

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 804**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

B63B 59/04 (2006.01)

H02J 50/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2016 PCT/EP2016/082363**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17109063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2016 E 16825424 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3395127**

54 Título: **Disposición de carga y disposición de potencia eléctrica para alimentar una carga**

30 Prioridad:

23.12.2015 EP 15202429

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

16.01.2020

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DELDEN, MARTINUS, HERMANUS,
WILHELMUS, MARIA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 737 804 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

Disposición de carga y disposición de potencia eléctrica para alimentar una carga

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una disposición de carga para su uso en una disposición de potencia eléctrica y para ser dispuesta en un primer elemento externo eléctricamente conductor. La presente invención se refiere además a una disposición de potencia eléctrica para alimentar una carga de dicha disposición de carga.

10

Antecedentes de la invención

El documento WO 2009/153715 A2 divulga un dispositivo emisor de luz que comprende un primer electrodo común, una capa conductora estructurada, que forman un conjunto de almohadillas de electrodos aisladas eléctricamente entre sí, una capa dieléctrica, interpuesta entre la primera capa de electrodo común y la capa conductora estructurada, un segundo electrodo común y una pluralidad de elementos emisores de luz. Cada elemento emisor de luz está conectado eléctricamente entre una de las almohadillas de electrodos y el segundo electrodo común, para ser conectado en serie con un condensador que comprende una de las almohadillas de electrodos, la capa dieléctrica y el primer electrodo común. Cuando se aplica una tensión alterna entre el primer y el segundo electrodo común, los elementos emisores de luz serán alimentados a través de un acoplamiento capacitivo, que proporcionará también limitación de corriente. Durante el funcionamiento del dispositivo emisor de luz, un fallo por cortocircuito en un elemento emisor de luz afectará solo a los elementos emisores de luz conectados al mismo condensador. Además, la corriente de cortocircuito estará limitada por este condensador.

15

20

25

En ciertos escenarios de aplicación, dicho dispositivo emisor de luz, en concreto, el modo de alimentar el dispositivo emisor de luz (o generalmente una carga), tiene desventajas, por ejemplo, debido a la conexión eléctrica entre la capa de electrodo común y la fuente de tensión de CA. Dichos escenarios de aplicación incluyen, por ejemplo, sistemas antiincrustación de una superficie (por ejemplo, un casco de un barco) mientras que dicha superficie esté al menos parcialmente sumergida en un entorno líquido (por ejemplo, agua de mar), en la que la luz UV es emitida por fuentes luminosas montadas de algún modo en la superficie exterior del casco de barco para contrarrestar la bioincrustación del casco de barco.

30

35

40

El documento WO 2014/060921 A1 divulga un paquete de LED dispuesto para emitir luz cuando está conectado a una fuente de alimentación de CA, que comprende un primer y un segundo terminal de paquete de LED, al menos un par de diodos conectados en antiparalelo entre los terminales de paquete de LED, en donde al menos uno de los diodos es un diodo emisor de luz. El primer terminal de paquete de LED se puede conectar de manera desmontable a un primer terminal de fuente de alimentación, y se adapta para formar un primer acoplamiento capacitivo junto con el primer terminal de fuente de alimentación, y el segundo terminal de paquete de LED se puede conectar de manera desmontable a un segundo terminal de fuente de alimentación, y se adapta para formar un segundo acoplamiento capacitivo junto con el segundo terminal de fuente de alimentación. Al proporcionar conexiones eléctricas que son menos sensibles a la degradación dependiente de la temperatura, la vida útil del paquete de LED puede aumentarse.

45

Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de carga mejorada y una disposición de potencia eléctrica mejorada para alimentar una carga, que se puede usar en escenarios de aplicación concretos bajo condiciones ambientales más difíciles con poca o incluso sin pérdida de rendimiento y sin el riesgo de sufrir daños, por ejemplo, debido a la exposición a influencias ambientales, como la exposición al agua de mar.

50

En un primer aspecto de la presente invención, se presenta una disposición de carga para su uso en una disposición de potencia eléctrica y para ser dispuesta en un primer elemento externo eléctricamente conductor y conectada a una fuente de alimentación de CA que comprende

55

- una carga que comprende una fuente luminosa y/o un sensor y/o un circuito electrónico y que tiene un primer terminal de carga y un segundo terminal de carga para ser alimentada por una fuente de alimentación de CA,

- un primer electrodo conectado eléctricamente al primer terminal de carga, y

60

- una capa dieléctrica,

en donde el primer electrodo y la capa dieléctrica están dispuestos para formar, en combinación con un primer elemento conductor de electricidad externo que representa una superficie exterior de una estructura marina, un condensador para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo y el primer elemento externo,

65

5 en donde o bien el condensador y el segundo terminal de carga están dispuestos para la transmisión de potencia eléctrica a través del agua para formar una trayectoria eléctrica a través del agua entre la fuente de alimentación de CA y el condensador, y/o el segundo terminal de carga está dispuesto para la transmisión de potencia eléctrica a través del agua para formar una trayectoria eléctrica a través del agua entre la fuente de alimentación de CA y el segundo terminal de carga, y

en donde el primer terminal de carga está aislado eléctricamente del segundo terminal de carga.

10 En un aspecto adicional de la presente invención, se presenta una disposición de potencia eléctrica que comprende

- una fuente de alimentación de CA y

- una disposición de carga como se divulga en el presente documento.

15 Los modos de realización preferidos de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Se entenderá que la disposición de potencia eléctrica reivindicada tiene modos de realización preferidos similares y/o idénticos a la disposición de carga reivindicada, en concreto como se define en las reivindicaciones dependientes y como se divulga en el presente documento.

20 La presente invención se basa en la idea de modificar y optimizar el uso de la transferencia de potencia capacitiva para la aplicación en un entorno húmedo difícil, en concreto el entorno ambiental conductor y hostil del mar. Además, el circuito eléctrico de la disposición de carga y de la disposición de potencia eléctrica se ha adaptado para ofrecer robustez frente a impactos moderados y severos, así como daños de corte en la superficie a varios niveles, como por ejemplo que los LED UV-C (como cargas) desarrollen una o más conexiones abiertas o en cortocircuito.

25 Esto se logra mediante el uso de un primer elemento conductor de electricidad externo, que forma un condensador junto con el primer electrodo y la capa dieléctrica para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo y el primer elemento externo. Por lo tanto, la potencia eléctrica puede ser proporcionada por una fuente de alimentación de CA, cuyo primer terminal de CA esté conectado eléctricamente al primer elemento externo que proporciona un potencial de tensión claramente definido en el primer elemento externo cuando la disposición de potencia eléctrica está en uso.

30 Además, el agua se utiliza para transferir potencia eléctrica entre la fuente de alimentación de CA y el condensador y/o el segundo terminal de carga, es decir, se forma una trayectoria eléctrica a través del agua. Por tanto, se pueden evitar las conexiones galvánicas, pero en su lugar el agua se utiliza de manera eficiente, lo que también hace la instalación de las disposiciones de carga en una estructura marina, por ejemplo, un casco de barco, más fácil y más barata, por ejemplo, si las disposiciones de carga están configuradas en forma de etiquetas o chapas.

35 De acuerdo con la disposición divulgada en el documento WO 2009/153715 A2, se despliega un portador rígido para transportar componentes electrónicos como, por ejemplo, LED. Una desventaja de este portador es que solo es flexible en cierta medida, sin embargo, incluso será difícil aplicar dichos portadores a superficies curvadas tridimensionales, como las superficies de un casco de barco. Además, aunque dichos portadores pueden construirse segmentados para proporcionar más flexibilidad, la libertad de colocación de dichos portadores es limitada. Para ese fin, el portador preferiblemente se rompe o corta en subportadores individuales, interrumpiendo de este modo el terminal de fuente de alimentación común. En cambio, de acuerdo con la presente divulgación, se elige una disposición similar a una etiqueta, por ejemplo, colocada en un portador, para hacer frente i) a superficies contorneadas y ii) para permitir una total libertad de colocación (parcialmente superpuesta), mientras aún se asegura un terminal de fuente de alimentación común mediante el uso de un conductor líquido común, como agua o agua de mar. Además, es deseable que solo se trabaje con cargas sumergidas, por ejemplo, por seguridad y eficiencia energética. Debido a que el nivel del agua a lo largo del casco se adapta por sí mismo a las diferentes velocidades de navegación del barco, las condiciones climáticas en el mar y las condiciones de carga del barco, ha de quedar claro que también el terminal de fuente de alimentación común se adapta instantáneamente sin la necesidad de controlar la electrónica.

40 En un modo de realización, el primer elemento conductor de la electricidad externo se selecciona del grupo de elementos eléctricamente conductores que comprenden agua, en concreto agua de mar, un objeto del entorno, en concreto una parte de una edificación o vehículo, y un objeto infraestructural. Por tanto, el entorno de carga generalmente se puede utilizar en varias aplicaciones. Por ejemplo, el primer elemento externo puede ser un casco de barco, en el que se monta una pluralidad de disposiciones de carga (por ejemplo, cada una que comprende uno o más LED-UV) para contrarrestar la bioincrustación. Por lo tanto, el casco de barco puede usarse de manera favorable como un electrodo del primer condensador y, por tanto, evita proporcionar conexiones galvánicas entre un primer terminal de CA de la fuente de alimentación de CA y un primer terminal de carga de la carga (uno o más LED-UV), es decir, el casco de barco no necesita ser perforado para proporcionar dichas conexiones galvánicas y, por tanto, da lugar a una mejor construcción y menor deterioro del casco de barco.

65 Preferiblemente, el primer elemento conductor de electricidad externo es una estructura marina, el segundo terminal de carga tiene una conexión eléctrica al agua para formar una trayectoria eléctrica a través del agua entre la fuente

de alimentación de CA y el segundo terminal de carga, y la fuente de alimentación de CA está unida a la estructura marina y la fuente de alimentación de CA tiene una conexión eléctrica al agua para completar la trayectoria eléctrica a través del agua entre la fuente de alimentación de CA y el segundo terminal de carga. Por tanto, el agua se utiliza de manera eficiente como conductor eléctrico.

5 En otros modos de realización, el primer elemento externo es un casco de barco o un electrodo integrado o conectado a una estructura marina no conductora.

10 El segundo terminal de carga y la fuente de alimentación de CA pueden tener una conexión eléctrica capacitiva al agua o una conexión eléctrica resistiva al agua. Resistiva es una conexión eléctrica directa entre el segundo terminal eléctrico del generador de CA (lado de la salida de potencia) y el agua de mar, por medio de un electrodo sumergido en el agua. Debido a que el agua de mar es bastante agresiva, estos electrodos son muy caros y a menudo consisten en MMO-Ti (titanio recubierto de mezcla de óxidos metálicos) o PtTi (titanio recubierto de platino). Debido a que los sistemas ICAF (antiincrustación de corriente impresa) o ICCP (protección catódica de corriente impresa) ya implementan dichos electrodos, el generador de CA utilizado en el sistema divulgado puede cointegrar este electrodo, es decir, el electrodo viene de manera gratuita. En el caso de una conexión eléctrica capacitiva, la acción agresiva del agua de mar se mantiene alejada del electrodo sumergido en el agua mediante un recubrimiento dieléctrico impermeable al agua y a la sal. Por tanto, se pueden usar materiales de electrodo más baratos, lo cual es posible porque se utiliza un generador de CA para alimentar cargas acopladas capacitivas.

20 Por lo tanto, en otro aspecto de la presente invención se presenta un sistema, dicho sistema que comprende una disposición de carga como se divulga en el presente documento, un sistema de protección catódica de corriente impresa (ICCP) y una unidad de control para controlar dicha disposición de carga y dicho sistema ICCP para que trabajen en combinación. Dicho sistema ICCP generalmente aplica un potencial de CC directamente al agua de mar al utilizar un electrodo sumergido en el agua de material especial (conexión resistiva al agua de mar). Su objetivo es proporcionar protección catódica de las zonas dañadas y no pintadas de una estructura marina.

25 En una implementación práctica de la disposición de carga propuesta, el primer elemento conductor de la electricidad externo es agua y el condensador está dispuesto para que la transmisión de potencia eléctrica a través del agua forme una trayectoria eléctrica a través del agua entre la fuente de alimentación de CA y el condensador.

30 De acuerdo con otro modo de realización, la disposición de carga comprende además un miembro de guía de corriente eléctricamente conductor para que esté dispuesto dentro o unido al segundo elemento externo y la carga para disminuir la resistencia en la trayectoria conductora de la disposición de carga. Este miembro de guía de corriente además soporta la trayectoria de corriente entre la fuente de alimentación de CA, por ejemplo, un segundo terminal de CA de la misma, y la carga, por ejemplo, un segundo terminal de carga. Guía la corriente entre estos elementos. Preferiblemente, no está en contacto galvánico con la fuente de alimentación de CA y la carga, pero está configurado para estar dispuesto dentro de dicha agua y/o unido a la disposición de carga.

35 En aplicaciones concretas, la disposición de potencia eléctrica comprende una pluralidad de cargas, cuyos primeros terminales de carga están acoplados en paralelo a un primer electrodo común o primeros electrodos separados y cuyos segundos terminales de carga están acoplados en paralelo a un segundo electrodo común, segundos electrodos separados o el segundo elemento externo. Por tanto, existen varias opciones para acoplar las cargas entre sí. Preferiblemente, varias cargas comparten una fuente de alimentación de CA común para reducir el número de conexiones entre la fuente de alimentación de CA y las cargas.

