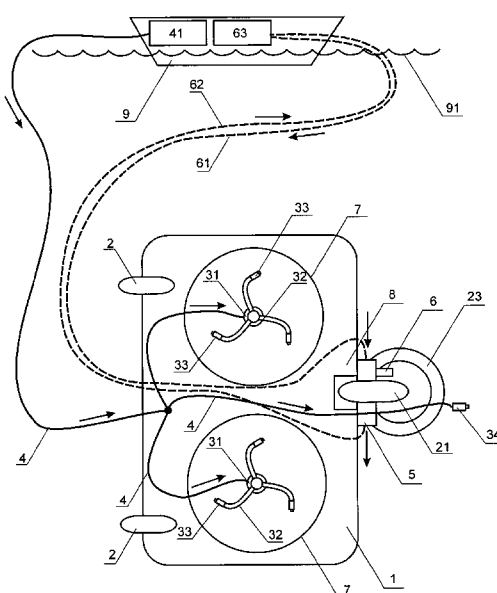
Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: METHOD FOR UNDERWATER HYDRODYNAMIC CLEANING OF HARD SURFACES AND DEVICE FOR IMPLEMENTING SAME

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПОДВОДНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ТВЕРДЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to methods and devices which are specifically intended for cleaning using a liquid by means of a pressurized or atomized jet, and especially relates to methods for the underwater hydrodynamic cleaning of hard surfaces, said methods involving installing hydrodynamic nozzles on a rotating portion of a collector, the collector being installed on a housing with support wheels, feeding pressurized water from a water pump to the hydrodynamic nozzles by means of water pipes, cleaning a hard surface using an atomized jet from the hydrodynamic nozzles, and using a propulsor for moving the device along the hard surface to be cleaned, and also relates to devices for implementing same and can be used for cleaning the underwater surfaces of vessels and for other underwater cleaning tasks. According to the invention, the propulsor is in the form of a hydraulic oil motor, the hydraulic motor is connected to oil pipes of an oil circulation system, the rate of displacement of the device is controlled using an oil-feed adjustment means, a stationary portion of the collector is connected to a convex casing which is affixed on the housing, and the degree to which the surface to be cleaned is affected is adjusted via a means for adjusting the gap between the device housing and the surface to be cleaned. The achieved technical result consists in a device which is easier to use, and in a safer method for using same.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2016/013953 A1

Изобретение относится к способам и устройствам, специально предназначенным для очистки с использованием жидкости с помощью струй под давлением или распылением, а именно к способам подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, при которых размещают гидродинамические сопла на вращаемой части коллектора, установленного на корпусе с опорными колесами, на гидродинамические сопла подают по водопроводам от водяного насоса воду под давлением, расчищают твердую поверхность распыляемой струей из гидродинамических сопел, перемещают устройство по очищаемой твердой поверхности с помощью движителя, а также к устройствам для их осуществления и может быть использовано для очистки подводных поверхностей судов и других подводных очистных работ. Согласно изобретению используют в качестве движителя масляный гидравлический двигатель, гидравлический двигатель соединяют с маслопроводами системы циркуляции масла, регулируют скорость перемещения устройства с помощью средства регулировки подачи масла, соединяют неподвижную часть коллектора с закрепленным на корпусе кожухом, который выполняют выпуклой формы, регулируют степень воздействия на очищаемую поверхность с помощью средства регулировки зазора между корпусом устройства и очищаемой поверхностью. Достижимый технический результат - повышение удобства эксплуатации устройства и повышение безопасности способа его использования.

СПОСОБ ПОДВОДНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ТВЕРДЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

5

Область техники, к которой относится изобретение.

Изобретение относится к способам и устройствам, специально предназначенным для очистки с использованием жидкости с помощью струй под давлением или распылением, а именно к способам подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, при которых размещают гидродинамические сопла на вращаемой части коллектора, установленного на корпусе с опорными колесами, на гидродинамические сопла подают по водопроводам от водяного насоса воду под давлением, расчищают твердую поверхность распыляемой струей из гидродинамических сопел, перемещают устройство по очищаемой твердой поверхности с помощью движителя, а также к устройствам для их осуществления, и может быть использовано для очистки подводных поверхностей судов и других подводных очистных работ.

20

Уровень техники способа.

Согласно первой из своих сторон, настоящее изобретение относится способу подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, при котором:

25

- размещают гидродинамические сопла на вращаемой части коллектора, установленного на корпусе с опорными колесами,
- на гидродинамические сопла подают по водопроводам от водяного насоса воду под давлением,
- расчищают твердую поверхность распыляемой струей из гидродинамических сопел,
- перемещают устройство по очищаемой твердой поверхности с помощью движителя.

30

Такой способ описан в патенте РФ на изобретение № 2155698, опубликованном 10.09.2000.

Данный способ является наиболее близким по технической сути и достигаемому техническому результату и выбран за прототип предлагаемого изобретения как способа.

Недостатком этого прототипа является его невысокое удобство эксплуатации и низкая безопасность его использования. Это связано с тем, что при работе под водой подводное течение может достигать скорости в 2,5 м/с. Для того чтобы в данном способе можно было передвигать устройство для гидродинамической очистки твердых тел необходима значительная тяга. Из-за этой гигантской тяги, которую должен выдавать движитель такого устройства, который выполнен в виде гребного винта в насадке, существует опасность управления таким устройством для водолаза. И такая опасность создается из-за:

- непосредственной близости такого устройства к водолазу,
- сложных условий работы под водой,
- ограниченной видимости,
- наличия винтов у лица водолаза, вращающихся со скоростью более тысячи оборотов в минуту.

