

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 828**

51 Int. Cl.:

**A01K 61/70** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2015 PCT/FR2015/053636**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16102850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015 E 15823680 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3236745**

54 Título: **Hábitat acuático artificial, sistema de hábitat acuático y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

**22.12.2014 FR 1463122**

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

**15.03.2021**

73 Titular/es:

**EGIS EAU (100.0%)  
889 rue de la Vieille Poste  
34000 Montpellier, FR**

72 Inventor/es:

**PERROT, MARTIN y  
MONIER, THIERRY**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 811 828 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

Hábitat acuático artificial, sistema de hábitat acuático y procedimiento de fabricación

### 5 Sector de la técnica

La invención se refiere al campo de los hábitats acuáticos artificiales.

### Estado de la técnica

10 Bajo el agua, por ejemplo, en los fondos marítimos o en agua dulce, ciertas especies animales aprovechan los refugios naturales tales como escolleras, algas, herbarios, etc., para escapar de sus depredadores. Estos refugios naturales desarrollan un conjunto de microhábitats complejos que protegen las primeras etapas de la vida contra la depredación y les permiten desarrollarse. En efecto, los depredadores, a menudo más voluminosos, no puede desplazarse  
15 fácilmente en estos espacios que son demasiado pequeños para ellos.

20 Cuando se realizan puertos u otras infraestructuras marítimas, de manera artificial, se modifica el relieve natural con el fin de proporcionar el espacio para las actividades marítimas planificadas en este lugar. Estas realizaciones a menudo tienen un impacto nefasto sobre el ecosistema, conduciendo a la degradación o incluso la destrucción de las zonas de vivero naturales en aguas costeras poco profundas. Para compensar estos efectos nefastos, se puede intentar simular la naturaleza con estructuras artificiales, que, sin embargo, respetan la función de la infraestructura marítima.

25 En particular, se han propuesto hábitats acuáticos artificiales especialmente adaptados para desarrollar la densidad de microhábitats en el seno de las infraestructuras marítimas con el objetivo de recrear funcionalidades ecológicas alteradas o perdidas, tales como la acogida y protección de las etapas juveniles.

30 Un ejemplo de tal hábitat acuático artificial se describe, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos Nº 4.441.453. En este documento, el hábitat acuático artificial ofrece juncos que se extienden casi verticalmente desde una base. La implementación de este dispositivo artificial ofrece un volumen de protección relativamente restringido para las especies animales, siendo las especies pobremente protegidas entre dos dispositivos adyacentes dispuestos en una distancia demasiado importante. Muchos dispositivos deben instalarse para ofrecer un efecto verdaderamente eficaz.

35 Como variante, el documento US 8.020.515 ofrece juncos que no están dispuestas paralelas entre sí, sino más bien en una estrella, lo que permite aumentar el volumen protegido. Sin embargo, en consecuencia, tal hábitat acuático es muy voluminoso, de manera que los problemas relacionados con el transporte del hábitat acuático desde su zona de fabricación sobre el sitio hacen que sea imposible usarlo a gran escala.

40 Por lo tanto, existe la necesidad de un hábitat acuático artificial biomimético que pueda implementarse en la práctica. El documento FR 2 721 796 A1 describe un hábitat acuático artificial según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

### Objeto de la invención

45 De aquí en adelante, una exposición de la invención.

50 Según un primer aspecto, la invención tiene por objeto un hábitat acuático artificial, de acuerdo con la reivindicación independiente 1, que comprende una base, una pluralidad de bloques de haces y un elemento de anclaje adaptado para conectar la base a una estructura externa.

La base está formada por al menos un elemento de base, comprendiendo dicho al menos un elemento de base al menos una porción de ensamblaje.

55 Cada bloque de haces de la pluralidad de bloques de haces comprende un pie desde el cual se extienden una pluralidad de juncos y una porción de ensamblaje adaptada para cooperar con una porción de ensamblaje de la base para ensamblar juntos un bloque de haces a un elemento de base.

Los juncos se extienden desde el interior de una envoltura geométrica cónica que se ensancha.

60 Gracias a estas disposiciones, se obtiene un hábitat acuático artificial capaz de presentar un gran volumen de microhábitats, y compuesto por componentes de pequeño volumen, lo que permite una implementación verdaderamente práctica.

65 Además, el hábitat acuático artificial permite realizar infraestructuras marítimas de diseño ecológico que se integran mejor en el seno de los ecosistemas marinos, respetando la función técnica de la instalación.

Según la invención, la base está formada por una pluralidad de elementos de base ensamblados entre sí. Cada elemento de base comprende, además, al menos una porción de unión adaptada para cooperar con una porción de unión de otro elemento de base para ensamblar juntos varios elementos de base.

5 Según una realización, los elementos de base presentan geometrías apilables.

Según una realización, la base comprende una carcasa hueca. Cada uno de los al menos un elemento de base puede comprender un elemento de carcasa que presenta una geometría de porción de esfera.

10 Según una realización, la porción de unión de cada elemento de base está dispuesta sobre una sección del elemento de carcasa.

Según una realización, la porción de unión es hermafrodita.

15 Según una realización, al menos dos y, en particular, todos los elementos de base, son idénticos.

Según una realización, cada uno de los al menos un elemento de base presenta al menos una abertura pasante.

20 Según una realización, cada uno de los al menos un elemento de base comprende un rebaje que constituye la porción de ensamblaje del elemento de base. Las porciones de ensamblaje pueden cooperar juntas de manera amovible, en particular, por atornillando.

Según una realización, las porciones de unión cooperan juntas entrelazándose por complementariedad de forma.

25 Según una realización, las porciones de unión cooperan juntas de manera amovible, en particular, por emperrado.

Según una realización, las envolturas geométricas cónicas de los bloques de haces no se intersecan.

Según una realización, cada envoltura geométrica cónica presenta un ángulo de conicidad inferior a 20°.

30 Según una realización, cada bloque de haces comprende entre 2 y 10 juncos.

Según una realización, cada elemento de base se ensambla entre 2 y 30 bloques de haces.

35 Según una realización, la base está constituida por dos elementos de base.

Según una realización, dos bloques de haces, en particular dos bloques de haces ensamblados a un mismo elemento de base, en particular, todos los bloques de haces ensamblados a un mismo elemento de base y, en particular, todos los bloques de haces son idénticos.

40 Según un segundo aspecto, el objeto de la invención es también un hábitat acuático artificial en un kit de acuerdo con la reivindicación independiente 11 y que comprende por separado los elementos necesarios para la realización de un hábitat acuático artificial tal como se definió anteriormente.

45 Según un tercer aspecto, la invención también tiene por objeto un sistema de hábitats acuáticos de acuerdo con la reivindicación independiente 12 y que comprende una pluralidad de hábitats acuáticos artificiales, cada uno tal como se define anteriormente y dispuestos de manera ordenada.

50 Según una realización, el sistema de hábitats acuáticos comprende al menos dos, y en particular todos los hábitats acuáticos artificiales idénticos.

