

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B63B 59/04 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2018103187, 17.06.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.06.2016Дата регистрации:
17.04.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.06.2015 EP 15174424.0

(43) Дата публикации заявки: 30.07.2019 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 17.04.2020 Бюл. № 11

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.01.2018(86) Заявка РСТ:
EP 2016/063971 (17.06.2016)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/001209 (05.01.2017)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

САЛТЕРС, Барт Андре (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2014188347 A1, 27.11.2014. US
2013048877 A1, 28.02.2013. US 2004146791 A1,
29.07.2004. WO 2009011922 A1, 22.01.2009. WO
2014173834 A1, 30.10.2014. JP S5675290 A,
22.06.1981.(54) ПРИМЕНЯЕМОЕ В СУДОСТРОЕНИИ ПОКРЫТИЕ, ОТРАЖАЮЩЕЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ
ИЗЛУЧЕНИЕ, С РАЗМЫТЫМ ЦВЕТОМ

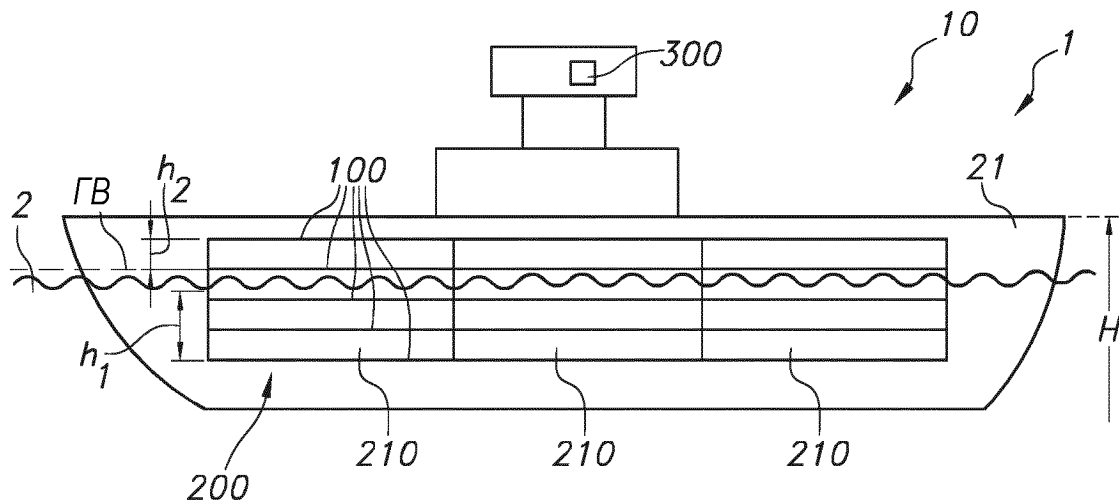
(57) Реферат:

Изобретение относится к водному транспортному средству (1), содержащему корпус (21) со слоем (100) покрытия, причем водное транспортное средство (1) дополнительно содержит систему (200) противодействия обрастанию, содержащую оптическую среду и источник света, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение, при этом оптическая среда (270) является прозрачной для света, причем оптическая среда содержит поверхность выхода излучения и вторую поверхность оптической

среды, а конфигурация по меньшей мере части материала прозрачной оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой поверхностью выхода излучения и упомянутой второй поверхностью оптической среды, при этом конфигурация оптической среды такова, что она находится рядом по меньшей мере с частью слоя покрытия, а конфигурация второй поверхности оптической среды (272) позволяет расположить ее ближе к корпусу (21), чем поверхность выхода излучения, при этом

конфигурация системы (200) противодействия обрастанию обеспечивает упомянутое УФ-излучение ниже по течению от упомянутой поверхности выхода излучения в направлении от упомянутого корпуса (21), и при этом водное транспортное средство (1) дополнительно содержит структуру, содержащую окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты (131), причем конфигурация по меньшей мере

части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения. Изобретение позволяет достичь повышенной оптической эффективности, поддерживая при этом желательные внешние особенности и внешний вид (фирменный цвет) лодки или корпуса или поверхности. 5 н. и 11 з.п. ф-лы, 15 ил.



ФИГ.2D



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B63B 59/04 (2019.08)

(21)(22) Application: **2018103187, 17.06.2016**

(24) Effective date for property rights:
17.06.2016

Registration date:
17.04.2020

Priority:

(30) Convention priority:
30.06.2015 EP 15174424.0

(43) Application published: **30.07.2019 Bull. № 22**

(45) Date of publication: **17.04.2020 Bull. № 11**

(85) Commencement of national phase: **30.01.2018**

(86) PCT application:
EP 2016/063971 (17.06.2016)

(87) PCT publication:
WO 2017/001209 (05.01.2017)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

SALTERS, Bart Andre (NL)

(73) Proprietor(s):

Koninklijke Philips N.V. (NL)

(54) **USED IN SHIPBUILDING COATING REFLECTING ULTRAVIOLET RADIATION, WITH WASHED OUT COLOUR**

(57) Abstract:

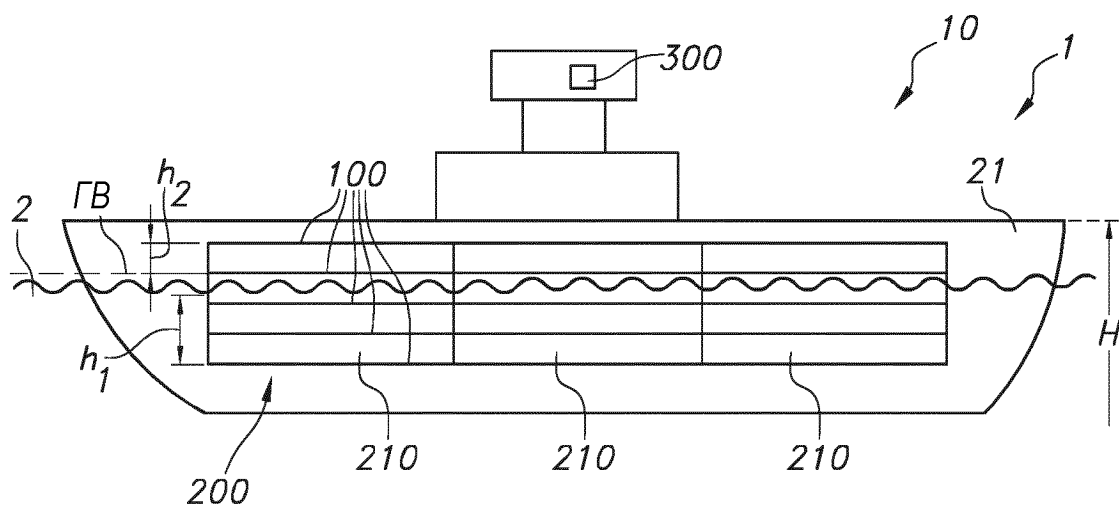
FIELD: transportation.

SUBSTANCE: invention relates to water vehicle (1) comprising housing (21) with coating layer (100), wherein water vehicle (1) further comprises anti-fouling system (200) comprising an optical medium and a light source, the configuration of which provides UV radiation, wherein optical medium (270) is transparent to light, wherein optical medium comprises radiation output surface and second surface of optical medium, and the configuration of at least part of the transparent optical medium material is such that it is located between said emission output surface and said second surface of the optical medium, wherein the

configuration of the optical medium is such that it is adjacent to at least part of the coating layer, and the configuration of the second surface of optical medium (272) makes it closer to housing (21) than the radiation output surface, wherein anti-fouling system (200) configuration provides said UV radiation downstream of said emission output surface in direction from said housing (21), and wherein water vehicle (1) further comprises a structure comprising coloured segments and segments (131) which reflect UV radiation, wherein configuration of at least part of transparent material of optical medium is such that it is located between said structure and said radiation output surface.

EFFECT: invention allows achieving increased optical efficiency, while maintaining desirable external features and appearance (corporate colour) of the boat

or body or surface.
16 cl, 15 dwg



ФИГ.2D

RU 2719081 C2

RU 2719081 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Это изобретение относится к водному транспортному средству, содержащему систему противодействия обрастанию. В дополнение к этому, изобретение относится к оптической среде (оптическому блоку), в состав которой (которого) может входить такая система противодействия обрастанию. Изобретение также относится к способу придания конфигурации системе противодействия обрастанию, предназначенной для водного транспортного средства.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Способы противодействия обрастанию известны в данной области техники.

Например, в документе US2013/0048877 описана система для противодействия биообрастанию защищаемой поверхности, содержащая источник ультрафиолетового света, конфигурация которого обеспечивает генерирование ультрафиолетового света, и оптическую среду, находящуюся возле защищаемой поверхности и связанную с ней с возможностью приема ультрафиолетового света, причем оптическая среда имеет направление толщины, перпендикулярное защищаемой поверхности, при этом два ортогональных направления оптической среды, ортогональные к направлению толщины, параллельны защищаемой поверхности, при этом конфигурация оптической среды обеспечивает путь распространения ультрафиолетового света таким образом, что ультрафиолетовый свет распространяется в пределах оптической среды по меньшей мере в одном из двух ортогональных направлений, ортогональных к направлению толщины, и таким образом, что в точках вдоль поверхности оптической среды соответствующие порции ультрафиолетового света выходят из оптической среды.

Сущность изобретения

Биообрастание или биологическое обрастание (о котором здесь говорится также как о просто «обрастании») - это накопление микроорганизмов, растений, водорослей и/или животных на поверхностях. Спектр микроорганизмов, встречающихся среди тех, которые участвуют в биообрастании, весьма многообразен, а их значение выходит далеко за рамки прикрепления усонюгих ракообразных и морских водорослей. В соответствии с некоторыми оценками, за биообрастание ответственны свыше 1700 видов, включающих в себя свыше 4000 организмов. Биообрастание подразделяется на микрообрастание, которое включает в себя формирование биопленок и бактериальное прилипание, и макрообрастание, которое представляет собой прикрепление более крупных организмов. Из-за различной химии и биологии, которые и определяют, что предотвращает их осаждение, организмы также классифицируются как твердые или мягкие, участвующие в обрастании. Известковые (твердые) организмы, встречающиеся в обрастаниях, включают в себя усонюгие ракообразные, покрывающиеся коркой мшанки, моллюски, многощетинковые черви (полихеты) и другие сидячие полихеты в трубках, а также полосатые мидии. Примерами не известковых (мягких) организмов, встречающиеся в обрастаниях, являются морские водоросли, гидроидные полипы, микроскопические водоросли и биопленочная «слизь». Эти организмы вместе составляют сообщество организмов, образующих обрастания.

При некоторых обстоятельствах, биообрастание создает существенные проблемы. Биообрастание может вызывать прерывание работы оборудования, закупоривание патрубков подвода воды, а корпуса судов страдают от увеличившегося сопротивления. Вместе с тем, хорошо известна проблематика противодействия обрастанию, т.е. процесс устранения или предотвращения формирования биообрастания. В промышленных процессах, для борьбы с биообрастанием можно воспользоваться биодиспергаторами. В менее подконтрольных средах, организмы, встречающиеся в обрастаниях,

уничтожаются или отталкиваются с помощью покрытий, для получения которых используются биоциды, термические обработки или импульсы энергии. Нетоксичные механические стратегии, которые предотвращают прикрепление организмов, включают в себя выбор материала или нанесение покрытия для того, чтобы сделать поверхность скользкой или создать топологии наноразмерных поверхностей, которые аналогичны шкуре акул и дельфинов и недостатком которых является лишь малое количество точек крепления. Биообрастание на корпусах судов вызывает серьезное увеличение торможения, а значит - и повышенный расход топлива. По оценкам, биообрастанием можно объяснить прирост расхода топлива вплоть до 40 %. Поскольку крупные нефтяные танкеры или суда для перевозки грузов в контейнерах могут расходовать топливо в количествах, оплата которых составляет до 200 евро в сутки, с помощью эффективного способа противодействия биообрастанию возможна существенная экономия.

Неожиданно обнаруживается, что с целью, по существу, предотвращения биообрастания на поверхностях, которые находятся в контакте с морской водой или водой в озерах, реках, каналах, и т.д., можно эффективно использовать УФ-излучение. При этом представлен подход, основанный на оптических способах, в частности, предусматривающих использование ультрафиолетового (УФ) света или излучения. Выяснено, что большинство микроорганизмов уничтожают, делают неактивными или неспособными к воспроизводству, подвергая их воздействию ультрафиолетового света в достаточной мере. Этот эффект определяется главным образом суммарной дозой УФ-излучения. Типичная доза для уничтожения 90 % определенных микроорганизмов составляет 10 МВт/час/м².

Применение излучения, противодействующего обрастанию, не всегда не вызывает затруднений. Для облучения больших площадей можно использовать оптическую среду, но это решение может стать возможным, например, только во время стоянки в порту.