Дополнительно такой гребной винт создает высокий шум, а также сильные завихрения, что мешает водолазу работать. Еще одним недостатком является то, что для питания движителя такого устройства необходимо гигантское дополнительное оборудование, которое необходимо разместить на поверхности, и которое не поместится на сопутствующее плавающее средство, и может сделать стоимость такой установки чрезвычайно высокой.

Раскрытие изобретения как способа.

25

Опирающееся на это оригинальное наблюдение настоящее изобретение, главным образом, имеет целью предложить способ подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, позволяющий, по меньшей мере, сгладить, как минимум, один из указанных выше недостатков, а именно обеспечить повышение удобства эксплуатации устройства и повышение безопасности способа его использования.

30

Для достижения этой цели способ подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, характеризуется по существу тем, что используют в

качестве движителя масляный гидравлический двигатель, который кинематически соединяют, по меньшей мере, с одним из опорных колес.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность приводить в движение устройство при помощи независимой гидравлической системы, которая не зависит от основной системы подачи воды.

Далее гидравлический двигатель гидравлически соединяют с маслопроводами системы циркуляции масла.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность приводить в движение движитель при помощи циркуляции масла в маслопроводах.

Далее регулируют скорость перемещения устройства с помощью средства регулировки подачи масла, соединенного с масляным гидравлическим двигателем.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность изменять скорость движения такого устройства в процессе работы водолаза.

Далее соединяют неподвижную часть коллектора с закрепленным на корпусе кожухом, а кожух выполняют выпуклой формы, которая образована вращением кривой.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность с помощью кожуха такой формы создавать пространство для областей с пониженным давлением, которые удерживают устройство на очищаемой поверхности.

Далее регулируют степень воздействия на очищаемую поверхность с помощью средства регулировки зазора между корпусом устройства и очищаемой поверхностью.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность регулировать степень воздействия на очищаемую поверхность. Действительно, чем ближе к очищаемой поверхности гидродинамический поток, тем выше степень очистки.

Существует вариант изобретения, в котором воздействие на очищаемую поверхность создают путем распыления воды через кавитационные форсунки.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность очищать поверхность с помощью кавитационной струи, которую создают кавитационные форсунки.

Существует вариант изобретения, в котором воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом под давлением в диапазоне 100-150 бар.

5 Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность организовать оптимальные условия по давлению для очистки очищаемой поверхности.

Существует вариант изобретения, в котором воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом с расходом в диапазоне 300-400 л/мин.

10 Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность организовать оптимальные условия по расходу подаваемой воды для очистки очищаемой поверхности.

15 Существует вариант изобретения, в котором устанавливают на корпусе, по меньшей мере, перед одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем, дополнительное гидродинамическое сопло, адаптированное для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом. Соединяют дополнительное гидродинамическое сопло посредством водопровода с водяным насосом.

20 Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность расчищать очищаемую поверхность в области ведущего колеса, чтобы обеспечить сцепление указанного колеса с очищаемой поверхностью.

Уровень техники устройства.

25 Другой своей стороной настоящее изобретение относится к устройству для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, содержащему корпус с опорными колесами, по меньшей мере, одно из которых выполнено поворотным и соединено с рулем, коллектор, включающий в себя неподвижную и вращаемую части, на вращаемой части закреплены гидродинамические сопла, а
30 неподвижная часть коллектора соединена с водопроводом, адаптированным для соединения с водяным насосом, и движитель для перемещения устройства.

Такое устройство описано в патенте РФ на изобретение № 2155698, опубликованном 10.09.2000.

Данное устройство является наиболее близкой по технической сути и достигаемому техническому результату и выбрано за прототип предлагаемого изобретения как устройства.

Недостатком этого прототипа является его невысокое удобство эксплуатации и низкая безопасность его использования. Это связано с тем, что при работе под водой подводное течение может достигать скорости в 2,5 м/с. Для того чтобы можно было передвигать устройство для гидродинамической очистки твердых тел необходима значительная тяга. Из-за этой гигантской тяги, которую должен выдавать движитель такого устройства, который выполнен в виде гребного винта в насадке, существует опасность управления таким устройством для водолаза. И такая опасность создается из-за:

- непосредственной близости такого устройства к водолазу,
- сложных условий работы под водой,
- ограниченной видимости,
- наличия винтов у лица водолаза, вращающихся со скоростью, как правило, более тысячи оборотов в минуту.

Дополнительно такой гребной винт создает высокий шум, а также сильные завихрения, что мешает водолазу работать. Дополнительным недостатком является и то, что для питания движителя такого устройства необходимо гигантское дополнительное оборудование, которое необходимо разместить на поверхности, и которое не поместится на сопутствующее плавающее средство, и может сделать стоимость такой установки чрезвычайно высокой.

Раскрытие изобретения как устройства.

Настоящее изобретение, главным образом, имеет целью предложить устройство для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, содержащее корпус с опорными колесами, по меньшей мере одно из которых выполнено поворотным и соединено с рулем, коллектор, включающий в себя неподвижную и вращаемую части, на вращаемой части закреплены гидродинамические сопла, а неподвижная часть коллектора соединена с водопроводом, адаптированным для соединения с водяным насосом, и движитель для перемещения устройства, позволяющее, по меньшей мере, сгладить, как минимум, один из указанных выше недостатков, а именно обеспечить повышение

удобства эксплуатации устройства и повышение безопасности способа его использования.

Для достижения этой цели движитель выполнен в виде масляного гидравлического двигателя, кинематически соединенного, по меньшей мере, с
5 одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность приводить в движение устройство при помощи независимой гидравлической системы, которая не зависит от основной системы подачи воды.