Según un cuarto aspecto, el objeto de la invención es también un procedimiento para fabricar un hábitat acuático artificial de acuerdo con la reivindicación 13 independiente y que comprende las siguientes etapas:

- 55 - suministrar una base formada por al menos un elemento de base, comprendiendo dicho al menos un elemento de base al menos una porción de ensamblaje, comprendiendo dicha base además una carcasa hueca, comprendiendo cada uno de los al menos un elemento de base un elemento de carcasa que presenta una geometría de porción de esfera,
- 60 - suministrar una pluralidad de bloques de haces, comprendiendo cada bloque de haces un pie desde el cual se extiende una pluralidad de juncos, extendiéndose los juncos desde el pie al interior de una envoltura geométrica cónica que se ensancha, comprendiendo cada bloque de haces, además, una porción de ensamblaje adaptada para cooperar con una porción de ensamblaje de la base para ensamblar juntos un bloque de haces a un elemento de base,
- 65 - ensamblar los bloques de haces en al menos un elemento de base,
- conectar la base a una estructura externa mediante un elemento de anclaje.

Según una realización, se ensambla una pluralidad de elementos de base para formar la base, comprendiendo cada elemento de base, además, al menos una porción de unión adaptada para cooperar con una porción de unión de otro elemento de base para ensamblar juntos varios elementos de base.

- 5 Según una realización, los bloques de haces se ensamblan a los elementos de base antes de ensamblarse juntos y, en particular, los elementos de base.

Según una realización, los bloques de haces se ensamblan a los elementos de base después de haber ensamblado, en particular, los elementos de base.

- 10 Según un quinto aspecto, la invención también tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un sistema de hábitats acuáticos de acuerdo con la reivindicación independiente 15, en donde se forma una pluralidad de hábitats acuáticos implementando cada vez el procedimiento de fabricación de un hábitat acuático artificial tal como se define anteriormente. Los hábitats acuáticos de este modo formados se disponen de manera ordenada en el agua.

### 15 Descripción de las figuras

En este momento, se describen brevemente las figuras de los dibujos.

- 20 La figura 1 es una vista frontal de un hábitat acuático artificial según un primer ejemplo de realización de la invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal del hábitat acuático de la figura 1.

- 25 La figura 3 es una vista desde abajo del hábitat acuático de la figura 1.

La figura 4 es una vista frontal de un elemento de base del hábitat acuático según la invención.

- 30 La figura 5 es una vista desde arriba del elemento de base de la figura 3.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un bloque de haces del hábitat acuático según la invención.

Las figuras 7A y 7B son, respectivamente, vistas desde abajo y desde arriba del bloque de haces de la figura 5.

- 35 La figura 8 es una vista frontal de un hábitat acuático artificial según un segundo ejemplo de realización de la invención.

### Descripción detallada de la invención

- 40 En lo sucesivo, una exposición detallada de varios modos de realización de la invención acompañada de ejemplos y con referencia a los dibujos. Por razones de claridad, solo se han representado y se detallarán los elementos útiles para la comprensión de los ejemplos de realización descritos.

- 45 La figura 1 representa un hábitat acuático 1 artificial. El hábitat acuático 1 desarrolla un panel de microhábitats adaptado para servir como refugios y soporte para una variedad de flora y fauna marina. Por ejemplo, los microhábitats creados pueden permitir las etapas de vida juvenil de peces, crustáceos y cefalópodos para refugiarse allí. El hábitat acuático 1 permite de este modo proteger a los individuos contra los depredadores.

- 50 El hábitat acuático 1 además tiene un papel de soporte y de alimentación. El hábitat acuático 1 permite la instalación de biopelículas, de invertebrados, de algas y varias otras especies fijas.

Estas diferentes especies fijas constituyen los primeros eslabones de la cadena alimentaria. Al permitir su instalación permanente, el hábitat acuático 1 desarrolla de este modo una funcionalidad de alimentación (despensa) para muchas especies, en particular, en la etapa juvenil.

- 55 El hábitat acuático 1 comprende una base 10 y una pluralidad de bloques de haces 20.

La base 10 está adaptada para recibir los bloques de haces 20. La base 10 además está adaptada para servir como refugios para la fauna marina.

- 60 La base 10 comprende una carcasa 10a que comprende una cara interior y una cara exterior opuesta. La cara interior define un volumen interior 13. La cara exterior presenta una forma adecuada para una configuración sustancialmente homogénea en el espacio de los haces. La cara exterior presenta una forma generalmente redondeada. La carcasa 10a se realiza, por ejemplo, mediante termoformado.

- 65 En un primer ejemplo de realización, representado en la figura 1, la carcasa 10a de la base 10 es semiesférica. Como

alternativa, pero no de acuerdo con la invención, la carcasa 10a puede ser cónica, parcialmente oval, cilíndrica, etc. El hábitat acuático 1 puede ser sumergido. La base 10 puede comprender, además, una cara inferior **10b** abierta sobre la cual dicho hábitat acuático 1 descansa sobre un fondo marino **FM**. La cara inferior 10b delimita el volumen interior 13. La cara inferior 10b puede ser circular y presenta un primer diámetro **D1**. El primer diámetro D1 está, por ejemplo, comprendido entre 250 y 350 milímetros. Además, la base 10 comprende un elemento de anclaje que fija dicha base 10 a una estructura externa. La estructura externa puede ser artificial o natural, tal como el fondo marino de FM. El elemento de anclaje está, por ejemplo, unido a la cara inferior 10b. La carcasa 10a es hueca. El volumen interior 13 forma de este modo una cavidad cuyo suelo está constituido por el fondo marino FM. Tal hábitat acuático 1 imita de este modo perfectamente los microhábitats que se encuentran al nivel de las zonas de vivero naturales (por ejemplo, praderas de posidonias, campos de macroalgas, arrecifes de coral, etc.) en donde se refugia la gran mayoría de los peces litorales. La cara inferior 10b, o el suelo, de dicho hábitat acuático 1 observa por otra parte condiciones hidrodinámicas débiles adaptadas a su presencia.

El volumen interior 13 puede llenarse total o parcialmente con materiales con el fin de lastrar el hábitat acuático 1. Los materiales contenidos en el volumen interior 13 pueden disponerse para fragmentar dicho volumen interior 13 con el fin de desarrollar una pluralidad de microhábitats que favorezcan la colonización del hábitat acuático 1. Los materiales contenidos en el volumen interior 13 también se pueden, además, adaptar para el suministro de sustrato con el fin de favorecer la colonización del hábitat acuático 1 por las especies objetivo (en particular las especies crípticas). Estos materiales son, por ejemplo, granulados naturales o artificiales, restos de conchas, etc.

La base 10 puede estar constituida por un único elemento de base **11**. El elemento de base 11 se realiza de un material que presenta una densidad inferior a 1, permitiendo que la base 10 flote entre dos aguas, llevada por la corriente marina. Además, el elemento de base 11 está realizado de un material resistente al agua de mar. El elemento de base 11 puede realizarse de polipropileno o, como alternativa, de plástico de base biológica, o más generalmente de cualquier material plástico moldeable que sea inerte y resistente al agua de mar.

