

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 273**

51 Int. Cl.:

B63B 59/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2016** **PCT/EP2016/063971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017** **WO17001209**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016** **E 16730814 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020** **EP 3317177**

54 Título: **Recubrimiento reflectante ultravioleta marino difuminado con color**

30 Prioridad:

30.06.2015 EP 15174424

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.02.2021

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 52
5656 AG Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

SALTERS, BART ANDRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 807 273 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Recubrimiento reflectante ultravioleta marino difuminado con color

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a una embarcación que comprende un sistema antibioincrustante. La invención se refiere además a un medio óptico (unidad), que puede estar comprendido por dicho sistema antibioincrustante. La invención también se refiere a un procedimiento para configurar el sistema antibioincrustante para una embarcación.

10

Antecedentes de la invención

Los procedimientos antibioincrustación son conocidos en la técnica. El documento US2013/0048877, por ejemplo, describe un sistema para la antibioincrustación de una superficie protegida, que comprende una fuente de luz ultravioleta configurada para generar luz ultravioleta, y un medio óptico dispuesto próximo a la superficie protegida y acoplado para recibir la luz ultravioleta, en el que el medio óptico tiene una dirección del grosor perpendicular a la superficie protegida, en el que las dos direcciones ortogonales del medio óptico ortogonal a la dirección del grosor son paralelas a la superficie protegida, en el que el medio óptico está configurado para proporcionar una ruta de propagación de la luz ultravioleta de tal manera que la luz ultravioleta viaja dentro del medio óptico en al menos una de las dos direcciones ortogonales y ortogonal a la dirección del grosor, y de tal manera que, en puntos a lo largo de una superficie del medio óptico, porciones respectivas de la luz ultravioleta salen del medio óptico.

El documento WO 2014/1488347 divulga un sistema antibioincrustante que comprende fuentes de luz dentro de un medio óptico, que tiene una superficie de emisión plana para dirigir la luz hacia el exterior lejos de la superficie a proteger.

Sumario de la invención

La invención se define por las reivindicaciones. La bioincrustación o incrustación biológica (también indicada en la presente memoria como "incrustación") es la acumulación de microorganismos, plantas, algas y/o animales en las superficies. La variedad entre los organismos de bioincrustación es muy diversa y se extiende mucho más allá de la unión de balanos y algas marinas. De acuerdo con algunas estimaciones, más de 1.700 especies que comprenden más de 4.000 organismos son responsables de la bioincrustación. La bioincrustación se divide en microincrustaciones que incluye la formación de biopelículas y la adhesión bacteriana, y la macroincrustación, que es la unión de organismos más grandes. Debido a la química y la biología distintas que determinan qué impide que los organismos se sedimenten, estos organismos también se clasifican como tipos de incrustaciones duras o blandas. Los organismos incrustantes calcáreos (duros) incluyen balanos, musgos encrustantes, moluscos, poliquetos y otros gusanos tubulares y mejillones cebra. Ejemplos de organismos incrustantes no calcáreos (blandos) son las algas marinas, los hidroides, las algas y de biopelículas "limo". Juntos, estos organismos forman una comunidad incrustante.

En varias circunstancias, la bioincrustación crea problemas sustanciales. La maquinaria deja de funcionar, las entradas de agua se obstruyen y los cascos de los barcos sufren una mayor resistencia. Por lo tanto, el tema de la antiincrustación, es decir, el procedimiento de eliminación o prevención de la formación de incrustaciones, es bien conocido. En procedimientos industriales, los biodispersantes pueden usarse para controlar la bioincrustación. En ambientes menos controlados, los organismos son eliminados o repelidos con recubrimientos utilizando biocidas, tratamientos térmicos o pulsos de energía. Las estrategias mecánicas no tóxicas que evitan que los organismos se adhieran incluyen la elección de un material o recubrimiento con una superficie resbaladiza, o la creación de topologías de superficie a nanoescala similares a la piel de los tiburones y delfines que solo ofrecen puntos de anclaje deficientes. La bioincrustación en el casco de los barcos provoca un fuerte aumento de la resistencia y, por lo tanto, un mayor consumo de combustible. Se estima que un aumento de hasta el 40% en el consumo de combustible puede atribuirse a la bioincrustación. Dado que los grandes petroleros o barco de transporte de contenedores pueden consumir hasta 200.000 euros al día en combustible, es posible un ahorro sustancial con un procedimiento eficaz de antibioincrustación.

Sorprendentemente, parece que uno puede usar efectivamente la radiación UV para evitar sustancialmente la bioincrustación en superficies que están en contacto con agua de mar o agua en lagos, ríos, canales, etc. A continuación, se presenta un enfoque en base a procedimientos ópticos, en particular utilizando luz ultravioleta o radiación (UV). Parece que la mayoría de los microorganismos mueren, quedan inactivos o no pueden reproducirse con suficiente luz UV. Este efecto se rige principalmente por la dosis total de luz UV. Una dosis típica para matar el 90% de cierto microorganismo es 10 mW/h/m².

La aplicación de radiación antiincrustante puede no ser siempre sencilla. Se puede usar un medio óptico para irradiar grandes áreas, pero esta solución solo puede ser posible, por ejemplo, durante un descanso en un puerto.

65

Sorprendentemente, una buena solución parece ser la aplicación de los medios ópticos como una especie de segunda piel. Un elemento emisor de UV que comprende dicho medio óptico está asociado con, por ejemplo, el casco de un barco y la radiación UV que emana de una superficie de salida de radiación del elemento emisor de UV (en una dirección alejada del casco de la embarcación). Esta superficie de salida de radiación puede configurarse como parte de la superficie externa del objeto.

En general, puede ser necesario aplicar un recubrimiento reflectante de UV en el propio casco para lograr la eficiencia deseada con el medio óptico. Tal recubrimiento reflectante de UV es típicamente sustancialmente blanco. Por lo tanto, al aplicar un medio óptico en el casco y/o especialmente al aplicar dicho recubrimiento reflectante de UV, la uniformidad del color del casco disminuye y/o la apariencia cambia sustancialmente. Sin embargo, para los propietarios de envíos, el color de la empresa puede ser un aspecto visual importante. En vista de poder reconocer las embarcaciones, la flota tiene colores específicos, que deben preservarse, incluso cuando se aplican medios para prevenir o eliminar la bioincrustación en el casco.

Por lo tanto, es un aspecto de la invención proporcionar una embarcación alternativa y/o medio óptico alternativo (para un sistema antibioincrustante), que preferentemente además al menos obvia en parte uno o más de los inconvenientes descritos anteriormente.

En un primer aspecto, la invención proporciona una embarcación que comprende un casco con una capa de recubrimiento ("recubrimiento"), la embarcación además comprende un sistema antibioincrustante que comprende un medio óptico y una fuente de luz configurada para proporcionar radiación UV, en el que el medio óptico es transmisor para la luz, en el que el medio óptico comprende una superficie de salida de radiación ("superficie de salida") y una segunda superficie de medio óptico ("segunda superficie") con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicha superficie de salida de radiación y dicha segunda superficie del medio óptico, en la que el medio óptico está configurado adyacente al menos a una parte de la capa de recubrimiento con la segunda superficie del medio óptico configurada más cerca del casco que la superficie de salida de radiación, en el que el sistema antibioincrustante está configurado para proporcionar dicha radiación UV aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación en una dirección alejada de dicho casco, y en el que la embarcación comprende además un patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes de UV con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicho patrón y dicha superficie de salida de radiación, como se define adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas.

Con tal patrón, básicamente se pueden lograr dos efectos: (a) un tramado del color del recubrimiento, de modo que un espectador a cierta distancia, como al menos 5 m, como al menos 10 m, como al menos 50, como al menos 100 m, no perciba sustancialmente una diferencia en el color entre el color (original) del recubrimiento del casco (que rodea al menos parte del medio óptico) y el color (original) del recubrimiento detrás del medio óptico, y (b) aumento en la extracción de radiación UV del salida superficie, ya que la radiación UV que se acopla en la segunda superficie se reflejará al menos en parte (de vuelta al medio óptico) por los segmentos reflectantes. Por lo tanto, se puede usar especialmente un patrón difuminado que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes de UV (detrás de un medio óptico) para proporcionar una extracción de luz mejorada del medio óptico y para percibir un color deseado con una tonalidad predeterminada a través del medio óptico. Los segmentos reflectantes están especialmente configurados para reflejar la radiación UV.

En la presente memoria, el término "embarcación" puede referirse, por ejemplo, a un bote o un barco, etc., como a un velero, un petrolero, un crucero, un yate, un ferry, un submarino, etc., etc.

El casco comprende una superficie externa que comprende dicho recubrimiento, tal como un recubrimiento aplicado al casco. Especialmente, el recubrimiento está configurado como superficie externa del casco. El término "superficie externa" se refiere especialmente a la superficie que puede estar en contacto físico con el agua. Debido a este contacto con el agua, puede producirse bioincrustación, con las desventajas indicadas anteriormente. La bioincrustación ocurrirá en la superficie de una superficie externa ("superficie") de dicha embarcación. La superficie de una (elemento de la) embarcación a proteger puede comprender acero, pero opcionalmente también puede comprender otro material, tal como, por ejemplo, seleccionado del grupo que consiste en madera, poliéster, material compuesto, aluminio, caucho, hypalon, PVC, fibra de vidrio. etc. Por lo tanto, en lugar de un casco de acero, el casco también puede ser un casco de PVC o un casco de poliéster, etc. En lugar de acero, también se puede usar otro material de hierro, como una (otra) aleación de hierro.

En la presente memoria, el término "incrustación" o "bioincrustación" o "incrustación biológica" se usan indistintamente. Arriba, se proporcionan algunos ejemplos de incrustaciones. La bioincrustación puede ocurrir en cualquier superficie en el agua, o cercana al agua y que esté temporalmente expuesta al agua. En dicha superficie, la bioincrustación puede ocurrir cuando el elemento está dentro o cercano al agua, como (justo) por encima de la línea de flotación (por ejemplo, debido a salpicaduras de agua, como por ejemplo debido a una ola de proa). Entre los trópicos, la bioincrustación puede ocurrir en cuestión de horas. Incluso a temperaturas moderadas, las primeras (etapas de) incrustación ocurrirán en unas horas; como un primer nivel (molecular) de azúcares y bacterias.

El sistema antibioincrustante puede comprender al menos un elemento emisor de UV. El elemento emisor de UV comprende el medio óptico y opcionalmente una o más fuentes de luz. Este último puede opcionalmente (al menos en parte) incrustarse en el primero (véase también a continuación). El término "sistema antibioincrustante" también puede referirse a una pluralidad de tales sistemas, opcionalmente acoplados funcionalmente entre sí, tales como,

por ejemplo, controlados a través de un único sistema de control. Además, el sistema antibioincrustante puede comprender una pluralidad de tales elementos emisores de UV. En la presente memoria, el término "elemento emisor de UV" puede (por lo tanto) referirse a una pluralidad de elementos emisores de UV.

Como se indicó anteriormente, la superficie de salida de radiación puede configurarse como un tipo de piel para el recubrimiento (del casco). Por lo tanto, la superficie del medio óptico ahora puede sufrir incrustaciones. La superficie o área sobre la cual se puede generar incrustación también se indica en la presente memoria como superficie de incrustación. Con este fin, el elemento emisor de UV proporciona radiación UV (luz antiincrustante) que se aplica para evitar la formación de bioincrustación y/o para eliminar la bioincrustación. Esta radiación UV (luz antiincrustante) comprende especialmente al menos radiación UV (también indicada como "luz UV"). Por lo tanto, el elemento emisor de UV está especialmente configurado para proporcionar radiación UV. Para ello, el elemento emisor de UV comprende una fuente de luz.