Неожиданно выясняется, что приемлемым решением является нанесение оптической среды в качестве некоторого рода второй наружной обшивки. Испускающий УФ-излучение элемент, содержащий такую оптическую среду, связывают, например, с корпусом судна, а УФ-излучение испускается с поверхности выхода излучения испускающего УФ-излучение элемента (в некотором направлении от корпуса водного транспортного средства). Тогда этой поверхности выхода излучения можно придать конфигурацию части наружной поверхности объекта.

В общем случае, для достижения желаемой эффективности с помощью оптической среды может понадобиться нанесение покрытия, отражающего УФ-излучение, на самом корпусе. Такое покрытие, отражающее ультрафиолетовое излучение, в типичном случае является, по существу, белым. Следовательно, путем нанесения оптической среды на корпусе и/или - в особенности - путем нанесения такого покрытия, отражающего УФ-излучение, уменьшается однородность цвета и/или существенно изменяется внешний вид корпуса. Вместе с тем, фирменные цвета могут быть важным визуальным аспектом для судовладельцев. Ввиду узнаваемости водных транспортных средств, флот имеет особые цвета, которые надо сохранять даже когда на корпусе нанесены средства предотвращения или устранения биообрастания.

Поэтому один аспект изобретения заключается в том, чтобы разработать альтернативное водное транспортное средство и/или альтернативную оптическую среду (для системы противодействия обрастанию), которые в предпочтительном варианте дополнительно обеспечивают по меньшей мере частичное преодоление одного или нескольких из вышеупомянутых недостатков.

В первом аспекте изобретения предложено водное транспортное средство, содержащее корпус со слоем покрытия («покрытием»), причем водное транспортное средство дополнительно содержит систему противодействия обрастанию, содержащую оптическую среду и источник света, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение, при этом оптическая среда является прозрачной для света, причем оптическая среда содержит поверхность выхода излучения («поверхность выхода») и вторую поверхность оптической среды («вторую поверхность»), а конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой поверхностью выхода излучения и упомянутой второй поверхностью оптической среды, при этом конфигурация оптической среды такова, что она находится рядом по меньшей мере с частью слоя покрытия, а конфигурация второй поверхности оптической среды позволяет расположить ее ближе к корпусу, чем поверхность выхода излучения, при этом конфигурация системы противодействия обрастанию обеспечивает упомянутое УФ-излучение ниже по течению от упомянутой поверхности выхода излучения в некотором направлении от упомянутого корпуса, и при этом водное транспортное средство дополнительно содержит структуру, содержащую окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения, как определено далее в прилагаемой формуле изобретения.

При наличии такой структуры можно достичь в основном двух эффектов: (а) размывания цвета покрытия таким образом, что зритель, находящийся на некотором расстоянии, таком как по меньшей мере 5 м, скажем, по меньшей мере 10 м, таком как по меньшей мере 50 м, скажем, по меньшей мере 100 м, по существу, не воспринимает цветовое различие между (натуральным) цветом покрытия корпуса (вокруг по меньшей мере части оптической среды) и (натуральным) цветом покрытия за оптической средой, и (b) увеличения выделения УФ-излучения с поверхности выхода, когда УФ-излучение, выводимое на второй поверхности, будет по меньшей мере частично отражаться (обратно в оптическую среду) посредством отражающих сегментов. Поэтому, для обеспечения повышенного выделения света из оптической среды и восприятия желаемого цвета с заранее определенным оттенком сквозь оптическую среду, можно использовать главным образом размытую структуру, содержащую окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты (за оптической средой). Конфигурация отражающих сегментов обеспечивает главным образом отражение УФ-излучения.

В данном описании, термин «водное транспортное средство» может относиться, например, к лодке или судну, и т.д., скажем, парусной лодке, танкеру, круизному лайнеру, яхте, парому, подводной лодке, и т.д., и т.п.

Корпус содержит наружную поверхность, содержащую упомянутое покрытие, такое как покрытие, нанесенное на корпус. А именно, покрытию придана конфигурация наружной поверхности корпуса. Термин «наружная поверхность» относится главным образом к поверхности, которая может находиться в физическом контакте с водой. Из-за этого контакта с водой может происходить биообрастание, связанное с вышеуказанными недостатками. Биообрастание будет происходить на поверхности - наружной поверхности («поверхности») - такого водного транспортного средства. Поверхность (элемента) водного транспортного средства, подлежащая защите, может содержать сталь, но - по выбору - может содержать также другой материал, например, такой, как выбранный из группы, состоящей из древесины, сложного полиэфира, композита, алюминия, резины, хайпалона, поливинилхлорида (ПВХ), стекловолокна,

и т.д. Следовательно, вместо стального корпуса, корпус также может быть ПВХ корпусом или сложно-полиэфирным корпусом, и т.д. Вместо стали можно также использовать другой черный металл, такой, как (другие) сплавы железа.

В данном описании, термины «обрастание» или «биообрастание» или «биологическое обрастание» употребляются взаимозаменяемо. Выше представлены несколько примеров обрастания. Биообрастание может происходить на любой поверхности, находящейся в воде, или близкой к воде и временно подвергающейся воздействию воды. На такой поверхности биообрастание может происходить, когда элемент находится в воде или около нее, скажем, (как раз) над ватерлинией (подобно ситуации, обуславливаемой плесканием воды, например, такой, как возникающая из-за волны перед носом судна). Среди тропиков биообрастание может произойти за несколько часов. Даже при умеренных температурах, первое обрастание (его стадии) будет (будут) происходить за несколько часов как на первом (молекулярном) уровне сахаров и бактерий.

Система противодействия обрастанию может содержать, по меньшей мере, испускающий УФ-излучение элемент. Испускающий УФ-излучение элемент содержит оптическую среду и - по выбору - один или несколько источников света. Последние можно - по выбору - (по меньшей мере частично) внедрить в первую (также см. ниже). Термин «система противодействия обрастанию» может также относиться к множеству таких систем, - по выбору - функционально связанных друг с другом, например, таких как управляемые посредством единственной системы управления. Кроме того, система противодействия обрастанию может содержать множество таких испускающих УФ-излучение элементов. В данном описании, термин "испускающий УФ-излучение элемент" может (таким образом) относиться к множеству испускающих УФ-излучение элементов.

Как указано выше, поверхности выхода излучения можно придать конфигурацию некоторого рода наружной обшивки для покрытия (корпуса). Следовательно, теперь страдать от обрастания может поверхность оптической среды. И поэтому в данном описании поверхность или площадь, на которой может возникать обрастание, также указывается как поверхность обрастания. В этой связи, испускающий УФ-излучение элемент обеспечивает УФ-излучение (свет, противодействующий обрастанию), которое (который) применяют, чтобы предотвратить формирование биообрастания и/или устранить биообрастание. В частности, это УФ-излучение (свет, противодействующий обрастанию) по меньшей мере содержит УФ-излучение (также упоминаемое как «УФ-свет»). Поэтому конфигурация испускающего УФ-излучение элемента обеспечивает, в частности, испускание УФ-излучения. К тому же, испускающий УФ-излучение элемент содержит источник света.

Термин «источник света» также может относиться к множеству источников света, такому, как 2-20 (твердотельных) светодиодных источников света, хотя можно применять и больше источников света. Следовательно, термин «светоизлучающий диод» (СИД) также может относиться к множеству СИДов. В частности, испускающий УФ-излучение элемент может содержать множество источников света. Поэтому, как указано выше, испускающий УФ-излучение элемент содержит один или несколько (твердотельных) источников типа индикаторов состояния. СИДы могут быть органическими СИДами (ОСИДами) или твердотельными СИДами (или представлять собой комбинацию этих СИДов). В частности, источник света содержит твердотельные СИДы. Следовательно, источник света содержит, в частности, УФ СИД, конфигурация которого обеспечивает испускание одного или нескольких из ультрафиолетового света спектра А (UVA) и ультрафиолетового света спектра С (UVC) (также см. ниже). UVA можно использовать для повреждения стенок клеток, тогда как UVC можно

использовать для повреждения ДНК. Поэтому конфигурация источника света, обеспечивает, в частности, УФ-излучение. В данном описании, термин «источник света» относится, в частности, к твердотельному источнику света.

Ультрафиолетовое (УФ) излучение - это та часть электромагнитного излучения, которая ограничена нижним краем диапазона длин волн спектра видимого излучения и полосой рентгеновского излучения. Область спектра УФ-света по определению находится между примерно 100 и 400 нм ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$) и невидима для глаз человека. По классификации Международной комиссии по освещению (МКО), УФ-спектр подразделяется на три полосы: UVA (длинноволновую) от 315 до 400 нм; UVB (средневолновую) от 280 до 315 нм; и UVC (коротковолновую) от 100 до 280 нм. В действительности же, многие фотобиологи часто говорят о скин-эффектах, являющихся результатом воздействия УФ-излучения, как о взвешенном эффекте длины волны выше и ниже 320 нм, предлагая тем самым альтернативное определение.

Свет в коротковолновой полосе UVC обеспечивает сильное бактерицидное воздействие. Кроме того, эта форма света также может вызывать эритему (покраснение кожи) и конъюнктивит (воспаление слизистых оболочек глаз). Ввиду этого, когда используют бактерицидные лампы УФ-света, важно разработать системы, исключающие утечку UVC и тем самым позволяющие избежать этих эффектов. В случае погружаемых источников света, поглощение УФ-света водой может оказаться достаточно сильным, чтобы утечка UVC не являлась проблемой для людей, находящихся над поверхностью жидкости. Поэтому в одном варианте осуществления УФ-излучение (свет, противодействующий обрастанию) содержит свет UVC. В еще одном варианте осуществления, УФ-излучение содержит излучение, выбранное из диапазона длин волн 100-300 нм, в частности, 200-300 нм, такого, как 230-300 нм. Поэтому УФ-излучение можно выбрать, в частности, из UVC и другого УФ-излучения вплоть до длины волны примерно 300 нм. Хорошие результаты получены с помощью длин волн в пределах диапазона 100-300 нм, такого, как 200-300 нм.

Конфигурация испускающего УФ-излучение элемента обеспечивает, в частности, облучение упомянутым УФ-излучением (в течение стадии облучения) воды рядом с упомянутой поверхностью выхода излучения. Следовательно, в этом изобретении «первоначальную» наружную поверхность можно нарастить модулем, в частности, относительно плоским модулем, который крепится к «первоначальной» наружной поверхности водного транспортного средства (или несколько отстоит от нее), за счет чего сам модуль фактически образует наружную поверхность. Например, такой модуль может быть связан с корпусом водного транспортного средства, вследствие чего модуль образует наружную поверхность (по меньшей мере ее часть). Поэтому водное транспортное средство может содержать корпус, а испускающий УФ-излучение элемент, в частности - оптическая среда, будет крепиться к упомянутому корпусу. Термин «поверхность выхода излучения» также может относиться к множеству поверхностей выхода излучения (также см. ниже). Следовательно, по меньшей мере часть наружной поверхности водного транспортного средства (в частности, корпуса) может содержать поверхность выхода излучения.

В варианте осуществления значительную площадь защищаемой поверхности, которую следует поддерживать свободной от обрастания, а предпочтительно - всю защищаемую поверхность в целом, например - корпуса судна, можно покрыть слоем, который испускает бактерицидный свет («свет, противодействующий обрастанию»), в частности, УФ-свет.

Поэтому, в варианте осуществления, осветительная система противодействия

обрастанию может содержать оптическую среду, причем оптическая среда содержит волновод, такой, как оптическое волокно, конфигурация которого обеспечивает выдачу упомянутого УФ-излучения (света, противодействующего обрастанию) на поверхность обрастания. Например, поверхность волновода, из которого выходит УФ-излучение (свет, противодействующий обрастанию), также можно назвать испускающей поверхностью. В общем случае, эта часть волновода может быть погружаемой, по меньшей мере временно. Благодаря УФ-излучению (свету, противодействующему обрастанию), выходящему с испускающей поверхности, ту поверхность, которая во время использования, по меньшей мере, временно подвергается воздействию жидкости (такой, как морская вода), можно облучать и тем самым противодействовать ее обрастанию. Вместе с тем, можно противодействовать обрастанию испускающей поверхности как таковой. Это эффект используют в некоторых из описываемых ниже вариантах осуществления испускающего УФ-излучение элемента, содержащего оптическую среду.

Варианты осуществления с оптическими средами описаны также в документе WO2014188347. Варианты осуществления, о которых идет речь в документе WO2014188347, тоже включены в данное описание - посредством ссылки.