El elemento de base 11 comprende un elemento de carcasa **11a**. El elemento de carcasa 11a presenta una geometría de porción de esfera, por ejemplo, de una media esfera.

El elemento de base 11 comprende además al menos una porción de ensamblaje **12**. Cada porción de ensamblaje 12 del elemento de base 11 está adaptada para cooperar con una porción de ensamblaje 12' de un bloque de haces 20 con el fin de ensamblar dicho bloque de haces 20 a dicho elemento de base 11. El elemento de base 11 comprende, por ejemplo, entre dos y treinta porciones de ensamblaje 12. Las porciones de ensamblaje 12 pueden distribuirse uniformemente sobre el elemento de base 11. Como alternativa, las porciones de ensamblaje 12 pueden distribuirse aleatoriamente sobre el elemento de base 11 sin afectar, no obstante, negativamente en la rigidez general. Más particularmente, el elemento de carcasa 11a comprende al menos una porción de ensamblaje 12.

La porción de ensamblaje 12 es, por ejemplo, un rebaje. El rebaje puede ser circular y presentar un segundo diámetro **D2**. El segundo diámetro D2 está, por ejemplo, comprendido entre 5 y 6 milímetros.

El elemento de base 11 puede comprender además una abertura pasante **30**. Más particularmente, el elemento de carcasa 11a puede comprender la abertura pasante 30. La abertura pasante 30 está adaptada para permitir que la fauna marina entre y salga del volumen interior 13.

Como alternativa, el elemento de base 11 puede comprender una pluralidad de aberturas pasantes 30. Más particularmente, el elemento de carcasa 11a puede comprender la pluralidad de aberturas pasantes 30.

Las aberturas pasantes 30 se pueden distribuir uniformemente sobre el elemento de carcasa 11a. Como alternativa, las aberturas pasantes 30 pueden distribuirse aleatoriamente sobre el elemento de carcasa 11a sin afectar, no obstante, negativamente la rigidez general.

Cada abertura pasante 30 presenta, por ejemplo, una forma sustancialmente circular. Como alternativa, cada abertura pasante 30 presenta una forma sustancialmente rectangular. Como alternativa, una primera parte de la pluralidad de aberturas pasantes 30 presenta una primera forma geométrica, por ejemplo, circular, y una segunda parte de la pluralidad de aberturas pasantes 30 presenta una segunda forma geométrica diferente de la primera forma geométrica, por ejemplo, rectangular.

La pluralidad de aberturas pasantes 30 puede presentar un único tamaño. Como alternativa, al menos dos aberturas pasantes 30 de la pluralidad de aberturas pasantes 30 pueden presentar diferentes tamaños entre sí. El tamaño de la pluralidad de aberturas pasantes 30 está adaptado para permitir que la fauna marina entre en el volumen interior 13 mientras impide que sus depredadores, generalmente más imponentes, la siga. El o los tamaños de la pluralidad de aberturas pasantes 30 se determinan en función de las etapas de vida y las especies de fauna marina para las cuales está destinado el hábitat acuático 1.

El elemento de base 11 puede comprender además una porción de unión **14**. La porción de unión 14 está adaptada para servir como un elemento de anclaje al fondo marino FM.

La porción de unión 14 se extiende a partir de una sección **15** del elemento de carcasa 11a. La porción de unión 14 comprende un borde **16**. El borde 16 se extiende entre un primer extremo **16a** unido a la sección 15 del elemento de carcasa 11a y un segundo extremo **16b** opuesto. Más particularmente, el borde 16 puede comprender una sucesión de vértices **16c** y de huecos **16d** definidos con respecto a un plano medio que es paralelo al fondo marino de FM.

Además, la porción de unión 14 puede comprender una nervadura **17**. La nervadura 17 se extiende radialmente con respecto al borde 16 entre un primer extremo **17a** unido al borde 16 y un segundo extremo **17b** libre. La nervadura 17 rodea al menos parcialmente el borde 16. Más particularmente, la nervadura 17 rodea al menos parcialmente el borde 16 sustancialmente cerca del segundo extremo 16b.

La nervadura 17 puede comprender varios rebajes **18**, por ejemplo, seis, distribuido regularmente sobre dicha nervadura 17. Los rebajes 18 son, por ejemplo, circular y presentan un tercer diámetro **D3**. El tercer diámetro D3 es idéntico para todos los rebajes 18. Los rebajes 18 pueden ubicarse frente a los vértices 16c y los huecos 16d del borde 16. Los rebajes 18 ubicados frente a los vértices 16c pueden presentar un tercer diámetro D3 superior al tercer diámetro D3 de los rebajes 18 ubicados frente a los huecos 16d.

El elemento de anclaje al fondo marino FM comprende una pluralidad de varillas roscadas **19a**. Cada varilla roscada 19a está asociada con una tuerca **19b**. Cada varilla roscada 19a puede insertarse en uno de los rebajes 18, preferentemente en uno de los rebajes 18 ubicado frente a uno de los vértices 16c. La tuerca 19b, que presenta un diámetro superior al tercer diámetro D3 del rebaje 18, se retiene sobre la nervadura 17. La varilla roscada 19a se atornilla en el fondo marino FM previamente perforado, fijando el hábitat acuático 1 a dicho fondo marino FM. Los huecos 16d de la porción de unión 14 forman con el fondo marino FM rendijas **31** adaptadas para permitir que la fauna marina entre y salga del volumen interior 13. La dimensión característica de las rendijas 31 se determina en función de las etapas de la vida y las especies de fauna marina para las cuales está destinado el hábitat acuático.

Se podrá utilizar cualquier modo de fijación al fondo marino adaptado, por ejemplo, por enganche a presión, montaje en vigor, ... Se podrá fijar de cualquier manera adaptada a un soporte dedicado que se fijará en el fondo marino.

El elemento de base 11 puede presentar una geometría apilable. De este modo, los elementos de base 11 pueden estar entrelazados unos encima de los otros con el fin de facilitar su almacenamiento y su desplazamiento antes de la instalación. El elemento de carcasa 11a de cada uno de los elementos de base 11 puede presentar una geometría de porción de esfera. El elemento de carcasa 11a presenta, por ejemplo, una forma semiesferoidal.

Como alternativa, la base 10 puede estar constituida por una pluralidad de elementos de base 11 ensamblados juntos, por ejemplo, dos elementos de base 11 ensamblados juntos. Este modo de realización se ilustra en la figura 8.

En un segundo ejemplo de realización, representado en la figura 8, la carcasa 10a de la base 10 es esférica. Como alternativa, pero no de acuerdo con la invención, la carcasa 10a puede ser, ovalada. El hábitat acuático 1 está al menos parcialmente sumergido. La base 10 flota entre dos aguas, llevada por la corriente marina, y el elemento de anclaje conecta dicha base 10 con una estructura externa tal como el fondo marino FM. Como alternativa, la base 10 flota y se mantiene al menos parcialmente debajo de la superficie del agua por el elemento de anclaje. La carcasa 10a es hueca. El volumen interior 13 formado por la base 10 es esférica. La estructura compuesta de este modo favorece las condiciones de hidrodinámica más débil en el seno del volumen interior 13, favoreciendo de este modo la presencia de especies de fauna marina en la etapa juvenil.