El término "fuente de luz" también puede referirse a una pluralidad de fuentes de luz, tales como las fuentes de luz LED 2-20 (estado sólido), aunque también se pueden aplicar muchas más fuentes de luz. Por lo tanto, el término LED también puede referirse a una pluralidad de LED. Especialmente, el elemento emisor de UV puede comprender una pluralidad de fuentes de luz. Por lo tanto, como se indicó anteriormente, el elemento emisor de UV comprende una o más fuentes de luz de estado (estado sólido). Los LED pueden ser (OLED o) LED de estado sólido (o una combinación de estos LED). Especialmente, la fuente de luz comprende LED de estado sólido. Por lo tanto, especialmente, la fuente de luz comprende un LED UV configurado para proporcionar una o más luces UVA y UVC (ver también más abajo). UVA puede usarse para dañar las paredes celulares, mientras que UVC puede usarse para dañar el ADN. Por lo tanto, la fuente de luz está especialmente configurada para proporcionar la radiación UV. Aquí, el término "fuente de luz" se refiere especialmente a una fuente de luz de estado sólido.

Ultravioleta (UV) es esa parte de la luz electromagnética limitada por el extremo de menor longitud de onda del espectro visible y la banda de radiación de rayos X. El rango espectral de la luz UV es, por definición, entre aproximadamente 100 y 400 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) y es invisible para los ojos humanos. Usando la clasificación CIE, el espectro UV se subdivide en tres bandas: UVA (onda larga) de 315 a 400 nm; UVB (onda media) de 280 a 315 nm; y UVC (onda corta) de 100 a 280 nm. En realidad, muchos fotobiólogos a menudo hablan de los efectos en la piel que resultan de la exposición a los rayos UV como el efecto ponderado de la longitud de onda por encima y por debajo de 320 nm, por lo que ofrecen una definición alternativa.

La luz en la banda UVC de onda corta proporciona un fuerte efecto germicida. Además, esta forma de luz también puede causar eritema (enrojecimiento de la piel) y conjuntivitis (inflamación de las membranas mucosas del ojo). Debido a esto, cuando se usan lámparas germicidas de luz UV, es importante diseñar sistemas para excluir las fugas de UVC y así evitar estos efectos. En caso de fuentes de luz sumergidas, la absorción de la luz UV por el agua puede ser lo suficientemente fuerte como para que las fugas de UVC no sean un problema para los humanos que se encuentran por encima de la superficie del líquido. Por lo tanto, en una realización, la radiación UV (luz antiincrustante) comprende luz UVC. En otra realización más, la radiación UV comprende radiación seleccionada de un rango de longitud de onda de 100-300 nm, especialmente 200-300 nm, tal como 230-300 nm. Por lo tanto, la radiación UV puede seleccionarse especialmente de UVC y otras radiaciones UV hasta una longitud de onda de aproximadamente 300 nm. Se obtienen buenos resultados con longitudes de onda dentro del rango de 100-300 nm, como 200-300 nm.

El elemento emisor de UV está especialmente configurado para irradiar con dicha radiación UV (durante una etapa de irradiación) agua adyacente a dicha superficie de salida de radiación. Por lo tanto, en la presente invención, especialmente la superficie externa "original" puede extenderse con un módulo, especialmente un módulo relativamente plano, que está unido (o ligeramente alejado) a la superficie externa "original" de la embarcación, por lo que el módulo mismo se forma en hecho la superficie externa. Por ejemplo, dicho módulo puede estar asociado al casco de una embarcación, por lo que el módulo forma (al menos parte de) la superficie externa. Por lo tanto, la embarcación puede comprender un casco, y el elemento emisor de UV, especialmente el medio óptico, está unido a dicho casco. El término "superficie de salida de radiación" también puede referirse a una pluralidad de superficies de salida de radiación (véase también a continuación). Por lo tanto, al menos parte de la superficie externa de la embarcación (especialmente el casco) puede comprender la superficie de salida de radiación.

En una realización, una cantidad significativa de una superficie protegida que debe mantenerse limpia de incrustaciones, preferentemente toda la superficie protegida, por ejemplo, el casco de un barco, puede cubrirse con una capa que emite luz germicida ("luz antiincrustante"), en particular la luz ultravioleta.

Por lo tanto, en una realización, el sistema de iluminación antiincrustante puede comprender un medio óptico, en el que el medio óptico comprende una guía de ondas, tal como una fibra óptica, configurada para proporcionar dicha radiación UV (luz antiincrustante) a la superficie de incrustación. La superficie de, por ejemplo, la guía de ondas

desde la cual sale la radiación UV (luz antiincrustante) también puede indicarse como superficie de emisión. En general, esta parte de la guía de ondas puede estar sumergida al menos temporalmente. Debido a la radiación UV (luz antiincrustante) que sale de la superficie de emisión, la superficie que durante el uso está al menos temporalmente expuesta al líquido (como el agua de mar), puede irradiarse y, por lo tanto, desincrustarse. Sin embargo, la superficie de emisión per se también puede ser desincrustada. Este efecto se usa en algunas de las realizaciones del elemento emisor de UV que comprende un medio óptico descrito a continuación.

Las realizaciones con medios ópticos también se describen en el documento WO2014188347. Las realizaciones en el documento WO2014188347 se incorporan en la presente memoria también como referencia.

Como se indicó anteriormente, el elemento emisor de UV puede comprender especialmente una superficie de salida de radiación UV. Por lo tanto, en una realización específica, el elemento emisor de UV comprende una superficie de salida de radiación UV, estando el elemento emisor de UV especialmente configurado para proporcionar dicha radiación UV aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación UV de dicho elemento emisor de UV. Dicha superficie de salida de radiación UV puede ser una ventana óptica a través de la cual la radiación sale del elemento emisor de UV. Alternativa o adicionalmente, especialmente la superficie de salida de radiación UV puede ser la superficie de una guía de ondas. Por lo tanto, la radiación UV se puede acoplar en el elemento emisor de UV a la guía de onda y salir del elemento a través de (parte de) una cara de la guía de onda. Como también se indicó anteriormente, en realizaciones, la superficie de salida de radiación puede configurarse opcionalmente como parte de la superficie externa del objeto.

Los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se refieren a una disposición de elementos o características en relación con la propagación de la luz desde un medio generador de luz (aquí, especialmente la fuente de luz), en el que en relación con una primera posición dentro de un haz de luz desde los medios de generación de luz, una segunda posición en el haz de luz más cercana a los medios de generación de luz está "aguas arriba", y una tercera posición dentro del haz de luz más lejos de los medios de generación de luz está "aguas abajo".

Como se indicó anteriormente, la embarcación puede comprender una pluralidad de superficies de salida de radiación. En realizaciones, esto puede referirse a una pluralidad de sistemas antibioincrustantes. Sin embargo, de forma alternativa o adicional, en realizaciones esto puede referirse a un sistema antibioincrustante que comprende una pluralidad de elementos emisores de radiación UV. Tal sistema antibioincrustante puede incluir especialmente una pluralidad de fuentes de luz para proporcionar radiación UV. Sin embargo, de forma alternativa o adicional, en realizaciones esto puede (también) referirse a un elemento emisor de UV que comprende una pluralidad de fuentes de luz configuradas para proporcionar la radiación UV. Tenga en cuenta que un elemento emisor de UV con una sola superficie de salida de radiación UV puede (todavía) incluir una pluralidad de fuentes de luz.

El sistema antibioincrustante está especialmente configurado para proporcionar radiación UV al agua adyacente a la superficie de salida de radiación. De esta manera, la bioincrustación puede reducirse o prevenirse. Esto implica especialmente que durante una etapa de irradiación se aplica la radiación UV. Por lo tanto, opcionalmente también puede haber períodos en los que no se aplique radiación UV en todos. Esto puede (por lo tanto) no solo deberse, por ejemplo, a un cambio del sistema de control de uno o más de los elementos emisores de rayos UV, sino que también puede deberse, por ejemplo, a configuraciones predefinidas como el día y la noche o la temperatura del agua, etc. Por ejemplo, en una realización, la radiación UV se aplica de forma pulsada.

La capa de recubrimiento en el casco puede incluir en las realizaciones una capa anticorrosión. Además, la capa de recubrimiento puede incluir una capa de pintura. La última capa puede ser especialmente un color asociado con una compañía específica, marca registrada, etc., etc. Además, la primera capa puede proporcionarse directamente sobre el casco y la última capa puede proporcionarse especialmente sobre dicha capa anticorrosión. Por lo tanto, la capa de recubrimiento puede comprender una o más de una capa anticorrosión y una capa de pintura coloreada. Opcionalmente, la capa de recubrimiento también puede referirse a un área específica en el casco, ya que en diferentes posiciones se pueden proporcionar diferentes capas de recubrimiento, por ejemplo, para proporcionar capas de recubrimiento de diferentes colores en diferentes posiciones en el casco. La invención puede ser de relevancia específica cuando la capa de color (aquí también indicada como capa de pintura o primera capa de color o capa de color) tiene un color que no es blanco o negro, sino cualquier otro color, que opcionalmente también incluye gris.

Cuando se aplica directamente un medio óptico a dicha capa de recubrimiento, uno ya puede percibir alguna diferencia de color o al menos una diferencia de apariencia entre parte de la capa de recubrimiento no cubierta con el medio óptico y parte de la capa de recubrimiento cubierta con el medio óptico (por ejemplo, suponiendo que no toda la capa de recubrimiento está cubierta con el medio óptico). Especialmente, cuando también se aplicaría una capa reflectante (continua o discontinua) entre la capa de recubrimiento (original) y la superficie de salida de radiación del medio óptico, el color original de la capa de recubrimiento ya no se percibirá al ver a través del medio óptico en la dirección de la capa de recubrimiento (original). Para este fin, el recubrimiento reflectante puede proporcionarse especialmente en un patrón difuminado, con segmentos de color especialmente más oscuros para corregir los segmentos reflectantes blancos. Por lo tanto, la invención proporciona, como se indicó anteriormente, el

patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes de UV con al menos parte del material del medio óptico transmisivo configurado entre dicho patrón y dicha superficie de salida de radiación.

El patrón puede consistir esencialmente en uno o más de (i) segmentos coloreados y (ii) segmentos reflectantes. Los segmentos coloreados junto con una capa reflectante continua pueden configurarse de modo que se obtenga el patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes. Asimismo, los segmentos reflectantes junto con una capa continua de color pueden configurarse de manera que se obtenga el patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes. Por supuesto, la combinación de segmentos coloreados y segmentos reflectantes también puede proporcionar el patrón.

Los segmentos reflectantes pueden proporcionarse como una capa discontinua, tal como una capa en forma de, por ejemplo, un tablero de ajedrez. Asimismo, los segmentos coloreados pueden proporcionarse como una capa discontinua, tal como una capa en forma de, por ejemplo, un tablero de ajedrez. Los segmentos coloreados y los segmentos reflectantes pueden configurarse en el mismo plano, tal como una capa configurada de tablero de ajedrez. Sin embargo, también puede aplicarse una configuración de una capa de tablero de ajedrez sobre una capa continua.

Uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados, especialmente los segmentos reflectantes, pueden estar encerrados al menos en parte por el medio óptico. En tales realizaciones, todavía hay material de medio óptico transmisivo entre uno o más segmentos reflectantes y segmentos coloreados y la superficie de salida de luz, para permitir el transporte de la radiación UV a través del medio óptico. Por ejemplo, uno puede generar áreas o segmentos reflectantes en un material de guía de onda, por ejemplo, creando estructuras reflectantes tales como partículas y/o estructuras de superficie.

En otra realización, uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados no están comprendidos por el medio óptico, pero pueden configurarse especialmente entre la segunda superficie del medio óptico y el casco. En general, el medio óptico tendrá una estructura, especialmente una estructura en forma de placa (que opcionalmente puede ser curva), con dos caras principales, la superficie de salida de radiación y opuesta a la misma, con el material óptico transmisor entre la segunda superficie del medio óptico. La superficie de salida de radiación está configurada más lejos del casco o el recubrimiento que la segunda superficie del medio óptico.