Как указано выше, испускающий УФ-излучение элемент может содержать, в частности, поверхность выхода УФ-излучения. Поэтому - в конкретном варианте осуществления - испускающий УФ-излучение элемент содержит поверхность выхода УФ-излучения, а конфигурация испускающего УФ-излучение элемента обеспечивает, в частности, упомянутое УФ-излучение ниже по течению от упомянутой поверхности выхода УФ-излучения упомянутого испускающего УФ-излучение элемента. Такая поверхность выхода УФ-излучения может быть оптическим окном, через которое излучение выходит из испускающего УФ-излучение элемента. В альтернативном или дополнительном варианте, поверхность выхода УФ-излучения может быть, в частности, поверхностью волновода. Поэтому можно предусмотреть ввод УФ-излучения, присутствующего в испускающем УФ-излучение элементе, в волновод и выход этого излучения из упомянутого элемента через грань волновода (или его часть). Как тоже указано выше, в вариантах осуществления, поверхности выхода излучения можно - по выбору - придать конфигурацию части наружной поверхности объекта.

Термины «выше по течению» и «ниже по течению» относятся к расположению деталей или конструктивных особенностей по отношению к распространению свете от средства, генерирующего свет (здесь это, в частности, источник излучения), при этом относительно первого положения в пределах луча света из средства генерирования света, второе положение в луче света, которое ближе к средству генерирования света, находится «выше по течению», а третье положение в пределах луча света, которое дальше от средства генерирования света, находится «ниже по течению».

Как указано выше, водное транспортное средство может содержать множество поверхностей выхода излучения. В вариантах осуществления речь может идти о множестве систем противодействия обрастанию. Вместе с тем, в качестве альтернативы или дополнения, в вариантах осуществления речь может идти о системе противодействия обрастанию, содержащей множество испускающих УФ-излучение элементов.

Следовательно, такая система противодействия обрастанию может включать в себя, в частности, множество источников света для обеспечения УФ-излучения. Вместе с тем, в качестве альтернативы или дополнения, в варианте осуществления речь (также) может идти об испускающем УФ-излучение элементе, содержащем множество источников света, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение. Отметим, что испускающий

УФ-излучение элемент с единственной поверхностью выхода УФ-излучения (по-прежнему) может включать в себя множество источников света.

Конфигурация системы противодействия обрастанию обеспечивает, в частности, УФ-излучение в воду рядом с поверхностью выхода излучения. Вследствие этого, биообрастание можно сократить или предотвратить. Это имеет следствием, в частности, применение УФ-излучения в течение стадии облучения. Следовательно, возможны также - по выбору - периоды, во время которых УФ-излучение вообще не применяется. Это возможно (таким образом) не только благодаря, например, системе управления, переключающей один или несколько испускающих УФ-излучение элементов, но и благодаря, например, заранее определенным уставкам, таким как день и ночь, или температура воды, и т.д. Например, в варианте осуществления предусматривается и импульсное применение УФ-излучения.

В вариантах осуществления, слой покрытия на корпусе может включать в себя антикоррозионный слой. Кроме того, слой покрытия может включать в себя слой краски. В частности, этот последний слой может иметь цвет, который связан с некоторой конкретной фирмой, товарным знаком, и т.д., и т.п. Кроме того, первый слой может быть предусмотрен непосредственно на корпусе, а последний слой может быть предусмотрен, в частности, на упомянутом антикоррозионном слое. Поэтому слой покрытия может содержать один из антикоррозионного слоя и окрашенного слоя краски, или их оба. По выбору, слой покрытия может также относиться к некоторой конкретной зоне на корпусе, поскольку в разных положениях могут быть предусмотрены разные слои покрытий, например - для обеспечения по-разному окрашенных слоев покрытий в разных положениях на корпусе. Изобретение может быть особо актуальным, когда цветной слой (именуемый здесь также слоем краски или первым - цветным слоем или окрашенным слоем) имеет цвет, являющийся не белым или черным, а любым другим цветом, включая также - по выбору - серый.

Когда оптическую среду наносят непосредственно на упомянутый слой покрытия, человек уже сможет воспринимать некоторое цветовое различие или по меньшей мере различие во внешнем виде между частью слоя покрытия, на который не нанесена оптическая среда, и частью слоя покрытия, на который оптическая среда нанесена (например, в предположении, что оптическая среда нанесена не на весь слой покрытия). В частности, когда между исходным слоем покрытия и поверхностью выхода излучения оптической среды надлежит нанести также (непрерывный или прерывистый) отражающий слой, натуральный цвет слоя покрытия больше восприниматься не будет, если смотреть сквозь оптическую среду в направлении (первоначального) слоя покрытия. В этой связи, отражающее покрытие можно снабдить, в частности, размытой структурой, в частности - с дополнительными темнее окрашенными сегментами для коррекции белых отражающих сегментов. Следовательно, как указано выше, в изобретении предусмотрена структура, содержащая окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты, конфигурация которой такова, что по меньшей мере часть прозрачного материала оптической среды находится между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения.

Структура может состоять, по существу, из одного или нескольких (i) окрашенных сегментов и (ii) отражающих сегментов. Конфигурация окрашенных сегментов вместе с непрерывным отражающим слоем может быть такой, что получится структура, содержащая окрашенные сегменты и отражающее сегментов. Аналогичным образом, конфигурация отражающих сегментов вместе с непрерывным окрашенным слоем может быть такой, что тоже получится структура, содержащая окрашенные сегменты и

отражающие сегмент. Конечно же, такую структуру может обеспечивать и комбинация окрашенных сегментов и отражающих сегментов.

Отражающие сегменты можно предусмотреть как прерывистый слой, такой как слой, например, в виде шахматной доски. Аналогичным образом, окрашенные сегменты можно предусмотреть как прерывистый слой, такой как слой, например, в виде шахматной доски. Конфигурация окрашенных сегментов и отражающих сегментов может предусматривать их расположение в одной и той же плоскости, такое как слой с конфигурацией шахматной доски. Вместе с тем, в качестве альтернативы применима и конфигурация слоя типа шахматной доски поверх непрерывного слоя.

Один или несколько отражающих сегментов и окрашенных сегментов, в частности - отражающие сегменты, могут быть по меньшей мере частично заключены в оптической среде. В таком варианте осуществления наличие прозрачного материала оптической среды между упомянутым одним или несколькими из отражающих сегментов и окрашенных сегментов и поверхностью выхода света по-прежнему обеспечивает прохождение УФ-излучения сквозь оптическую среду. Сформировать отражающие зоны или сегменты можно, скажем, в материале волновода, например - путем создания таких отражающих структур, как частицы и/или поверхностные структуры.

В другом варианте осуществления упомянутый один или несколько отражающих сегментов и окрашенных сегментов не заключены в оптической среде, а имеют конфигурацию, предусматривающую расположение, в частности, между второй поверхностью оптической среды и корпусом. В общем случае, оптическая среда будет иметь структуру, в частности - пластинчатую структуру (которая - по выбору - может быть криволинейной) с двумя главными гранями, где находятся поверхность выхода излучения и противоположная ей вторая поверхность оптической среды, между которыми располагается прозрачный оптический материал. Конфигурация поверхности выхода излучения такова, что та отстоит от корпуса или покрытия дальше, чем вторая поверхность оптической среды.

Поэтому конфигурация упомянутой структуры такова, что та находится, в частности, где-то между корпусом и поверхностью выхода излучения. Структура может состоять из сегментов, которые находятся в пределах одного и того же слоя или которые расположены слоями один за другим. И тогда становится все равно, на какую из первоначальных поверхностей может быть нанесена структура. Специалист поймет, что можно, например, окрасить отражатель УФ-излучения (т.е., отражающие УФ-излучение сегменты или отражающий УФ-излучение слой) поверх окрашенного слоя поверх (стального) корпуса, или нанести точки краски - цветной - как на отражателе УФ-излучения, так и на стали, либо с обеих сторон на оптической среде, и т.д., в частности - при условии, что в результате получается смесь цвета краски и отражателя УФ-излучения (т.е., компоновка отражающих и окрашенных сегментов).

Конфигурация второй поверхности оптической среды такова, что та находится рядом со слоем покрытия. Поэтому конфигурация второй поверхности оптической среды может обеспечивать физический контакт последней со слоем покрытия. Конфигурация второй поверхности оптической среды может обеспечивать физический контакт последней со 100 % слоя покрытия. Вместе с тем, в других вариантах осуществления расстояние до второй поверхности оптической среды может быть таким, как находящееся в диапазоне 0,1-200 мм, таком, как 2-100 мм. Поэтому конфигурация оптической среды в варианте осуществления такова, что та находится рядом, а в частности - в дополнительном варианте - в физическом контакте с частью слоя покрытия на корпусе. В частности, конфигурация системы противодействия обрастанию,

конкретнее - испускающего УФ-излучение элемента, может быть такой, что по меньшей мере часть корпуса оказывается экранированной, и испускающему УФ-излучению элементу, в частности - оптической среде, придана конфигурация (части) наружной поверхности корпуса.

5 Как указано выше, испускающий УФ-излучение элемент может содержать, в частности, оптическую среду, такую, как волновод-пластина. Можно также предусмотреть оптическую среду в виде фольги (из кремнийорганической смолы) для нанесения на защищаемую поверхность, причем эта фольга - по выбору содержит по меньшей мере один источник света для генерирования света, противодействующего
10 обрастанию, и листообразную оптическую среду для распределения УФ-излучения по фольге. В вариантах осуществления, фольга имеет толщину, порядок величины которой составляет от пары миллиметров до нескольких сантиметров, такую, как 0,1-5 см, скажем, 0,2-2 см. В вариантах осуществления, фольга, по существу, не ограничивается каким-либо направлением, перпендикулярным направлению толщины, чтобы обеспечить
15 существенно крупноразмерную фольгу, имеющую площадь, порядок величины которой составляет десятки или сотни квадратных метров. Фольга может быть существенно ограниченной в размерах в двух ортогональных направлениях, перпендикулярных направлению толщины фольги, чтобы можно было обеспечить плитку, противодействующую обрастанию; в другом варианте осуществления фольга является
20 существенно ограниченной в размерах только в одном направлении, перпендикулярном направлению толщины фольги, чтобы можно было обеспечить удлиненную полосу фольги, противодействующей обрастанию. Поэтому можно предусмотреть оптическую среду и даже осветительный модуль в виде плитки или полосы. Плитка или полоса может содержать (кремниевую) фольгу.

25 Кроме того, в варианте осуществления оптическая среда может быть расположена вблизи защищаемой поверхности (включая - по выбору - вариант прикрепления к ней) и подключена для приема ультрафиолетового излучения, причем оптическая среда будет иметь направление толщины, перпендикулярное защищаемой поверхности, при этом два ортогональных направления оптической среды, ортогональные к направлению
30 толщины, параллельны защищаемой поверхности, причем конфигурация оптической среды позволяет обеспечить путь распространения ультрафиолетового излучения таким образом, что ультрафиолетовое излучение проходит в пределах оптической среды по меньшей мере в одном из двух ортогональных направлений, ортогональных к направлению толщины, и таким образом, что в точках вдоль поверхности оптической
35 среды соответственные порции ультрафиолетового излучения выходят из оптической среды.

В варианте осуществления, осветительный модуль содержит двумерную сетку источников света для генерирования УФ-излучения, а оптическая среда выполнена с
40 возможностью распределения по меньшей мере части УФ-излучения из двумерной сетки источников света по оптической среде, чтобы обеспечить двумерное распределение УФ-излучения, покидающего светоизлучающую поверхность осветительного модуля. Двумерную сетку источников света можно скомпоновать в виде структуры мелкаячейистой проволочной сетки, плотно упакованной структуры, структуры строк и столбцов, или любой другой подходящей регулярной или нерегулярной структуры.
45 Физическое расстояние между соседними источниками света в сетке может быть фиксированным по сетке или может изменяться, например, в зависимости от мощности светоотдачи, необходимой для обеспечения эффекта противодействия обрастанию, или в зависимости от местонахождения осветительного модуля на защищаемой поверхности

(например, местонахождения на корпусе судна). Преимущества наличия двумерной сетки источников света заключаются в том, что есть возможность генерирования УФ-излучения вблизи зон, подлежащих защите подсветкой УФ-излучением, и в том, что это снижает потери в оптической среде или световоде, и в том, что это увеличивает равномерность распределения света. В предпочтительном варианте, УФ-излучение равномерно распределено по испускающей поверхности; это сокращает недостаточно освещенные зоны или даже предотвращает появление этих зон, где - в противном случае - может иметь место обрастание, сокращая или предотвращая при этом потери энергии из-за излишнего освещения других зон светом в количестве, большем, чем необходимое для противодействия обрастанию. В варианте осуществления, сетка содержится в оптической среде. В еще одном варианте осуществления, сетка может быть образована фольгой (из кремнийорганической смолы). Вместе с тем, изобретение не ограничивается кремниевым материалом в качестве материала, прозрачного для УФ-излучения (материала оптической среды). Применимы также другие (полимерные) материалы, которые прозрачны для УФ-излучения, такие как кремнезем, полидиметилсилоксан (ПДМС), тефлон, и - по выбору - (кварцевое) стекло, и т.д. Такие материалы здесь тоже именуется «прозрачным материалом оптической среды».