Cada elemento de base 11 puede comprender al menos una porción de unión 14 adaptada para cooperar con una porción de unión 14 de otro elemento de base 11 con el fin de ensamblar los dos elementos base 11 juntos.

Dos porciones de unión 14 pueden cooperar juntas mediante enclavamiento. Las porciones de unión 14 presentan, por ejemplo, formas complementarias. Además, las porciones de unión 14 pueden ser hermafroditas.

Más particularmente, el borde 16 de cada porción de unión 14 comprende una sucesión de vértices 16c y de huecos 16d. Cada vértice 16c de una porción de unión 14 de un primer elemento de base 11 puede engancharse en un hueco 16d de una porción de unión 14 de un segundo elemento de base 11. Además, cada hueco 16d de dicha porción de unión 14 del primer elemento de base 11 puede recibir un vértice 16c de dicha porción de unión de dicho segundo elemento de base 11.

El enclavamiento entre dos porciones de unión 14 es un enclavamiento con juego. Unas rendijas **32** pueden aparecer entre dos porciones de unión 14. Las rendijas 32 están adaptadas para permitir que la fauna marina entre y salga del volumen interior 13.

Como alternativa, el enclavamiento entre las porciones de unión 14 es un enclavamiento sin juego.

Las dos porciones de unión 14 también pueden, además, mantenerse unidas por la pluralidad de varillas roscadas 19a. Cada varilla roscada 19a está asociada con dos tuercas 19b. Se puede insertar una varilla roscada 19a en cada

uno de los rebajes 18 de una de las dos porciones de unión 14 y en cada uno de los rebajes 18 de la otra de las dos porciones de unión 14, estando los rebajes 18 de una de las dos porciones de unión 14 son opuestos a los rebajes 18 de la otra de las dos porciones de unión 14. Una primera tuerca 19b, que presenta un diámetro superior al tercer diámetro D3 de los rebajes 18, está retenido sobre la nervadura 17 de una de las dos porciones de unión 14. Una  
 5 segunda tuerca 19b que presenta un diámetro superior al tercer diámetro D3 de los rebajes 18, está retenido sobre la nervadura 17 de otra de las dos porciones de unión 14. Se pueden considerar otros modos de realización para ensamblar juntos dos elementos de base 11.

10 Cada elemento de base 11 es idéntico. De este modo, los costes de fabricación, el montaje y la instalación del hábitat acuático 1 se reducen.

El elemento de anclaje puede comprender un amarre que se extiende dentro del volumen interior 13 definido entre dos elementos de base 11. El amarre puede presentar una forma que le prohíbe que salga del volumen interior 13 definido entre dos elementos de base 11. El amarre se ensambla en un enlace 33. El enlace 33 es de pequeñas  
 15 dimensiones lo que le permite extenderse entre el volumen interior 13 y el exterior, por ejemplo, a través una rendija 32. Una porción del enlace presenta un elemento de unión 34 para su unión a una estructura externa. La estructura externa puede ser natural o artificial, tal como una pared natural o una superficie de amarre de un elemento de construcción (muelle, pontón, cadena de amarre, pila de puente, ...). El sistema puede ensamblarse colocando el amarre entre los dos elementos de base 11 disociados, y luego ensamblándolos juntos, atrapando de este modo el  
 20 amarre en el volumen interior 13. Como variante, el amarre podría insertarse con fuerza en el interior de la base 10 por deformación elástica. El sistema se mantiene sumergido por el enlace de una longitud adecuada y se fija a una estructura externa ubicada en una ubicación adaptada.

25 Como alternativa, el amarre podría ser un flotador. El flotador está dimensionado de manera que el conjunto de flotador y elementos de base 11 suministrados con sus bloques de haces 20 tiende a flotar. Además, el flotador permite compensar un aumento en la densidad de los elementos de base 11 provistos con sus bloques de haces 20, conectado a una incorporación a medio y largo plazo, de manera que el conjunto de flotador y elementos de base 11 suministrados con sus bloques de haces 20 siempre tiende a flotar.

30 Como alternativa, el elemento de anclaje comprende un enlace 33 que se extiende entre un elemento de unión 34 y una sujeción exterior a la base, y la base está ensamblada, en particular, fijada al enlace. Los dos elementos de base 11 están dispuestos a cada lado del enlace y se fijan juntos atrapando el enlace 33. Como variante, se podría fijar el amarre sobre la cara exterior de la carcasa 10a.

35 En otra variante, el elemento de anclaje comprende un lastre, un amarre y un enlace 33 que conectan el lastre al amarre. La base 10 se ensambla para enlace 33 o al lastre. Para ensamblar la base 10 al enlace, uno puede proceder como se indica anteriormente. Para ensamblar la base 10 al lastre, se puede proceder como anteriormente cuando la base 10 se ensambla al amarre. La estructura externa es entonces un lastre.

40 En otra variante, el elemento de anclaje comprende una red, un amarre y un enlace 33 que conectan la red al amarre. La base 10 se ensambla al enlace 33 o al amarre. Para ensamblar la base 10 al enlace, uno puede proceder como se indica anteriormente. Para ensamblar la base 10 al amarre, uno puede proceder como se indica anteriormente. La estructura externa es entonces la red. La red está enganchada al fondo marino FM.

45 El hábitat acuático 1 comprende según la invención una pluralidad de bloques de haces 20, Más particularmente, cada elemento de carcasa 11a de cada elemento de base 11 de la base 10 comprende una pluralidad de bloques de haces 20. Cada elemento de base 11 comprende, por ejemplo, entre dos y treinta bloques de haces 20. La pluralidad de bloques de haces 20 está adaptada para limitar el acercamiento de los depredadores de la carcasa 10a del hábitat acuático 1, protegiendo de este modo la fauna marina presente en el volumen interior 13 y/o entre los bloques de  
 50 haces 20.

La presencia de los bloques de haces 20 permite, además, aumentar el número o el tamaño de las aberturas pasantes 30 con el fin de que el volumen interior 13 sea barrido regularmente por las corrientes marinas, imitando de este modo perfectamente los refugios naturales en donde se esconde la fauna marina. Adicionalmente, la presencia de los  
 55 bloques de haces 20 en sí mismos permite imitar perfectamente los refugios naturales en donde se esconde la fauna marina.

Como se ilustra en las figuras 5, 6A y 6B, cada bloque de haces 20 está constituida de la siguiente manera:  
 El bloque de haces 20 comprende un pie 21 desde el cual se extiende al menos un junco 22. Más particularmente, el  
 60 bloque de haces 20 comprende una pluralidad de juncos 22 que se extienden desde el pie 21, por ejemplo, entre dos y diez juncos 22. Tal número de juncos 22 permite limitar el acercamiento de los depredadores al hábitat acuático 1, protegiendo de este modo la fauna marina presente en el hábitat acuático 1, mientras se mantiene suficiente espacio para proteger la fauna marina para desplazarse por el hábitat acuático 1. El pie 21 presenta una forma, por ejemplo, sustancialmente circular. Como alternativa, el pie 21 puede presentar una forma elipsoide, ovoide, poligonal o poligonal  
 65 con bordes redondeados.