Por lo tanto, especialmente el patrón está configurado en algún lugar entre el casco y la superficie de salida de radiación. El patrón puede consistir en segmentos que están dentro de la misma capa o que están en capas una detrás de otra. Se vuelve irrelevante sobre cuál de las superficies originales se puede aplicar el patrón. Un experto entenderá que uno podría, por ejemplo, pintar el reflector UV (es decir, segmentos o capas reflectantes de UV) sobre una capa de color en la parte superior del casco (de acero), o pintar puntos de color y reflectores de UV en el acero; o ambos en el medio óptico, etc., especialmente siempre que el resultado sea una mezcla de color y el reflector de UV (es decir, una disposición de segmentos reflectantes y coloreados).

La segunda superficie del medio óptico está configurada adyacente a la capa de recubrimiento. Por lo tanto, la segunda superficie del medio óptico puede configurarse en contacto físico con la capa de recubrimiento. La segunda superficie del medio óptico puede configurarse en contacto físico con hasta el 100% de la capa de recubrimiento. Sin embargo, en otras realizaciones puede haber una distancia entre la segunda superficie del medio óptico, como en el rango de 0,1-200 mm, como 2-100 mm. Por lo tanto, en una realización, el medio óptico está configurado adyacente, especialmente en una variante adicional, en contacto físico con una parte de la capa de recubrimiento en el casco. Especialmente, el sistema antibioincrustante, más especialmente el elemento emisor de UV, puede configurarse de modo que al menos parte del casco esté protegido y el elemento emisor de UV, especialmente el medio óptico, esté configurado como (parte de) la superficie externa del casco.

Como se indicó anteriormente, el elemento emisor de UV puede comprender especialmente un medio óptico, tal como una placa de guía de ondas. El medio óptico también puede proporcionarse como una lámina (de silicona) para aplicar a la superficie protegida, la lámina que comprende opcionalmente al menos una fuente de luz para generar luz antiincrustante y un medio óptico en forma de lámina para distribuir la radiación UV a través de la lámina. En realizaciones, la lámina tiene un grosor en un orden de magnitud de un par de milímetros a unos pocos centímetros, tal como 0,1-5 cm, como 0,2-2 cm. En realizaciones, la lámina no está sustancialmente limitada en ninguna dirección perpendicular a la dirección del grosor para proporcionar una lámina sustancialmente grande que tenga tamaños del orden de magnitud de decenas o cientos de metros cuadrados. La lámina puede tener un tamaño sustancialmente limitado en las dos direcciones ortogonales perpendiculares a la dirección del grosor de la lámina, para proporcionar un tapizado antiincrustación; en otra realización, la lámina tiene un tamaño sustancialmente limitado en una sola dirección perpendicular a una dirección de grosor de la lámina, para proporcionar una tira alargada de lámina antiincrustante. Por lo tanto, el medio óptico, e incluso también el módulo de iluminación, pueden proporcionarse como baldosas o como tiras. La baldosa o tira puede comprender una lámina (de silicona).

Además, en una realización, el medio óptico puede estar dispuesto próximo (incluyendo opcionalmente unido a) a la superficie protegida y acoplado para recibir la luz ultravioleta, en la que el medio óptico tiene una dirección de grosor perpendicular a la superficie protegida, en la que las dos direcciones ortogonales del medio óptico ortogonal a la

dirección del grosor son paralelas a la superficie protegida, en la que el medio óptico está configurado para proporcionar una ruta de propagación de la luz ultravioleta de tal manera que la luz ultravioleta viaja dentro del medio óptico en al menos una de las dos direcciones ortogonales y ortogonal a la dirección del grosor, y de tal manera que, en puntos a lo largo de una superficie del medio óptico, las porciones respectivas de la luz ultravioleta salen del medio óptico.

En una realización, el módulo de iluminación comprende una rejilla bidimensional de fuentes de luz para generar radiación UV y el medio óptico está dispuesto para distribuir al menos parte de la radiación UV desde la rejilla bidimensional de fuentes de luz a través del medio óptico para proporcionar una distribución bidimensional de la radiación UV que sale de la superficie emisora de luz del módulo de luz. La cuadrícula bidimensional de fuentes de luz puede estar dispuesta en una estructura de alambre de pollo, una estructura compacta, una estructura de filas/columnas o cualquier otra estructura regular o irregular adecuada. La distancia física entre las fuentes de luz vecinas en la red puede fijarse a través de la red o puede variar, por ejemplo, en función de la potencia de salida de luz requerida para proporcionar el efecto antiincrustante o en función de la ubicación del módulo de iluminación en la protección superficie (por ejemplo, ubicación en el casco de un barco). Las ventajas de proporcionar una rejilla bidimensional de fuentes de luz incluyen que la radiación UV puede generarse cerca de las áreas a proteger con iluminación de radiación UV, y que reduce las pérdidas en el medio óptico o la guía de luz y que está aumentando la homogeneidad de la distribución de la luz. Preferiblemente, la radiación UV generalmente se distribuye homogéneamente a través de la superficie de emisión; esto reduce o incluso previene las áreas con poca iluminación, donde de otra manera podría producirse incrustación, mientras que al mismo tiempo reduce o previene el desperdicio de energía al iluminar en exceso otras áreas con más luz de la necesaria para evitar la incrustación. En una realización, la rejilla está comprendida en el medio óptico. En una realización más, la rejilla puede estar compuesta por una lámina (de silicona). Sin embargo, la invención no se limita al material de silicona como material transmisor de UV (material de medio óptico). También se pueden aplicar otros materiales (poliméricos) que transmitan la radiación UV, como sílice, PDMS (polidimetilsiloxano), teflón y, opcionalmente, vidrio (cuarzo), etc. Dichos materiales también se indican en la presente memoria como "material de medio óptico transmisor".

En la presente memoria, el término "unidad de medio óptico" se refiere especialmente a la combinación del medio óptico y uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados. Por ejemplo, dicha unidad de medio óptico puede configurarse adyacente a la capa de recubrimiento (véase más adelante también más abajo). Por lo tanto, en las realizaciones (i), la capa de recubrimiento comprende una capa de color continuo, y una o más de la capa de recubrimiento y la unidad de medio óptico comprenden además una capa reflectante impresa con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicha capa reflectante impresa y dicha superficie de salida de radiación, en la que dicha capa coloreada continua y dicha capa reflectante impresa están configuradas para proporcionar dicho patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes UV. Alternativa o adicionalmente, en las realizaciones (ii) la capa de recubrimiento comprende una capa reflectante continua y una o más de la capa de recubrimiento y la unidad de medio óptico comprende además una capa de color impresa con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicho patrón capa coloreada y dicha superficie de salida de radiación, en la que dicha capa reflectante continua y dicha capa coloreada impresa están configuradas para proporcionar dicho patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes UV.

Por lo tanto, uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados pueden proporcionarse a la segunda superficie del medio óptico y/o pueden proporcionarse al casco. Por lo tanto, en realizaciones, uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados pueden proporcionarse como recubrimiento a la segunda superficie del medio óptico y/o el uno o más de los segmentos reflectantes y segmentos coloreados pueden estar comprendidos por la capa de recubrimiento (en el casco). Por lo tanto, en las realizaciones, la segunda superficie del medio óptico comprende una o más de (i) dicha capa coloreada impresa, y (ii) dicha capa reflectante impresa. Adicional o alternativamente, en realizaciones, la capa de recubrimiento comprende uno o más de (i) dicha capa reflectante impresa y (ii) dicha capa coloreada impresa. Por ejemplo, uno puede aplicar el patrón al casco o a la capa de recubrimiento (existente) y luego configurar el medio óptico a la capa de recubrimiento.

De esta manera, se puede lograr un tipo de oscilación, mediante el cual se puede enmascarar la presencia de las áreas reflectantes y un espectador solo percibe un color homogéneo. En una imagen difuminada, los colores que no están disponibles en la paleta se aproximan mediante una difusión de píxeles coloreados desde la paleta disponible. El ojo humano percibe la difusión como una mezcla de los colores dentro de él. Esto, por ejemplo, también puede usarse para corregir, por ejemplo, el cambio de color o la diferencia debido a la presencia del medio óptico y los segmentos reflectantes. Por lo tanto, especialmente los segmentos tienen dimensiones tales que cuando un espectador percibe a cierta distancia de la superficie de salida de radiación, el espectador percibe a través del medio óptico un color homogéneo, como, por ejemplo, idéntico al color de la capa de recubrimiento que rodea el elemento emisor de UV. Por lo tanto, especialmente los segmentos coloreados y los segmentos reflectantes UV del patrón tienen áreas seleccionadas del rango de $0,01 \text{ mm}^2$ a $0,5 \text{ m}^2$, especialmente $0,1 \text{ mm}^2$ a $0,5 \text{ m}^2$, como 1 mm^2 a $0,5 \text{ m}^2$. Aún más especialmente, uno o más de los segmentos coloreados y los segmentos reflectantes UV del patrón tienen áreas seleccionadas del rango de 4 mm^2 a $0,1 \text{ m}^2$, como al menos 1 cm^2 , como por lo menos 4 cm^2 . Las áreas de segmentos coloreados individuales y segmentos reflectantes individuales pueden ser sustancialmente iguales; sin embargo, también pueden diferir. De esta manera, se puede optimizar la tonalidad de los segmentos coloreados y el número y/o tamaño de los segmentos reflectantes. Además, se pueden crear patrones especialmente regulares,

como el tablero de ajedrez indicado anteriormente. Uno o más de los segmentos pueden tener una forma cuadrada sustancial. Sin embargo, uno o más de los segmentos también pueden tener otra forma que no sea cuadrada, como rectangular, circular o elíptica. Por ejemplo, se pueden usar puntos reflectantes con un fondo de color. Además, los segmentos también pueden estar provistos de una capa sustancialmente continua de un primer tipo, tal como UV reflectante o coloreada, con un patrón de segmentos de un segundo tipo, tal como coloreada o reflectante UV. De esta manera, también se puede lograr un patrón fragmentado.

Como se indicó anteriormente, los segmentos coloreados pueden usarse para corregir el cambio de color percibido por un espectador debido a la presencia del medio óptico y especialmente los segmentos reflectantes. Por lo tanto, en una realización, la capa de recubrimiento puede tener un primer color y los segmentos coloreados pueden tener un segundo color, en el que el segundo color tiene una tonalidad más fuerte que el primer color. En la teoría del color, una tonalidad es la mezcla de un color con blanco, que aumenta la luminosidad, y una sombra es la mezcla de un color con negro, que reduce la luminosidad. Un tono se produce ya sea por la mezcla de un color con gris, o por el coloreado y el matizado. Mezclar un color con cualquier color neutro (incluyendo negro, gris y blanco) reduce el croma o colorido, mientras que el tono permanece sin cambios. En lenguaje común, el término "sombra" se puede generalizar para abarcar, además, cualquier variedad de un color en particular, ya sea técnicamente sombras, tonalidades, tonos o tonos ligeramente diferentes; mientras que el término "tonalidad" puede generalizarse para referirse a cualquier variación más clara u oscura de un color. En lugar del término "tonalidad más fuerte" también se puede aplicar el término "mayor saturación".