В данном описании, термин «блок оптической среды» относится к комбинации оптической среды и одного или нескольких из отражающих сегментов и окрашенных сегментов. Например, конфигурация такого блока оптической среды может обеспечивать его расположение рядом со слоем покрытия (дополнительно - см. также ниже). Поэтому в вариантах осуществления (i) слой покрытия содержит непрерывный окрашенный слой, а один из антикоррозионного слоя и окрашенного слоя краски или оба они дополнительно содержат структурированный отражающий слой, при этом конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутым структурированным отражающим слоем и упомянутой поверхностью выхода излучения, причем конфигурация упомянутого непрерывного окрашенного слоя и упомянутого структурированного отражающего слоя обеспечивает упомянутую структуру, содержащую окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты. В качестве альтернативы или дополнения, в варианте осуществления (ii) слой покрытия содержит непрерывный отражающий слой, а один из антикоррозионного слоя и окрашенного слоя краски или оба они дополнительно содержат структурированный окрашенный слой, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутым структурированным окрашенным слоем и упомянутой поверхностью выхода излучения, при этом конфигурация упомянутого непрерывного отражающего слоя и упомянутого структурированного окрашенного слоя обеспечивает упомянутую структуру, содержащую окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты.

Поэтому один или несколько отражающих сегментов и окрашенных сегментов можно предусмотреть для второй поверхности оптической среды и/или можно предусмотреть для корпуса. Вследствие этого, в вариантах осуществления упомянутый один или несколько отражающих сегментов и окрашенных сегментов можно предусмотреть как покрытие для второй поверхности оптической среды и/или упомянутый один или несколько отражающих сегментов и окрашенных сегментов могут входить в состав слоя покрытия (на корпусе). Поэтому в вариантах осуществления вторая поверхность оптической среды содержит один из (i) упомянутого структурированного окрашенного слоя и (ii) упомянутого структурированного

отражающего слоя, или их оба. В качестве дополнения или альтернативы, в вариантах осуществления слой покрытия содержит один из (i) упомянутого структурированного отражающего слоя и (ii) упомянутого структурированного окрашенного слоя, или оба этих слоя. Например, можно нанести упомянутую структуру на корпус или на
 5 (существующий) слой покрытия, а потом придать конфигурацию, предусматривающую нанесение оптической среды на слой покрытия.

Таким образом, можно достичь некоторого рода размывания, посредством которого можно замаскировать присутствие отражающих зон, а зритель воспринимает лишь однородный цвет. В размытом изображении, цвета, которых нет в палитре,
 10 аппроксимируются посредством диффузии окрашенных пикселей из пределов имеющейся палитры. Глаз человека воспринимает диффузию как смесь цветов в пределах палитры. Это можно также использовать, например, для коррекции цветового изменения или различия, благодаря присутствию оптической среды и отражающих сегментов. Поэтому, в частности, сегменты имеют такие размеры, что, когда их воспринимает зритель,
 15 находящийся на некотором расстоянии от поверхности выхода излучения, этот зритель воспринимает сквозь оптическую среду однородный цвет, например, такой, как идентичный цвету слоя покрытия вокруг испускающего УФ-излучение элемента.

Поэтому, в частности, окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты упомянутой структуры имеют площади, выбранные из диапазона от $0,01 \text{ мм}^2$ до $0,5 \text{ м}^2$,
 20 в частности - от $0,1 \text{ мм}^2$ до $0,5 \text{ м}^2$, такого, как от 1 мм^2 до $0,5 \text{ м}^2$. Еще конкретнее, один или несколько окрашенных сегментов и отражающих УФ-излучение сегментов упомянутой структуры имеют площади, выбранные из диапазона от 4 мм^2 до $0,1 \text{ м}^2$, скажем, по меньшей мере, 1 см^2 , такие как по меньшей мере 4 см^2 . Площади отдельных
 25 окрашенных сегментов и отдельных отражающих сегментов могут быть, по существу, одинаковыми; вместе с тем, они могут быть и разными. Таким образом, можно оптимизировать оттенок окрашенных сегментов и количество и/или размеры отражающих сегментов. Кроме того, можно создать, в частности, регулярные структуры, такие, как ранее указанная шахматная доска. Один или несколько сегментов могут
 30 иметь, по существу, квадратную форму. Вместе с тем, один или несколько сегментов также могут иметь форму, отличающуюся от квадратной, такую, как прямоугольная, круглая или эллиптическая. Например, можно использовать отражающие точки с окрашенным фоном. Кроме того, можно также снабдить сегменты, по существу, непрерывным слоем первого типа, таким как отражающий УФ-излучение или
 35 окрашенный, структурой сегментов второго типа, таких как окрашенные или отражающие УФ-излучение. Таким образом, можно также достичь размытой структуры.

Как указано выше, окрашенные сегменты можно использовать для коррекции цветового изменения, воспринимаемого зрителем благодаря присутствию оптической среды, а в частности - отражающих сегментов. Поэтому в варианте осуществления слой
 40 покрытия может иметь первый цвет, а окрашенные сегменты могут иметь второй цвет, причем второй цвет имеет более сильный оттенок, чем первый цвет. В теории цвета, окраска представляет собой смесь некоторого цвета с белым цветом, которая увеличивает яркость, а тень представляет собой смесь некоторого цвета с черным цветом, которая уменьшает яркость. Тон получают либо посредством смешивания
 45 некоторого цвета с серым цветом, либо посредством как изменения оттенка, так и затенения. Смещение некоторого цвета с любым нейтральным цветом (включая черный, серый и белый) снижает цветность, или насыщенность, а окраска остается неизменной. На языке простого человека, термин «тень» можно обобщить так, чтобы он

дополнительно охватывал любые многообразия некоторого конкретного цвета, будь то с технической точки зрения тени, оттенки, тона или незначительно отличающиеся окраски, а термин «оттенок» можно обобщить как относящийся к любой более светлой или более темной разновидности цвета. Вместо «более сильный оттенок» можно также

5 употреблять термин «более высокая насыщенность».

УФ-излучение можно выдавать в оптическую среду с помощью источника излучения, находящегося рядом с оптической средой, или с помощью источника излучения, удаленного от оптической среды (скажем, посредством волновода). Вместе с тем,

10 оптическую среду. Поэтому в варианте осуществления система противодействия обрастанию содержит испускающий УФ-излучение элемент, содержащий упомянутую оптическую среду и упомянутый источник света, который по меньшей мере частично

заклучен в оптической среде и конфигурация которого обеспечивает упомянутое УФ-излучение. В таком варианте осуществления, положение источника (источников)

15 излучения и сегментов можно оптимизировать, в частности, придавая источникам излучения такую конфигурацию, что они оказываются ближе к отражающим сегментам, чем к окрашенным сегментам. Поэтому в дополнительном варианте осуществления, конфигурация окрашенных сегментов, отражающих УФ-излучение элементов и

источника излучения обеспечивает первое кратчайшее расстояние от источника УФ-света до соседнего отражающего УФ-сегмента и второе кратчайшее расстояние от

20 источника УФ-света до соседнего окрашенного сегмента, причем первое кратчайшее расстояние меньше, чем второе кратчайшее расстояние. В конкретном варианте осуществления, положение источника (источников) излучения и отражающих УФ-

излучение сегментов можно оптимизировать, в частности, придавая источникам

25 излучения и отражающих сегментам такую конфигурацию, что максимизируется выход с поверхности выхода излучения и/или минимизируется поглощение окрашенными сегментами.

Как указано выше, в дополнительном аспекте изобретения предложен также собственно блок оптической среды, как определено далее в прилагаемой формуле

30 изобретения. В частности, блок оптической среды содержит оптическую среду, причем оптическая среда является прозрачной для цвета (и УФ-излучения), при этом оптическая среда содержит поверхность выхода излучения и вторую поверхность оптической среды, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической

35 среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой поверхностью выхода излучения и упомянутой второй поверхностью оптической среды, при этом

блок оптической среды дополнительно содержит структуру одного или нескольких первых сегментов и вторых сегментов, а конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды такова, что он оказывается расположенным

40 между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения, при этом первые сегменты содержат окрашенные сегменты или при этом вторые сегменты

содержат отражающие УФ-излучение сегменты, или при этом первые сегменты содержат окрашенные сегменты, а вторые сегменты содержат отражающие УФ-излучение

сегменты, как определено далее в прилагаемой формуле изобретения. Такому блоку оптической среды можно придать конфигурацию, обеспечивающую его расположение

45 рядом со слоем покрытия. Поэтому в варианте осуществления блок оптической среды содержит структуру одного или нескольких из первых сегментов и вторых сегментов, причем вторые сегменты содержат отражающие УФ-излучение сегменты и при этом

первые сегменты прозрачны для света.

В вариантах осуществления, слой покрытия (по меньшей мере его часть) содержит отражающий слой, так что в комбинации с блоком оптической среды, содержащим структурированный окрашенный слой, обеспечивается упомянутая структура. В еще
 5 одних вариантах осуществления, слой покрытия (по меньшей мере его часть) содержит окрашенный слой, так что в комбинации с блоком оптической среды, содержащим структурированный окрашенный слой, обеспечивается упомянутая структура. В
 вариантах осуществления, слой покрытия (по меньшей мере его часть) содержит структурированный отражающий слой, так что в комбинации с блоком оптической среды, содержащим структурированный окрашенный слой, обеспечивается упомянутая
 10 структура. В еще одних вариантах осуществления, слой покрытия (по меньшей мере его часть) содержит структурированный отражающий слой, так что в сочетании с блоком оптической среды, содержащим структурированный окрашенный слой, обеспечивается упомянутая структура.

Поэтому в вариантах осуществления вторая поверхность оптической среды содержит
 15 один из (i) структурированного окрашенного слоя, содержащего упомянутые окрашенные сегменты, и (ii) структурированного отражающего слоя, содержащего упомянутые отражающие сегменты, или оба этих слоя. В еще одних вариантах осуществления, блок оптической среды содержит структуру (и поэтому ему как таковому можно придать такую конфигурацию слоя покрытия (и тем самым обеспечить систему
 20 противодействия обрастанию), как охарактеризованная выше. По этой причине, в еще одном дополнительном варианте осуществления вторая поверхность оптической среды содержит упомянутый структурированным окрашенный слой и упомянутый структурированным отражающий слой. Как указано выше, окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты упомянутой структуры имеют площади,
 25 выбранные из диапазона от $0,01 \text{ мм}^2$ до $0,5 \text{ м}^2$. В частности - выбранные из диапазона от 1 мм^2 до $0,1 \text{ м}^2$, такие, как, по меньшей мере, 4 мм^2 .

Как указано выше, оптическая среда (или по меньшей мере ее часть) может также включать в себя источники света. Поэтому в дополнительном варианте осуществления
 30 блок оптической среды дополнительно содержит источник света, который по меньшей мере частично заключен в оптической среде и конфигурация которого обеспечивает выдачу УФ-излучения ниже по течению от упомянутой поверхности выхода излучения. И опять, как указывалось также выше, источники излучения и сегменты могут быть, в частности, выровнены для достижения результата, оптимального по отношению к
 35 выходу УФ-излучения. Поэтому в варианте осуществления первых сегментов, вторых сегментов и источников излучения обеспечивает первое кратчайшее расстояние (d_1) от источников УФ-света до соседнего второго сегмента и второе кратчайшее расстояние (d_2) от источников УФ-света до соседнего первого сегмента, причем первое кратчайшее расстояние (d_1) меньше, чем второе кратчайшее расстояние (d_2). В частности, блок
 40 оптической среды содержит множество источников света (по меньшей мере частично внедренных в материал оптической среды).

В еще одном дополнительном аспекте изобретения предложен также способ придания конфигурации системе противодействия обрастанию, предназначенной для водного
 45 транспортного средства, содержащего корпус, причем корпус содержит слой покрытия, при этом система противодействия обрастанию содержит оптическую среду, причем оптическая среда является прозрачной для света, и при этом оптическая среда содержит поверхность выхода излучения и вторую поверхность оптической среды, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды

обеспечивает его расположение между упомянутой поверхностью выхода излучения и упомянутой второй поверхностью оптической среды, при этом способ заключается в том, что придают оптической среде и структуре, содержащей окрашенные сегменты и отражающие УФ-излучение сегменты, конфигурацию по меньшей мере части

5 упомянутого слоя покрытия, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения, и обеспечивают источник излучения, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение, чтобы придать упомянутой системе противодействия обрастанию конфигурацию, обеспечивающую
10 упомянутое УФ-излучение ниже по течению от упомянутой поверхности выхода излучения упомянутой оптической среды в некотором направлении от упомянутого корпуса.