- Cada uno de los juncos 22 presenta, por ejemplo, una forma paralelepípeda o una forma sustancialmente cilíndrica. El junco 22 es alargado entre una cabeza **22a** y un pie **22b**. La cabeza 22a es, por ejemplo, unida al pie 21 y al pie 22b es, por ejemplo, libre. La cabeza 22a y el pie 22b presentan, por ejemplo, una sección sustancialmente circular. La distancia entre la cabeza 22a y el pie 22b presenta una longitud L. La longitud L está, por ejemplo, comprendida entre 10 centímetros y 1 metro. El junco 22 comprende además una superficie periférica 22c que conecta la cabeza 22a al pie 22b. La superficie periférica 22c es sustancialmente cilíndrica. Por ejemplo, una sección transversal de la superficie periférica es circular, elipsoide, ovoide, poligonal o poligonal con bordes redondeados.
- La pluralidad de juncos 22 de un mismo bloque de haces forma una envoltura geométrica cónica que se ensancha. La envoltura geométrica cónica presenta una conicidad que puede ser inferior al 20 %. La conicidad es el cociente de la diferencia en los diámetros del cono por la longitud. Los bloques de haces 20 de conicidad baja se pueden disponer fácilmente uno al lado del otro, o de cabeza a cola para su almacenamiento y transporte, sin pérdida de espacio.
- El junco 22 es lo suficientemente flexible como para acompañar naturalmente el movimiento del agua, permitiendo aumentar el atractivo del hábitat acuático 1 para la fauna marina, sin dejar de ser lo suficientemente rígida como para conservar sustancialmente su propia orientación para repeler a los depredadores, y para garantizar la prohibición de acceso a objetos de gran volumen. El junco 22 es adecuado para resistir la corrosión asociada con la importante salinidad del agua de mar. El junco 22 está realizado, por ejemplo, de material plástico tal como polipropileno, plásticos de origen biológico, y más generalmente cualquier material moldeable, inerte y resistente en agua de mar. El extremo libre del junco se puede redondear para eliminar el riesgo de lesiones en caso de contacto con humanos (implementación, baño, buceo, etc.).
- La pluralidad de juncos 22 comprende, por ejemplo, un junco central **23** y una pluralidad de juncos periféricos **24**. El junco central 23 se extiende perpendicular al plano que contiene el pie 21. El junco central puede ser sólido. El junco central 23 comprende un agujero **25**. El agujero 25 puede ser roscado. El agujero 25 es ciego. El agujero 25 se extiende a través de dicho pie 21 y dentro de dicho junco central 23. Cada uno de los juncos periféricos 24 se extiende transversalmente al plano que contiene el pie 21. Más particularmente, el pie 21 y la pluralidad de juncos periféricos 24 forman una superficie cónica de la envoltura geométrica cónica que se ensancha.
- Cada uno de los juncos periféricos 24 puede ser sólida o hueca. Cada uno de los juncos periféricos 24 presenta la misma longitud L. Como alternativa, al menos un junco periférico 24 de la pluralidad de juncos periféricos 24 presenta una longitud L2 superior o inferior que, a la longitud L de los otros juncos periféricos 24. Además, la superficie periférica 22c de al menos un junco periférico 24 de la pluralidad de juncos periféricos 24 puede ser semicilíndrica.
- Además, la porción de ensamblaje 12' del bloque de haces 20 comprende un tornillo 26 y el agujero 25 del junco central 23. El bloque de haces 20 se ensambla a la base 10 del hábitat acuático 1 por medio de dicho tornillo 26. Más particularmente, el bloque de haces 20 se ensambla al elemento de carcasa 11a de un elemento de base 11 de la base 10 del hábitat acuático 1 por medio de dicho tornillo 26. El bloque de haces 20 está, por ejemplo, ensamblado de manera amovible.
- El tornillo 26 presenta una cabeza plana asociada con un cuerpo roscado. El cuerpo roscado del tornillo 26 se inserta en el rebaje que forma la porción de ensamblaje 12 de un elemento de base 11. La cabeza plana del tornillo 26, que presenta un diámetro superior al segundo diámetro D2 del rebaje que forma la porción de ensamblaje 12 de un elemento de base 11, se retiene sobre dicho elemento de base 11. El cuerpo roscado del tornillo 26 se engancha en el agujero 25 del junco central 23, ensamblando el bloque de haces 20 a dicho elemento de base 11.
- El tornillo 26 es, por ejemplo, un tornillo autorroscante, que permite de este modo no labrar primero el agujero 25. El tornillo 26 puede ser un tornillo de punta plana. Además, el tornillo 26 puede someterse a cualquier tratamiento apropiado para reforzar su resistencia a la salinidad marina.
- Se pueden considerar otros modos de realización para el ensamblaje del bloque de haces 20 a la carcasa 10a, y en particular el enganche a presión, el pegado, la soldadura por ultrasonidos, etc.
- Cada bloque de haces 20 de la pluralidad de bloques de haces 20 es idéntico. De este modo, los costes de fabricación, el montaje y la instalación del hábitat acuático 1 se reducen. Como alternativa, una parte de los bloques de haces 20 de la pluralidad de bloques de haces 20 puede presentar diferencias tal como, por ejemplo, un número diferente de juncos 22 o una longitud diferente L de juncos 22 con el fin de cumplir con los requisitos específicos relacionados, por ejemplo, con el terreno o la fauna marina local.
- En configuración ensamblada, el hábitat acuático 1 comprende, por lo tanto, una base 11 y una pluralidad de bloques de haces 20 que se extienden desde la base 11. La base 11 y los bloques de haces 20 están dispuestos de manera que un objeto de dimensión transversal superior a un diámetro característico **Dc** no pueda alcanzar el volumen interior 13. El diámetro característico es, por ejemplo, de 2 centímetros, o incluso subir hasta 10 centímetros. En concreto, los juncos 22 del mismo bloque de haces 20 pueden presentar, a cierta distancia del pie 21 (por ejemplo, a la distancia correspondiente a la longitud de los juncos más corta 22), una configuración que interseca cualquier disco transversal con un diámetro superior al diámetro característico Dc. Los bloques de haces 20 están dispuestos unos con respecto

5 a los otros para presentar, a cierta distancia del pie 21 (por ejemplo, a la distancia correspondiente a la longitud de los juncos más larga 22), una configuración que interseca cualquier disco transversal con un diámetro superior al diámetro característico  $D_c$ . Al contrario, la baja conicidad de los bloques de haces debe permitir que un objeto con el diámetro característico  $D_c$  abandone el hábitat acuático artificial, incluso si eso significa deformar ligeramente elásticamente los juncos 22 provisionalmente.

10 Tal hábitat acuático 1 según la invención puede disponerse individualmente o en grupo. Cuando los hábitats acuáticos 1 están dispuestos en grupo, una parte de dichos hábitats acuáticos 1 es idéntica. Como alternativa, el conjunto de los hábitats acuáticos 1 del grupo son idénticos.