Кроме этого, гидравлический двигатель гидравлически соединен со
10 средством регулировки подачи масла и адаптирован для соединения с маслопроводами системы циркуляции масла.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность приводить в движение движитель при помощи циркуляции масла в маслопроводах.

Кроме этого, неподвижная часть коллектора жестко соединена с
15 закрепленным на корпусе кожухом, который имеет выпуклую форму. Внутри кожуха расположена вращаемая часть коллектора, на которой закреплены гидродинамические сопла. Выпуклая форма образована вращением кривой

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность с
20 помощью кожуха такой формы создавать пространство для областей с пониженным давлением, которые удерживают устройство на очищаемой поверхности.

Кроме этого, устройство имеет средство регулировки зазора между корпусом и очищаемой поверхностью.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность
25 регулировать степень воздействия на очищаемую поверхность. Действительно, чем ближе к очищаемой поверхности гидродинамический поток, тем выше степень очистки.

Существует вариант изобретения, в котором устройство включает в себя
30 несколько коллекторов, неподвижные части которых жестко соединены с закрепленными на корпусе кожухами.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность расширить площадь одновременно очищаемой поверхности.

Существует вариант изобретения, в котором средство регулировки подачи масла выполнено в виде редуктора давления в системе циркуляции масла.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность регулировать скорость перемещения устройство по очищаемой поверхности.

5 Существует вариант изобретения, в котором масляный гидравлический двигатель кинематически соединен с опорными колесами, которые выполнены поворотными и соединены с рулем.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность управлять движением устройства с помощью ведущего опорного колеса.

10 Существует вариант изобретения, в котором средство регулировки зазора выполнено в виде, по меньшей мере, одного винтового механизма, соединенного по меньшей мере с опорным колесом.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность регулировать зазор между корпусом устройства и очищаемой поверхностью, а вместе с этим степень очищаемого воздействия. Чем меньше зазор, и чем ближе корпус устройства к очищаемой поверхности, тем ближе к ней располагаются вращающиеся гидродинамические сопла, распыляющие поток, тем сильнее степень очищаемого воздействия.

20 Существует вариант изобретения, в котором по меньшей мере перед одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем, установлено, по меньшей мере, одно дополнительное гидродинамическое сопло, закрепленное на корпусе и соединенное с водопроводом. Дополнительное гидродинамическое сопло адаптировано для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом.

25 Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность увеличивать сцепление с поверхностью ведущего опорного колеса. Действительно, подводная поверхность может быть покрыта не только твердыми наростами, но и илом, водорослями и прочим, что затрудняет сцепление колеса с очищаемой поверхностью. Поэтому очень удобно предварительно ее расчищать в
30 области движения устройства.

Существует вариант изобретения, в котором кожух выполнен из пластика и имеет отверстия для вывода воды.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность простого исполнения кожуха, и выполнения его в виде, пригодном для использования.

5 Существует вариант изобретения, в котором гидродинамические сопла выполнены в виде кавитационных форсунок.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность создавать поток, которым воздействуют на очищаемую поверхность в виде кавитационного потока, то есть с пузырьками воздуха, что повышает степень очистки.

10 Таким образом, в данном изобретении поставлена задача – повышение удобства эксплуатации устройства и повышение безопасности способа его использования. Поставленная задача решена с помощью указанных выше характеристик.

15 Совокупность существенных признаков предлагаемого изобретения неизвестна из уровня техники для устройств аналогичного назначения, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию «новизна» для изобретения.

Краткое описание чертежей.

20 Другие отличительные признаки и преимущества изобретения ясно вытекают из описания, приведенного ниже для иллюстрации и не являющегося ограничительным, со ссылками на прилагаемые рисунки, на которых:

- фигура 1 изображает функциональную схему устройства для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей согласно изобретению,

25 - фигура 2 схематично изображает внешний вид снизу устройства для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей согласно изобретению,

30 - фигура 3 схематично изображает внешний вид сверху устройства для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей согласно изобретению,

- фигура 4 схематично изображает этапы способа подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, согласно изобретению.

Согласно фигуре 1 для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей содержит корпус 1 с опорными колесами 2, по меньшей мере одно

из которых 21 выполнено поворотным и соединено с рулем 23, коллектор, включающий в себя неподвижную 31 и вращаемую части 32.

На вращаемой части 32 коллектора закреплены гидродинамические сопла 33. Неподвижная часть коллектора 31 соединена с водопроводом 4, адаптированным для соединения с водяным насосом 41. Водяной насос 41 может быть расположен на сопутствующем плавающем средстве, обозначенным на фигуре 1 как 9.

Устройство содержит движитель для перемещения устройства. Движитель выполнен в виде масляного гидравлического двигателя 5, кинематически соединенного по меньшей мере с одним из опорных колес 21, которое выполнено поворотным и соединено с рулем 23.

Гидравлический двигатель 5 гидравлически соединен со средством регулировки подачи масла 6. Гидравлический двигатель 5 соединен с маслопроводами системы циркуляции масла 61 и 62, которые адаптированы для соединения с масляным гидравлическим насосом 63. Указанный масляный гидравлический насос 63 также может быть расположен на сопутствующем плавающем средстве 9.

Неподвижная часть коллектора 31 жестко соединена с закрепленным на корпусе кожухом 7, который имеет выпуклую форму. Внутри кожуха расположена вращаемая часть коллектора 32, на которой закреплены гидродинамические сопла 33. Выпуклая форма образована вращением кривой.

Устройство имеет средство 8 регулировки зазора между корпусом и очищаемой поверхностью.

Устройство может включать в себя несколько коллекторов, неподвижные части которых жестко соединены с закрепленными на корпусе кожухами.