40 Para su uso en una implementación dirigida a contrarrestar la bioincrustación, donde el primer elemento externo puede ser un casco de barco, la carga comprende preferiblemente una fuente luminosa, en concreto un LED o un LED-UV (por ejemplo, un LED UV-C).

45 Además, la carga puede comprender un circuito de puente de diodo, en donde la fuente luminosa está acoplada entre los puntos medios del circuito de puente de diodo. Por tanto, la carga se puede considerar como subdividida en múltiples subcargas mediante el despliegue, por ejemplo, de cuatro diodos Schottky de bajo coste como un puente de Graetz (o circuito de Graetz), proporcionando de este modo una fuente de alimentación de CC local (por ejemplo, que dé servicio a una o más fuentes luminosas). Esta fuente de alimentación de CC local también se puede utilizar para hacer funcionar otros dispositivos electrónicos sensibles a la polaridad o cualquier otro circuito electrónico que requiera alimentación de CC, como un sensor de supervisión y CI de controlador de incrustaciones en una aplicación antiincrustación.

50 En otro modo de realización, la carga comprende un primer LED y un segundo LED acoplados en antiparalelo entre sí. Esto mejora aún más el funcionamiento de los LED por medio de una fuente de alimentación de CA (por ejemplo, un oscilador). Sin embargo, debido a los mayores costes de un LED UV-C en comparación con cuatro diodos Schottky, el puente de Graetz es más rentable para proporcionar potencia durante todo el ciclo de CA.

60 De acuerdo con un aspecto, la presente invención está destinada a una estructura marina, como un barco o bote o embarcación, que tenga una superficie exterior que comprenda una disposición de carga como se divulga en el

presente documento, en donde la disposición de carga está unida a dicha superficie exterior. La estructura marina puede comprender una fuente de energía para proporcionar la energía para alimentar la carga de la disposición de carga. Dicha fuente de energía puede ser un generador, un motor, una batería, un reactor químico (para generar energía mediante una reacción química de una sustancia, por ejemplo, con agua) o generalmente cualquier tipo de fuente que sea capaz de proporcionar suficiente potencia eléctrica para alimentar la carga de la disposición de carga. Dicha fuente de energía puede estar acoplada, o comprender, o representar la fuente de alimentación de CA.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un método para instalar una disposición de carga como se divulga en el presente documento a una superficie exterior de una estructura marina, por ejemplo, un casco de barco.

En otro aspecto adicional más, la presente invención se refiere al uso de una disposición de carga como se divulga en el presente documento para la instalación en una superficie exterior de una estructura marina, en concreto para contrarrestar la bioincrustación de la superficie exterior, por ejemplo, un casco de barco.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia al modo de realización descrito de aquí en adelante. En los siguientes dibujos

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un primer modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático del primer modo de realización de una disposición de potencia eléctrica en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 3 muestra una vista lateral en sección transversal de un primer modo de realización de una disposición de carga de acuerdo con la presente invención,

La figura 4 muestra un diagrama esquemático de un segundo modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 muestra un diagrama esquemático del segundo modo de realización de una disposición de potencia eléctrica en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 6 muestra un diagrama esquemático de un tercer modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 muestra un diagrama esquemático del tercer modo de realización de una disposición de potencia eléctrica en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 8 muestra un diagrama esquemático de un cuarto modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 9 muestra un diagrama esquemático de un quinto modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 10 muestra un diagrama esquemático de un sexto modo de realización de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención,

La figura 11 muestra un diagrama esquemático del sexto modo de realización de una disposición de potencia eléctrica en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 12 muestra diagramas de un segundo electrodo segmentado cortado localmente y de un segundo electrodo segmentado dañado.

La figura 13 muestra una vista lateral y una vista superior de una implementación práctica de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación.

La figura 14 muestra una vista lateral de otra implementación práctica de una disposición de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación, y

La figura 15 muestra ejemplos de la combinación de una tira de LED UV-C activa y una guía de luz UV-C pasiva adicional ejecutada como un rollo, placa o tira.

Descripción detallada de la invención

A continuación, la presente invención se explicará con referencia a un escenario de aplicación, en el que se utiliza para alimentar fuentes luminosas UV (en concreto LED), que pueden montarse en la superficie exterior de un casco de barco para contrarrestar la bioincrustación. Por lo tanto, antes de que se expliquen los detalles de varios modos de realización de la materia divulgada, se expondrá la idea general y los enfoques conocidos para contrarrestar la bioincrustación en dicho escenario de aplicación.

El documento WO 2014/188347 A1 divulga un método de antiincrustación de una superficie, mientras dicha superficie está al menos parcialmente sumergida en un entorno líquido. El método divulgado comprende proporcionar una luz antiincrustación, distribuir al menos parte de la luz a través de un medio óptico que comprenda un material de silicona y/o sílice de grado UV (fundido), y emitir la luz antiincrustación desde el medio óptico y desde la superficie. Dichas soluciones antiincrustación se basan en la irradiación UV-C para evitar el asentamiento (inicial) de micro y macroorganismos, por ejemplo, en el casco de un barco. El problema con las biopelículas es que a medida que su espesor aumenta con el tiempo debido al crecimiento de los organismos, su superficie se vuelve rugosa. Por lo tanto, la resistencia aumenta, lo que requiere que el motor consuma más combustible para mantener la velocidad de crucero del barco y, por tanto, aumenten los costes de funcionamiento. Otro impacto de la bioincrustación puede ser una reducción en la capacidad de enfriamiento de un radiador de tubería o una reducción de la capacidad de flujo de los filtros y tuberías de admisión de agua salada. Por lo tanto, los costes de servicio y mantenimiento aumentan.

Una solución potencial para contrarrestar la bioincrustación del casco de barco puede ser la cobertura del casco exterior con planchas de, por ejemplo, materiales transparentes UV-C que tengan LED(s) UV-C integrados. Estas planchas, o en general cualquier disposición de carga o cargas (es decir, elementos o disposiciones que consumen potencia eléctrica), están ubicadas debajo de la línea de flotación. Esto se debe a que son predominantemente las superficies sumergidas las sensibles a las bioincrustaciones y, por lo tanto, responsables del aumento de la resistencia. Por lo tanto, la potencia eléctrica debe entregarse bajo la línea de flotación hacia las cargas.

La combinación de electricidad, agua y el entorno duro y difícil de la industria marítima presentan un verdadero desafío. Esto se debe a que el agua (marina) es un buen conductor eléctrico y, por lo tanto, pueden surgir cortocircuitos fácilmente. Además, el agua se descompone bajo la influencia de una corriente eléctrica. En el caso del agua de mar se descompone bajo corriente de CC en gas de cloro y de hidrógeno. Bajo la corriente de CA, ambos gases se forman alternativamente en cada electrodo. Un problema adicional con los gases formados es que el cloro puede aumentar la corrosión que ya se produce de forma natural en el casco de acero del barco y acelera la degradación de otros materiales incluyendo los LED UV-C si no están sellados herméticamente. Por otra parte, el gas de hidrógeno puede causar la fragilización del hierro, lo que eventualmente lleva a una severa formación de grietas dentro de la masa de hierro.

Para contrarrestar la corrosión natural del casco de acero, la mayoría de los buques están recubiertos o pintados y, además, a menudo están equipados con sistemas de protección catódica pasivos o activos, de manera que el casco del buque permanece protegido contra la corrosión natural cuando el recubrimiento o pintura protectora falla localmente. Los sistemas pasivos utilizan ánodos de sacrificio de zinc, aluminio o hierro que se disuelven electroquímicamente con el tiempo, mientras que los sistemas activos imprimen una corriente de CC al usar ánodos hechos de MMO-Ti (titanio recubierto de mezcla de óxidos metálicos) o Pt/Ti (titanio recubierto de platino). Para los sistemas activos que imprimen una corriente de CC en el agua de mar, se requiere una supervisión cuidadosa, ya que las corrientes demasiado grandes pueden disolver el casco localmente a velocidades más elevadas. Evidentemente, las soluciones antiincrustación no deben hacer que el sistema de protección catódica falle. Por lo tanto, el casco de barco debería actuar como el terminal de tierra, las corrientes de protección deberían ser de CC, y el agua de mar puede servir como un medio de alta conductividad que cierre el circuito eléctrico.

Además, los cascos de los barcos se dañan (de manera severa) durante su vida útil, por ejemplo, debido al desgaste natural, las colisiones no intencionales con madera flotante y otros objetos flotantes cercanos o próximos a la superficie, o pueden sufrir impactos más controlados debido a colisiones con otros barcos, como remolcadores o barcos con rumbos adyacentes. Por lo tanto, es más que probable que también se dañen las cargas antiincrustación durante la vida útil, así como las líneas de alimentación eléctrica. Además, tanto las cargas como las líneas de alimentación pueden dañarse gravemente e incluso cortarse produciendo circuitos abiertos mojados por el agua de mar conductora. Por lo tanto, puede ocurrir una electroquímica no deseada debida a los daños externos ocasionados. Por esta razón, las fuentes de alimentación de CC no deben utilizarse como la fuente de alimentación principal para alimentar las cargas.

Sin embargo, para hacer funcionar los LED UV-C, generalmente se prefieren las corrientes de CC. Por lo tanto, dentro de la carga antiincrustación, se requieren medios y métodos que puedan generar corrientes de CC locales cuando se alimentan con alimentación de CA. Más preferiblemente, la fuente de corriente de CC está aislada del casco de acero (preferiblemente sirviendo como terminal de tierra). Por lo tanto, aunque la electroquímica puede ocurrir cuando los terminales de alimentación de CC quedan expuestos, la electroquímica se limitará al área de exposición. Además, la magnitud de la electroquímica dependerá de la cantidad de corriente de CC que pueda fluir localmente y del área de superficie de los electrodos expuestos. Por lo tanto, también existe la necesidad de limitar

la corriente de CC cerca de un valor requerido por los LED UV-C (normalmente, décimas de mili-amperios para LED pequeños) y de limitar el área de superficie de los terminales de alimentación de CC locales expuestos.

5 Por lo tanto, en la práctica, un área considerable de la solución antiincrustación puede dañarse durante su vida útil. En teoría, el daño puede comprender el daño local de uno o más LED UV-C dentro de una o más cargas o incluso una gran parte de una carga podría desaparecer. Por lo tanto, en un modo de realización se proponen las cargas en placa (sin juntas). Dentro de la placa, se puede proporcionar algún tipo de subdivisión de los LED UV-C y la fuente de alimentación, ya que un LED defectuoso (o, generalmente, carga) no debería producir que el resto funcional de la placa deje de funcionar por daños. En este caso, los LED que fallan pueden producir un circuito abierto o un cortocircuito, y como los LED UV-C son bastante caros, se recomienda evitar las cadenas LED en serie.

15 Evidentemente, también las cargas en placa requerirán algún tipo de potencia eléctrica, ya sea por cable o inalámbrica. Dados los problemas esperados con la molestia de un cable, la industria marítima es dura y difícil, la presente invención prefiere y propone las soluciones inalámbricas de potencia. Sin embargo, siendo tanto el agua de mar como el casco de hierro buenos conductores eléctricos, las pérdidas de transferencia de potencia en los sistemas inductivos, así como las soluciones inalámbricas (RF) pueden ser bastante grandes. Además de eso, pueden ser bastante voluminosas. Por lo tanto, una solución interesante para proporcionar potencia eléctrica hace uso del acoplamiento capacitivo de CA.

20 Los sistemas convencionales de transferencia de potencia capacitiva (inalámbrica) utilizan uno o dos cables de alimentación (largos) accionados por un oscilador de CA. Cuando los cables de alimentación están cubiertos con una película dieléctrica, un elemento receptor que tiene dos electrodos de captación puede colocarse en la parte superior en cualquier lugar a lo largo de los cables y se transfiere la potencia. Además, en una disposición de potencia eléctrica conocida para alimentar una carga, la potencia transferida puede estar limitada por reactancia. El sistema funciona debido a las buenas propiedades de aislamiento del aire ambiente. Por tanto, se pueden establecer campos eléctricos de alta tensión entre los dos electrodos de tierra pasivos del elemento receptor. Sin embargo, cuando el entorno ambiental se vuelve conductivo, como es el caso del agua de mar, la transferencia de potencia también se ve facilitada en cualquier lugar a lo largo de los dos cables por el buen ambiente conductor. Por lo tanto, es muy difícil transferir cualquier potencia hacia el elemento receptor deseado.

30 De acuerdo con la presente invención, el uso de una transferencia de potencia capacitiva se ha modificado y optimizado para su aplicación, por ejemplo, en disposiciones de potencia eléctrica para transferir potencia a fuentes luminosas montadas en la parte del casco de un barco que generalmente está bajo el agua, es decir, en un entorno ambiental húmedo, conductivo y duro. Además, el circuito eléctrico se ha adaptado para ser robusto frente a impactos moderados y severos, así como daños de corte en la superficie a los varios niveles, como por ejemplo que los LED UV-C desarrollen una o más conexiones abiertas o en cortocircuito.