Además, los hábitats acuáticos 1 del grupo 1 de hábitats acuáticos se pueden disponer en una relación ordenada entre sí para aumentar el atractivo general del grupo 1 de hábitats acuáticos. Por ejemplo, los hábitats acuáticos 1 se pueden alinear para crear varias barreras sucesivas, o incluso distribuirse para crear una sucesión de círculos concéntricos.

15 Llegado el caso, el hábitat acuático 1 está configurado como un kit, que comprende uno o varios elementos de base 11 y una pluralidad de bloques de haces a ensamblar.

20 Al instalar el hábitat acuático 1 en un sector marino, un camión (no representado) lleva la pluralidad de elementos de base 11 y la pluralidad de bloques de haces 20 al borde de la zona elegida. Se empieza a ensamblarla pluralidad de bloques de haces 20 a los elementos de base 11, luego se ensamblan los elementos de base 11 juntos. Como alternativa, se comienza ensamblando los elementos de base 11 juntos y luego ensamblando la pluralidad de bloques de haces a dichos elementos de base 11. El hábitat acuático 1 se conecta al fondo marino FM por el elemento de anclaje. La operación se puede reproducir sobre cada uno de los hábitats acuáticos 1 del grupo de hábitats acuáticos 1.

25 Preferentemente, las fijaciones descritas anteriormente son reversibles. Esto permite, por ejemplo, reemplazar los bloques de haces 20 durante una operación de mantenimiento.

30 Los ejemplos de realización descritos anteriormente son ilustraciones de la presente invención. Diversas modificaciones pueden aportarse a los mismos sin salirse del contexto de la invención que se desprende de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Hábitat acuático artificial que comprende:

- 5 - una base (10) formada por al menos un elemento de base (11), comprendiendo dicho al menos un elemento de base al menos una porción de ensamblaje (12),  
 - una pluralidad de bloques de haces (20), comprendiendo cada bloque de haces un pie (21) desde el cual se extiende una pluralidad de juncos (22), extendiéndose los juncos desde el pie al interior de una envoltura geométrica cónica que se ensancha, comprendiendo cada bloque de haces, además, una porción de ensamblaje (12') adaptada para cooperar con una porción de ensamblaje (12) de la base (10) para ensamblar juntos un bloque de haces a un elemento de base,  
 10 - un elemento de anclaje adaptado para conectar la base a una estructura externa,

**caracterizado por que** la base (10) comprende además una carcasa hueca (10a), y **por que** cada uno de los al menos un elemento de base (11) comprende un elemento de carcasa (11a) que presenta una geometría de porción de esfera.

2. Hábitat acuático artificial según la reivindicación 1, en donde la base (10) está formada por una pluralidad de elementos de base (11) ensamblados juntos, comprendiendo cada elemento de base, además, al menos una porción de unión (14) adaptada para cooperar con una porción de unión de otro elemento de base para ensamblar varios elementos de base juntos y, opcionalmente, en donde los elementos de base (11) presentan geometrías apilables.

3. Hábitat acuático artificial según la reivindicación 2, en donde la porción de unión (14) de cada elemento de base (11) está dispuesta sobre una sección del elemento de carcasa (11a), y/o en donde la porción de unión (14) es hermafrodita.

4. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 2 a 3, en donde al menos dos y, en particular, todos los elementos de base (11), son idénticos.

5. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde las porciones de unión (14) cooperan juntas mediante enclavamiento por complementariedad de forma, y/o en donde las porciones de unión (14) cooperan juntas de manera amovible, en particular, por empernado.

6. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde cada uno de al menos un elemento de base (11) presenta al menos una abertura pasante (30), y/o en donde cada uno de al menos un elemento de base (11) comprende un rebaje que constituye la porción de ensamblaje (12) del elemento de base, cooperando las porciones de ensamblaje (12, 12') juntas de manera amovible, en particular, por atornillando.

7. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde las envolturas geométricas cónicas de los bloques de haces (20) no se intersecan, y/o en donde cada envoltura geométrica cónica presenta un ángulo de concidad inferior a 20°.

8. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde cada bloque de haces (20) comprende entre 2 y 10 juncos (22), y/o en donde cada elemento de base (11) se ensambla con entre 2 y 30 bloques de haces (20).

9. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la base (10) está constituida por dos elementos de base (11).

10. Hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dos bloques vigas (20), en particular, dos bloques de haces ensamblados a un mismo elemento de base (11), en particular, todos los bloques de haces ensamblados a un mismo elemento de base y, en particular, todos los bloques de haces son idénticos.

11. Hábitat acuático artificial en kit que comprende de manera separada los elementos necesarios para la realización de un hábitat acuático (1) artificial según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Un sistema de hábitats acuáticos que comprende una pluralidad de hábitats acuáticos (1) artificiales cada uno según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, dispuestos de manera ordenada, y que opcionalmente comprenden al menos dos y, en particular, todos los hábitats acuáticos (1) artificiales idénticos.

13. Un procedimiento de fabricación de un hábitat acuático (1) artificial que comprende:

- suministrar una base (10) formada por al menos un elemento de base (11), comprendiendo dicho al menos un elemento de base al menos una porción de ensamblaje (12), comprendiendo dicha base (10) además una carcasa hueca (10a), comprendiendo cada uno de los al menos un elemento de base (11) un elemento de carcasa (11a) que presenta una geometría de porción de esfera,  
 - suministrar una pluralidad de bloques de haces (20), comprendiendo cada bloque de haces un pie (21) desde el

cual se extiende una pluralidad de juncos (22), extendiéndose los juncos desde el pie al interior de una envoltura geométrica cónica que se ensancha, comprendiendo cada bloque de haces, además, una porción de ensamblaje (12') adaptada para cooperar con una porción de ensamblaje (12) de la base (10) para ensamblar juntos un bloque de haces a un elemento de base,

- 5 - ensamblar los bloques de haces en al menos un elemento de base,  
- conectar la base a una estructura externa mediante un elemento de anclaje.

14. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 13, en donde:

- 10 - se ensambla una pluralidad de elementos de base (11) junta para formar la base (10), comprendiendo cada elemento de base, además, al menos una porción de unión (14) adaptada para cooperar con una porción de unión (14) de otro elemento de base para ensamblar juntos varios elementos de base,

- 15 y opcionalmente en donde los bloques de haces (20) se ensamblan a los elementos de base (11) antes de ensamblarse juntos y, en particular, los elementos de base,  
u opcionalmente en donde los bloques de haces (20) se ensamblan a los elementos de base (11) después de haber ensamblado juntos y, en particular, los elementos de base.

- 20 15. Procedimiento de fabricación de un sistema de hábitats acuáticos (1) en donde se forma una pluralidad de hábitats acuáticos implementando cada vez el procedimiento de fabricación de un hábitat acuático artificial según una de las reivindicaciones 13 a 14, y disponer en el agua los hábitats acuáticos formados de este modo de manera ordenada.