La radiación UV puede proporcionarse al medio óptico con una fuente de luz adyacente al medio óptico o con una fuente de luz alejada del medio óptico (tal como a través de una guía de onda). Sin embargo, la fuente de luz también puede estar incrustada al menos en parte en el medio óptico. Por lo tanto, en una realización, el sistema antibioincrustante comprende un elemento emisor de UV que comprende dicho medio óptico y dicha fuente de luz al menos parcialmente encerrada por el medio óptico y configurada para proporcionar dicha radiación UV. En dicha realización, la posición de la (s) fuente (s) de luz y los segmentos puede optimizarse, especialmente configurando las fuentes de luz más cercanas a los segmentos reflectantes que a los segmentos coloreados. Por lo tanto, en una realización adicional, los segmentos coloreados, los segmentos reflectantes de UV y la fuente de luz están configurados para proporcionar una primera distancia más corta desde la fuente de luz UV a un segmento reflectante de UV vecino y una segunda distancia más corta desde la fuente de luz UV a un vecino segmento coloreado, siendo la primera distancia más corta más pequeña que la segunda distancia más corta. En una realización específica, la posición de la (s) fuente (s) de luz y los segmentos reflectantes de UV pueden optimizarse, especialmente configurando las fuentes de luz y los segmentos reflectantes de modo que el acoplamiento de la superficie de salida de radiación se maximice y/o la absorción del color se minimiza los segmentos.

Como se indicó anteriormente, en otro aspecto, la invención también proporciona una unidad de medio óptico per se, como se define adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas. Especialmente, la unidad de medio óptico comprende un medio óptico, en el que el medio óptico es transmisor de luz (y radiación UV), en el que el medio óptico comprende una superficie de salida de radiación y una segunda superficie de medio óptico con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicha superficie de salida de radiación y dicha segunda superficie de medio óptico, en la que la unidad de medio óptico comprende además un patrón de uno o más de primeros segmentos y segundos segmentos, con al menos parte del material de medio óptico transmisor configurado entre dicho patrón y dicha superficie de salida de radiación, en la que los primeros segmentos comprenden segmentos coloreados, o en la que los segundos segmentos comprenden segmentos reflectantes UV, o en la que los primeros segmentos comprenden segmentos coloreados y los segundos segmentos comprenden segmentos reflectantes UV como se define adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas. Dicha unidad de medio óptico puede configurarse adyacente a la capa de recubrimiento. Por lo tanto, en una realización, la unidad de medio óptico comprende un patrón de uno o más de los primeros segmentos y segundos segmentos, en el que los segundos segmentos comprenden segmentos reflectantes de UV y en el que los primeros segmentos son transmisores de luz

En realizaciones, (al menos parte de) la capa de recubrimiento comprende una capa reflectante, de modo que en combinación con una unidad de medio óptico que comprende una capa de color impresa, se proporciona el patrón. En otras realizaciones más, (al menos parte de) la capa de recubrimiento comprende una capa coloreada, de modo que en combinación con una unidad de medio óptico que comprende una capa reflectante impresa, se proporciona el patrón. En realizaciones, (al menos parte de) la capa de recubrimiento comprende una capa reflectante impresa, de modo que en combinación con una unidad de medio óptico que comprende una capa coloreada impresa, se proporciona el patrón. En otras realizaciones más, (al menos parte de) la capa de recubrimiento comprende una capa de color impresa, de modo que en combinación con una unidad de medio óptico que comprende una capa reflectante impresa, se proporciona el patrón.

Por lo tanto, en las realizaciones, la segunda superficie del medio óptico comprende uno o más de (i) una capa coloreada impresa que comprende dichos segmentos coloreados, y (ii) una capa reflectante impresa que comprende dichos segmentos reflectantes. En otras formas de realización más, la unidad de medio óptico comprende el patrón (y, por lo tanto, puede configurarse como tal para la capa de recubrimiento y, por lo tanto, proporciona el sistema antibioincrustante como se definió anteriormente. Por lo tanto, en otra realización adicional, la segunda superficie del

medio óptico comprende dicha capa coloreada impresa y dicha capa reflectante impresa. Como se indicó anteriormente, los segmentos coloreados y los segmentos reflectantes UV del patrón tienen áreas seleccionadas del rango de 0,01 mm² a 0,5 m², especialmente seleccionado del rango de 1 mm² a 0,1 m², tales como al menos 4 mm².

Como se indicó anteriormente, el medio óptico también puede incluir fuentes de luz (o al menos parte del mismo). Por lo tanto, en una realización adicional, la unidad de medio óptico comprende además una fuente de luz al menos parcialmente encerrada por el medio óptico y configurada para proporcionar radiación UV aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación. Nuevamente, como también se indicó antes, especialmente las fuentes de luz y los segmentos pueden alinearse para obtener un resultado óptimo con respecto al acoplamiento de radiación UV. Por lo tanto, en una realización, los primeros segmentos, los segundos segmentos y las fuentes de luz están configurados para proporcionar una primera distancia más corta (d1) desde las fuentes de luz UV a un segundo segmento vecino y una segunda distancia más corta (d2) desde la luz UV fuentes a un primer segmento vecino, siendo la primera distancia más corta (d1) más pequeña que la segunda distancia más corta (d2). Especialmente, la unidad de medio óptico comprende una pluralidad de fuentes de luz (al menos parcialmente incrustadas en el material del medio óptico).

En otro aspecto adicional, la invención también proporciona un procedimiento para configurar un sistema antibioincrustante para una embarcación que comprende un casco, en el que el casco comprende una capa de recubrimiento, en el que el sistema antibioincrustante comprende un medio óptico, en el que el medio óptico es transmisor para la luz, y en el que el medio óptico comprende una superficie de salida de radiación y una segunda superficie de medio óptico con al menos parte del material de medio óptico transmisor configurado entre dicha superficie de salida de radiación y dicha segunda superficie de medio óptico, en el que el procedimiento comprende configurar la óptica medio, y un patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos reflectantes UV al menos a una parte de dicha capa de recubrimiento con al menos parte del material de medio óptico transmisor configurado entre dicho patrón y dicha superficie de salida de radiación, y que proporciona una fuente de luz configurada para proporcionar radiación UV, para proporcionar dicho sistema antibioincrustante configurado para proporcionar dichas reducciones de radiación UV temblar desde dicha superficie de salida de radiación de dicho medio óptico en una dirección alejada de dicho casco.

Especialmente, dependiendo del color de la capa de recubrimiento, se puede determinar el color de los segmentos coloreados, de modo que la percepción del color del (patrón combinado de color + el reflector UV) percibido a través del medio óptico puede ser sustancialmente el mismo que el color de la capa de recubrimiento original y/o la capa de recubrimiento que rodea el elemento emisor de UV, especialmente el medio óptico. El color deseado de los segmentos coloreados se puede elegir y proporcionar al medio óptico. De esta manera, la unidad de medio óptico puede configurarse en el casco y proporcionar el color deseado y el acoplamiento de radiación UV. Por lo tanto, en una realización, la capa de recubrimiento tiene un primer color, y el procedimiento comprende además proporcionar a los segmentos coloreados un segundo color, en el que el segundo color tiene una tonalidad más fuerte que el primer color, de modo que cuando se percibe a través del medio óptico el primer color y el segundo color tienen la misma tonalidad. Por lo tanto, en lugares donde no se dispone un medio óptico, el color (desde una distancia percibida por un espectador) es el mismo que en lugares donde se coloca el medio óptico, y/o una embarcación en los mismos colores sin el medio óptico se percibe como que tiene sustancialmente el mismo color o colores que una embarcación con uno o más medios ópticos configurados para el casco.

Además, el término "segmentos coloreados" también puede referirse a una pluralidad de segmentos coloreados de manera diferente.

Además, la embarcación o la unidad de medio óptico puede incluir una pluralidad de segmentos coloreados, una pluralidad de segmentos reflectantes de UV y opcionalmente también uno o más segmentos transmisores de luz. La percepción del color del medio óptico puede, debido a estos tres tipos de segmentos, ser la misma que sin el medio óptico o cuando se ve solo directamente a través de los segmentos transmisores de luz. Tal realización puede, por ejemplo, crearse con una unidad de medio óptico con un recubrimiento reflectante de UV en la segunda superficie del medio óptico con un patrón que comprende segmentos coloreados y segmentos que no están revestidos (y (por lo tanto) tampoco coloreados).

Por lo tanto, entre otros en las formas indicadas anteriormente, la invención proporciona un recubrimiento reflectante de UV con color, especialmente para aplicaciones marinas.

En un aspecto adicional, la invención también proporciona un procedimiento de anti(bio)incrustación de (una parte de) una superficie externa de un objeto que está durante el uso al menos temporalmente expuesto al agua, el procedimiento que comprende: proporcionar el sistema antibioincrustante como se define en la presente memoria para el objeto, generar la radiación UV (durante el uso del objeto), opcionalmente en función de una o más de (i) una señal de retroalimentación (como la relacionada con el riesgo de bioincrustación y/o un riesgo de exposición humana a la radiación UV), y (ii) un temporizador para (periódicamente) variar la intensidad de la radiación UV (luz antiincrustante) y proporcionar dicha radiación UV (durante una etapa de irradiación) a (la parte de) la superficie externa, como se define adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas.

En la presente memoria, la invención se describe especialmente en relación con una embarcación con casco. Sin embargo, en otro aspecto, la invención también puede aplicarse a otro objeto (marino) con una superficie externa. Por ejemplo, un faro puede tener un color específico prescrito, como el rojo, para ser mejor visible en tiempo de niebla. O en plataformas petroleras, las rutas de salida se indican con letreros en verde brillante o naranja. Por lo tanto, más en general, la invención también proporciona un objeto (como una embarcación) que comprende una superficie externa (como un casco) con una capa de recubrimiento, el objeto además comprende un sistema antibioincrustante que comprende un medio óptico y una fuente de luz configurada para proporcionar radiación UV, en el que el medio óptico es transmisor de luz, en el que el medio óptico comprende una superficie de salida de radiación y una segunda superficie de medio óptico con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicha superficie de salida de radiación y dicho segundo medio óptico superficie, en la que el medio óptico está configurado adyacente al menos a una parte de la capa de recubrimiento con la segunda superficie del medio óptico configurada más cerca del casco que la superficie de salida de radiación, en el que el sistema antibioincrustante está configurado para proporcionar dicha radiación UV aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación en una dirección alejada de dicho casco, y en el que el objeto comprende además un patrón de segmentos coloreados y segmentos reflectantes UV con al menos parte del material del medio óptico transmisor configurado entre dicho patrón y dicha superficie de salida de radiación. Especialmente, dicha superficie externa está configurada para exponerse, al menos temporalmente, al agua, como el agua de mar, o a condiciones húmedas, como aire húmedo y/o salpicaduras. Especialmente, el objeto puede seleccionarse de aplicaciones acuáticas que en general están dispuestas sustancialmente estacionarias, como una presa, una esclusa, un pontón, una plataforma petrolera, etc. Sin embargo, el objeto también puede ser una boya. El objeto también puede ser (parte de) un dique, un muelle.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán realizaciones de la invención, solo a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que los símbolos de referencia correspondientes indican partes correspondientes, y en los que:

Las Figuras 1a-1c representan esquemáticamente algunos aspectos de la invención; y

Las Figuras 2a-2f representan esquemáticamente algunos aspectos adicionales de la invención.

Los dibujos no están necesariamente en escala.

Descripción detallada de las realizaciones

Una solución antiincrustante típica puede consistir esencialmente en una pila de varios materiales diferentes, con varias funciones. Enumerándolos desde el casco de acero hacia el agua, podemos encontrar una capa de protección contra la corrosión, una capa de pintura en los colores de la compañía, una capa óptica, que tendrá incrustadas las fuentes UV y, opcionalmente, una capa superior, que proporciona para una interfaz mecánica resistente hacia el agua.