40 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un primer modo de realización de una disposición 100 de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención para alimentar una carga 2. La disposición 100 de potencia eléctrica comprende un primer modo de realización de una disposición 300 de carga de acuerdo con la presente invención. La disposición 300 de carga comprende una carga 2 que tiene un primer terminal 2a de carga y un segundo terminal 2b de carga, un primer electrodo 3 (también denominado electrodo activo de aquí en adelante) conectado eléctricamente a la carga 2 y una capa 4 dieléctrica. La carga 2, el primer electrodo 3 y la capa 4 dieléctrica forman una estructura, que está configurada para estar dispuesta en un primer elemento 5 externo eléctricamente conductor. Además, el primer electrodo 3 y la capa 4 dieléctrica están dispuestos para formar, en combinación con un primer elemento 5 externo eléctricamente conductor, un condensador 6 para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo 3 y el primer elemento 5 externo. La carga 2 está conectada además a un segundo electrodo 7 aislado eléctricamente del primer electrodo 3.

50 En este contexto, cabe señalar que la carga 2, el primer electrodo 3 y la capa 4 dieléctrica forman preferiblemente una estructura. Ha de entenderse que la estructura no solo se puede formar a partir de estos elementos, sino que se pueden proporcionar elementos adicionales para formar la estructura. En algunos modos de realización estos elementos están configurados para formar la estructura (por ejemplo, la carga y la primera capa dieléctrica del electrodo pueden integrarse en el material dieléctrico de la capa dieléctrica que forma la estructura). En otros modos de realización, se proporcionan uno o más elementos adicionales (por ejemplo, un portador, un material de base, una capa adhesiva, etc.) para formar la estructura junto con estos tres elementos.

60 La disposición 100 de potencia eléctrica comprende además una fuente 1 de alimentación de CA (por ejemplo, un oscilador) que tiene un primer terminal 1a de CA y un segundo terminal 1b de CA. El primer terminal 1a de CA está dispuesto para conectarse eléctricamente al primer elemento 5 externo, es decir, después del montaje y en uso, el primer terminal 1a de CA y el primer elemento 5 externo están conectados eléctricamente. El segundo terminal 1b de CA y el segundo terminal 2b de carga están conectados eléctricamente a un segundo electrodo 7 (también denominado electrodo pasivo de aquí en adelante). Por lo tanto, la potencia eléctrica puede transmitirse a través del condensador 6 desde la fuente 1 de alimentación de CA a la carga. Como primer elemento 5 externo, se pueden usar elementos disponibles en el entorno o la infraestructura, como el casco de un vehículo, una cubierta de suelo y cubierta de pared eléctricamente conductora, parte del edificio, etc.

La figura 2 muestra un diagrama del primer modo de realización de una disposición 200 de potencia eléctrica y una disposición 400 de carga en un escenario de aplicación antiincrustación. En este modo de realización, la carga 20 es un LED UV-C y el primer elemento 50 externo es un casco de barco, que es (al menos en parte) eléctricamente conductor (es decir, el casco de barco completo, solo la superficie interior, solo la superficie exterior o solo ciertas áreas del casco de barco pueden configurarse para ser conductoras o hechas de material conductor, por ejemplo, un metal). La fuente 1 de alimentación de CA generalmente está dispuesta a bordo del barco. El primer terminal 1a de CA entra en contacto con la superficie conductora del casco 5 de barco, y el segundo terminal 1b de CA se conecta mediante un cable 1c de conexión a través del casco 5 de barco con el segundo electrodo 7. El LED 20, la capa 4 dieléctrica y el primer electrodo 3 (opcionalmente también el segundo electrodo 7) son portados preferiblemente por un portador 80, que está dispuesto en el primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor.

La disposición 400 de carga está configurada de manera que los componentes eléctricos estén protegidos contra el agua 10 (en concreto agua de mar). Varias de dichas disposiciones de carga pueden acoplarse en paralelo a la fuente 1 de alimentación de CA, es decir, los segundos electrodos (que pueden ser electrodos separados o un segundo electrodo grande común) de múltiples disposiciones de carga pueden acoplarse a la misma fuente 1 de alimentación de CA y mismo cable 1c de conexión. De este modo, el número de fuentes de alimentación de CA y cables de conexión se puede mantener pequeño incluso si la cantidad de disposiciones de carga es grande.

La figura 3 muestra una vista lateral en sección transversal de un modo de realización de la disposición 400 de carga. El portador 80 puede ser una chapa delgada, una lámina o un material de base, por ejemplo, de un material (preferiblemente que cumpla con los requisitos descritos anteriormente) resistente al entorno en el que se utiliza. Preferiblemente, el portador 80 es flexible para poder colocarlo en diferentes elementos 5, por ejemplo, en superficies curvas como el casco de un barco. La capa 4 dieléctrica se proporciona encima del portador 80, y la carga 2 está integrada en la capa 4 dieléctrica. Además, el primer electrodo 3 está provisto integrado en la capa 4 dieléctrica. El terminal 2b de carga eléctrica se puede integrar, asentarse encima de o incluso sobresalir de la capa 4 dieléctrica. El segundo electrodo 7 se proporciona encima de la capa 4 dieléctrica.

Para habilitar la disposición del que está dispuesto en el primer elemento 5 externo eléctricamente conductor, por ejemplo, el casco 50 de barco, de una manera sencilla, se puede proporcionar un material 90 adhesivo en una superficie 81 del portador 80. El material 90 adhesivo también puede cubrirse con una película 91 removible como protección del material 81 adhesivo antes de la aplicación del portador 80 al elemento 5.

En lugar de adhesivos que tengan una base química para la fijación, pueden usarse cola termofusible (material termoplástico, rígido cuando está frío, que una vez calentado, por ejemplo, a través de vapor, se vuelve fluido localmente por un corto periodo y asegura la conexión) o anclaje mecánico (microenganches de dos materiales que se enganchan durante la unión) o una combinación de estos.

Además, el tamaño y/o la forma del portador 80 se pueden hacer para que coincidan con la forma y/o el tamaño de un área de aplicación. Por ejemplo, la disposición de carga puede configurarse como un tipo de placa o etiqueta, que esté diseñada para coincidir con la forma y/o el tamaño del elemento 5 o de modo que varias de estas etiquetas o placas puedan combinarse (colocadas adyacentes entre sí) para cubrir el área deseada del elemento 5 de una manera fácil.

Preferiblemente, la superficie 82 del portador 80 y/o la superficie 92 exterior de la disposición de carga opuesta a la superficie 81 del portador cubierta con el material adhesivo se cubre con un material 93 adhesivo, en concreto para recibir una guía de luz o superficie de fusión en una de las superficies.

El portador 80 puede comprender además un indicador 94 para la instalación de la disposición de carga, en concreto para indicar la posición de instalación y/o la dirección de instalación y/o la posibilidad de superposición. Dicho indicador puede ser sencillamente una línea de puntos o una línea de corte o cualquier gráfico que muestre cómo y dónde aplicar el portador al elemento 5.

Se pueden proporcionar múltiples disposiciones de carga como un rollo, de modo que se puedan tomar disposiciones de carga únicas de dicho rollo y aplicarse como se desee, o se puede usar y aplicar simultáneamente una secuencia completa de disposiciones de carga.

La figura 4 muestra un diagrama esquemático de un segundo modo de realización de una disposición 101 de potencia eléctrica que incluye un segundo modo de realización de una disposición 301 de carga de acuerdo con la presente invención, y la figura 5 muestra un diagrama esquemático de dicho segundo modo de realización de la disposición 201 de potencia eléctrica que incluye el segundo modo de realización de la disposición 401 de carga en un escenario de aplicación antiincrustación. A diferencia del primer modo de realización, el segundo modo de realización no hace uso de un segundo electrodo, pero el segundo terminal 1b de CA y el segundo terminal 2b de carga están conectados eléctricamente a un segundo elemento 11 externo eléctricamente conductor aislado del primer elemento 5 externo, en concreto por los cables 1d y 2d. En el escenario de aplicación representado en la figura 5, el segundo elemento 11 externo es preferiblemente el agua 10, en concreto agua de mar, a través de la

cual se cierra la trayectoria de corriente entre el segundo terminal 1b de CA y el segundo terminal 2b de carga, lo que tiene la ventaja de que no se requiere electrodo 7 de cable adicional como en el primer modo de realización. Los cables 1d y 2d solo necesitan ser guiados hacia el agua 10. La disposición 301/401 de carga está configurada preferiblemente de manera modular. Al igual que en el primer modo de realización, la disposición 301/401 de carga comprende preferiblemente un portador (no mostrado en las figuras 4 y 5). A medida que la corriente se transmite a través del agua en lugar del cableado, la instalación será más fácil, se reducirán los costes y será más flexible. Además, la modularidad también permite la libertad de colocación.

La figura 6 muestra un diagrama esquemático de un tercer modo de realización de una disposición 102 de potencia eléctrica que incluye un tercer modo de realización de una disposición 302 de carga de acuerdo con la presente invención, y la figura 7 muestra un diagrama esquemático del tercer modo de realización de la disposición 202 de potencia eléctrica que incluye el tercer modo de realización de la disposición 402 de carga en un escenario de aplicación antiincrustación. En comparación con el segundo modo de realización, el tercer modo de realización comprende de manera adicional un miembro 12 de guía de corriente eléctricamente conductor dispuesto dentro o unido al segundo elemento 11 externo y entre el segundo terminal 1b de CA y el segundo terminal 2b de carga, sin tener contacto galvánico con ellos. Este miembro 12 de guía de corriente puede, por ejemplo, ser un electrodo adicional (por ejemplo, una chapa o cable) dispuesto dentro del agua 10 para reducir la impedancia de la trayectoria de corriente entre el segundo terminal 1b de CA y el segundo terminal 2b de carga. De nuevo, la disposición 302 de carga está configurada preferiblemente de una manera modular. El elemento 12 de guía también se puede situar encima del conjunto de etiquetas modular en forma de un cable o un bucle, o incluso puede ser una extensión del cable 2d. Por tanto, la distancia entre los bucles adyacentes se realiza mediante puentes de agua de mar locales (cadena alterna de miembros de guía y puentes de agua de mar).

Además, para el cable 1d se puede usar una línea de alimentación de CC (que a menudo ya existe). Una línea de alimentación de CC de este tipo generalmente está dispuesta dentro o unida al segundo elemento externo, es decir, es guiada dentro del agua, para reducir o evitar la corrosión natural del casco de barco. Esta línea 1d de alimentación de CC puede, por tanto, reutilizarse y conectarse eléctricamente al segundo terminal 1b de CA para imprimir la corriente de CA además de la corriente de CC. Esto evita la necesidad de cables adicionales y de orificios adicionales a través del casco del barco.

La figura 8 muestra un diagrama esquemático de un cuarto modo de realización de una disposición 203 de potencia eléctrica que incluye un cuarto modo de realización de una disposición 403 de carga de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación. En comparación con el primer modo de realización, la carga 2 comprende dos LED 20a, 20b acoplados en antiparalelo acoplados entre el primer electrodo 3 y el segundo electrodo 7. Esto permite que estén emitiendo luz de forma alterna en el medio período respectivo de la onda de corriente CA.

La figura 9 muestra un diagrama esquemático del quinto modo de realización de una disposición 204 de potencia eléctrica que incluye un cuarto modo de realización de una disposición 404 de carga de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación. En este modo de realización, la carga 2 comprende un puente 23 de diodo (también llamado puente de Graetz o circuito de Graetz) de cuatro diodos Schottky y un LED 24 acoplado entre los puntos medios 23a, 23b del puente de diodo. El puente 23 de diodo sirve como rectificador para rectificar la corriente de CA acoplada de modo que el LED 24 se ilumine en los dos medios periodos de la corriente de CA.

La figura 10 muestra un diagrama esquemático de un sexto modo de realización de una disposición 105 de potencia eléctrica que incluye una pluralidad de disposiciones de carga 305a, 305b, 305c de acuerdo con la presente invención, y la figura 11 muestra un diagrama esquemático del sexto modo de realización de la disposición 205 de potencia eléctrica en un escenario de aplicación antiincrustación que comprende la pluralidad de disposiciones de carga 405a, 405b, 405c. La carga 2 comprende por tanto una pluralidad de cargas 25a, 25b, 25c (también llamadas subcargas), cuyos primeros terminales de carga están acoplados en paralelo a un primer electrodo común (no mostrado) o primeros electrodos 3a, 3b, 3c separados y cuyos segundos terminales de carga están acoplados en paralelo a un segundo electrodo 7 común (como se muestra en la figura 11), segundos electrodos separados 7a, 7b, 7c (es decir, un segundo electrodo segmentado como se muestra en la figura 10) o el segundo elemento externo (no mostrado). Cada una de las cargas 25a, 25b, 25c puede de este modo configurarse como se muestra en cualquiera de las figuras 1 a 9.

A diferencia de las soluciones convencionales, las cargas 25a, 25b, 25c están conectadas directamente en paralelo con la fuente 1 de alimentación de CA y se finalizan con un electrodo de tierra pasivo (es decir, el(los) segundo(s) electrodo(s) 7 o 7a, 7b, 7c), en lugar de usar dos electrodos de transferencia activos entre la fuente 1 de alimentación de CA y la carga 2. También en esta configuración, la corriente local está limitada por la reactancia por el área de superficie del electrodo pasivo y, por lo tanto, la corriente de CC local que puede fluir a través de, por ejemplo, un cortocircuito (LED).