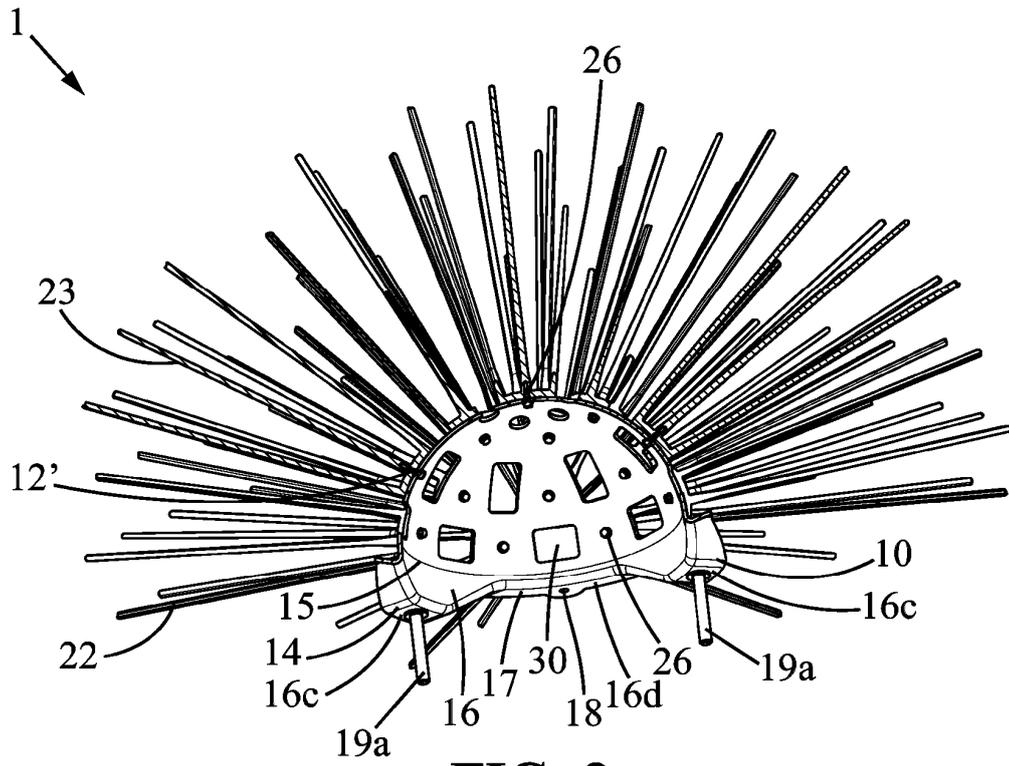


FIG. 2

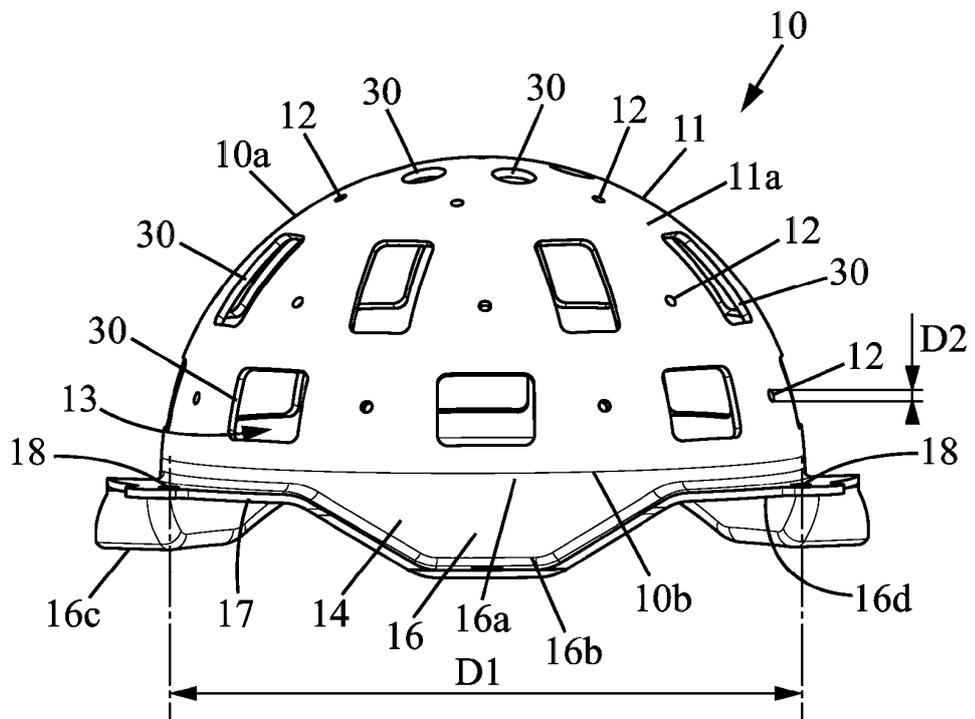


FIG. 4

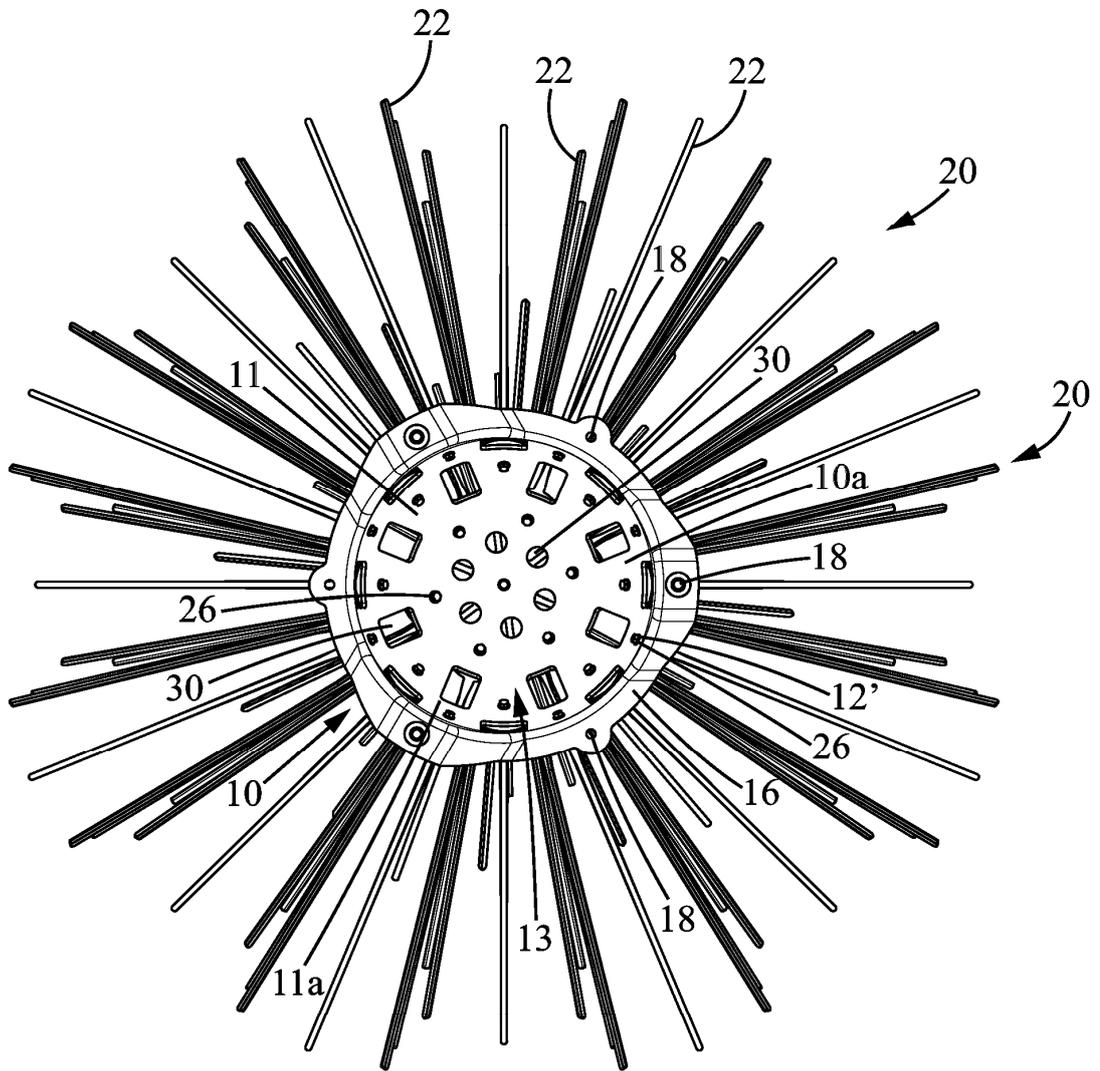


FIG. 3

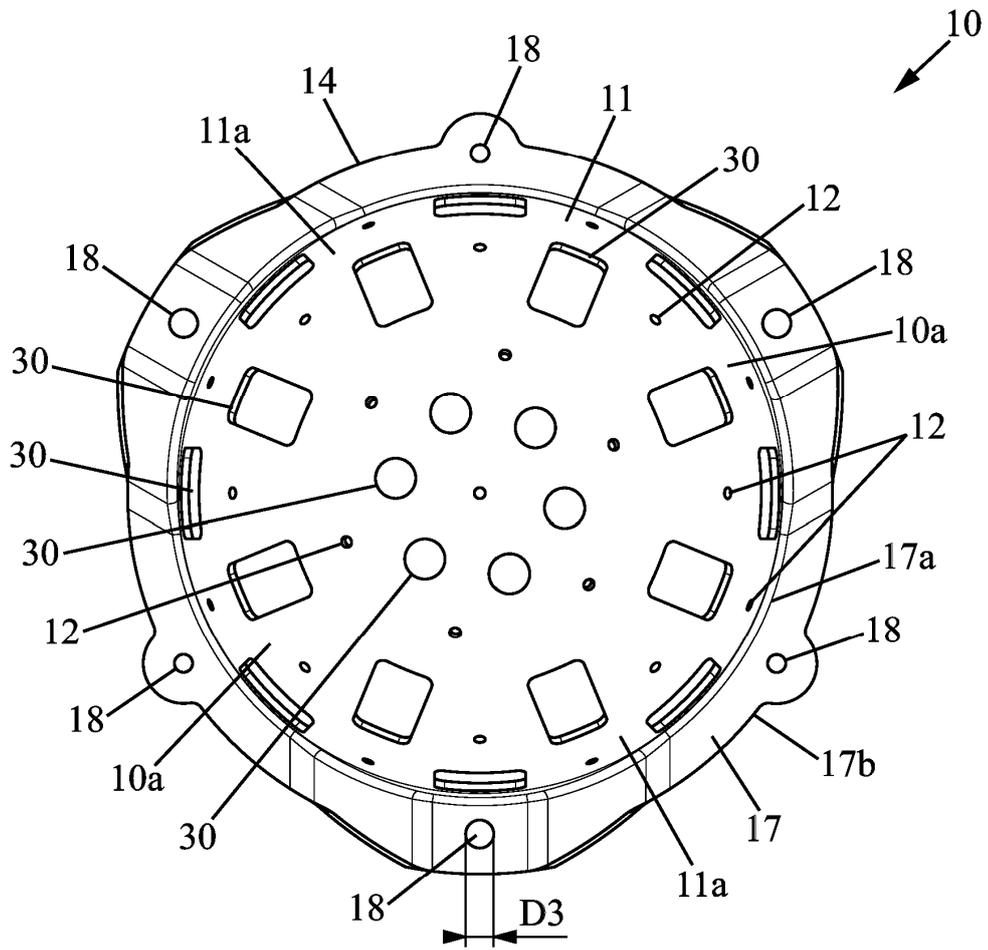