Un inconveniente de esta pila tan simple es el hecho de que típicamente alrededor del 50% de la luz UV se emite hacia el casco, donde puede no tener ningún propósito; y no hacia el agua (donde debería ir). En segundo lugar, la radiación UV no es necesariamente muy compatible con la pintura anticorrosión y/o puede implicar demandas adicionales en su composición para evitar la degradación. Una solución relativamente sencilla sería insertar una capa reflectante UV entre la capa óptica y la capa anticorrosión. Sin embargo, esto también tiene el inconveniente de que los materiales reflectantes de los rayos UV también reflejan toda la luz en el rango de longitud de onda visible. Esto implica que parecen blancos para el ojo humano; que no es lo que pueden desear los armadores. Por lo tanto, en la presente memoria se propone aplicar el recubrimiento reflectante UV en un patrón difuminado. Un ejemplo muy común de tramado se conoce al imprimir un periódico, donde se utilizan patrones finos de puntos negros para crear la percepción de varias sombras de gris.

La presente invención incluye la aplicación del recubrimiento reflectante de UV en un patrón difuminado, por ejemplo, encima de una capa sólida de pintura de color de la compañía en una tonalidad mucho más oscura/saturación más alta (pero por lo tanto sustancialmente el mismo tono). El color más oscuro de la compañía, con un patrón de puntos reflectantes UV (= blanco) en la parte superior, parecerá que el ojo humano tiene el color correcto. Dependiendo del color (de la compañía) deseado para lograr, típicamente la mitad de la superficie puede cubrirse con pintura reflectante de rayos UV (blanco), mientras se muestra el color subyacente correcto de la compañía.

Una realización típica de la invención puede incluir los siguientes elementos:

- una capa de pintura en un color de compañía deseado específico, aunque más oscuro (más saturado) de lo requerido cuando este sería el único color.
- un patrón de pintura reflectante UV (por ejemplo, puntos, rayas o parches), que cubre solo un porcentaje (<100%) de la superficie; mostrando así la pintura debajo también
- una capa de emisión UV

Una realización más detallada podría tener los puntos reflectantes UV alineados con las fuentes UV, proporcionando así el nivel más alto de reflectancia UV en áreas donde la carga UV es la más alta. De esta forma, se puede obtener una reflectividad UV mucho mayor al 50%, mientras que solo cubre un pequeño porcentaje del color (de la compañía) con pintura reflectante UV blanca. Las realizaciones ilustrativas se describen con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1a representa esquemáticamente una embarcación 1 que comprende un casco 21. La referencia 100 indica un recubrimiento. Tenga en cuenta que el recubrimiento 100 puede incluir diferentes áreas con diferentes colores. En la presente invención, el medio óptico se aplicará especialmente a un área con un solo color, aunque no se excluyen otras realizaciones. La referencia 13 indica la línea de agua del agua 2. La referencia 300 indica un sistema de control, especialmente configurado para controlar el sistema antibioincrustante, que se explica más adelante. El área discontinua en la Figura 1a se amplía en la Figura 1b. La referencia 23 indica la quilla de la embarcación 1.

La Figura 1b muestra esquemáticamente una parte del casco 21. Parte de la capa de recubrimiento 100 no está cubierta con el medio óptico 270 del sistema antibioincrustante. El sistema antibioincrustante 200 comprende un elemento emisor de UV 210, que comprende el medio óptico 270. El sistema 200 antibioincrustante puede comprender diferentes partes, que no necesariamente se pueden configurar todas en el casco. Por ejemplo, el sistema antibioincrustante biológico 200 también puede incluir el sistema de control 300. El medio óptico 270 configurado para la capa de recubrimiento 100 puede conducir a una reducción en la tonalidad de color de la capa de recubrimiento 100. Además, la presencia de material reflectante de UV en un patrón comprendido por la unidad de medio óptico (véase más adelante), puede conducir especialmente a una reducción en la tonalidad de color. Esto se indica esquemáticamente en la Figura 1b. Tenga en cuenta que, por lo tanto, la invención es especialmente relevante cuando la capa de recubrimiento comprende un color ($\neq$ blanco y $\neq$ negro) o es gris (una tonalidad más fuerte es negro).

La Figura 1c representa esquemáticamente cómo se puede compensar el oscurecimiento de la tonalidad más clara debido a la presencia de las áreas reflectantes blancas. Los segmentos blancos se alternan con segmentos más oscuros, más oscuros que la capa de recubrimiento original 100. De esta manera, cuando se ve desde una distancia, la capa de recubrimiento 100 por encima del medio óptico 270, qué parte de la capa de recubrimiento se indica con la referencia 100*, y el patrón 341 puede tener el mismo tono percibido.

La Figura 2a representa esquemáticamente varias configuraciones del patrón 341 y el medio óptico, aunque no se proporciona una descripción exhaustiva. La referencia 310 indica una capa de recubrimiento opcional, como una capa anticorrosión (pintura). Los dibujos esquemáticos pueden representar, por ejemplo, parte de la pared o el casco de una embarcación 21.

En la realización 1, el recubrimiento comprende una primera capa de color 110, por ejemplo, rojo. Para la aplicación del medio óptico, parte de esta capa roja puede no proporcionarse o reemplazarse con el patrón 341. El patrón 341 comprende una primera capa de color 120 y una segunda capa reflectante 130, la primera que comprende segmentos coloreados 121 y la segunda que comprende segmentos reflectantes 131. La configuración de los segmentos 121, 131 proporciona el patrón. A modo de ejemplo, el medio óptico 270 comprende al menos parte de las fuentes de luz 220 que están configuradas para proporcionar radiación UV 221. Parte de la radiación UV 221 es reflejada por los segmentos reflectantes 131. La referencia 111 indica la superficie de salida de radiación, de la cual puede salir la radiación UV; la referencia 272 indica la segunda superficie del medio óptico, opuesta a la superficie de salida de radiación 111. El material medio transmisivo 275 está configurado entre. El material es transmisivo para la luz visible y también para la radiación UV de la (s) fuente (s) de luz 220. Además, se representa un elemento emisor de UV 210, que aquí consiste esencialmente en el medio óptico y la (s) fuente (s) de luz. Por lo tanto, esta realización esquemática también representa una realización de una unidad de medio óptico, indicada con la referencia 1270. La unidad de medio óptico 1270 comprende el medio óptico y el patrón 341. Las referencias 1121 y 1131 se refieren a los primeros segmentos y segundos segmentos, que se explican más adelante.

En la realización 2, un recubrimiento 100 que comprende la primera capa de color 110 está cubriendo sustancialmente el casco 21. Tenga en cuenta que, sin embargo, puede haber regiones con otras capas de primer color. Aquí, se refiere a una parte del casco con un color uniforme, incluido el gris. Parte del casco 21 puede estar provisto de la unidad de emisión UV 210; especialmente parte del casco puede estar provisto del medio óptico 270. Por ejemplo, para obtener el aspecto de difuminado, en la primera capa de color se proporciona el patrón 341 proporcionando una capa de color impresa 120 con segmentos coloreados 121 y una capa reflectante impresa 130 con segmentos reflectantes 131. A continuación, se proporciona el medio óptico 270. Por lo tanto, al menos parte del material de medio óptico transmisivo 275 está configurado entre dicho patrón 341 y dicha superficie de salida de radiación 111.

Las variantes 3 y 4 son sustancialmente imágenes especulares entre sí. En ambos casos, la combinación de una capa continua y una capa segmentada también puede conducir al patrón 341. En la variante 3 se proporciona una capa de color continua 120. Por lo tanto, esta capa per se no proporciona segmentos coloreados separados entre sí. Además, se proporciona una capa reflectante 130 que es discontinua e incluye los segmentos reflectantes 131.

Estos segmentos reflectantes 131, que están separados entre sí, proporcionan junto con la capa de color continua 120 el patrón 341. Por ejemplo, la tonalidad de la capa de color continuo puede ser más fuerte que la tonalidad de la primera capa de color, pero ambos tienen sustancialmente el mismo tono (como el azul claro y el azul oscuro). La variante 4 es al revés, con una capa reflectante continua 130 y una capa de color segmentada 120, con segmentos coloreados 121, que proporcionan juntos el patrón 341.

Como puede deducirse de estas variantes, la unidad 270 de medio óptico puede proporcionarse en diferentes variantes, tales como el medio 270 óptico solamente, los segmentos 121 de color medio óptico y los segmentos 131 reflectantes (por ejemplo, adecuados para las variantes 1 y 2), con solo segmentos reflectantes 131 (variante 3 (y opcionalmente variantes 1 o 2)) o solo con segmentos coloreados 121 (variante 4 (y opcionalmente variantes 1 o 2)), con segmentos reflectantes 131 y una capa de color continua 120 (también variante 3), o con segmentos coloreados 121 y una capa reflectante continua 130 (también variante 4). Por lo tanto, la invención también proporciona una unidad de medio óptico 1270 que comprende un medio óptico 270, en el que la unidad de medio óptico 1270 comprende además un patrón 341 de uno o más de los primeros segmentos 1121 y segundos segmentos 1131, con al menos parte del medio óptico transmissivo material 275 configurado entre dicho patrón 341 y dicha superficie de salida de radiación 111, en el que los primeros segmentos 1121 comprenden segmentos coloreados 121 (por ejemplo, variantes 1, 2 y 4), o en el que los segundos segmentos 1131 comprenden segmentos reflectantes de UV 131 (por ejemplo variantes 1, 2 y 3), o en el que los primeros segmentos 1121 comprenden segmentos coloreados 121 y los segundos segmentos 1131 comprenden segmentos reflectantes UV 131 (por ejemplo, las opciones 1 y 2).

La Figura 2b representa esquemáticamente dos variantes del elemento emisor de UV 210 o el medio óptico 270/unidad de medio óptico 1270. En el dibujo superior, las fuentes de luz 220 están integradas al menos en parte en el medio óptico 270. De esta manera, la radiación UV se puede distribuir fácilmente a través de la guía de ondas o del medio óptico 270. En la otra variante, las fuentes de luz 220 están configuradas externamente al medio óptico 270. Especialmente en tal caso (aunque la variante anterior también puede incluir opcionalmente estructuras de acoplamiento), el medio óptico 270 puede comprender estructuras de acoplamiento 276 que están configuradas para acoplar la radiación UV 221 a través de la superficie de salida de radiación 111. Por lo tanto, las estructuras de acoplamiento externo pueden configurarse especialmente en y/o cerca de la segunda superficie del medio óptico 272.

La Figura 2c muestra una realización de alambre de gallina donde las fuentes de luz 220, tales como LED UV, están dispuestas en una rejilla y conectadas en una serie de conexiones paralelas. Los LED se pueden montar en los nodos a través de soldadura, pegado o cualquier otra técnica de conexión eléctrica conocida para conectar los LED a los alambres de pollo. Se pueden colocar uno o más LED en cada nodo. Se puede implementar la conducción DC o AC. Si se usa CA, entonces se pueden usar un par de LED en configuración antiparalela. El experto en la técnica sabe que en cada nodo se pueden usar más de un par de LED en configuración antiparalela. El tamaño real de la rejilla de alambre de pollo y la distancia entre los LED UV en la rejilla se pueden ajustar estirando la estructura de la armónica. La rejilla de alambre de pollo se puede incrustar en un medio óptico.

La Figura 2d representa esquemáticamente una realización en la que una embarcación 1, como realización del objeto 10, comprende una pluralidad de sistemas 200 antibioincrustantes y/o uno o más de dichos sistemas 200 antibioincrustante que comprenden una pluralidad de elementos 210 emisores de UV. Por ejemplo, dependiendo de la altura del sistema antibioincrustante 200 específico y/o la altura de los elementos emisores de UV 210, tal como en relación con un agua (línea), los respectivos elementos emisores de UV 210 pueden encenderse. La Figura 2d también indica la línea de carga LL. Aproximadamente 0,5-2 m arriba, indicado con h2, y aproximadamente 0,5-2 m abajo, indicado con h1, la línea de carga LL, los elementos emisores UV 210 pueden aplicarse. Además, el sistema de control 300 puede configurarse para controlar el sistema antibioincrustante 200.