В частности, в зависимости от цвета слоя покрытия, цвет окрашенных сегментов можно определять так, чтобы восприятие цвета (упомянутой комбинированной
15 структуры «цвет краски+отражатель УФ-излучения»), воспринимаемого сквозь оптическую среду, может быть, по существу, таким же, как восприятие цвета первоначального слоя покрытия и/или слоя покрытия вокруг испускающего УФ-излучение элемента, в частности - оптической среды. Желаемый цвет окрашенных сегментов можно выбрать и придать его оптической среде. Таким образом, возможна
20 конфигурация блока оптической среды, обеспечивающая его установку на корпус и обеспечивающая желаемый цвет и выход УФ-излучения. Поэтому в варианте осуществления слой покрытия имеет первый цвет, а способ дополнительно предусматривает придание окрашенным сегментам второго цвета, причем второй цвет имеет более сильный оттенок, чем первый цвет, так что - когда их воспринимают сквозь
25 оптическую среду - первый цвет и второй цвет имеют один и тот же оттенок. Поэтому в местах, где оптической среды нет, цвет (с расстояния, на котором воспринимает зритель) оказывается таким же, как в местах, где оптическая среда есть, и/или водное транспортное средство тех же цветов, но без оптической среды воспринимается как имеющее, по существу, такой (такие) же цвет (цвета) как водное транспортное средство,
30 имеющее одну или несколько оптических сред, конфигурация которых предусматривает нанесение на корпус.

Вдобавок к этому, термин «окрашенные сегменты» может также относиться к множеству по-разному окрашенных сегментов.

Кроме того, водное транспортное средство или блок оптической среды может
35 включать в себя множество окрашенных сегментов, множество отражающих УФ-излучение сегментов и - по выбору - также один или несколько пропускающих свет сегментов. Благодаря сегментам этих трех типов, восприятие цвета оптической среды может оказаться таким же, как возникающее при отсутствии оптической среды, или когда смотрят лишь непосредственно сквозь пропускающие свет сегменты. Такой вариант
40 осуществления может быть создан, например, с блоком оптической среды, имеющим покрытие, отражающее УФ-излучение, на второй поверхности оптической среды с находящейся внутри структурой, содержащей окрашенные сегменты и сегменты, которые не имеют покрытия (и (поэтому) также не окрашены).

Вследствие этого, изобретение, помимо всего прочего, вышеуказанными путями
45 обеспечивает размытое покрытие, которое отражает ультрафиолетовое излучение и цвет которого подходит, в частности для судостроительных приложений.

В дополнительном аспекте изобретения также предложен способ противодействия (био)обрастанию (части) наружной поверхности объекта, который во время

эксплуатации по меньшей мере временно подвергается воздействию воды, причем способ заключается в том, что: снабжают некоторый объект охарактеризованной выше системой противодействия обрастанию, генерируют УФ-излучение (во время эксплуатации объекта) - по выбору - в зависимости от одного или более из (i) сигнала обратной связи (такого, как связанный с риском биообрастания и/или риском воздействия УФ-излучения на человека) и (ii) сигнала таймера для (периодического) изменения интенсивности УФ-излучения (света, противодействующего обрастанию), и обеспечивают выдачу упомянутого УФ-излучения (во время стадии облучения) на наружную поверхность (или ее часть), как определено далее в прилагаемой формуле изобретения.

В этом документе изобретение описывается, в частности, применительно к водному транспортному средству с корпусом. Вместе с тем, в другом аспекте изобретение также применимо к другому объекту (судостроения), имеющему наружную поверхность. Например, маяк может иметь некоторый конкретный предписанный цвет, такой как красный, лучше всего видимый в туманную погоду. Или маршруты эвакуации на нефтедобывающих платформах указывают символами яркого зеленого или оранжевого цвета. Поэтому - в более общем смысле - в изобретении также предложен объект (такой, как водное транспортное средство), содержащий наружную поверхность (такую, как у корпуса) со слоем покрытия, причем объект дополнительно содержит систему противодействия обрастанию, содержащую оптическую среду и источник излучения, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение, при этом оптическая среда является прозрачной для света, причем оптическая среда содержит поверхность выхода излучения и вторую поверхность оптической среды, при этом конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой поверхностью выхода излучения и упомянутой второй поверхностью оптической среды, причем конфигурация оптической среды обеспечивает расположение по меньшей мере части слоя покрытия рядом со второй поверхностью оптической среды, конфигурация которой позволяет располагать ее к корпусу ближе, чем поверхность выхода излучения, при этом конфигурация системы противодействия обрастанию обеспечивает упомянутое УФ-излучение ниже по течению от упомянутой поверхности выхода излучения в некотором направлении от упомянутого корпуса, и при этом объект дополнительно содержит структуру окрашенных сегментов и отражающих УФ-излучение сегментов, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой структурой и упомянутой поверхностью выхода излучения. В частности, конфигурация такой наружной поверхности обеспечивает воздействие на нее по меньшей мере воды, такой как морская вода, или условий влажности, таких, как влажный воздух и/или брызги. В частности, объект может быть выбранным из водных приложений, которые в общем случае предусматривают, по существу, стационарное исполнение, таких, как дамба, шлюз, понтон, нефтедобывающая платформа, и т.д., и т.п. Вместе с тем, объект может также представлять собой буй. Объект может также быть пирсом, причалом (или его частью).

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Теперь варианты осуществления изобретения будут описаны лишь в качестве примера, приводимого со ссылками на прилагаемые схематические чертежи, на которых соответствующие символы обозначают соответствующие части, и при этом:

на фиг.1a-1c схематически изображены некоторые аспекты изобретения; и

на фиг.2a-2f схематически изображены некоторые дополнительные аспекты

изобретения.

Чертежи не обязательно выполнены в масштабе.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Типичное решение проблемы противодействия обрастанию может состоять, по существу, из пакета различных отличающихся друг от друга материалов, наделенных различными функциями. Перечисляя их от стального корпуса наружу к воде, можем встретиться с защищающим от коррозии слоем, слоем краски фирменных цветов, оптическим слоем, который будет иметь внедренные в него источники УФ-излучения, и - по выбору - верхним слоем, обеспечивающим прочную по структуре механическую поверхность раздела, обращенную к воде.

Недостаток такого простого пакета заключается в том, что в типичном случае примерно 50% УФ-света излучаются к корпусу, где свет может оказаться бесполезным, а не к воде (где он и должен проходить). Во-вторых, УФ-излучение не обязательно является весьма совместимым с антикоррозионной краской и/или может подразумевать наложение дополнительных требований на ее состав для предотвращения ухудшения характеристик. Относительно простым решением было бы введение отражающего УФ-излучения слоя между оптическим слоем и антикоррозионным слоем. Вместе с тем, оно также имеет недостаток, заключающийся в том, что отражающие УФ-излучение материалы в типичном случае отражают также весь свет в диапазоне длин волн спектра видимого излучения. Это подразумевает, что для глаза человека они представляются белыми, а это совсем не то, чего могут желать судовладельцы. Поэтому в данном изобретении предлагается наносить покрытие, отражающее УФ-излучение, в размытой структуре. Весьма распространенный пример размывания известен из печати газеты, когда для создания восприятия различных оттенков серого используют мелкие структуры черных точек.

Данное изобретение предусматривает нанесение покрытия, отражающего УФ-излучение, в размытой структуре, например, поверх сплошного слоя краски фирменных цветов с гораздо более темным оттенком или более высоким насыщением (а значит - по существу, такой же окраски). Более темная окраска фирменного цвета при наличии сверху структуры точек, отражающих УФ-излучение (т.е. белых), будет представляться глазу человека имеющим правильный цвет. В зависимости от желаемого (фирменного) цвета, которого надо достичь, в типичном случае половину поверхности можно покрыть (белой) краской, отражающей УФ-излучение, по-прежнему демонстрируя при этом правильный нижележащий фирменный цвет.

Типичный вариант осуществления изобретения может предусматривать следующие элементы:

- слой краски конкретного желаемого фирменного цвета, пусть даже более темного (более насыщенного), чем требуемый, когда это будет единственный цвет;
- структуру краски, отражающей УФ-излучение (например, точки, полосы или пятна), покрывающую лишь некоторую долю (< 100 %) поверхности и тем самым демонстрирующую также краску под ней;
- испускающий УФ-излучение слой.

Более подробный вариант осуществления мог бы предусматривать наличие точек, отражающих УФ-излучение и выровненных с источниками УФ-излучения, тем самым обеспечивает наивысший уровень коэффициента отражения УФ-излучения в зонах, где нагрузка УФ-излучения является наивысшей. Таким образом, можно получить коэффициент отражения УФ излучения, значительно превышающий 50%, при охвате лишь малой процентной доли (фирменного) цвета посредством белой краски,

отражающей УФ-излучение. Такие варианты осуществления описываются ниже со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг.1a схематически изображено водное транспортное средство 1, содержащее корпус 21. Позиция 100 обозначает покрытие. Отметим, что покрытие 100 может
5 включать в себя разные зоны с разными цветами. В данном изобретении, оптическая среда будет, в частности, наноситься на зону одного цвета, хотя не исключаются и другие варианты осуществления. Позиция 13 обозначает ватерлинию воды 2. Позиция 300 обозначает систему управления, конфигурация которой обеспечивает, в частности, управление системой противодействия обрастанию, дальнейшее пояснение которой
10 приводится ниже. Заштрихованная зона, показанная на фиг.1a, представлена в увеличенном масштабе на фиг.1b. Позиция 23 обозначает киль водного транспортного средства 1.

На фиг.1b схематически показана часть корпуса 21. Часть слоя 100 покрытия не покрыта оптической средой 270 системы противодействия обрастанию. Система 200
15 противодействия обрастанию содержит испускающий УФ-излучение элемент 210, который содержит оптическую среду 270. Система 200 противодействия обрастанию может содержать разные части, конфигурация которых не обязательно соответствует корпусу. Например, система 200 противодействия обрастанию может также включать в себя систему 300 управления. Наличие оптической среды 270, конфигурация которой
20 обеспечивает слой 100 покрытия, может приводить к потере оттенка цвета слоя 100 покрытия. Кроме того, к потере оттенка цвета может приводить, в частности, присутствие материала, отражающего УФ-излучение, в структуре, которую содержит блок оптической среды (также см. ниже). На фиг.1b это показано схематически. Отметим, что вследствие этого изобретение актуально, в частности, когда слой покрытия имеет
25 некоторый цвет (не белый и не черный) или является серым (более сильным оттенком которого является черный).

На фиг.1c схематически показано, как посредством размывания более светлого оттенка можно компенсировать присутствие белых отражающих зон. Белые сегменты чередуются с более темными сегментами, которые темнее первоначального слоя 100
30 покрытия. Таким образом, когда на него смотрят с некоторого расстояния, слой 100 покрытия над оптической средой 270, часть которого обозначена позицией 100*, и структура 341 могут иметь один и тот же воспринимаемый оттенок.

На фиг.2a схематически показаны несколько конфигураций структуры 341 и оптической среды, хотя их исчерпывающий обзор и не представлен. Позиция 310
35 обозначает предусматриваемый по выбору слой покрытия, такой, как антикоррозионный слой (краски). На схематических чертежах может быть изображена, например, часть стенки водного транспортного средства или корпуса 21.

В варианте 1 осуществления покрытие содержит первый - цветной слой 110, например - красный. Для нанесения оптической среды, часть этого красного слоя можно не
40 предусматривать или заменить структурой 341. Структура 341 содержит первый - окрашенный слой 120 и второй - отражающий слой 130, причем первый из них содержит окрашенные сегменты 121, а последний содержит отражающие сегменты 131. Конфигурация сегментов 121, 131 обеспечивает упомянутую структуру. В качестве
45 примера отметим, что оптическая среда 270 содержит по меньшей мере часть источников 220 света, конфигурация которых обеспечивает УФ-излучение 221. Часть УФ-излучения 221 отражается отражающими сегментами 131. Позиция 111 обозначает поверхность выхода излучения, с которой может выходить УФ-излучение; позиция 272 обозначает вторую поверхность оптической среды, противоположную поверхности 111 выхода

излучения. Конфигурация прозрачного материала 275 оптической среды такова, что он заключен между этими поверхностями. Этот материал прозрачен для видимого цвета, а также для УФ-излучения источника (источников) 220 света. Кроме того, изображен испускающий УФ-излучение элемент 210, который в данном случае состоит, по существу, из оптической среды и источника (источников) излучения. Следовательно, этот схематический вариант осуществления также демонстрирует вариант осуществления блока оптической среды, обозначенного позицией 1270. Блок 1270 оптической среды содержит оптическую среду и структуру 341. Позиции 1121 и 1131 относятся к первым сегментам и вторым сегмента, которые дополнительно поясняются ниже.