Para electrodos de baja resistividad, la corriente efectiva I es descrita por $I_{\text{subcarga}} = U_{\text{oscilador}} * 2 * \pi * f * C$, donde U es la tensión efectiva (oscilador) y f la frecuencia de accionamiento. El valor de la capacitancia C local depende del área

5 local del electrodo 3 pasivo segmentado (o 3a, 3b, 3c), el espesor local de la capa 4 dieléctrica (o 4a, 4b, 4c) entre el electrodo 3 (o 3a, 3b, 3c) y el electrodo 5 común y su permitividad. Debido a que la corriente I depende de la tensión de accionamiento U aplicada, se puede entender que la capacidad de transferencia de potencia P , incluso si la disposición de potencia eléctrica es muy eficiente, está limitada por la reactividad, determinada por $P_{\text{eff}}=U_{\text{eff}}*I_{\text{eff}}$. Por tanto, para transferir una gran cantidad de potencia, se requiere una alta tensión y/o una gran capacitancia. Por razones de seguridad, ha de quedar claro que se prefiere una gran capacitancia. Debido a que los cascos de los barcos proporcionan una gran área de superficie y los LED UV-C son de baja potencia, esto se puede utilizar de acuerdo con el escenario de aplicación deseado. Por lo tanto, también desde la perspectiva de la potencia del LED, es beneficioso desplegar una pluralidad de fuentes de alimentación (CC) locales alimentadas por una sola línea de alimentación (CA).

15 De manera beneficiosa, el material dieléctrico se puede usar para integrar los LED dentro de un compartimento transparente a los rayos UV-C, impermeable a la sal y al agua, es decir, todos los elementos se pueden acomodar dentro del alojamiento y se pueden integrar de manera adicional o como alternativa en material dieléctrico, que puede ser el mismo material que el utilizado para la capa 4 dieléctrica. Un material de integración adecuado que es transparente a los rayos UV-C es la silicón. Además, debido a que el área del electrodo pasivo local (el segundo electrodo 7) y el grosor del material dieléctrico local son parámetros de diseño, incluso los LED y otros componentes electrónicos que requieren diferentes niveles de corriente y/o tensión pueden conectarse a un mismo oscilador. De manera beneficiosa, el uso de una sola línea de transmisión reduce el problema de la molestia de un cable, ya que cualquier cable puede conectarse a cualquier otro cable. Esto facilita la instalación, en concreto en la industria marítima.

20 Se puede deducir de la fórmula anterior que el área del electrodo pasivo se puede minimizar al desplegar frecuencias de accionamiento más altas, lo que potencialmente limita el área/volumen de la electrónica vulnerable. Para que fluya una gran corriente de subcarga efectiva (es decir, la corriente a través de una de la pluralidad de cargas 25a, 25b, 25c, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 10 y 11), sin embargo, el área de superficie del electrodo pasivo todavía tendrá un cierto tamaño. Afortunadamente, no importa si el área se corta por daños, ya que un corte apenas reducirá su área de superficie. Esto se ilustra en la figura 12A que muestra un diagrama de un segundo electrodo 7b segmentado cortado localmente como se usa en un modo de realización de la disposición de potencia eléctrica, en donde los cortes 70 apenas tienen impacto en el área efectiva del electrodo pasivo.

25 Solo si se reduce el área de superficie del electrodo pasivo, como se ilustra en la figura 12B que muestra un diagrama de segundos electrodos segmentados dañados 7b, 7c, la salida de LED del LED en las subcargas 25b, 25c se reduce, lo cual es indeseado. Por lo tanto, para un área de electrodo pasivo considerablemente dañada, el área se ve afectada de manera significativa. Al desplegar resistencias de carga compartida, parte de la pérdida de área puede ser compensada por los elementos adyacentes más cercanos, determinando el valor de R cuántos y hasta qué punto (funcional, abierto o en cortocircuito) los elementos adyacentes pueden compensar la pérdida de área experimentada.

30 Para hacer frente al daño del electrodo pasivo, las resistencias 26a, 26b de carga compartida pueden desplegarse conectando uno o más subelectrodos 7a, 7b, 7c pasivos adyacentes en paralelo, como también se ilustra en la figura 12B. Un beneficio de las resistencias 26a, 26b de carga compartida es que en el caso en que no hay daños no existen diferencias significativas entre los subelectrodos 7a, 7b, 7c adyacentes y, por lo tanto, casi no hay disipación de potencia en la resistencia 26a, 26b de carga compartida. Cuando hay daños, parte de la corriente de LED dañada puede ser transportada por los subelectrodos 7a, 7b, 7c adyacentes. Cuánto es posible compartir depende del valor de la resistencia 26a, 26b de carga compartida. Para un valor bajo de la resistencia 26a, 26b de carga compartida, se permite que falte una fracción considerable del área del electrodo pasivo. Sin embargo, si uno o más de los elementos adyacentes también desarrollan un cortocircuito, puede fluir una corriente de cortocircuito demasiado grande. Cuando el valor de la resistencia 26a, 26b de carga compartida es demasiado alto, no hay casi ninguna compensación posible de electrodo faltante. Por lo tanto, se estima que una capacidad de carga justa de 10-40% es un valor razonable. En el caso de una corriente de LED UV-C de 20mA, los valores de resistencia de carga compartida de aproximadamente 1-4k Ω son razonables, pero el valor no está limitado a este rango.

35 Como se expuso anteriormente, si el área del electrodo activo local (es decir, el primer electrodo) está diseñada para permitir una corriente máxima con un valor igual o cercano al del LED UV-C, se permite que las subcargas desarrollen un cortocircuito sin afectar de manera significativa a sus elementos adyacentes funcionales (con o sin resistencia de carga compartida). Por consiguiente, en caso de que tanto el terminal positivo como el negativo de una fuente de alimentación de CC local se vean expuestos debido a daños, también se limita la magnitud de la corriente electroquímica, mientras que su ubicación se limite al área del daño. Debido a que los terminales expuestos se disolverán con el tiempo, la cantidad de electroquímica también se reducirá con el tiempo si no se detiene por completo debido a la disolución del material.

40 Los resultados satisfactorios pueden, por ejemplo, obtenerse para frecuencias de accionamiento que oscilan entre 0,1 y 100MHz. Se produce electroquímica de CA y se formará corrosión, por ejemplo, cuando se corta el cable 1b de alimentación. Por lo tanto, se requiere un control de daños. Aquí existe otro beneficio de que exista una alta frecuencia del oscilador (>~20kHz). Si el cable 1b de alimentación (el cable de alimentación suministra alimentación

de CA y, por lo tanto, induce electroquímica de CA; dentro de la carga, la CA se convierte a CC, y se produce electroquímica de CC, pero solo localmente) está expuesto al agua de mar, el cable de alimentación y el casco actuarán alternativamente como ánodo y cátodo. Para frecuencias altas, esto no es diferente, sin embargo, para ambos electrodos, los productos de desecho de la electroquímica estarán disponibles en cada electrodo y en cantidades estequiométricas para una tensión de accionamiento simétrica. Más importante aún, debido a la cinética de formación de las burbujas de gas, las burbujas seguirán siendo de tamaño pequeño antes de que se invierta la polaridad. Por consiguiente, se produce la autoignición y por tanto la autoaniquilación. Este proceso genera calor, pero la cantidad de productos de desecho libres se reduce drásticamente.

Otro beneficio de la solución propuesta es que el cierre del circuito eléctrico se realice por medio del área del electrodo pasivo en serie bien con el buen conductor agua de mar por debajo de la línea de flotación o bien aire no conductor por encima de la línea de flotación. Por lo tanto, las cargas por encima de la línea de flotación se auto-atenuan. Además de la conductividad, también las constantes dieléctricas por encima y por debajo de la línea de flotación son diferentes con, de nuevo, el efecto resultante actuando en la dirección correcta. Por tanto, las cargas por encima de la línea de flotación se pueden atenuar de forma pasiva, dependiendo de la relación de acoplamiento al casco de barco y al agua/aire del mar del ambiente, lo que ahorra energía y, al mismo tiempo, reduce la cantidad de UV-C irradiada al entorno ambiental por encima de la línea de flotación. Si es necesario, los LED pueden incluso apagarse por completo mediante la implementación de un circuito de detección activo. Diferentes modos de realización describen los diferentes medios y métodos para lograr esto (por ejemplo, utilizando diferentes espesores dieléctricos, diferentes materiales, electrodos pasivos de dos niveles, un orificio de desvío hacia el casco que puede humedecerse o no, etc.).

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, todas las cargas están conectadas en serie con el oscilador (fuente de alimentación de CA), finalizadas por una toma a tierra pasiva. Una ventaja de esta configuración es que toda la corriente que fluye desde el electrodo pasivo a tierra también fluye a través de la suma de subcargas. La eficiencia o la transferencia de potencia de esta configuración están determinadas por la relación de la energía consumida por todas las subcargas y la disipada (en serie con las cargas) por el entorno ambiental en el electrodo de tierra pasivo. Cuando el entorno ambiental es buen conductor (baja resistividad en serie), como es el caso del agua de mar y el casco de barco, las pérdidas de potencia son bajas. Esto se debe a que el casco de barco es grueso, tiene una gran área de superficie y está hecho de acero de buena conducción eléctrica, mientras que las pérdidas resistivas del agua de mar son pequeñas debido a su conductividad bastante alta. De hecho, el casco de barco está flotando en un conjunto infinito y líquido de resistencias 3D. Además, todas las trayectorias resistivas a tierra están en paralelo, lo que produce una resistencia efectiva muy baja. Sobre todo, esta resistencia es autoadaptable porque el agua de mar sigue los contornos del casco de barco, ya sea en movimiento o estacionario, y también se adapta a las diferencias en la línea de flotación debido a las variaciones en la carga (carga/agua de lastre o ambas). Por tanto, en todas las circunstancias, la eficiencia de la disposición de potencia eléctrica propuesta es alta y óptima.

Considerando las contribuciones de baja pérdida esperadas del casco de barco y el agua de mar, las propiedades dieléctricas de la capa dieléctrica sobre los electrodos pasivos segmentados son, por lo tanto, las más importantes. La pérdida relacionada con esta capa puede ser muy baja cuando, por ejemplo, se usa silicona. El uso de siliconas es además beneficioso, ya que es transparente a los rayos UV-C y bloquea el agua y la sal.

Otro aspecto de la presente invención se refiere al posible corte de la línea eléctrica común (es decir, el cable 1b de alimentación) y la posterior exposición al agua de mar. Aunque dicho corte hará que las cargas conectadas aguas abajo se vuelvan inoperantes, la cantidad de potencia descargada en el agua de mar y el tiempo que se produce dicha descarga pueden minimizarse. Esto se puede hacer para optimizar sus dimensiones físicas, así como su velocidad de erosión durante la exposición. Por lo tanto, la línea eléctrica común se ejecuta preferiblemente como una tira delgada y ancha, en lugar de ejecutarla como un cable redondo grueso. Además, se pueden usar materiales dúctiles, como oro, plata, cobre y aluminio que se pueden cortar y dividir fácilmente. De estos materiales, el aluminio es el material más preferido, ya que el aluminio también se disolverá tanto en ambientes ácidos como bases. Por tanto, cuando se produce la electroquímica, el aluminio se disolverá mucho más rápido que la mayoría de los otros materiales, mientras que sigue siendo un buen conductor eléctrico. Además, ambos, el gas de cloro y los iones aceleran la disolución del aluminio ya por naturaleza. Por lo tanto, el área de superficie de la tira o sección transversal expuesta se reducirá rápidamente, lo que disminuirá rápidamente la cantidad de potencia descargada hacia el agua de mar ambiental.

Además, el aluminio tiene un punto de fusión bajo, lo que permite la integración de uno o más fusibles en la propia línea eléctrica. De manera beneficiosa, el aluminio también es un muy buen reflector para los UV-C. Por tanto, tanto la línea eléctrica como los electrodos pasivos se ejecutan preferiblemente en aluminio (láminas). Además, el aluminio permite la unión (cables) de componentes electrónicos sin la necesidad de soldadura, y puede soldarse con láser. Por lo tanto, es posible la integración total de todos los componentes electrónicos en una tira de LED UV-C, también es posible teniendo electrodos pasivos segmentados. Además, las tiras de LED se pueden adherir fácilmente a las superficies curvas y contorneadas y se pueden hacer en longitudes largas. Por lo tanto, se puede utilizar una tira de LED o etiqueta de LED en un modo de realización. Además, el grosor del portador de la etiqueta

se puede controlar fácilmente sobre grandes áreas y longitudes y, por lo tanto, la capacitancia al casco se puede configurar con poco esfuerzo (el área de los electrodos 3 y 7 es modelada directamente sobre el portador).

Si se utiliza una tira de LED o una etiqueta de LED que tenga un solo cable de alimentación eléctrica, el resto de la placa antiincrustación (es decir, de la disposición de carga) puede comprender un revestimiento de placas "pasivo", que comprenda solo una luz de guía UV-C, conectada ópticamente a la tira de LED. Esto puede ser un ajuste sobre la placa (la guía de luz va sobre la tira de LED), o ser una plancha de material de guía de luz que llena el espacio entre las tiras de LED adyacentes, o comprender una pluralidad de placas más pequeñas que llenan el espacio entre las tiras de LED. La ventaja es que las guías de luz se pueden cortar a medida para llenar el espacio sin dañar las tiras de LED. El acoplamiento óptico entre los miembros de guía de luz y las tiras de LED puede ejecutarse como aire, agua (de mar) o silicona.