Средство регулировки подачи масла 6 может быть выполнено в виде редуктора давления в системе циркуляции масла.

Масляный гидравлический двигатель 5 может быть кинематически соединен с несколькими опорными колесами 21, которые также выполнены поворотными и соединены с рулем 23. Это делается для увеличения скорости движения устройства. На фигурах нарисовано везде по одному такому колесу 21. Ведущие колеса могут быть установлены на устройстве как спереди, то есть по ходу движения, так и сзади, то есть против хода движения.

Средство 8 регулировки зазора может быть выполнено в виде по меньшей мере одного винтового механизма, соединенного по меньшей мере с опорным колесом 21.

По меньшей мере перед одним из опорных колес 21, которое выполнено поворотным и соединено с рулем 23, может быть установлено, по меньшей мере, одно дополнительное гидродинамическое сопло 34, закрепленное на корпусе 1 и соединенное с водопроводом 4. Дополнительное гидродинамическое сопло 34 адаптировано для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом 21. (Показано на фигуре 1 и не показано на других фигурах).

Кожух 7 может быть выполнен из пластика и может иметь отверстия 71 для вывода воды. См. фигуру 2. В общем, кожух может быть выполнен также из другого материала, например, алюминия.

Гидродинамические сопла 33 могут быть выполнены в виде кавитационных форсунок.

На фигуре 1 также обозначен уровень воды в водоеме как 91. На плавательном средстве 9 располагаются водяным насос 41 и масляный гидравлический насос 63. Водяной насос 41 соединяется водопроводом 4 с гидродинамическими соплами устройства. Масляный насос 63 имеет два маслопровода – подачи масла 61 на гидравлический двигатель 5, и отвода масла 62 с гидравлического двигателя 5.

Стрелками показано направление движения жидкостей в трубопроводах (воды и масла).

Для нулевой плавучести корпус 1 устройства содержит пенопласт 11. Также корпус 1 имеет внешнюю металлическую раму корпуса 12. Металлическая рама 12 и колеса 2 устройства служат ограничителем, который не допускает соприкосновения вращающихся гидродинамических сопел 33 с очищаемой поверхностью.

Водопровод 4 может иметь средства измерения давления 42.

30 Осуществление изобретения.

Устройства для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей работает следующим образом. Согласно фигуре 4:

Этап А1. Размещают гидродинамические сопла на вращаемой части коллектора, установленного на корпусе с опорными колесами.

Этап А2. Кожух выполняют выпуклой формы, которая образована вращением кривой. Соединяют неподвижную часть коллектора с закрепленным на корпусе кожухом,

Этап А3. Опускают устройство в воду до соприкосновения с очищаемой поверхностью. Этот этап можно делать без вспомогательных средств (кранов, лебедок и т.д.), т.к. вес устройства составляет 50-60 кг. При погружении в воду устройство имеет нулевую плавучесть за счет плит пенопласта, расположенных на корпусе устройства. Водолаз подплывает к кораблю, прижимает устройство к очищаемой поверхности.

Этап А4. Гидравлический двигатель гидравлически соединяют с маслопроводами системы циркуляции масла.

Этап А5. На гидродинамические сопла подают по водопроводам от водяного насоса воду под давлением. Для этого на вспомогательной лодке включается водяной насос, подается давление, гидродинамические сопла начинают вращаться, так как специально расположены под небольшим углом. Устройство при этом присасывается к очищаемой поверхности за счет того, что под кожухами начинает образовываться зона пониженного давления. Сила присасывания позволяет отпустить оборудование, то есть оставлять его на очищаемой поверхности, например, на корпусе очищаемого судна, без поддержки водолазом. Данное свойство позволяет выполнять работы на данном устройстве при подводном течении до 2 м/с, а также осуществлять переход от одной зоны очистки корабля к другой (со скулы на днище и наоборот).

Этап А6. Расчищают твердую поверхность распыляемой струей из гидродинамических сопел. Эффективное чистящее расстояние от сопел до поверхности составляет от 6 до 10 см. Рама корпуса и колеса служат ограничителем, который не допускает соприкосновения гидродинамических сопел с очищаемой поверхностью.

Этап А61. Воздействие на очищаемую поверхность создают путем распыления воды через кавитационные форсунки.

Этап А62. Воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом под давлением в диапазоне 100-150 бар.

Этап А63. Воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом с расходом в диапазоне 300-400 л/мин.

Этап А64. Регулируют степень воздействия на очищаемую поверхность с помощью средства регулировки зазора между корпусом устройства и очищаемой
5 поверхностью.

Этап А7. Перемещают устройство по очищаемой твердой поверхности с помощью движителя. Водолаз может начать движение открыв кран подачи масла в гидравлический мотор. При этом используют в качестве движителя масляный гидравлический двигатель, который кинематически соединяют по меньшей мере с
10 одним из опорных колес,

Этап А8. Регулируют скорость перемещения устройства с помощью средства регулировки подачи масла, соединенного с масляным гидравлическим двигателем,

Этап А9. Устанавливают на корпусе 1 по меньшей мере перед одним из
15 опорных колес 21, которое выполнено поворотным и соединено с рулем 23, дополнительное гидродинамическое сопло 34, адаптированное для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом 21. При этом соединяют дополнительное гидродинамическое сопло 34 посредством водопровода 4 с водяным насосом 41. (Показано на фигуре 1).

20 Последовательность этапов является примерной и позволяет переставлять, добавлять или производить некоторые операции одновременно без потери возможности обеспечивать перемещение устройства и произведения очищения поверхности.

25 Промышленная применимость.