В варианте 2 осуществления, покрытие 100, содержащее первый - цветной слой 110, по существу, покрывает корпус 21. Отметим, что все же возможны области с другими первыми - цветными слоями. В данном случае, это высказывание относится к части корпуса с неизменным цветом, включая серый. Часть корпуса 21 может быть снабжена излучающим УФ-излучение блоком; в частности, часть корпуса может быть снабжена оптической средой 270. Например, чтобы получить аспект размывания, на первом - цветном слое предусматривают структуру 341, обеспечивая структурированный окрашенный слой 120 с окрашенными сегментами 121 и структурированный отражающий слой 130 с отражающими сегментами 131. На них предусматривают оптическую среду 270. Поэтому конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала 275 оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой структурой 341 и упомянутой поверхностью 111 выхода излучения.

Варианты 3 и 4 представляют собой, по существу, зеркальные отображения друг друга. В обоих случаях, комбинация непрерывного слоя и сегментированного слоя также может приводить к упомянутой структуре 341. В варианте 3 предусмотрен непрерывный окрашенный слой 120. Следовательно, этот слой сам по себе не обеспечивает окрашенные сегменты, отделенные друг от друга. Кроме того, предусмотрен отражающий слой 130, который прерывист и включает в себя отражающие сегменты 131. Эти отражающие сегменты 131, которые отделены друг от друга, вместе с непрерывным окрашенным слоем 120 обеспечивают структуру 341. Например, оттенок непрерывного окрашенного слоя может быть сильнее, чем оттенок первого - цветного слоя, а оба они при этом имеют, по существу, одинаковую окраску (такую, как светло-синяя и темно-синяя). Вариант 4, наоборот, предусматривает непрерывный отражающий слой 130 и сегментированный окрашенный слой 120 с окрашенными сегментами 121, вместе обеспечивающие структуру 341.

Как можно сделать вывод из этих вариантов, можно предусмотреть блок оптической среды 270 в разных вариантах, таких как предусматривающие лишь оптическую среду 270, окрашенные сегменты 121 и отражающие сегменты 131 оптической среды (например, подходящие для вариантов 1 и 2), только отражающие сегменты 131 (вариант 3 (и - по выбору - варианты 1 или 2)), или только окрашенные сегменты 121 (вариант 4 (и - по выбору - варианты 1 или 2)), отражающие сегменты 131 и непрерывный окрашенный слой 120 (также вариант 3), или окрашенные сегменты 121 и непрерывный отражающий слой 130 (также вариант 4). Поэтому в изобретении также предложен блок 1270 оптической среды, содержащий оптическую среду 270, причем блок 1270 оптической среды дополнительно содержит структуру 341 одного или нескольких из первых сегментов 1121 и вторых сегментов 1131, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала 275 оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой структурой 341 и упомянутой поверхностью 111 выхода излучения, при этом первые сегменты 1121 содержат окрашенные сегменты 121 (например, варианты

1, 2 и 4), или при этом вторые сегменты 1131 содержат отражающие УФ-излучение сегменты 131 (например, варианты 1, 2 и 3), или при этом первые сегменты 1121 содержат окрашенные сегменты 121, а вторые сегментов 1131 содержат отражающие УФ-излучение сегменты 131 (например, варианты 1 и 2).

5 На фиг.2b схематически показаны два варианта испускающего УФ-излучение элемента 210 или оптической среды 270/блока 1270 оптической среды. На верхнем чертеже источники 220 света по меньшей мере частично встроены в оптическую среду 270. Таким образом, УФ-излучение может легко распределяться по волноводу или оптической среде 270. В другом варианте, конфигурация источников 220 света
10 обуславливает их расположение снаружи оптической среды 270. В частности, в таком случае (хотя первый из вариантов может - по выбору - также включать в себя обеспечивающие выход структуры), оптическая среда 270 может содержать обеспечивающие выход структуры 276, конфигурация которых позволяет УФ-излучению 221 выходить через поверхность 111 выхода излучения. Поэтому обеспечивающим
15 выход структурам можно придать, в частности, конфигурацию, предусматривающую их расположение на второй поверхности 272 оптической среды или близко к ней.

На фиг.2с показан вариант осуществления структуры в виде мелкоячеистой проволочной сетки, где источники 220 света, такие, как УФ СИДы, расположены в виде сетки и соединены в последовательности параллельных соединений. СИДы можно
20 устанавливать в узлах одним из таких методов, как пайка мягким припоем, приклеивание или любой другой метод электрического соединения, предназначенный для соединения СИДов с мелкоячеистой проволочной сеткой. В каждом узле можно разместить один или несколько СИДов. Можно воплотить их возбуждение постоянным током или переменным током. Если используют переменный ток, то можно использовать пару
25 СИДов, включенных во встречно-параллельной конфигурации. Специалисту в данной области техники известно, что в каждом узле можно использовать более одной пары СИДов во встречно-параллельной конфигурации. Фактический размер мелкоячеистой проволочной сетки и расстояние между УФ СИДами в этой сетке можно корректировать путем растяжения структуры гармоникой. Мелкоячеистую проволочную сетку можно
30 внедрить в оптическую среду.

На фиг.2d схематически показан вариант осуществления, в котором водное транспортное средство 1 как вариант осуществления объекта 10 содержит множество систем 200 противодействия обрастанию и/или одну или несколько таких систем 200
35 противодействия обрастанию, содержащих множество испускающих УФ-излучение элементов 210. Например, соответствующие испускающие УФ-излучение элементы можно включать в зависимости от высоты конкретно такой системы 200 противодействия обрастанию и/или высоты испускающих УФ-излучение элементов 210, такой как высота относительно воды (ватерлинии). На фиг.2d также обозначена грузовая ватерлиния ГВ. Испускающие УФ-излучение элементы 210 можно применять
40 в диапазоне между уровнем примерно 0,5-2 м выше грузовой ватерлинии ГВ, что обозначено символом h_2 , и уровнем примерно 0,5-2 м ниже нее, что обозначено символом h_1 . Кроме того, конфигурация системы 300 управления может обеспечивать управление системой 200 противодействия обрастанию.

На фиг.2е схематически показано, как можно придать источникам 220 света конфигурацию относительно сегментов (которые надо создать). Соответственно, в этом варианте осуществления источники 220 света по меньшей мере частично заключены в оптической среде 270. Ограничены первые сегменты 1121 и вторые сегменты 1131. Первые будут во время применения оптического элемента (см., например, варианты

осуществления согласно фиг.2а) обеспечивать окрашенные сегменты 121; последние будут по время применения оптического элемента обеспечивать отражающие сегменты. Поэтому источникам 220 света приходится придавать такую конфигурацию, что они будут ближе ко вторым сегментам, чем к первым сегментам, даже несмотря на то, что ни один из первых сегментов и/или вторых сегментов не содержит уже соответственные окрашенные сегменты и отражающие сегменты.

Поэтому конфигурация первых сегментов 1121, вторых сегментов 1131 и источников 220 света обеспечивает первое кратчайшее расстояние d_1 от источников 220 УФ-света до соседнего второго сегмента 1131 и второе кратчайшее расстояние d_2 от источников 220 УФ-света до соседнего первого сегмента 1121, причем первое кратчайшее расстояние d_1 меньше, чем второе кратчайшее расстояние d_2 . На фиг.2е схематически показана конфигурация шахматной доски. Вместе с тем отметим, что первые сегменты (и/или) вторые сегменты также могут иметь другую форму, например, подобную круглой форме.

На фиг.2f схематически показаны три возможных варианта структур, хотя возможно гораздо большее количество вариантов, таких как с отличающимися упаковками или включающих в себя отличающиеся сегменты. Первый вариант 1 демонстрирует сегменты в конфигурации шахматной доски. Как второй вариант 2, так и третий вариант 3 демонстрируют, по существу, непрерывный слой, включающий в себя сегменты, посредством чего упомянутый, по существу, непрерывный слой в сущности тоже разделен на сегменты.

Поэтому здесь предлагается наносить покрытие, отражающее ультрафиолетовое излучение, в специальной структуре, известной как обеспечивающая размывание. Таким образом можно достичь повышенной оптической эффективности, поддерживая при этом весьма желательные внешние особенности и внешний вид (фирменный цвет) лодки или корпуса или поверхности.

Дополнительные варианты осуществления могут предусматривать, например, темно-синюю краску на (стальном) корпусе, покрытую слоем кремнийорганических смол, который имеет ~50%-ное покрытие белыми точками, отражающими УФ-излучение, на одной поверхности, при этом другие 50 % поверхности, по существу, прозрачны, или незащищенный (стальной) корпус, покрытый слоем кремнийорганических смол, который на 50 % покрыт точками и/или полосками, отражающими УФ-излучение, и остальная часть той же поверхности которого имеет покрытие, например, темно-синего цвета.

Еще один дополнительный вариант осуществления может предусматривать, например, структурированный отражающий слой, покрывающий 100 % поверхности корпуса и находящийся изнутри от (блока) кремнийорганической оптической среды, или отражающую окрашенную структуру, покрывающую 100 % поверхности корпуса и находящуюся изнутри от (блока) кремнийорганической оптической среды), или структурированный цвет на корпусе со структурированным отражающим покрытием изнутри от (блока) кремнийорганической оптической среды), или структурированный отражатель на корпусе со структурированным цветом изнутри от (блока) кремнийорганической оптической среды), и т.д.

Употребляемый в этом описании термин «по существу», такой, как в выражении «по существу весь свет» или в выражении «состоит, по существу, из», должен быть понятен специалисту в данной области техники. Термин «по существу» также может распространяться на варианты осуществления, описание которых предусматривает формулировки «полностью», «совершенно», «все», и т.д. Поэтому возможны также

варианты осуществления, при описании которых имеющий свойства прилагательного термин «по существу» опущен. Где это уместно, термин «по существу» может также относиться к доле чего-либо, составляющей 90 % или более, такой, как 95 % или более, в частности - 99 % или более, и даже еще большей, в частности - 99,5 % или более, включая 100 %. Термин «содержат» распространяется также на варианты осуществления, в описании которых термин «содержит» означает «состоит из». Термин «и/или» относится, в частности, к одному или нескольким из предметов, указываемых перед или после «и/или». Например, выражение «предмет 1 и/или предмет 2» и аналогичные выражения могут относиться к одному или нескольким из предмета 1 и предмета 2.

Термин «содержащий (-ая, -ее, -ие)» в некотором варианте осуществления может относиться к «состоящему (-ей, -им) из», а в другом варианте осуществления - относиться также к «вмещающему (-ей, им) по меньшей мере определенные виды и - по выбору - один или несколько других видов».

Помимо этого, термины «первый (-ая, -ее, -ие)», «второй (-ая, -ее, -ие)», «третий (-ая, -ее, -ие)», и т.п. употребляются в описании и в формуле изобретения для различения между аналогичными элементами, а не обязательно для описания последовательного или хронологического порядка. Следует понять, что употребляемые таким образом термины взаимозаменяемы при определенных обстоятельствах и что описанные здесь варианты осуществления изобретения работоспособны и в случаях последовательностей, отличающихся от описанных или проиллюстрированных в этом описании.

Помимо всего прочего, устройства, о которых здесь идет речь, описаны во время работы. Как будет ясно специалисту в данной области техники, изобретение не ограничивается указанными способами эксплуатации или устройствами во время работы.

Следует отметить, что вышеупомянутые варианты осуществления скорее иллюстрируют изобретение, нежели ограничивают его, и что, не выходя за рамки объема притязаний прилагаемой формулы изобретения, специалисты в данной области техники смогут разработать много альтернативных вариантов осуществления. В формуле изобретения, любые обозначения позиций, заключенные в скобки, не следует считать ограничивающими пункт формулы изобретения. Употребление глагола «содержать» и его спряжений не исключает присутствие элементов или этапов, отличающихся от излагаемых в каком-либо пункте формулы изобретения. Признак единственного числа, предшествующий названию какого-либо элемента, не исключает присутствие множества таких элементов. Изобретение можно воплотить посредством аппаратуры, содержащей несколько отличающихся друг от друга элементов, и посредством должным образом запрограммированного компьютера. В пункте формулы на устройство, где перечислены несколько средств, несколько этих средств может воплощать один и тот же компонент аппаратуры. Тот факт, что определенные меры изложены во взаимно различных зависимых пунктах формулы изобретения, сам по себе не означает, что нельзя с выгодой использовать комбинацию этих мер.