En general, el cable 1c de conexión puede conectarse directamente (de manera galvánica) al segundo electrodo 7 o puede terminar en el agua de modo que la conexión entre el cable 1c de conexión y el segundo electrodo 7 se realice a través del agua, que es especialmente útil en caso de usar una solución de tipo etiqueta de la disposición de carga. Estas diferentes soluciones se indicarán con una línea de puntos entre el extremo del cable 3 de conexión y el segundo electrodo 7 (especialmente en las figuras 8 y 9). Además, el segundo electrodo 7 está preferiblemente conectado directamente a la carga 2, es decir, generalmente no hay conexión (larga) entre el terminal 2b de carga y el segundo electrodo 7.

A continuación, se describirán modos de realización adicionales.

La figura 13 muestra una vista lateral (figura 13A) y una vista desde arriba (figura 13B) de una implementación práctica de una disposición 106 de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación, que es similar al sexto modo de realización representado en las figuras 10 y 11. En este modo de realización, se proporciona un cable 3 de alimentación eléctrica conductor, delgado y ancho (representando el primer electrodo) sobre uno o más sustratos 40 de base (adhesivo) dieléctricos (parte de los cuales representan la capa 4 dieléctrica), con el cable 3 de alimentación único (que está conectado al terminal 1b de CA directamente o mediante el miembro 11 externo (agua de mar)) ejecutándose preferiblemente en lámina de aluminio y siendo modulado en tensión por un oscilador de CA de alta frecuencia (no mostrado). El cable 3 de alimentación único está conectado galvánicamente a una pluralidad de cargas 25a, 25b, 25c conectadas en paralelo incluyendo, por ejemplo, fuentes de alimentación de CC locales ejecutadas en forma de un puente 23 de Graetz y LED 24 como se muestra en la figura 9 o 12. Cada carga 25a, 25b, 25c es finalizada por un electrodo de tierra pasivo limitador de corriente 7a, 7b, 7c.

A través del puente 23 de Graetz de cada carga 25a, 25b, 25c, puede haber uno o más componentes electrónicos conectados, como LED (UV-C), circuitos integrados y/u otros circuitos y módulos electrónicos. Preferiblemente, todo el conjunto está contenido en un compartimento 41 transparente a los rayos UV, impermeable a la sal y al agua, por ejemplo, fabricado en silicona.

El cable 3 de alimentación (que representa el primer electrodo) puede estar provisto de uno o más fusibles 26 integrados (por ejemplo, ejecutados en lámina de aluminio) y una unión aislada y estanca del cable de alimentación eléctrica. El fusible proporciona seguridad en caso de daño del cable. Esto se ilustra en la figura 14 que muestra una vista superior de otra implementación práctica de una disposición 107 de potencia eléctrica de acuerdo con la presente invención en un escenario de aplicación antiincrustación.

En otro modo de realización, las áreas 7a, 7b, 7c de electrodo pasivo también pueden ejecutarse en lámina de aluminio. Además, las áreas de electrodo pasivo pueden ejecutarse de manera que se puedan obtener múltiples valores de capacitancia, dependiendo de las propiedades eléctricas y dieléctricas del entorno ambiental. Por ejemplo, pueden implementarse diferentes grosores del dieléctrico en la parte superior e inferior del electrodo pasivo, o dos materiales dieléctricos diferentes (por ejemplo, uno pega bien y el otro tiene una mejor transparencia UV), o puede desplegarse un material dieléctrico rebajado localmente en la parte superior en forma de un agujero que puede mojarse de agua de mar. Otro ejemplo es un electrodo pasivo dividido en dos o más subpartes conectadas, con una o más partes elevadas en el plano cuando se compara con la otra parte cercana al material de base portador. Además, se puede usar el inverso de estas opciones descritas anteriormente. Otro modo de realización más puede comprender un electrodo pasivo inflable o de variación rápida o una cavidad debajo o encima de un electrodo pasivo, lo que permite el ajuste de la altura local y/o el material dieléctrico. Estos son solo ejemplos de opciones que se pueden usar para ajustar las contribuciones individuales de la mitad superior e inferior del electrodo de tierra pasivo con el objetivo de autoatenuar automáticamente los LED locales dependiendo de las propiedades dieléctricas y eléctricas del entorno ambiental.

En otro modo de realización adicional, la tira de LED 25a, 25b puede extenderse ópticamente mediante una guía de luz adicional, por ejemplo, ejecutada como un rollo 27a, una placa 27b o cualquier otra forma extensible, aunque pasiva, de guía de luz UV-C como se ilustra en la figura 15. Dichas placas pueden dañarse y/o perderse en impactos y ser reemplazadas tan fácilmente como sea necesario.

En algunos o incluso en todos los modos de realización explicados anteriormente, de acuerdo con la presente invención, al menos uno del condensador 6 y el segundo terminal 2b de carga está dispuesto para que la transmisión de potencia eléctrica a través del agua 10, 11 forme una trayectoria eléctrica a través del agua 10, 11 entre la fuente 1 de alimentación de CA y el respectivo del condensador y el segundo terminal 2b de carga. Además, el primer terminal 2a de carga está aislado eléctricamente del segundo terminal 2b de carga. Por tanto, los modos de realización explicados anteriormente pueden ser igualmente aplicables, pero con una modificación de la trayectoria eléctrica.

Por lo tanto, en algunos modos de realización no hay una conexión galvánica presente entre el segundo terminal 1b de alimentación de CA y el segundo terminal de carga, pero la trayectoria eléctrica puede formarse a través del agua 10, 11, en donde se puede formar una conexión resistiva o capacitiva. Además, en algunos modos de realización no hay una conexión galvánica presente entre el primer terminal 1a de alimentación de CA y el primer elemento externo eléctricamente conductor 5, 50, por ejemplo, el casco de barco o la estructura marina.

Otras aplicaciones aparte del uso en una superficie externa de un casco de barco incluyen edificaciones bajo el agua, como un muelle, pilote de un puente o una planta de energía eólica, etc.

A continuación, se incluye una lista de modos de realización y aspectos adicionales:

C1. Una estructura marina que comprende:

- una superficie (50) y

- una carga (2, 20, 21, 22, 25) que tiene un primer terminal (2a) de carga y un segundo terminal (2b) de carga para ser alimentada por una fuente (1) de alimentación de CA, teniendo dicha fuente (1) de alimentación de CA un primer terminal (1a) de CA conectable eléctricamente a la superficie (50) y un segundo terminal (1b) de CA,

- un primer electrodo (3) conectado eléctricamente al primer terminal (2a) de carga, y

- una capa (4) dieléctrica,

en donde el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica están dispuestos para formar, en combinación con la superficie (50), un condensador (6) para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo (3) y la superficie (50),

en donde el segundo terminal (1b) de CA y el segundo terminal (2b) de carga están dispuestos para conectarse eléctricamente a un segundo elemento (10, 11) eléctricamente conductor externo aislado de la superficie (50), y

en donde el primer terminal (2a) de carga está aislado eléctricamente del segundo terminal (2b) de carga.

C2. La estructura marina como se define en el modo de realización C1,

en donde la superficie (50) es una superficie externa.

C3. La estructura marina como se define en el modo de realización C2,

en donde la superficie (50) es al menos parte de un casco de barco.

C4. La estructura marina como se define en el modo de realización C1,

que comprende además una fuente (1) de alimentación de CA para alimentar dicha carga.

C5. La estructura marina como se define en el modo de realización C1,

que comprende además un portador (80) que porta la carga (2), el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica y que está configurado para estar dispuesto en el casco (50) de barco.

C6. La estructura marina como se define en el modo de realización C1,

que comprende además un segundo electrodo (7) conectado eléctricamente a la carga (2) y dispuesto para ser conectado eléctricamente a una fuente (1) de alimentación de CA.

C7. La estructura marina como se define en el modo de realización C1,

en donde la carga (2) está dispuesta para ser conectada eléctricamente al segundo elemento (10, 11) externo eléctricamente conductor, que es agua, en concreto agua de mar.

C8. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, que comprende además un miembro (12) de guía de corriente eléctricamente conductor dispuesto dentro o unido al segundo elemento (10, 11) externo y al terminal (2) de carga.

5 C9. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, que comprende además una línea (1d) de alimentación de CC dispuesta dentro o unida al segundo elemento (10) externo.

10 C10. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, que comprende además un alojamiento (8) que acomoda la carga (2, 20, 21, 22), el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica.

15 C11. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, que comprende una pluralidad de cargas (25a, 25b, 25c), cuyos primeros terminales de carga están acoplados en paralelo a un primer electrodo (3) común o primeros electrodos (3a, 3b, 3c) separados y cuyos segundos terminales de carga están acoplados en paralelo a un segundo electrodo (7) común, segundos electrodos (7a, 7b, 7c) separados o el segundo elemento (10, 11) externo.

20 C12. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, en donde la carga (20, 21, 22) comprende una fuente luminosa, en concreto un LED o un LED-UV.

C13. La estructura marina como se define en el modo de realización C12, en donde la carga (22) comprende un circuito (23) de puente de diodo, en donde la fuente (24) luminosa está acoplada entre los puntos medios (23a, 23b) del circuito (23) de puente de diodo.

30 C14. La estructura marina como se define en el modo de realización C1, en donde la carga (21) comprende un primer LED (21a) y un segundo LED (21b) acoplados en antiparalelo entre sí.

35 C15. La estructura marina como se define en el modo de realización C5, en donde el casco (50) de barco está cubierto por una pluralidad de portadores (80) y en donde se proporciona una pluralidad de fuentes (1) de alimentación de CA, cada una configurada para alimentar las cargas de dos o más portadores (3).

40 B1. Una disposición de carga para su uso en una disposición de potencia eléctrica y para una disposición en un primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor, dicha disposición de carga que comprende:

- 45 - una carga (2),
- un primer electrodo (3) conectado eléctricamente a la carga (2), y
50 - una capa (4) dieléctrica,

en donde la carga (2), el primer electrodo (3), la capa (4) dieléctrica forman una estructura, que está configurada para estar dispuesta en el primer elemento (5, 50) eléctricamente conductor externo, en donde el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica están dispuestos para formar, en combinación con un primer elemento (5, 50) eléctricamente conductor externo, un condensador (6) para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo (3) y el primer elemento (5, 50) externo, y

55 en donde la carga (2) está conectada a un segundo electrodo (7) aislado eléctricamente del primer electrodo (3) o está dispuesta para conectarse eléctricamente a un segundo elemento (10, 11) eléctricamente conductor externo aislado eléctricamente del primer electrodo (3).

60 B2. La disposición de carga como se define en el modo de realización B1, que comprende además un portador (80) que porta la carga (2), el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica y que está configurado para estar dispuesto en el primer elemento (5, 50) eléctricamente conductor externo.

65 B3. La disposición de carga como se define en el modo de realización B2, en donde el portador (80) está en forma

de lámina, en donde al menos una superficie (81) del portador está cubierta con un material (90) adhesivo.

B4. La disposición de carga como se define en el modo de realización B3,

5 que comprende además una película (91) unida de manera removible a la superficie (81) cubierta con el material (90) adhesivo.

B5. La disposición de carga como se define en el modo de realización B2,

10 en donde el tamaño y/o la forma del portador (80) está hecha para coincidir con la forma y/o el tamaño de un área de aplicación.

B6. La disposición de carga como se define en el modo de realización B3,

15 en donde la superficie (82) del portador (80) y/o la superficie (92) exterior de la disposición de carga opuesta a la superficie (81) del portador cubierta con el material (90) adhesivo está cubierta con un material (93) adhesivo, en concreto para recibir una guía de luz o una superficie de fusión en una de las superficies.

B7. La disposición de carga como se define en el modo de realización B2,

20 en donde el portador (80) está hecho de material flexible.

B8. La disposición de carga como se define en el modo de realización B2,

25 en donde el portador (80) comprende un indicador (94) para la instalación de la disposición de carga, en concreto para indicar la posición de instalación y/o la dirección de instalación y/o la posibilidad de superposición y/o un indicador (94) que indica dónde cortar el portador (80).

B9. La disposición de carga como se define en el modo de realización B1,

30 que comprende además un segundo electrodo (7) conectado eléctricamente a la carga (2) y dispuesto para ser conectado eléctricamente a una fuente (1) de alimentación de CA.

B10. La disposición de carga como se define en el modo de realización B1,

35 que comprende además un miembro (12) de guía de corriente eléctricamente conductor para estar dispuesto dentro o unido al segundo elemento (10, 11) externo y la carga (2).

B11. La disposición de carga como se define en el modo de realización B1,

40 que comprende además una línea (1d) de alimentación de CC para estar dispuesta dentro o unida al segundo elemento (10) externo.

B12. La disposición de carga como se define en el modo de realización B1,

45 en donde la carga (20, 21, 22) comprende una fuente luminosa, en concreto un LED o un LED-UV.

B13. Una disposición de potencia eléctrica para alimentar una carga, dicha disposición de potencia eléctrica que comprende:

50 - una fuente (1) de alimentación de CA y

- una disposición de carga como se define en uno cualquiera de los modos de realización 1 a 12.

55 B14. Una estructura marina que tiene una superficie exterior que comprende una disposición de carga como se define en uno cualquiera de los modos de realización 1 a 12, en donde la disposición de carga está unida a dicha superficie exterior.

60 B15. Un método para accionar una disposición de carga como se define en uno cualquiera de los modos de realización B1 a B12 al proporcionar una tensión de CA entre el primer elemento (5, 50) externo y el segundo electrodo (7) o el segundo elemento (10, 11) eléctricamente conductor externo.