Предлагаемое устройство для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей может быть осуществлено специалистом на практике и при осуществлении обеспечивает реализацию заявленного назначения, что позволяет
30 сделать вывод о соответствии критерию «промышленная применимость» для изобретения.

В соответствии с предложенным изобретением изготовлен опытный образец устройства для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей.

Испытания опытного образца устройства показали, что он обеспечивает возможность:

- самостоятельного движения в любых условиях (течение, приливы и т.д.) со скоростью очистки 2-4 тысячи кв. метров в час;

5 - очистки бесконтактным путем;
- очистки низким давлением за счет кавитирующих форсунок (давление всего лишь 100-150 бар на входе в устройство).

- безопасности для пользователя системы привода;

10 - установки дополнительных гидродинамических сопел непосредственно на переднее колесо, чтобы водяной поток направлялся перед колесом и расчищал поверхность для движения переднего колеса и, соответственно, лучшего сцепления с поверхностью.

- регулирования расстояния от гидродинамических сопел до очищаемой поверхности, что позволяет очищать как небольшое, так и сильное подводное обрастание.

15 Дополнительным полезным техническим результатом заявленного изобретения является то, что оно позволяет:

- за счет применения форсунок с кавитацией, а также специальной геометрии пластиковых кожухов, создать силу присасывания устройства к очищаемой поверхности, позволяющую осуществлять очистку при сильном подводном течении и без применения физической силы водолазом;

20 - произвести установку от 1 до 8 приводных колес все с тем же оборудованием на поверхности, что увеличит скорость и проходимость;

- произвести соединение от 2 до 5 кожухов внутри в одно устройство что увеличит область очистки за один проход;

25 - за счет наличия гидравлического привода на колеса, упростить работу водолаза;

- увеличить скорость очистки до 2500 кв.м.;

- производить очистку против подводного течения;

30 - обеспечить широкую зону очистки за один проход - 1,5 м;

- за счет наличия рулевого механизма упростить управление под водой и улучшить маневрирование.

Таким образом, в данном изобретении достигнута поставленная задача – повышение удобства эксплуатации устройства и повышение безопасности

способа его использования. Кроме того, перечисленные выше преимущества показывают высокую эффективность применения предлагаемого способа и устройства.

Формула изобретения

1. Способ подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, при котором

- размещают гидродинамические сопла на вращаемой части коллектора, установленного на корпусе с опорными колесами,
- на гидродинамические сопла подают по водопроводам от водяного насоса воду под давлением,
- расчищают твердую поверхность распыляемой струей из гидродинамических сопел,
- перемещают устройство по очищаемой твердой поверхности с помощью двигателя,

характеризующийся тем, что

используют в качестве двигателя масляный гидравлический двигатель, который кинематически соединяют по меньшей мере с одним из опорных колес,

и тем, что гидравлический двигатель гидравлически соединяют с маслопроводами системы циркуляции масла,

и тем, что регулируют скорость перемещения устройства с помощью средства регулировки подачи масла, соединенного с масляным гидравлическим двигателем,

и тем, что соединяют неподвижную часть коллектора с закрепленным на корпусе кожухом,

и тем, что кожух выполняют выпуклой формы, которая образована вращением кривой

и тем, что регулируют степень воздействия на очищаемую поверхность с помощью средства регулировки зазора между корпусом устройства и очищаемой поверхностью.

2. Способ по п. 1, **характеризующийся тем, что** воздействие на очищаемую поверхность создают путем распыления воды через кавитационные форсунки.

3. Способ по п. 1, **характеризующийся тем, что** воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом под давлением в диапазоне 100-150 бар.

4. Способ по п. 1, **характеризующийся тем, что** воздействие на очищаемую поверхность создают путем подачи воды водяным насосом с расходом в диапазоне 300-400 л/мин.

5. Способ по п. 1, **характеризующийся тем, что** устанавливают на корпусе по меньшей мере перед одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем, дополнительное гидродинамическое сопло, адаптированное для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом **и тем, что** соединяют дополнительное гидродинамическое сопло посредством водопровода с водяным насосом.

10 6. Устройство для подводной гидродинамической очистки твердых поверхностей, содержащее корпус с опорными колесами, по меньшей мере одно из которых выполнено поворотным и соединено с рулем, коллектор, включающий в себя неподвижную и вращаемую части, на вращаемой части закреплены гидродинамические сопла, а неподвижная часть коллектора соединена с водопроводом, адаптированным для соединения с водяным насосом, и движитель для перемещения устройства, **характеризующееся тем, что** движитель выполнен в виде масляного гидравлического двигателя, кинематически соединенного по меньшей мере с одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем, **и тем, что** гидравлический двигатель гидравлически соединен со средством регулировки подачи масла и адаптирован для соединения с маслопроводами системы циркуляции масла, **и тем, что** неподвижная часть коллектора жестко соединена с закрепленным на корпусе кожухом, который имеет выпуклую форму, **и тем, что** внутри кожуха расположена вращаемая часть коллектора, на которой закреплены гидродинамические сопла, **и тем, что** выпуклая форма образована вращением кривой **и тем, что** устройство имеет средство регулировки зазора между корпусом и очищаемой поверхностью.

30 7. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** устройство включает в себя несколько коллекторов, неподвижные части которых жестко соединены с закрепленными на корпусе кожухами.

8. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** средство регулировки подачи масла выполнено в виде редуктора давления в системе циркуляции масла.