Изобретение применимо также к устройству, содержащему один или несколько отличительных признаков, описанных в описании и/или показанных на прилагаемых чертежах. Изобретение также относится к способу или процессу, предусматривающему один или несколько отличительных признаков, описанных в описании и/или показанных на прилагаемых чертежах.

Различные аспекты, о которых шла речь в этом патенте, можно объединять, чтобы обеспечить дополнительные преимущества. Помимо этого, некоторые признаки могут образовывать основу для одной или нескольких выделенных заявок.

(57) Формула изобретения

1. Водное транспортное средство (1), содержащее корпус (21) со слоем (100) покрытия, причем водное транспортное средство (1) дополнительно содержит систему (200) противодействия обрастанию, содержащую

оптическую среду (270) и источник (220) света, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение (221), при этом источник (220) света по меньшей мере частично заключен в оптической среде, при этом оптическая среда (270) является прозрачной для света, причем оптическая среда (270) содержит поверхность (111) выхода излучения и вторую поверхность (272) оптической среды, а конфигурация по меньшей мере части материала (275) прозрачной оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой поверхностью (111) выхода излучения и упомянутой второй поверхностью (272) оптической среды, при этом конфигурация оптической среды (270) такова, что она находится рядом по меньшей мере с частью слоя (100) покрытия, а конфигурация второй поверхности оптической среды (272) позволяет расположить ее ближе к корпусу (21), чем поверхность (111) выхода излучения, при этом конфигурация системы (200) противодействия обрастанию обеспечивает упомянутое УФ-излучение (221) ниже по течению от упомянутой поверхности (111) выхода излучения в некотором направлении от упомянутого корпуса (21), и

при этом водное транспортное средство (1) дополнительно содержит структуру (341) окрашенных сегментов (121) и отражающих УФ-излучение сегментов (131), причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой структурой (341) и упомянутой поверхностью (111) выхода излучения.

2. Водное транспортное средство (1) по п.1, содержащее блок (1270) оптической среды, содержащий упомянутую оптическую среду (270), в котором:

(i) слой (100) покрытия содержит непрерывный окрашенный слой (120), при этом один или более из слоя (100) покрытия и блока (1270) оптической среды дополнительно содержат структурированный отражающий слой (130), при этом конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутым структурированным отражающим слоем (130) и упомянутой поверхностью (111) выхода излучения, причем конфигурация упомянутого непрерывного окрашенного слоя (120) и упомянутого структурированного отражающего слоя (130) обеспечивает упомянутую структуру (341) окрашенных сегментов (121) и отражающих УФ-излучение сегментов (131); или

(ii) слой покрытия содержит непрерывный отражающий слой (130), при этом один или более из слоя (100) покрытия и блока (1270) оптической среды дополнительно содержат структурированный окрашенный слой (120), причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутым структурированным окрашенным слоем (120) и упомянутой поверхностью (111) выхода излучения, при этом конфигурация упомянутого непрерывного отражающего слоя (130) и упомянутого структурированного окрашенного слоя (120) обеспечивает упомянутую структуру (341), содержащую окрашенные сегменты (121) и отражающие УФ-излучение сегменты (131).

3. Водное транспортное средство (1) по п.2, в котором вторая поверхность (272) оптической среды содержит один или более из (i) упомянутого окрашенного слоя (120) и (ii) упомянутого структурированного отражающего слоя (130).

4. Водное транспортное средство (1) по любому из предыдущих пп.2, 3, в котором

слой (100) покрытия содержит один или более из (i) упомянутого структурированного отражающего слоя (130) и (ii) упомянутого окрашенного слоя (120).

5 5. Водное транспортное средство (1) по любому из предыдущих пунктов, в котором конфигурация оптической среды (270) такова, что та находится в физическом контакте с частью слоя (100) покрытия на корпусе (21), причем слой (100) покрытия имеет первый цвет и при этом окрашенные сегменты (121) имеют второй цвет, причем второй цвет сильнее, чем первый цвет.

10 6. Водное транспортное средство (1) по любому из предыдущих пунктов, в котором окрашенные сегменты (121) и отражающие УФ-излучение сегменты (131) упомянутой структуры (341) имеют площади, выбранные из диапазона от $0,01 \text{ мм}^2$ до $0,5 \text{ м}^2$.

15 7. Водное транспортное средство (1) по любому из предыдущих пунктов, в котором система (200) противодействия обрастанию содержит по меньшей мере испускающий УФ-излучение элемент (210), содержащий оптическую среду (270), и упомянутый источник (220) света, по меньшей мере частично заключенные в оптической среде (270) и имеющие конфигурацию, обеспечивающую упомянутое УФ-излучение (221), причем конфигурация окрашенных сегментов (121), отражающих УФ-излучение сегментов (131) и источника (220) света обеспечивает первое кратчайшее расстояние (d_1) от источника (220) УФ-света до соседнего отражающего УФ-сегмента (131) и второе кратчайшее расстояние (d_2) от источника (220) УФ-света до соседнего окрашенного сегмента (121), причем первое кратчайшее расстояние (d_1) меньше, чем второе кратчайшее расстояние (d_2).

25 8. Блок (1270) оптической среды для системы противодействия обрастанию водного транспортного средства, содержащего корпус (21) со слоем (100) покрытия, причем блок оптической среды содержит:

30 оптическую среду (270), причем оптическая среда (270) является прозрачной для света, при этом оптическая среда (270) содержит поверхность (111) выхода излучения и вторую поверхность (272) оптической среды, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой поверхностью (111) выхода излучения и упомянутой второй поверхностью (272) оптической среды,

35 при этом блок (1270) оптической среды дополнительно содержит структуру (341) одного или нескольких первых сегментов (1121) и вторых сегментов (1131), а конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды такова, что он оказывается расположенным между упомянутой структурой (341) и упомянутой поверхностью (111) выхода излучения, при этом первые сегменты (1121) содержат окрашенные сегменты (121) или при этом вторые сегменты (1131) содержат отражающие УФ-излучение сегменты (131), или при этом первые сегменты (1121) содержат окрашенные сегменты (121), а вторые сегменты (1131) содержат отражающие 40 УФ-излучение сегменты (131).

45 9. Блок (1270) оптической среды по п.8, в котором упомянутая вторая поверхность (272) оптической среды содержит один из (i) упомянутого структурированного окрашенного слоя (120), содержащего упомянутые окрашенные сегменты (121), и (ii) упомянутого структурированного отражающего слоя (130), содержащего упомянутые отражающие сегменты (131), или оба этих слоя.

10. Блок (1270) оптической среды по п.9, в котором упомянутая вторая поверхность (272) оптической среды содержит упомянутый структурированный окрашенный слой (120) и упомянутый структурированный отражающий слой (130).

11. Блок (1270) оптической среды по любому из предыдущих пп.8-10, в котором окрашенные сегменты (121) и отражающие УФ-излучение сегменты (131) упомянутой структуры (341) имеют площади, выбранные из диапазона от $0,01 \text{ мм}^2$ до $0,5 \text{ м}^2$.

12. Блок (1270) оптической среды по любому из предыдущих пп.8-11, дополнительно содержащий источник (220) излучения, по меньшей мере частично заключенный в оптической среде (270) и имеющий конфигурацию, обеспечивающую УФ-излучение (221) ниже по течению от упомянутой поверхности (111) выхода излучения, причем конфигурация первых сегментов (1121), вторых сегментов (1131) и источников (220) света обеспечивает первое кратчайшее расстояние (d_1) от источников (220) УФ-света до соседнего второго сегмента (1131) и второе кратчайшее расстояние (d_2) от источников (220) УФ-света до соседнего первого окрашенного сегмента (1121), причем первое кратчайшее расстояние (d_1) меньше, чем второе кратчайшее расстояние (d_2).

13. Система (200) противодействия обрастанию для водного транспортного средства, содержащего корпус (21) со слоем (100) покрытия, причем система противодействия обрастанию содержит блок оптической среды по любому из пп.8-12.

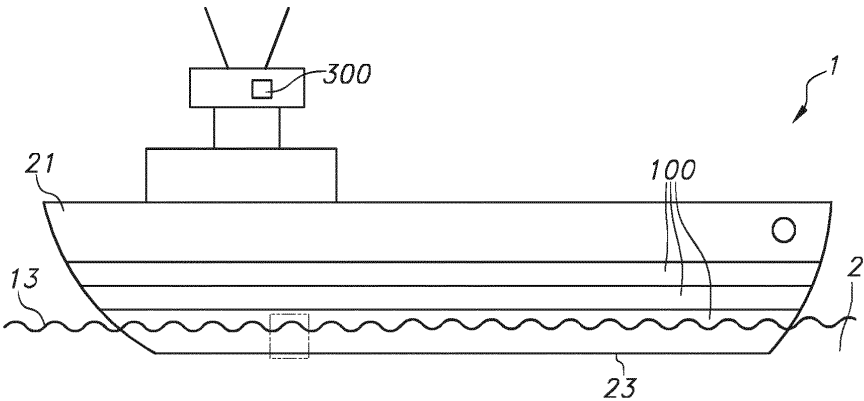
14. Способ придания конфигурации системе (200) противодействия обрастанию, предназначенной для водного транспортного средства (1), содержащего корпус (21), причем корпус (21) содержит слой (100) покрытия, при этом система противодействия обрастанию содержит оптическую среду (270), причем оптическая среда (270) является прозрачной для света, и при этом оптическая среда (270) содержит поверхность (111) выхода излучения и вторую поверхность (272) оптической среды, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой поверхностью (111) выхода излучения и упомянутой второй поверхностью (272) оптической среды, при этом способ заключается в том, что придают оптической среде (270) и структуре (341) окрашенных сегментов (121) и отражающих УФ-излучение сегментов (131) конфигурацию по меньшей мере части упомянутого слоя (100) покрытия, причем конфигурация по меньшей мере части прозрачного материала (275) оптической среды обеспечивает его расположение между упомянутой структурой (341) и упомянутой поверхностью (111) выхода излучения, и обеспечивают источник (220) излучения, конфигурация которого обеспечивает УФ-излучение (221), чтобы придать упомянутой системе (200) противодействия обрастанию конфигурацию, обеспечивающую упомянутое УФ-излучение (221) ниже по течению от упомянутой поверхности (111) выхода излучения упомянутой оптической среды (270) в некотором направлении от упомянутого корпуса (21).

15. Способ по п.14, в котором слой (100) покрытия имеет первый цвет, а способ дополнительно предусматривает придание окрашенным сегментам (121) второго цвета, причем второй цвет имеет более сильный оттенок, чем первый цвет, так что - когда их воспринимают сквозь оптическую среду (270) - первый цвет и второй цвет имеют один и тот же оттенок.

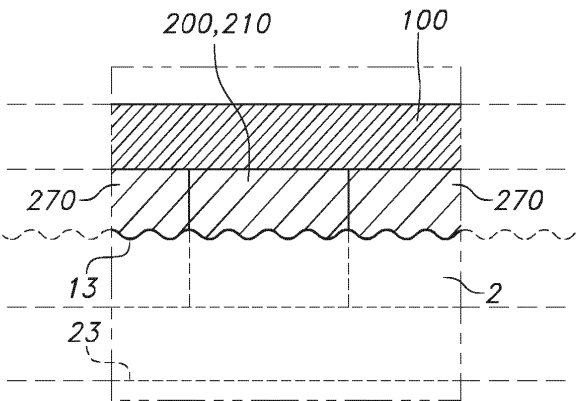
16. Применение размытой структуры (341) окрашенных сегментов (121) и отражающих УФ-излучение сегментов (131) за оптической средой (270) для системы противодействия обрастанию водного транспортного средства, содержащего корпус (21) со слоем (100) покрытия, причем применение обеспечивает повышенное выделение света из оптической среды (270) и восприятие желаемого цвета с заранее определенным оттенком через оптическую среду (270).