65 B16. El uso de una disposición de carga como se define en uno cualquiera de los modos de realización 1 a 12 para su instalación en una superficie exterior de una estructura marina, en concreto para contrarrestar la bioincrustación de la superficie exterior.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de carga para su uso en una disposición de potencia eléctrica y para ser dispuesta en un primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor y conectada a una fuente de alimentación de CA, dicha disposición de carga que comprende:
- una carga (2, 20, 21, 22, 25) que comprende una fuente luminosa y/o un sensor y/o un circuito electrónico y que tiene un primer terminal (2a) de carga y un segundo terminal (2b) de carga para ser alimentada por una fuente (1) de alimentación de CA,
 - un primer electrodo (3) conectado eléctricamente al primer terminal (2a) de carga, y
 - una capa (4) dieléctrica,
- en donde el primer electrodo (3) y la capa (4) dieléctrica están dispuestos para formar, en combinación con un primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor que representa una superficie exterior de una estructura marina, un condensador (6) para la transmisión capacitiva de potencia eléctrica entre el primer electrodo (3) y el primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor, la disposición de carga que está caracterizada por que:
- bien el condensador (6) o el segundo terminal (2b) de carga están dispuestos para que la transmisión de potencia eléctrica a través del agua (10, 11) forme una trayectoria eléctrica a través del agua (10, 11) entre la fuente (1) de alimentación de CA y el condensador, y/o el segundo terminal (2b) de carga está dispuesto para que la transmisión de potencia eléctrica a través del agua (10, 11) forme una trayectoria eléctrica a través del agua (10, 11) entre la fuente (1) de alimentación de CA y el segundo terminal (2b) de carga, y
- en donde el primer terminal (2a) de carga está aislado eléctricamente del segundo terminal (2b) de carga.
2. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el primer elemento (5, 50) eléctricamente conductor externo se selecciona del grupo de elementos eléctricamente conductores que comprenden agua, en concreto agua de mar, un objeto del entorno, en concreto una parte de una edificación o vehículo, y un objeto infraestructural.
3. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1,
- en donde el segundo terminal (2b) de carga tiene una conexión eléctrica al agua (10, 11) para formar una trayectoria eléctrica a través del agua (10, 11) entre la fuente (1) de alimentación de CA y el segundo terminal (2b) de carga y
- en donde la fuente (1) de alimentación de CA está unida a la estructura (5) marina y la fuente (1) de alimentación de CA tiene una conexión eléctrica al agua (10, 11) para completar la trayectoria eléctrica a través del agua (10, 11) entre la fuente (1) de alimentación de CA y el segundo terminal (2b) de carga.
4. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 3,
- en donde el segundo terminal (2b) de carga y la fuente (1) de alimentación de CA tienen una conexión eléctrica capacitiva al agua (10, 11) o una conexión eléctrica resistiva al agua (10, 11).
5. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1,
- en donde el primer elemento (5, 50) externo eléctricamente conductor es agua y
- en donde el condensador está dispuesto para que la transmisión de potencia eléctrica a través del agua (10, 11) forme una trayectoria eléctrica a través del agua (10, 11) entre la fuente (1) de alimentación de CA y el condensador.
6. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1,
- que comprende además un miembro (12) de guía de corriente eléctricamente conductor para estar dispuesto dentro o unido al segundo elemento (10, 11) externo y la carga (2) para reducir la resistencia en la trayectoria conductora de la disposición de carga.
7. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 6,
- en donde el miembro (12) de guía está configurado para estar dispuesto dentro de dicha agua (10, 11) y/o unido a la disposición de carga.
8. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1,

que comprende una pluralidad de cargas (25a, 25b, 25c), cuyos primeros terminales de carga están acoplados en paralelo a un primer electrodo (3) común o primeros electrodos (3a, 3b, 3c) separados y cuyos segundos terminales de carga están acoplados en paralelo a un segundo electrodo (7) común, segundos electrodos (7a, 7b, 7c) separados o dicha agua (10, 11).

5 9. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 3, en donde el primer elemento (5) externo es un casco de barco o un electrodo integrado o conectado a una estructura marina no conductora.

10 10. La disposición de carga como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la carga (20, 21, 22) comprende una fuente luminosa, en concreto un LED o un LED-UV o que incluye un primer LED (21a) y un segundo LED (21b) acoplados en antiparalelo entre sí, y/o un circuito (23) de puente de diodo, en donde la fuente (24) luminosa está acoplada entre los puntos medios (23a, 23b) del circuito (23) de puente de diodo.

15 11. Una disposición de potencia eléctrica para alimentar una carga, dicha disposición de potencia eléctrica que comprende:

20 - una fuente (1) de alimentación de CA y

- una disposición de carga como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Un sistema que comprende:

25 - una disposición de carga como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,

- un sistema de protección catódica de corriente impresa, ICCP, y

30 - una unidad de control para controlar dicha disposición de carga y dicho sistema ICCP para trabajar en combinación.

35 13. Una estructura marina que tiene una superficie exterior que comprende una disposición de carga como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la disposición de carga está unida a dicha superficie exterior.

14. El uso de una disposición de carga como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para la instalación en una superficie exterior de una estructura marina, en concreto para contrarrestar la bioincrustación de la superficie exterior.