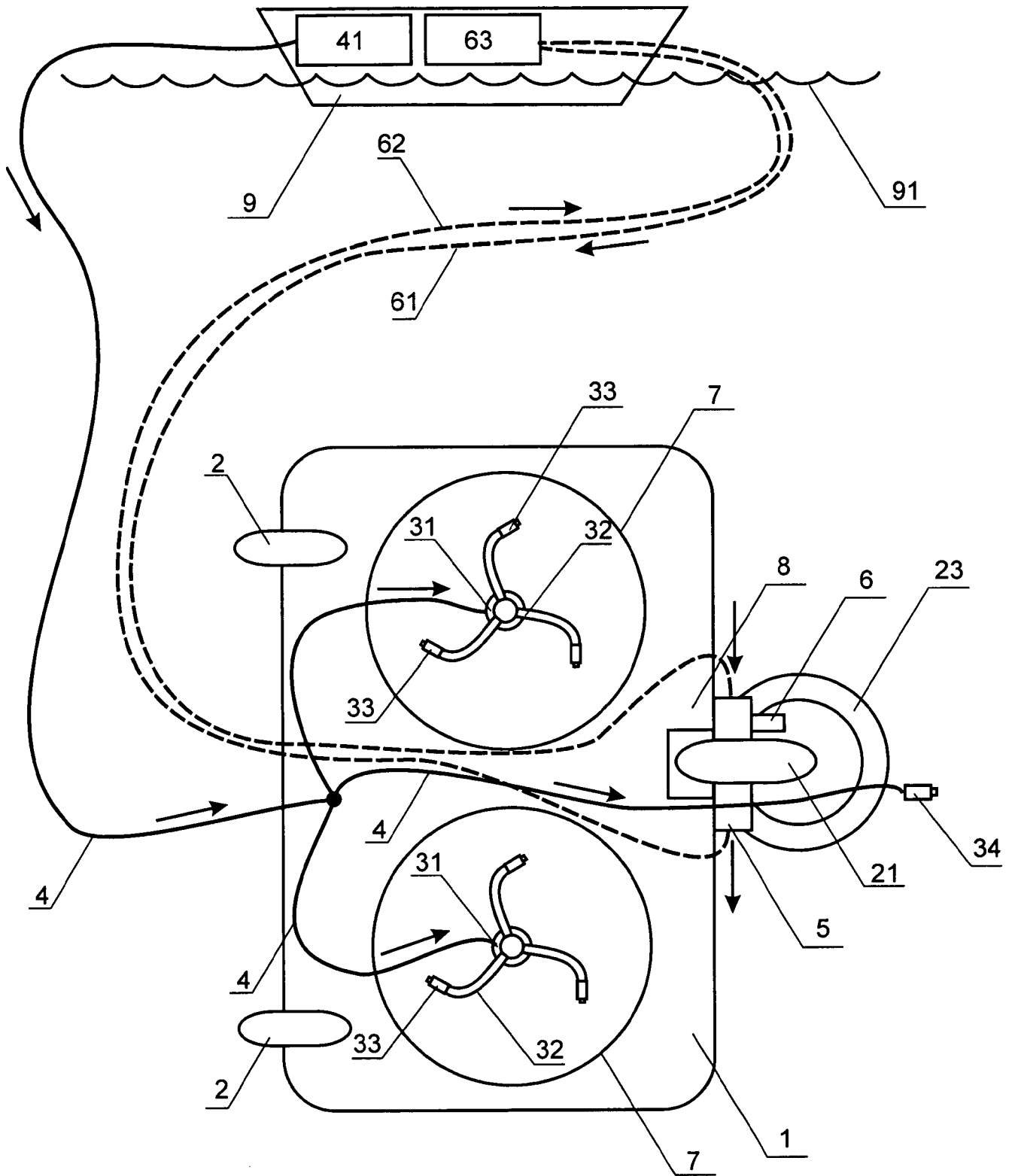
9. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** масляный гидравлический двигатель кинематически соединен с опорными колесами, которые выполнены поворотными и соединены с рулем.

5 10. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** средство регулировки зазора выполнено в виде по меньшей мере одного винтового механизма, соединенного по меньшей мере с опорным колесом.

10 11. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** по меньшей мере перед одним из опорных колес, которое выполнено поворотным и соединено с рулем, установлено, по меньшей мере, одно дополнительное гидродинамическое сопло, закрепленное на корпусе и соединенное с водопроводом **и тем, что** дополнительное гидродинамическое сопло адаптировано для расчистки твердой поверхности перед опорным колесом.