1

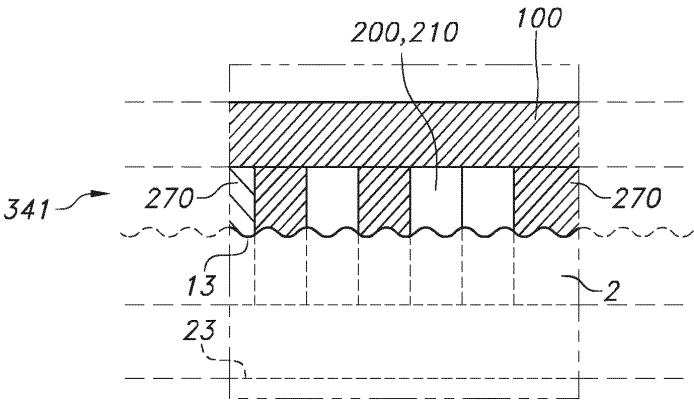
1/5



ФИГ.1А



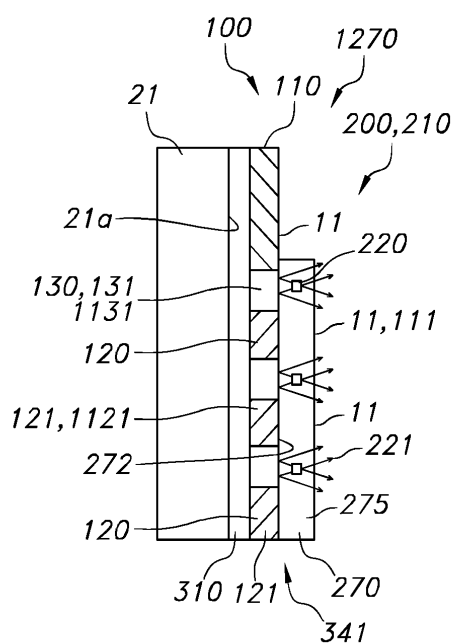
ФИГ.1В



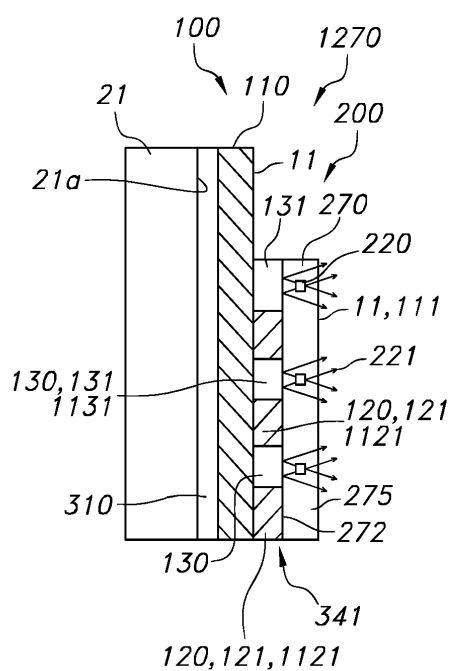
ФИГ.1С

2

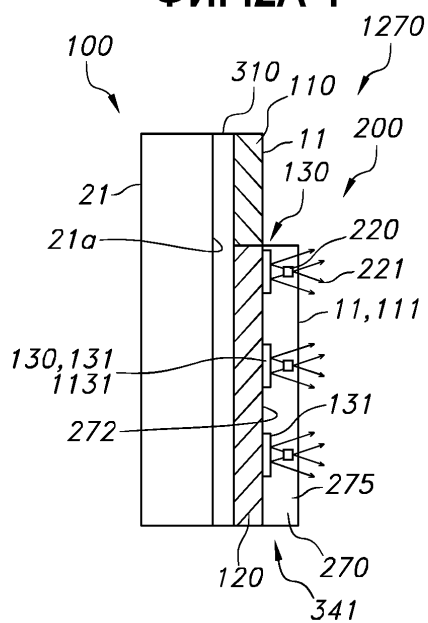
2/5



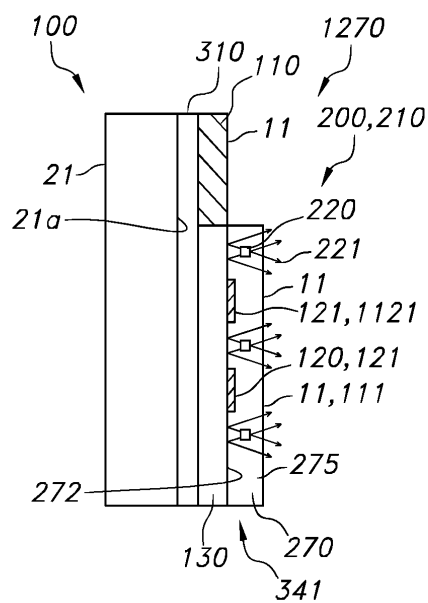
ФИГ.2А-1



ФИГ.2А-2

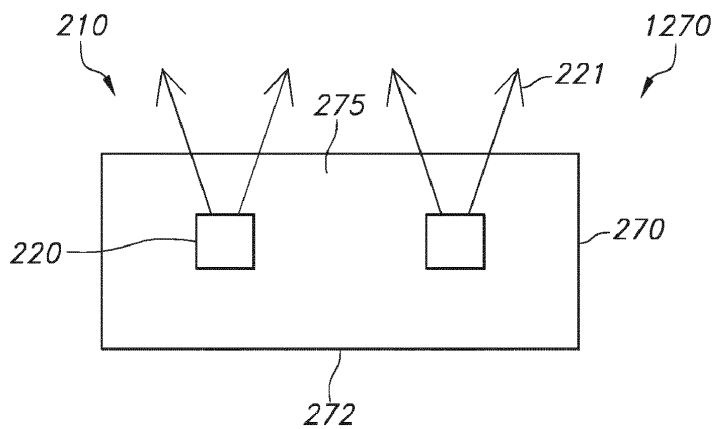


ФИГ.2А-3

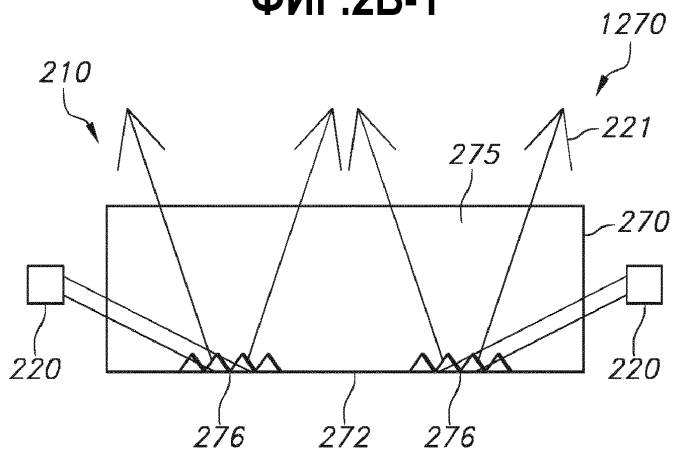


ФИГ.2А-4

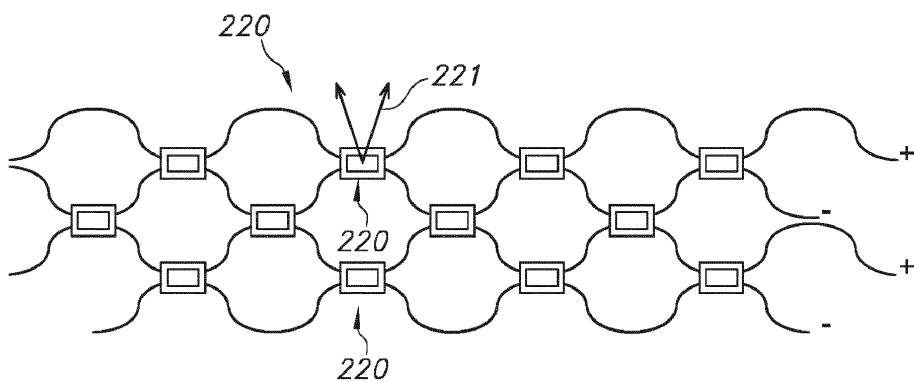
3/5



ФИГ.2В-1

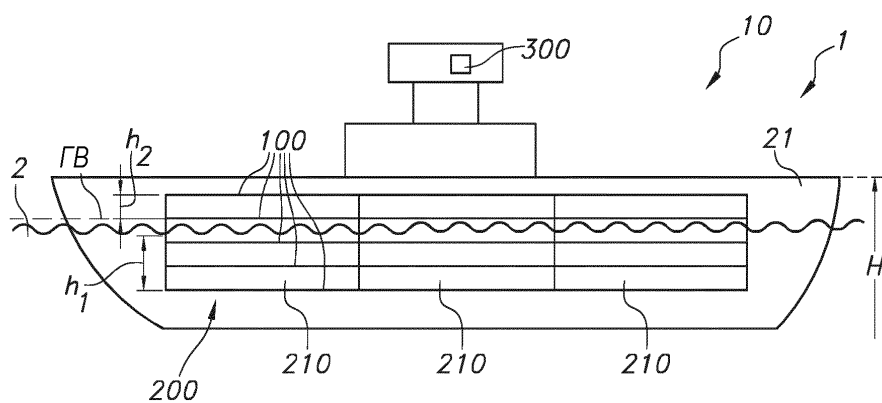


ФИГ.2В-2

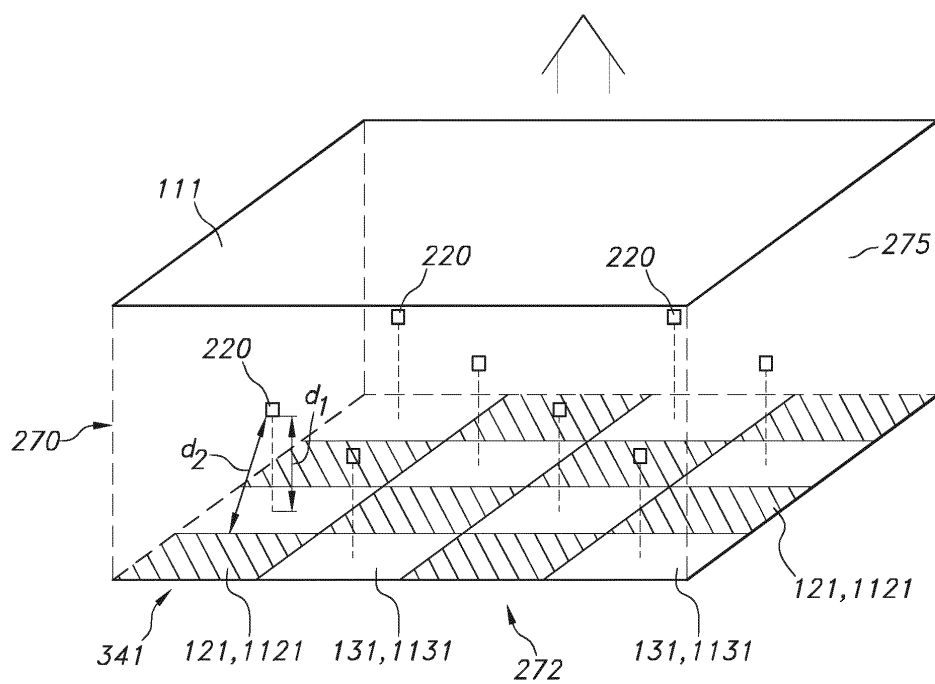


ФИГ.2С

4/5

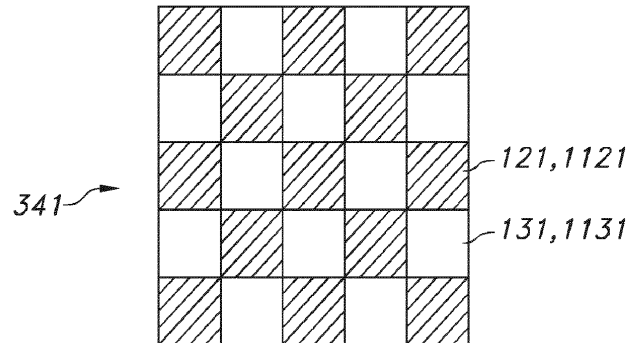


ФИГ.2D

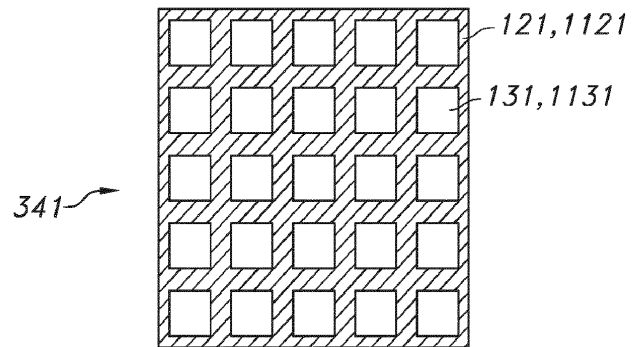


ФИГ.2Е

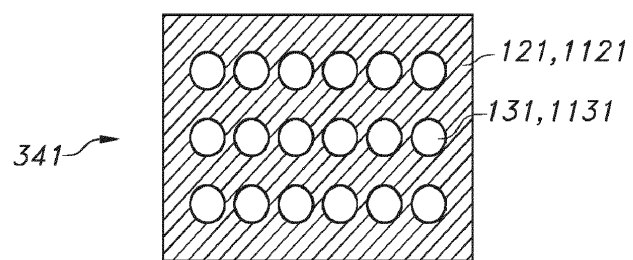
5/5



ФИГ.2F-1



ФИГ.2F-2



ФИГ.2F-3