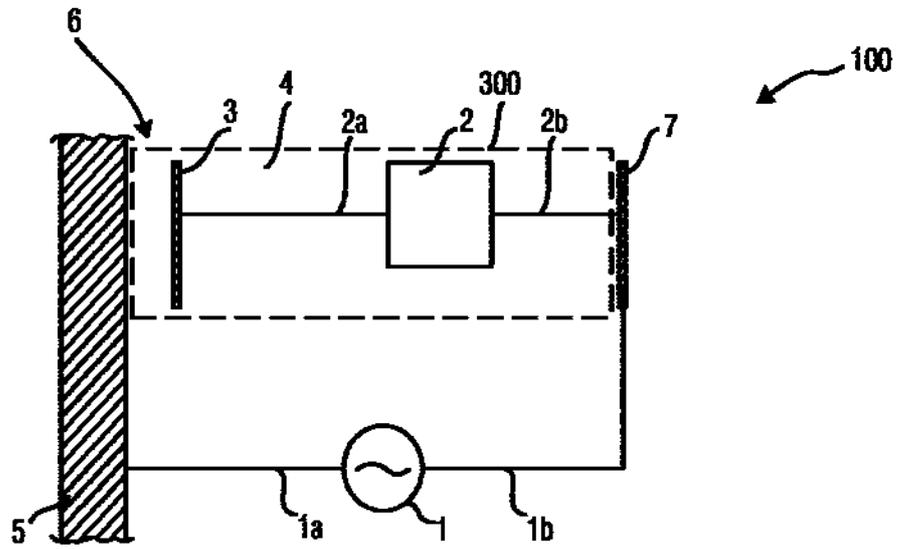


FIG. 1

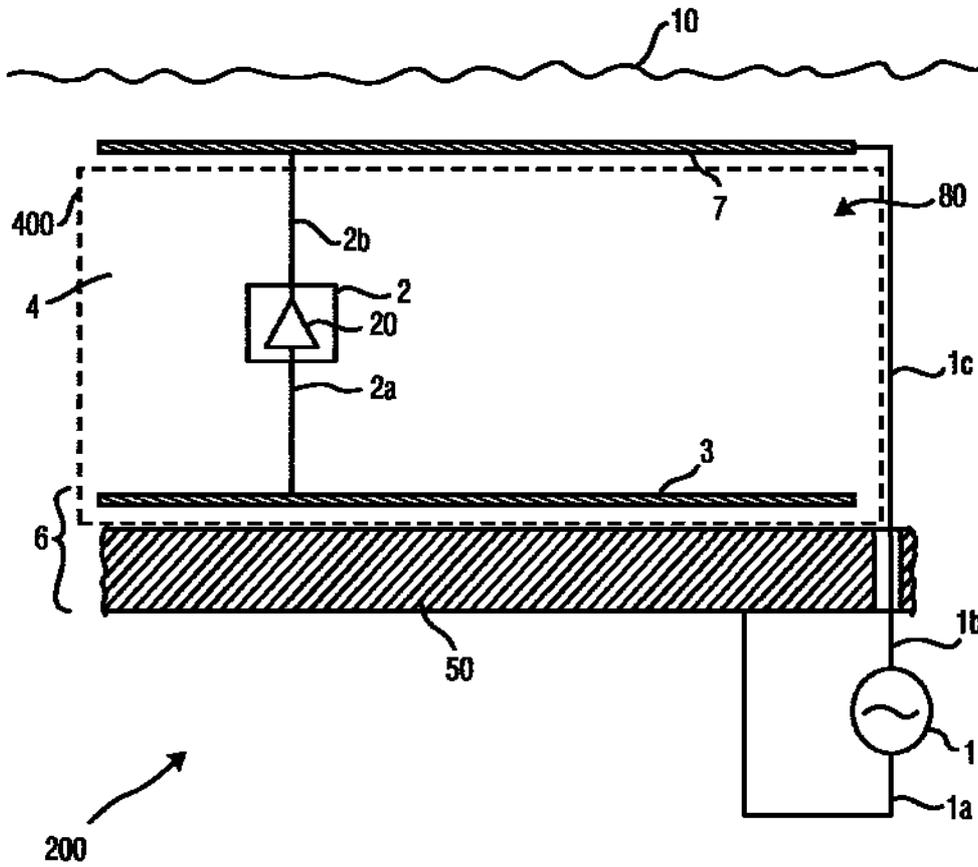


FIG. 2

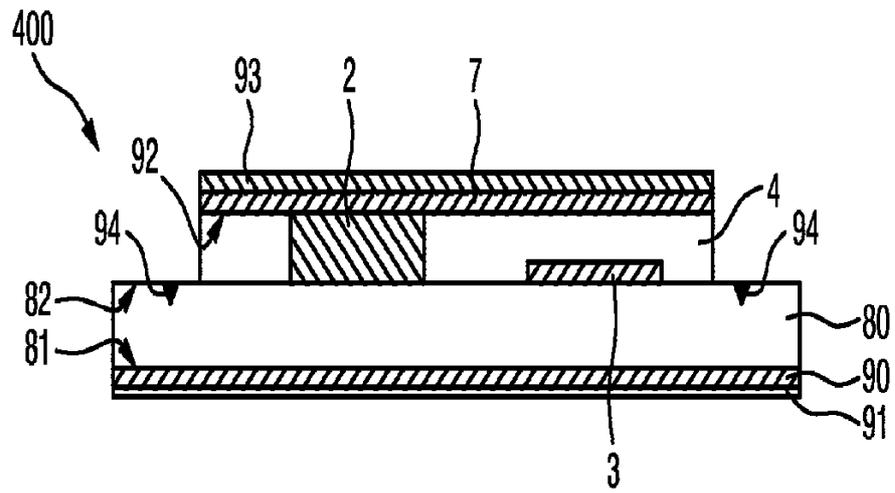


FIG.3

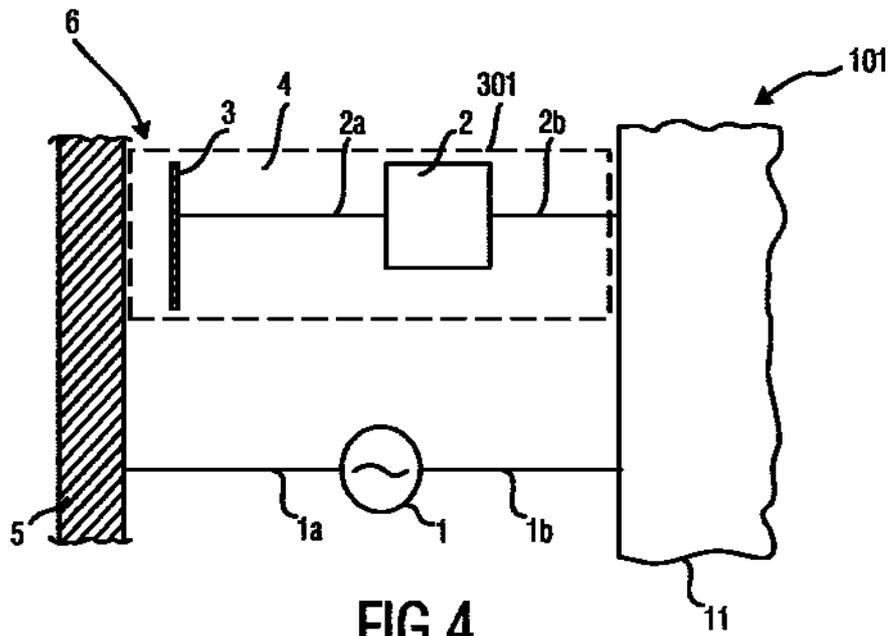


FIG. 4

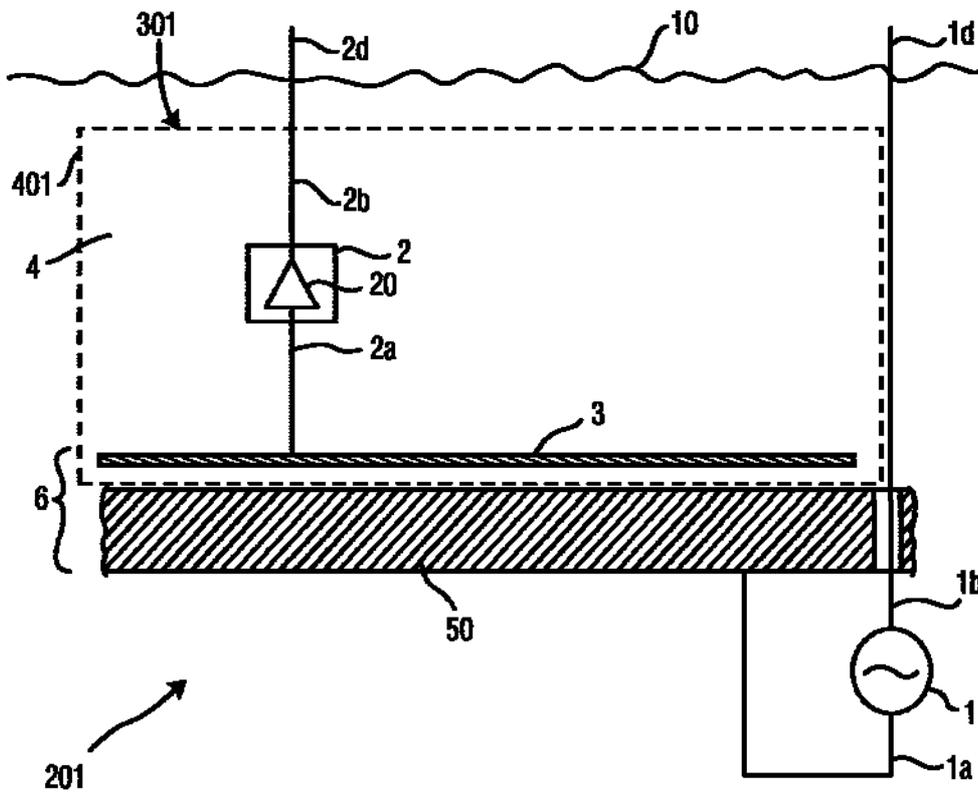


FIG. 5

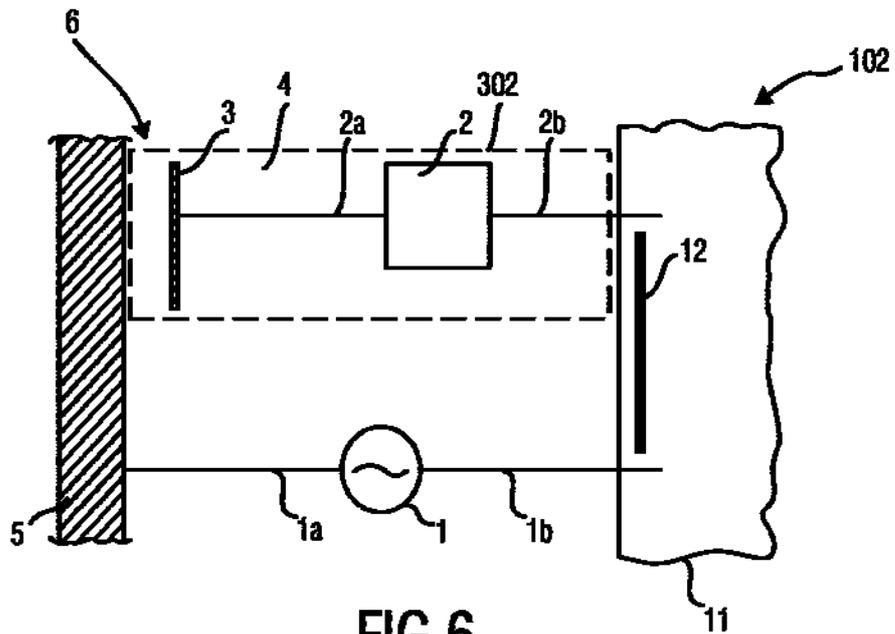


FIG. 6

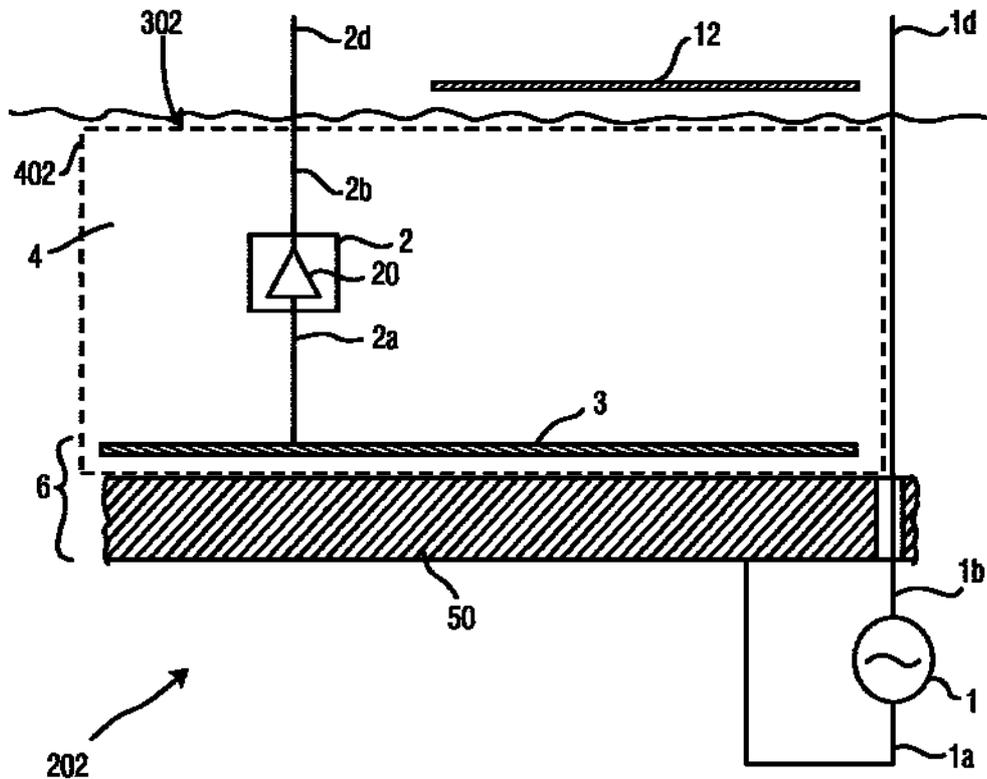


FIG. 7

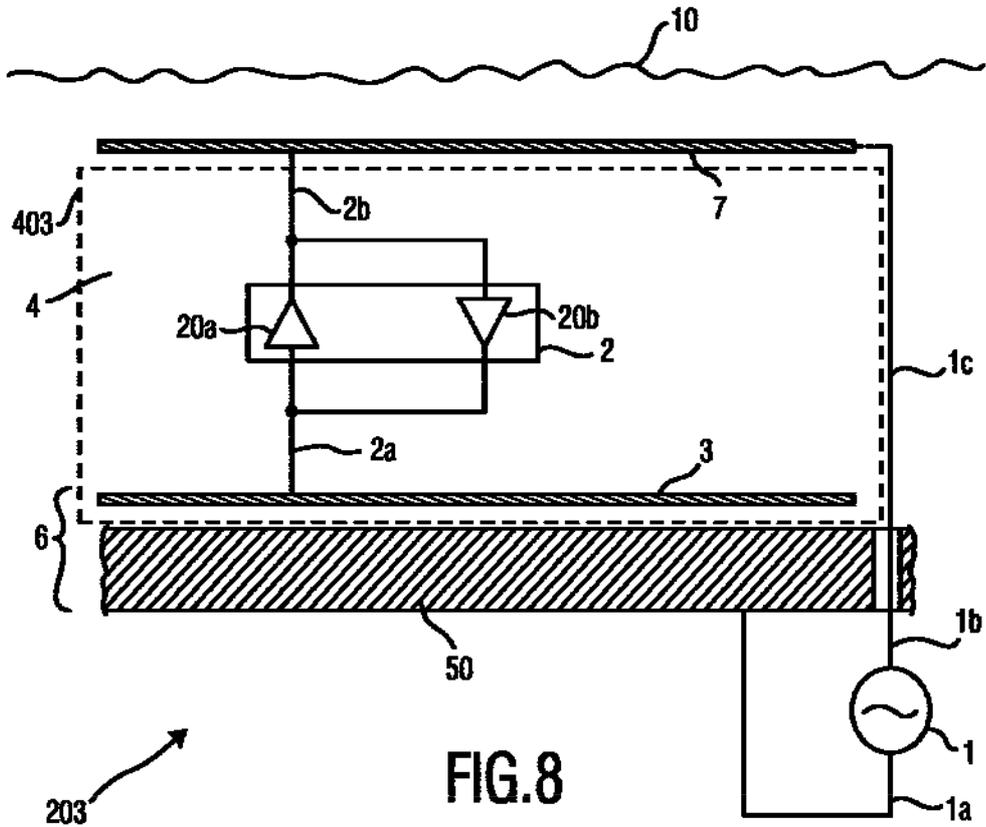


FIG. 8

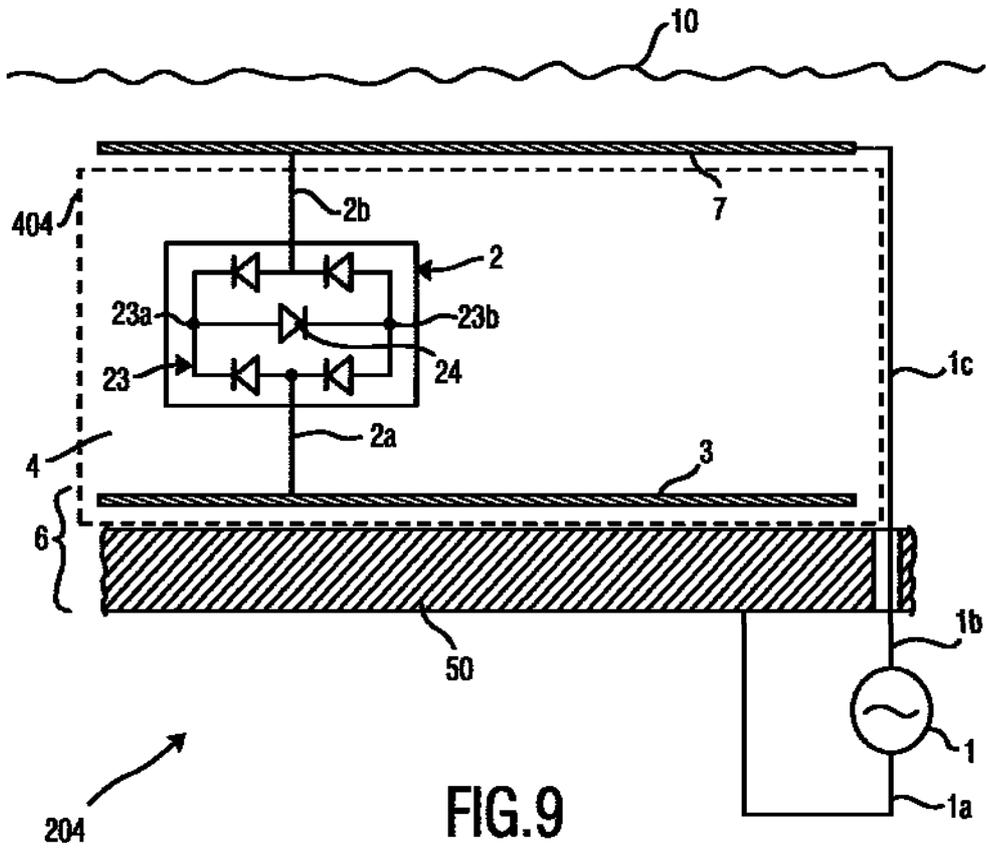
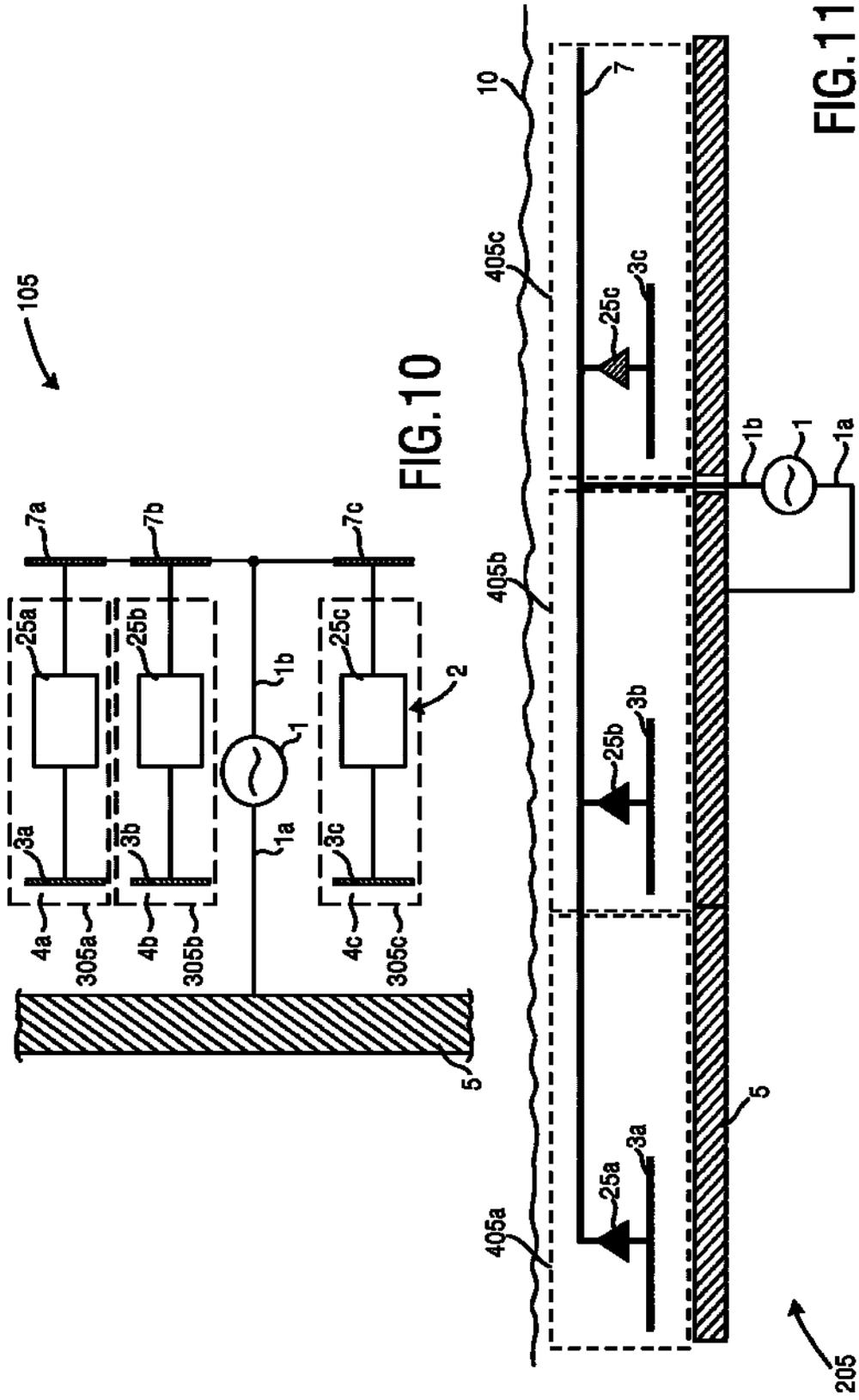