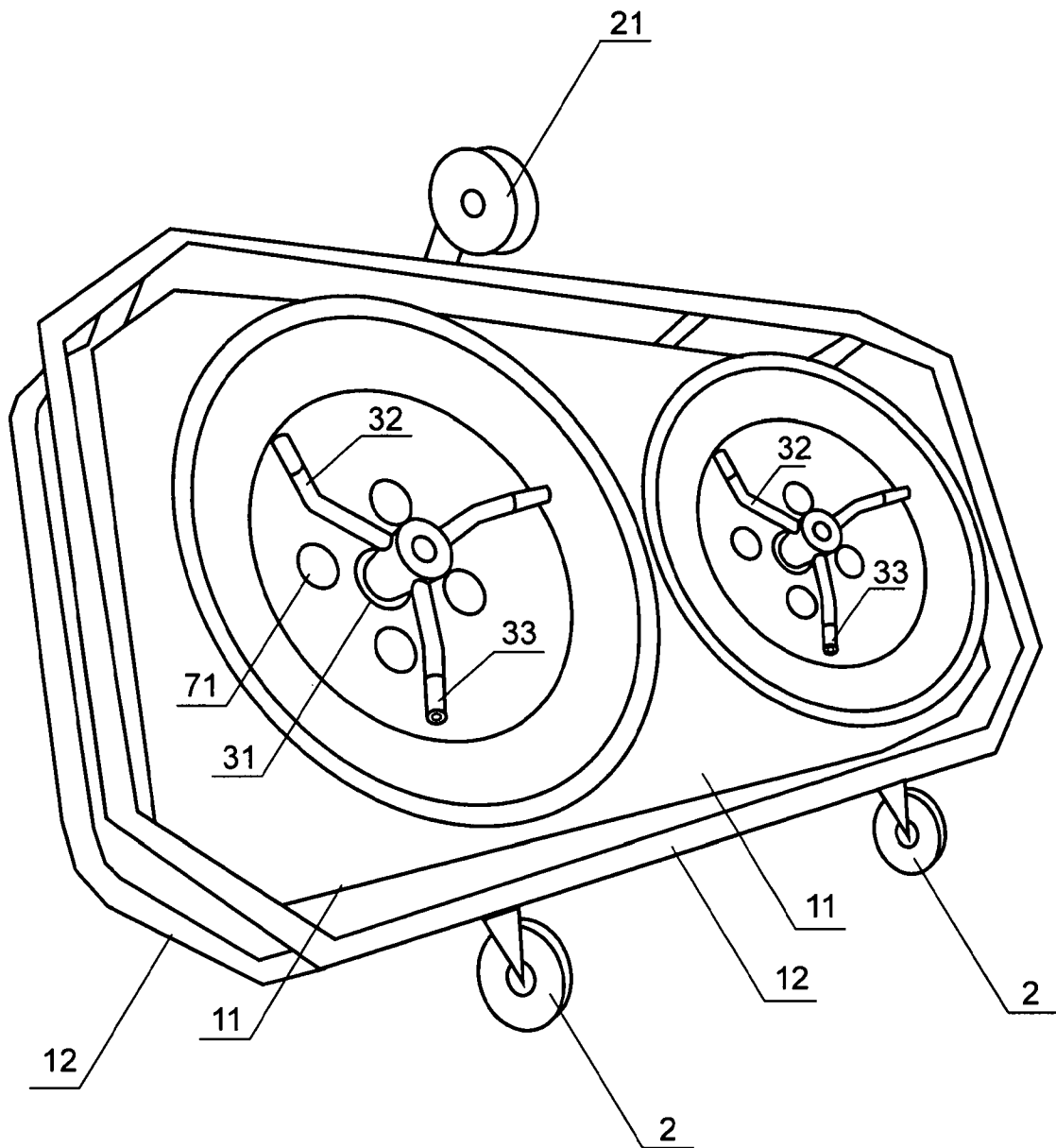
12. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** кожух выполнен из пластика и имеет отверстия для вывода воды.

15 13. Устройство по п.1, **характеризующееся тем, что** гидродинамические сопла выполнены в виде кавитационных форсунок.