La Figura 2e representa esquemáticamente cómo se pueden configurar las fuentes de luz 220 en relación con los segmentos (a crear). Por lo tanto, el medio óptico 270 en esta realización encierra al menos parcialmente las fuentes de luz 220. Se definen los primeros segmentos 1121 y los segundos segmentos 1131. El primero durante la aplicación (ver, por ejemplo, las realizaciones de la Figura 2a) del elemento óptico proporcionará los segmentos coloreados 131; este último durante la aplicación del elemento óptico proporcionará los segmentos reflectantes. Por lo tanto, las fuentes de luz 220 deben configurarse más cerca de los segundos segmentos que de los primeros segmentos, aunque ninguno de los primeros segmentos y/o segundos segmentos comprenda ya los respectivos segmentos coloreados y segmentos reflectantes.

Por lo tanto, los primeros segmentos 1121, los segundos segmentos 1131 y las fuentes de luz 220 están configurados para proporcionar una primera distancia más corta d1 desde las fuentes de luz UV 220 a un segundo segmento vecino 1131 y una segunda distancia más corta d2 desde las fuentes de luz UV 220 a un primer segmento vecino 1121, siendo la primera distancia más corta d1 más pequeña que la segunda distancia más corta d2. La Figura 2e muestra esquemáticamente una configuración de tablero de ajedrez. Sin embargo, tenga en cuenta que, por ejemplo, los primeros segmentos (y/) o los segundos segmentos también pueden tener otra forma, como una forma circular.

La Figura 2f representa esquemáticamente tres posibles variantes de patrones, aunque son posibles muchas más variantes, como con diferentes empaques o que también incluyen otros segmentos. La primera variante 1 muestra una configuración de tablero de los segmentos. La segunda variante 2 y la tercera variante 3 muestran una capa sustancialmente continua que incluye segmentos, por la cual la capa sustancialmente continua también se divide efectivamente en segmentos.

Por lo tanto, en la presente memoria se propone aplicar un recubrimiento reflectante UV en un patrón especial conocido como difuminado. De esta forma, se puede lograr una mayor eficiencia óptica, mientras se mantiene el aspecto y el aspecto altamente deseable (color de la compañía) del barco/casco/superficie.

Otras realizaciones pueden incluir, por ejemplo, una pintura azul oscuro en el casco (de acero), cubierta con una capa de siliconas que tiene un ~50% de cobertura de puntos reflectantes de UV blancos en una superficie, y el otro 50% de la superficie es sustancialmente transparente, o un casco desnudo (de acero), cubierto por una capa de siliconas que está cubierta por 50% en puntos/rayas reflectantes de UV, y la parte restante de esa misma superficie cubierta, por ejemplo, en azul oscuro. Sin embargo, una realización adicional puede, por ejemplo, incluir una cobertura de color del 100% en el casco con una capa reflectante impresa en el interior de un medio óptico de silicona (unidad), o una cobertura reflectante del 100% en el casco con un patrón de color en el interior del medio óptico de silicona (unidad), o un color impreso en el casco con una cubierta reflectante impresa en el interior del medio óptico de silicona (unidad), o un reflector impreso en el casco con un color impreso en el interior del medio óptico de silicona (unidad), etc.

El experto en la técnica entenderá el término "sustancialmente" en la presente memoria, tal como en "sustancialmente toda la luz" o en "consiste sustancialmente". El término "sustancialmente" también puede incluir realizaciones con "enteramente", "completamente", "todos", etc. Por lo tanto, en realizaciones, el adjetivo también puede eliminarse sustancialmente. En su caso, el término "sustancialmente" también puede referirse al 90% o más, como el 95% o más, especialmente el 99% o más, incluso más especialmente el 99,5% o más, incluido el 100%. El término "comprende" incluye también realizaciones en las que el término "comprende" significa "consiste en". El término "y/o" se refiere especialmente a uno o más de los elementos mencionados antes y después de "y/o". Por ejemplo, una frase "elemento 1 y/o elemento 2" y frases similares pueden relacionarse con uno o más de los elementos 1 y 2. El término "que comprende" puede en una realización referirse a "que consiste en" pero en otra realización también puede referirse a "que contiene al menos las especies definidas y opcionalmente una o más especies diferentes".

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se debe entender que los términos muy utilizados son intercambiables bajo circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son capaces de operar en otras secuencias además de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

Los dispositivos en la presente memoria se describen entre otros durante la operación. Como quedará claro para el experto en la técnica, la invención no se limita a procedimientos de operación o dispositivos en operación.

Se debe observar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención en lugar de limitarla, y que los expertos en la técnica serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no debe interpretarse como que limita la reivindicación. La utilización del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de otros elementos o etapas además de las mencionadas en la reivindicación. El artículo "un" o "uno" que precede un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos, y por medio de una computadora adecuadamente programada. En el dispositivo de reivindicación que enumera los diferentes medios, varios de estos medios se pueden llevar a la práctica por uno y el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se exponen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse para beneficio.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición antibioincrustante que comprende un sistema antibioincrustante (200) adaptado para la aplicación a una embarcación (1) que comprende un casco (21) y una capa de recubrimiento (100) adaptada para aplicarse al casco,
5 el sistema antibioincrustante que comprende un medio óptico (270) y una fuente de luz (220) configurada para proporcionar radiación UV (221), en el que la fuente de luz (220) está encerrada al menos en parte por el medio óptico (270), en el que el medio óptico (270) es transmisivo para la luz, en el que el medio óptico (270) comprende una superficie de salida de radiación (111) y una segunda superficie del medio óptico (272) con al
10 menos parte del material del medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicha superficie de salida de radiación (111) y dicha segunda superficie del medio óptico (272), en la que el medio óptico (270) está adaptado para configurarse adyacente al menos a una parte de la capa de recubrimiento (100) con la segunda superficie del medio óptico (272) adaptada para configurarse más cerca del casco (21) que la superficie de salida de radiación (111), en el que el sistema antibioincrustante (200) está configurado para proporcionar dicha radiación UV (221) aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación (111) en un dirección lejos de dicho casco (21),
15 y en el que la disposición comprende un patrón (341) de segmentos coloreados (121) y segmentos reflectantes de UV (131) con al menos parte del material del medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicho patrón (341) y dicha superficie de salida de radiación (111).
- 20 2. La disposición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha segunda superficie del medio óptico (272) comprende (i) una capa de color impresa (120) que comprende dichos segmentos coloreados (121), y (ii) una capa reflectante impresa (130) que comprende dichos segmentos reflectantes (131).
- 25 3. La disposición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que los primeros segmentos (1121), los segundos segmentos (1131) y las fuentes de luz (220) están configurados para proporcionar una primera distancia más corta (d1) de las fuentes de luz UV (220) a un segundo segmento vecino (1131) y una segunda distancia más corta (d2) desde las fuentes de luz UV (220) a un primer segmento vecino (1121), siendo la primera distancia más corta (d1) más pequeña que la segunda distancia más corta (d2).
- 30 4. La disposición de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en la que los segmentos reflectantes de UV (131) del patrón (341) tienen áreas seleccionadas del rango de 1 mm² a 0,5 m².
5. Una embarcación (1) que comprende un casco (21) y una disposición según reivindicó la reivindicación 1, en la que la capa de recubrimiento (100) está sobre el casco, el medio óptico (270) está configurado adyacente al menos
35 a una parte de la capa de recubrimiento (100), y la segunda superficie del medio óptico (272) está configurada más cerca del casco (21) que la superficie de salida de radiación (111).
6. La embarcación (1) de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende una unidad de medio óptico (1270) que comprende dicho medio óptico (270), en el que:
40 (i) la capa de recubrimiento (100) comprende una capa de color continuo (120) y en la que una o más de la capa de recubrimiento (100) y la unidad de medio óptico (1270) comprenden además una capa reflectante impresa (130) con al menos parte del material de medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicha capa reflectante impresa (130) y dicha superficie de salida de radiación (111), en la que dicha capa coloreada continua (120) y dicha capa reflectante impresa (130) están configuradas para proporcionar dicho patrón (341) de segmentos
45 coloreados (121) y segmentos reflectantes de UV (131); o
(ii) la capa de recubrimiento (100) comprende una capa reflectante continua (130) y en la que una o más de la capa de recubrimiento (100) y la unidad de medio óptico (1270) comprenden además una capa de color impresa (120) con al menos parte del material de medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicha capa coloreada impresa (120) y dicha superficie de salida de radiación (111), en la que dicha capa reflectante continua (130) y dicha capa coloreada impresa (120) están configuradas para proporcionar dicho patrón (341) de segmentos
50 coloreados (121) y segmentos reflectantes UV (131).
7. La embarcación (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la segunda superficie del medio óptico (272) comprende uno o más de (i) dicha capa de color impresa (120), y (ii) dicha capa reflectante impresa (130).
55
8. La embarcación (1) de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en la que la capa de recubrimiento (100) comprende uno o más de (i) dicha capa reflectante impresa (130) y (ii) dicha capa coloreada impresa (120).
9. La embarcación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que el medio óptico (270) está configurado en contacto físico con una parte de la capa de recubrimiento (100) en el casco (21), en la que la
60 capa de recubrimiento (100) tiene un primer color y en la que los segmentos coloreados (121) tienen un segundo color, en la que el segundo color tiene una tonalidad más fuerte que el primer color.
10. La embarcación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que los segmentos coloreados (121) y los segmentos reflectantes de UV (131) del patrón (341) tienen áreas seleccionadas del rango de
65 1 mm² a 0,5 m².

11. La embarcación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el sistema antibioincrustante (200) comprende un elemento emisor de UV (210) que comprende dicho medio óptico (270) y dicha fuente de luz (220) al menos parcialmente encerrada por el medio óptico (270) y configurado para proporcionar dicha radiación UV (221), en la que los segmentos coloreados (121), los segmentos reflectantes UV (131) y la fuente de luz (220) están configurados para proporcionar una primera distancia más corta (d1) desde la fuente de luz UV (220) a un segmento reflectante de UV vecino (131) y una segunda distancia más corta (d2) desde la fuente de luz UV (220) a un segmento de color vecino (121), con la primera distancia más corta (d1) siendo más pequeño que la segunda distancia más corta (d2).

12. Un procedimiento para configurar un sistema antibioincrustante (200) en una embarcación (1) que comprende un casco (21), en el que el casco (21) comprende una capa de recubrimiento (100), en el que el sistema antibioincrustante comprende un medio óptico (270), en el que el medio óptico (270) es transmisivo para la luz, y en el que el medio óptico (270) comprende una superficie de salida de radiación (111) y una segunda superficie del medio óptico (272) con al menos parte del material del medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicha superficie de salida de radiación (111) y dicha segunda superficie del medio óptico (272), en el que el procedimiento comprende configurar el medio óptico (270), y un patrón (341) de segmentos coloreados (121) y segmentos reflectantes de UV (131) al menos a una parte de dicha capa de recubrimiento (100) con al menos parte del material de medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicho patrón (341) y dicha superficie de salida de radiación (111), en el que el medio óptico (270) está configurado adyacente al menos a una parte del recubrimiento capa (100) con la segunda superficie del medio óptico (272) configurada más cerca del casco (21) que la superficie de salida de radiación (111), y que proporciona una fuente de luz (220) al menos parcialmente encerrada por el medio óptico (270) configurado para proporcionar radiación UV (221), para proporcionar dicho sistema antiincrustante (200) configurado para proporcionar dicha radiación UV (221) aguas abajo de dicha superficie de salida de radiación (111) de dicho medio óptico (270) en una dirección alejada de dicho casco (21).

13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la capa de recubrimiento (100) tiene un primer color, y en el que el procedimiento comprende además proporcionar a los segmentos coloreados (121) un segundo color, en el que el segundo color tiene una tonalidad más fuerte que el primer color, tal que cuando se percibe a través del medio óptico (270), el primer color y el segundo color tienen la misma tonalidad.