FIG. 9



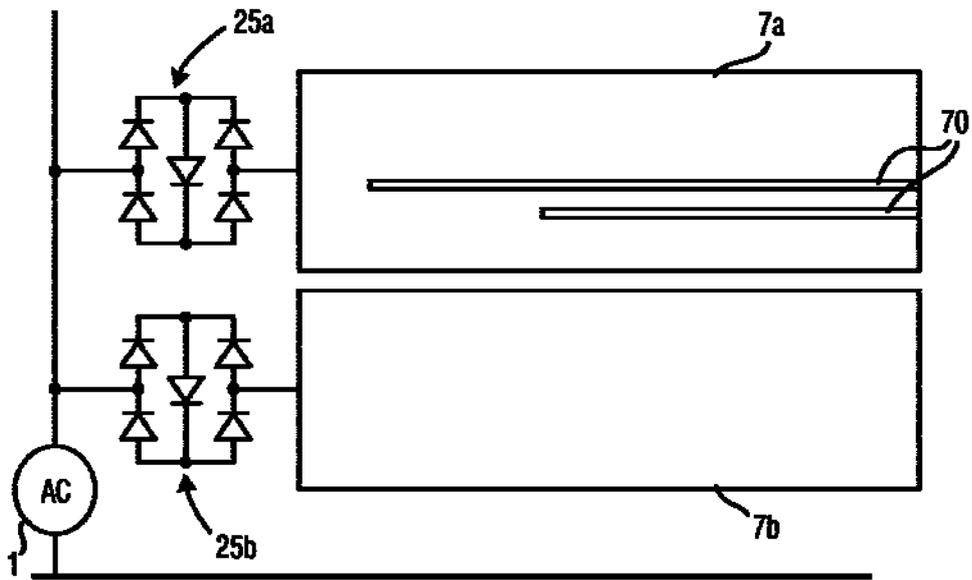


FIG.12A

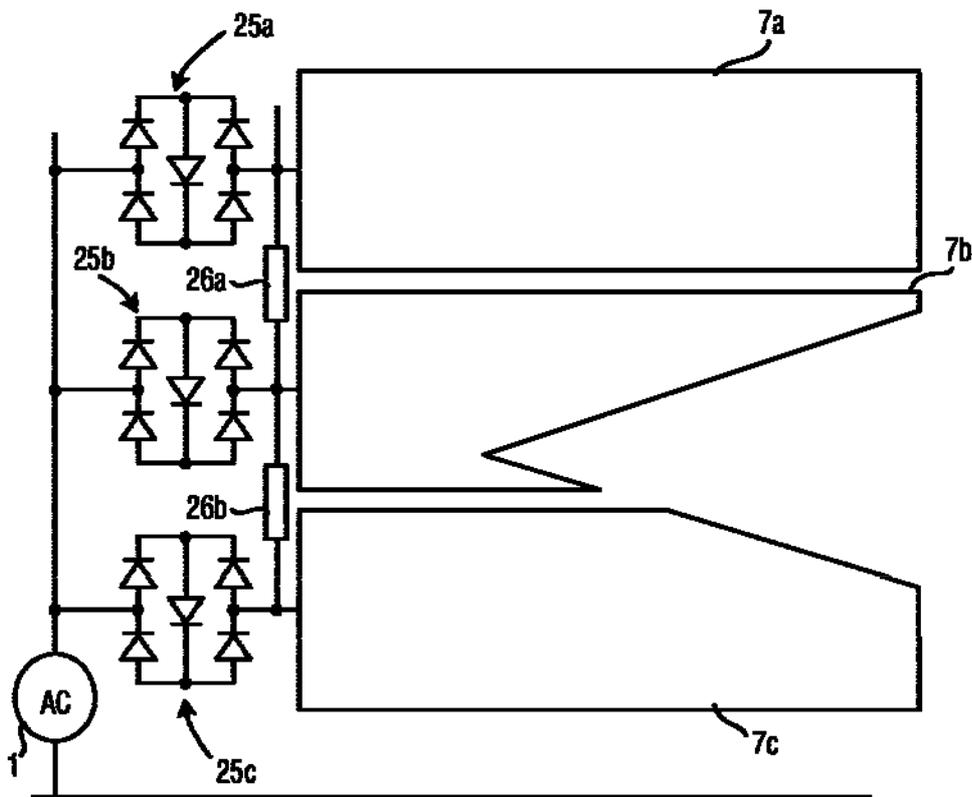
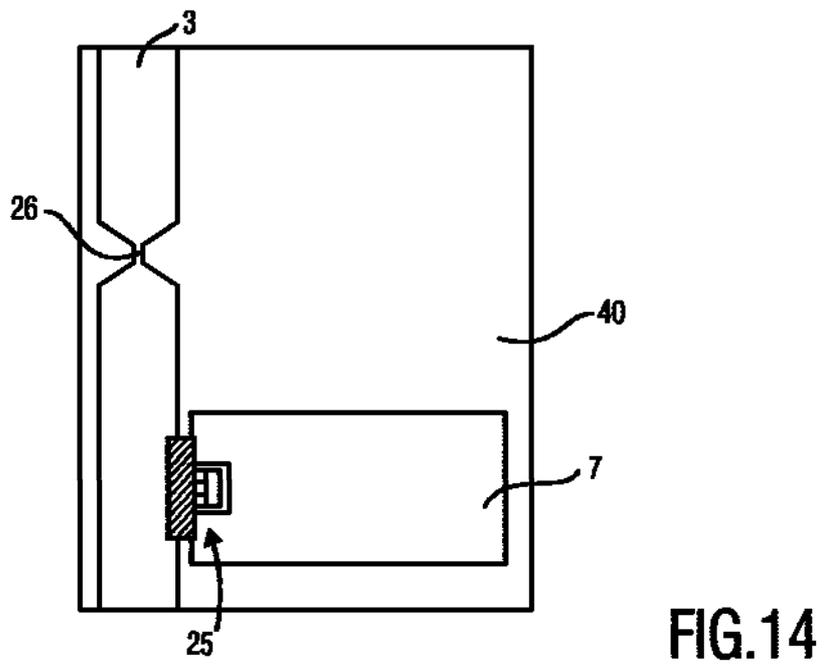
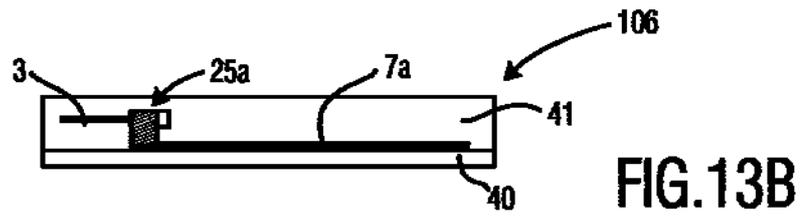
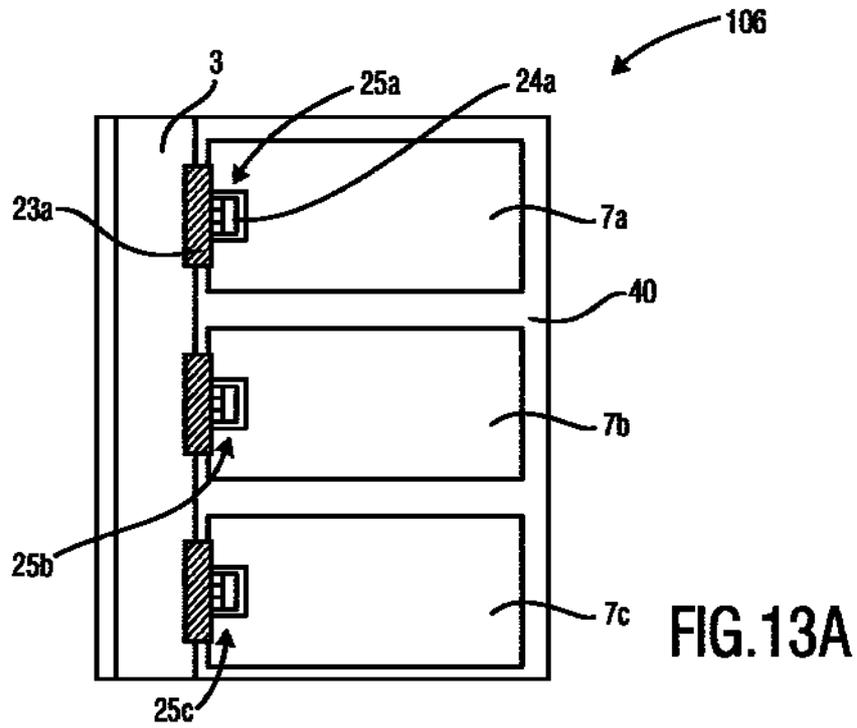


FIG.12B



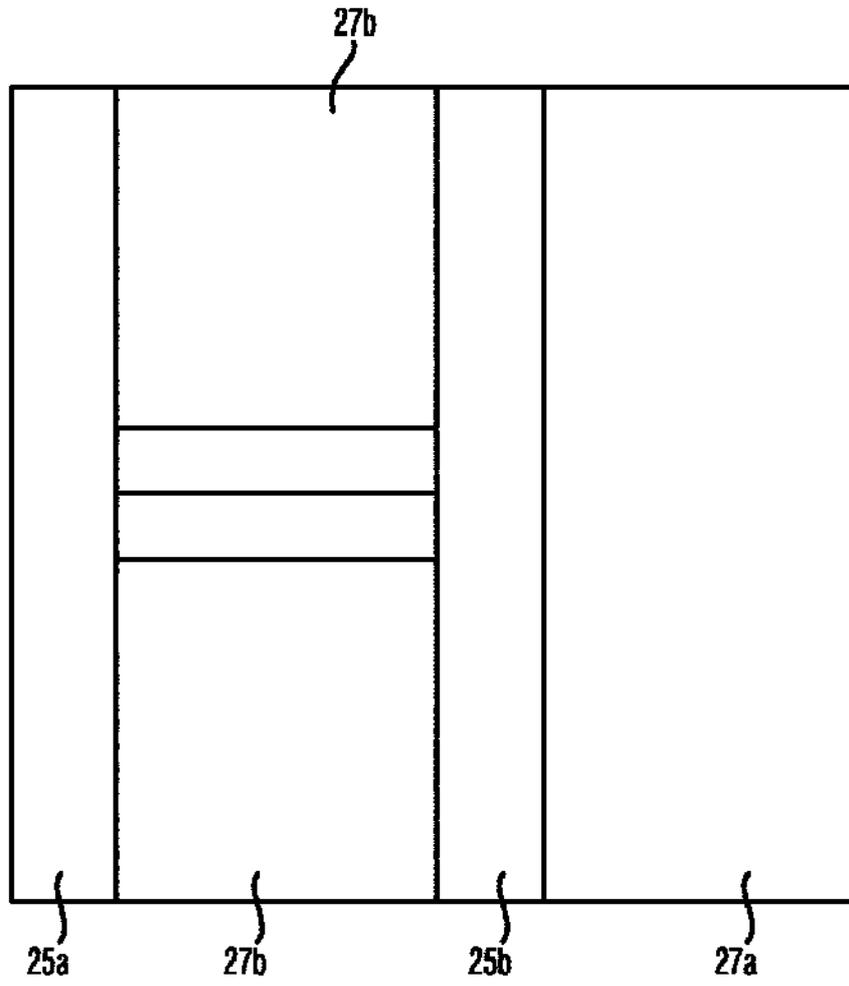


FIG.15