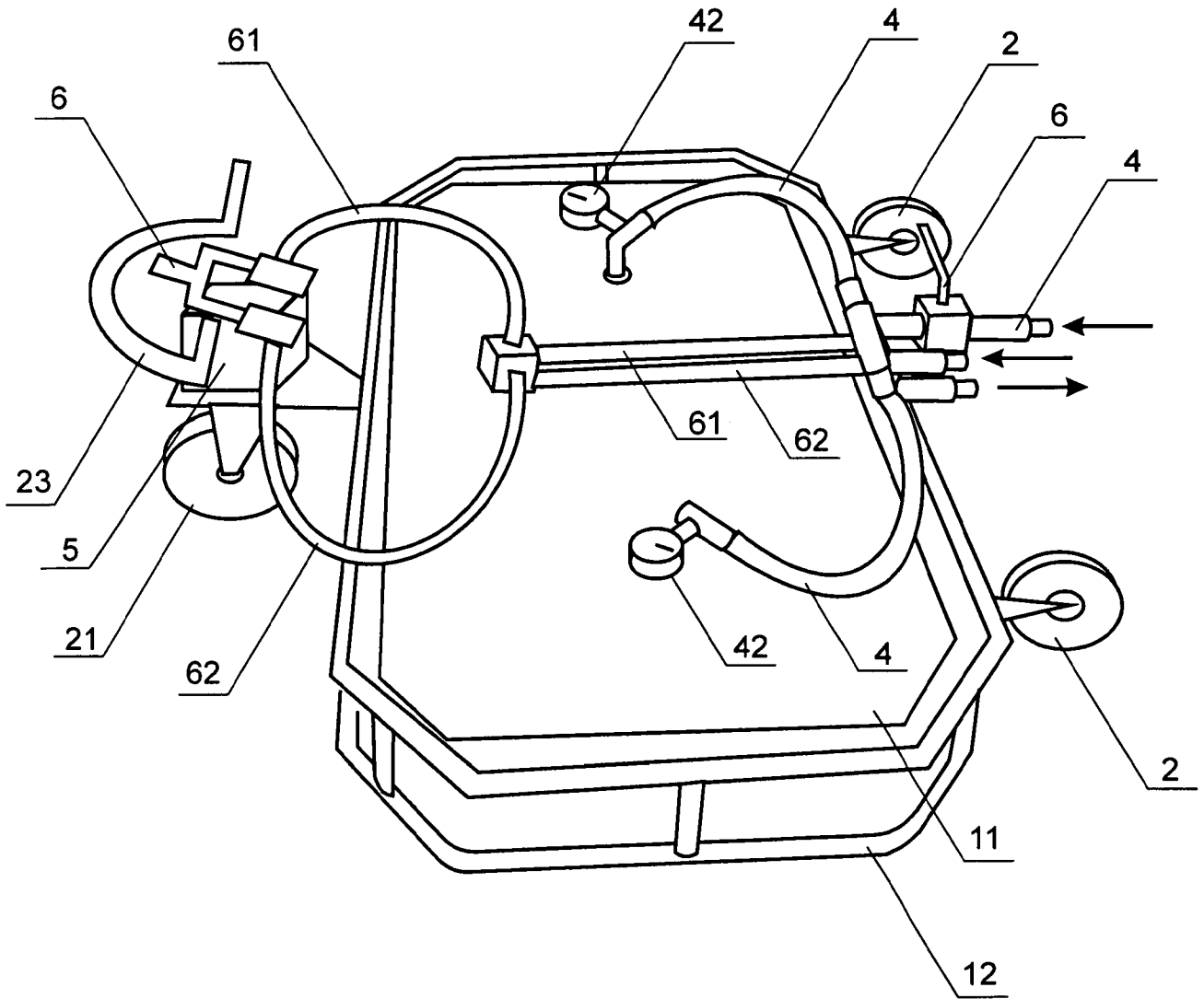


Фиг. 1

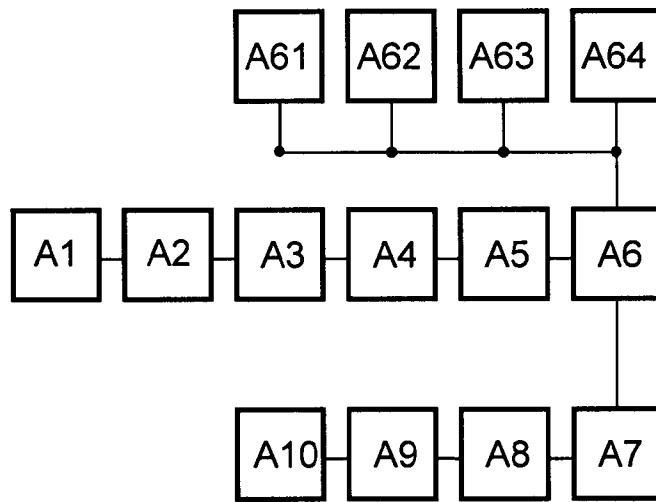
2 / 4



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2014/000562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B63B 59/08 (2006.01); B63B 59/10 (2006.01); B08B 3/02 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B63B 59/08, 59/10, 59/06, 59/00, B08B 3/02, 3/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, DWPI, PAJ, USPTO, CIPO		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	RU 2076824 S1 (AKTSINERNOE OBSHESTVO «SHIK») 10.04.1997, the claims, p.4, col. 1, line 3 - col.2, line 20, p. 5, col.1, lines 4-11, fig. 1-7	1-4, 6-10, 12-13 5, 11
Y	US 5174222 A (MARC C. ROGERS) 29.12.1992, col. 3, line 17 - col. 4, line 20, fig. 1-7	1-4, 6-10, 12-13
Y	RU 2168440 C1 (SHURANOV VLADIMIR MIKHAILOVICH et al.) 10.06.2001, p. 6, col.2, line 49 - p. 7, col.2, line 3, p. 8, col.2, lines 7-14, fig. 2, 3, 9	1-4, 6-10, 12-13
Y	GB 1530308 A (WOMA-APPARATEBAU WOLFGANG MAASBERG et al.) 25.10.1978, the claims, fig. 1-6	10
A	GB 2184647 A (WEST TSUSHO CO LTD) 01.07.1987, the claims, p. 3, lines 41-97, fig. 1-10B	1-13
A	RU 2155698 C1 (VATUTIN ANATOLY ALEKSANDROVICH) 10.09.2000, p. 3, col.2, line 12 -p. 4, col.1, line 12, fig. 1, 2	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 March 2015 (10.03.2015)		Date of mailing of the international search report 02 April 2015 (02.04.2015)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2014/000562

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		<i>B63B 59/08 (2006.01)</i> <i>B63B 59/10 (2006.01)</i> <i>B08B 3/02 (2006.01)</i>
Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА		
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)		
B63B 59/08, 59/10, 59/06, 59/00, B08B 3/02, 3/00		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)		
PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, DWPI, PAJ, USPTO, CIPO		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y A	RU 2076824 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ШИК») 10.04.1997, формула, с.4, кол. 1, строка 3 – кол.2, строка 20, с. 5, кол.1, строки 4–11, фиг. 1-7	1-4, 6-10, 12-13 5, 11
Y	US 5174222 A (MARC C. ROGERS) 29.12.1992, кол. 3, строка 17 - кол. 4, строка 20, фиг. 1-7	1-4, 6-10, 12-13
Y	RU 2168440 C1 (ШУРАНОВ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ и др.) 10.06.2001, с. 6, кол.2, строка 49 – с. 7, кол.2, строка 3, с. 8, кол.2, строки 7-14, фиг. 2, 3, 9	1-4, 6-10, 12-13
Y	GB 1530308 A (WOMA-APPARATEBAU WOLFGANG MAASBERG et al.) 25.10.1978, формула, фиг. 1-6	10
A	GB 2184647 A (WEST TSUSHO CO LTD) 01.07.1987, формула, с. 3, строки 41-97, фиг. 1-10B	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* “А” “Е” “L” “O” “P”	Особые категории ссылочных документов: документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее документ, подвергающийся сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста “&” документ, являющийся патентом-аналогом
Дата действительного завершения международного поиска		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
10 марта 2015 (10.03.2015)		02 апреля 2015 (02.04.2015)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: В. Долгих Телефон № 495 531 65 15

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2014/000562

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
А	RU 2155698 С1 (ВАТУТИН АНАТОЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ) 10.09.2000, с. 3, кол.2, строка 12 –с. 4, кол.1, строка 12, фиг. 1, 2	1-13