14. El uso para una embarcación (1), que tiene un casco (21) con una capa de recubrimiento (100), de un patrón difuminado (341) de segmentos coloreados (121) y segmentos reflectantes de UV (131) detrás de un medio óptico (270) para proporcionar una extracción de luz mejorada del medio óptico (270) y percibir un color deseado con una tonalidad predeterminada a través del medio óptico (270), en el que el medio óptico (270) es transmisor de luz, en el que el medio óptico (270) comprende una superficie de salida de radiación (111) y una segunda superficie de medio óptico (272) con al menos parte del material de medio óptico transmisivo (275) configurado entre dicha superficie de salida de radiación (111) y dicha segunda superficie de medio óptico (272), en el que el medio (270) está configurado adyacente al menos a una parte de la capa de recubrimiento (100) con la segunda superficie del medio óptico (272) configurada más cerca del casco (21) que la superficie de salida de radiación (111).

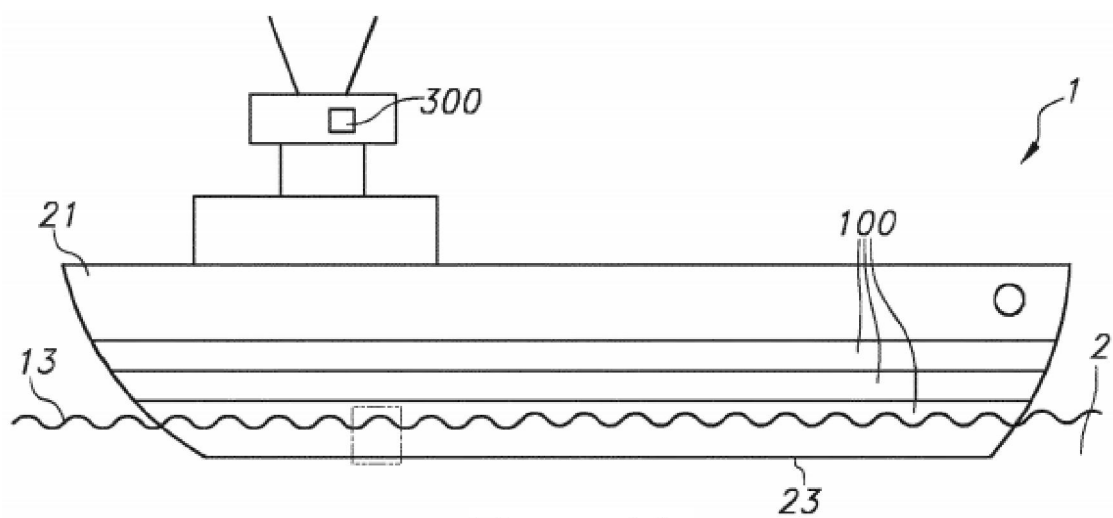


Figura 1A

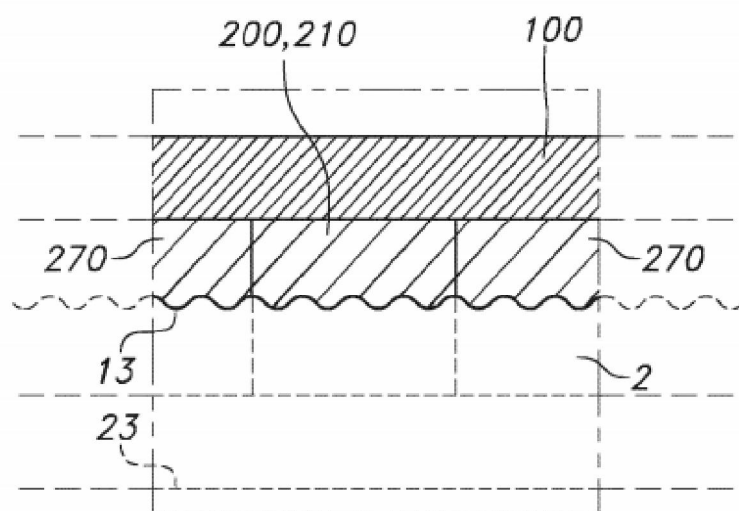


Figura 1B

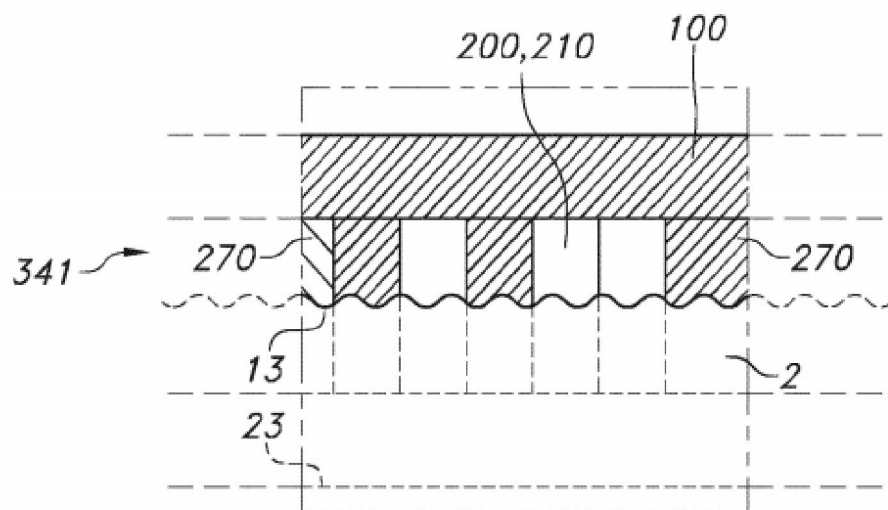


Figura 1C

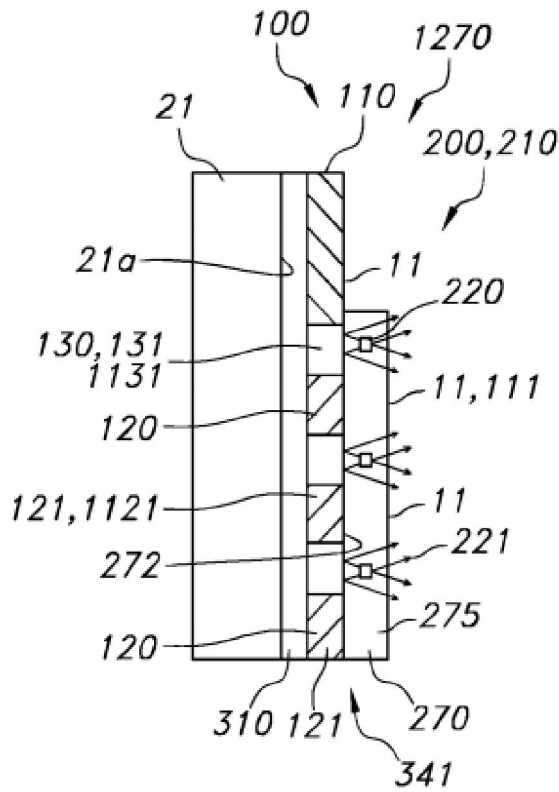


Figura 2A-1

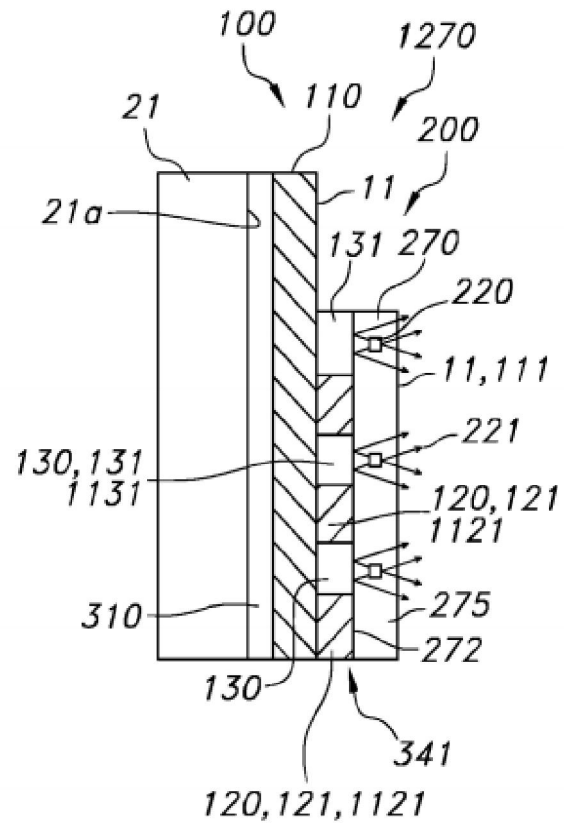


Figura 2A-2

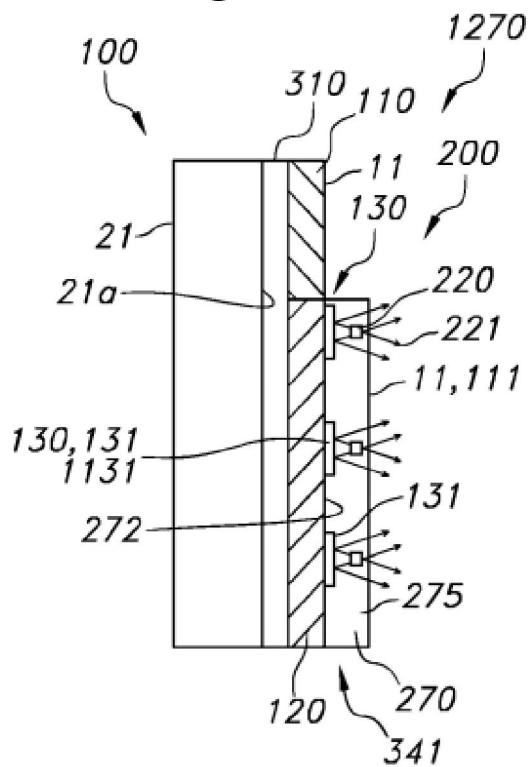


Figura 2A-3

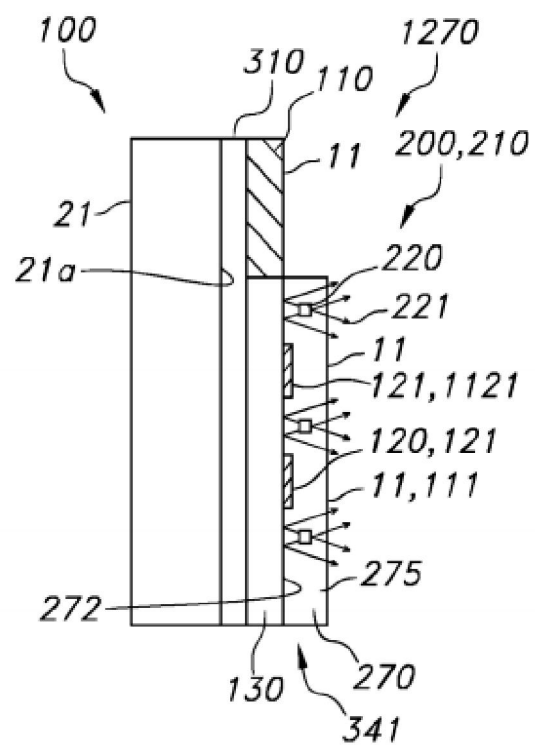


Figura 2A-4

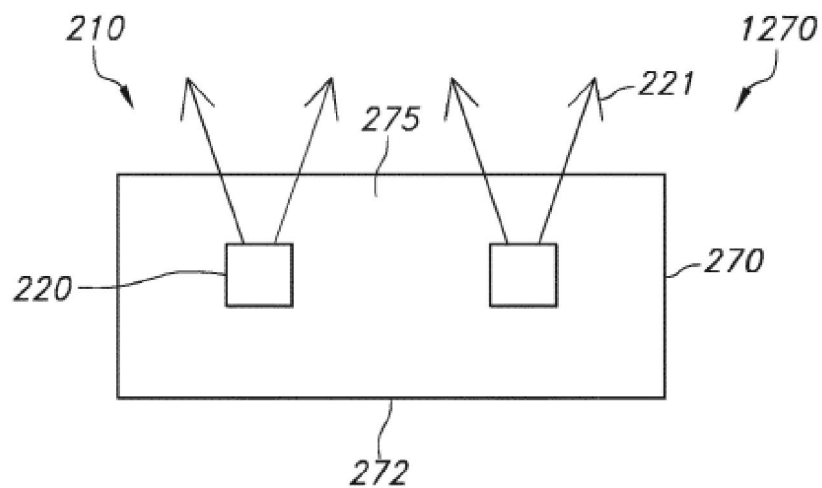


Figura 2B-1

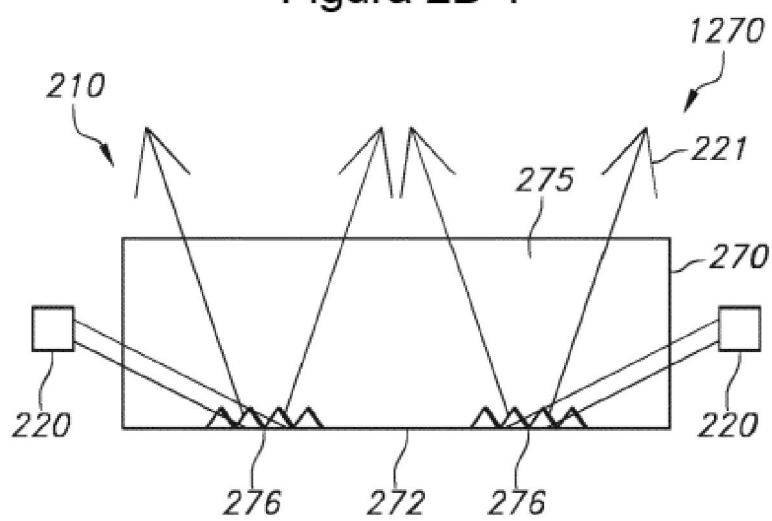


Figura 2B-2

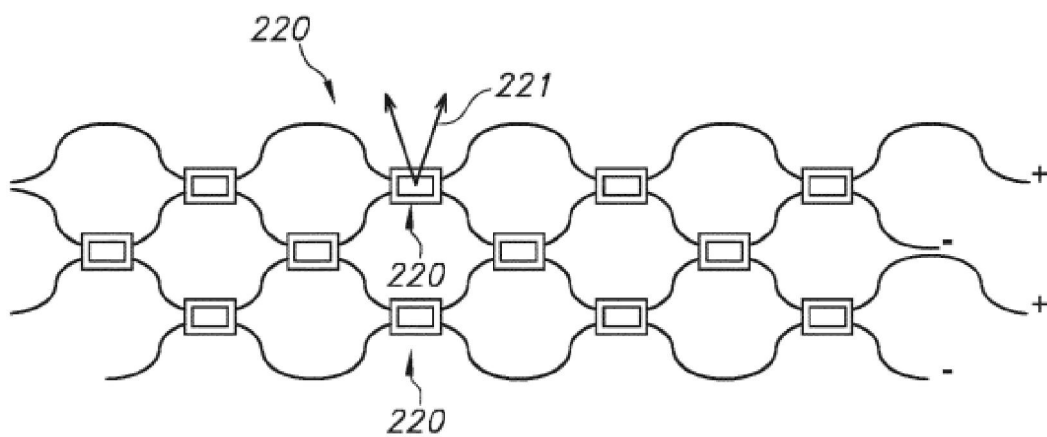


Figura 2C

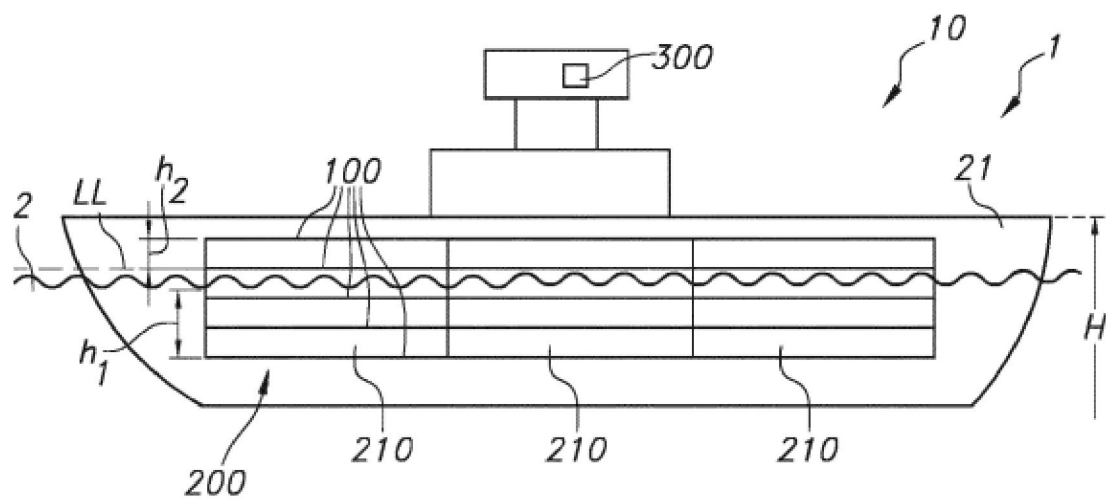


Figura 2D

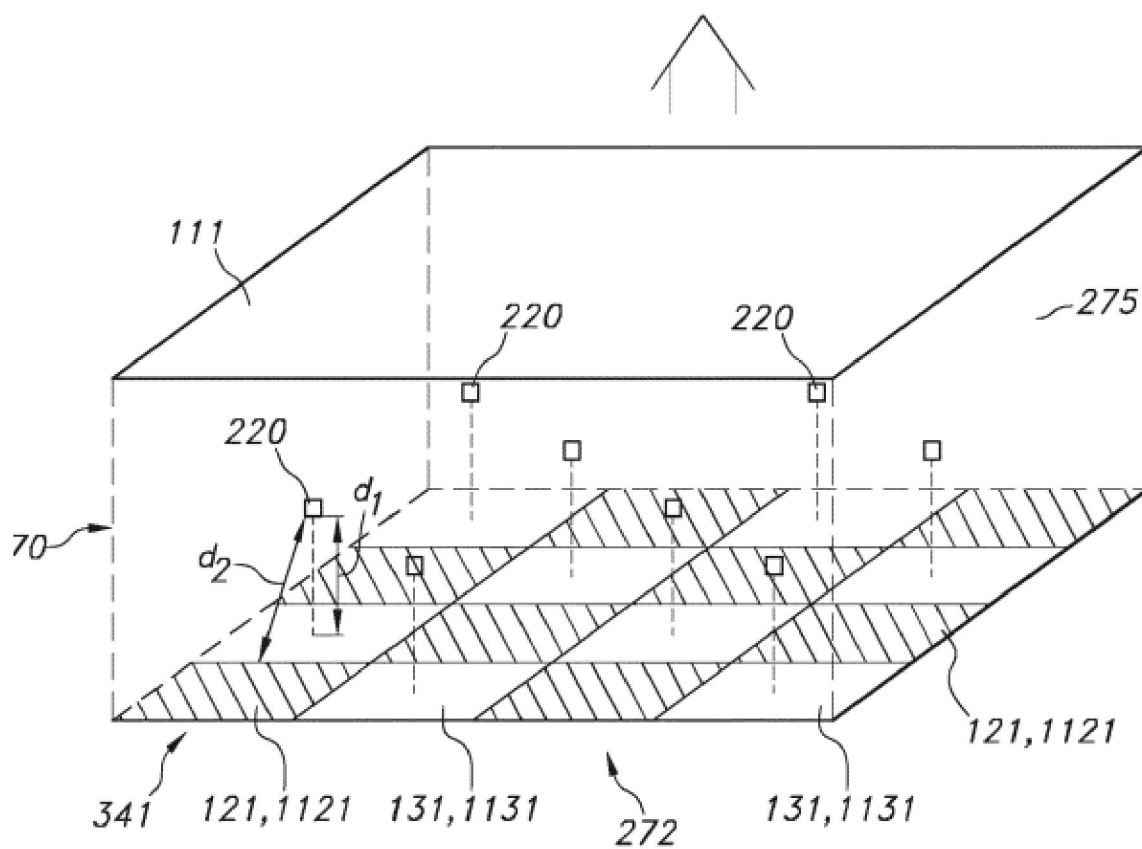


Figura 2E

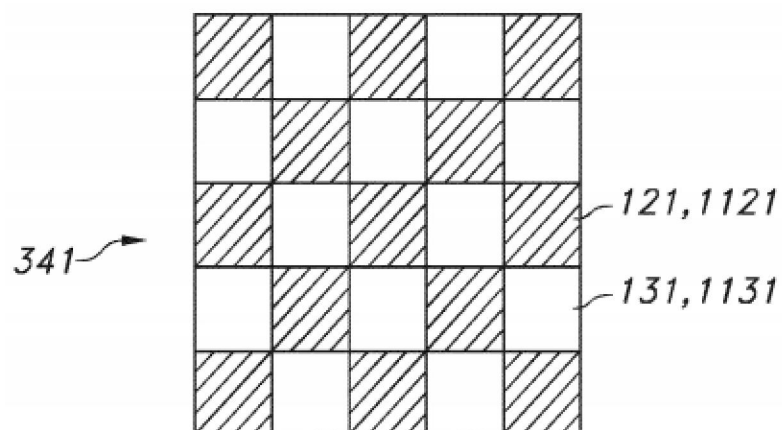


Figura 2F-1

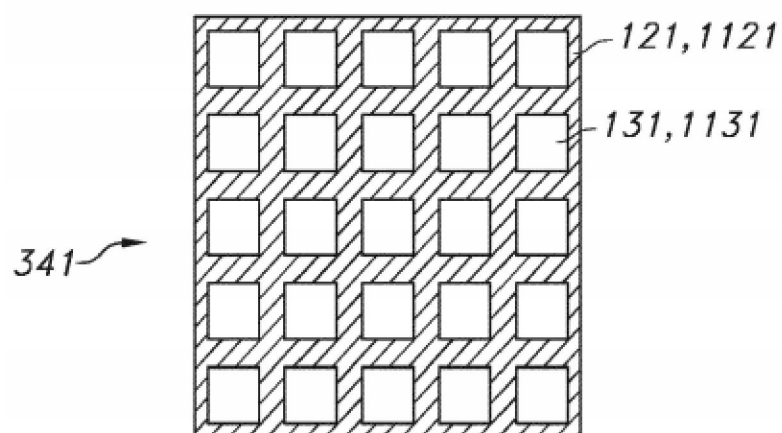


Figura 2F-2

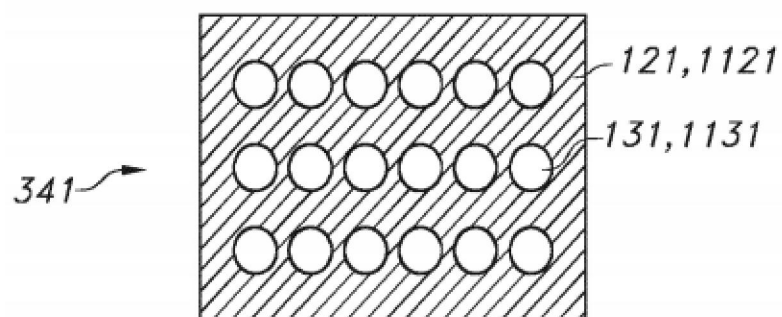


Figura 2F-3