FIG. 5

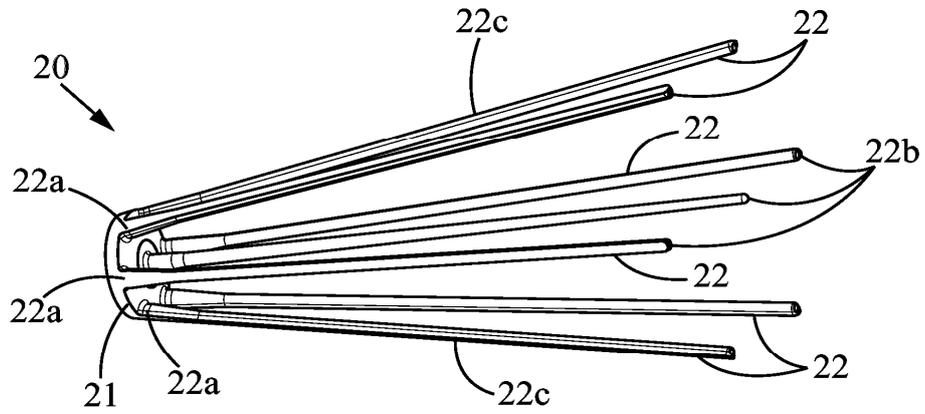


FIG. 6

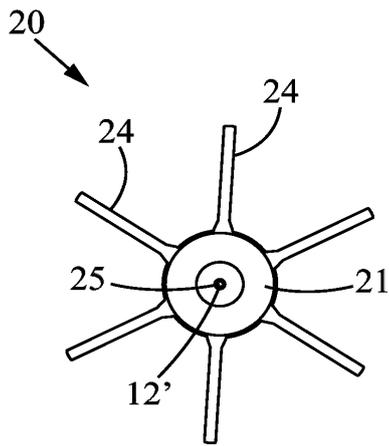


FIG. 7A

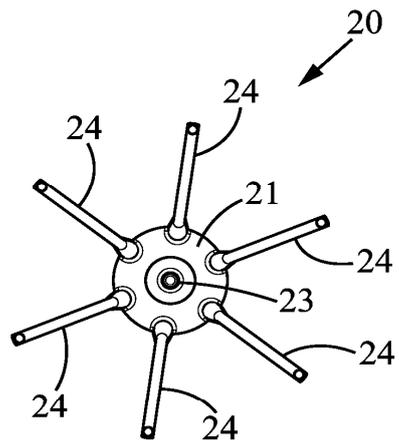


FIG. 7B

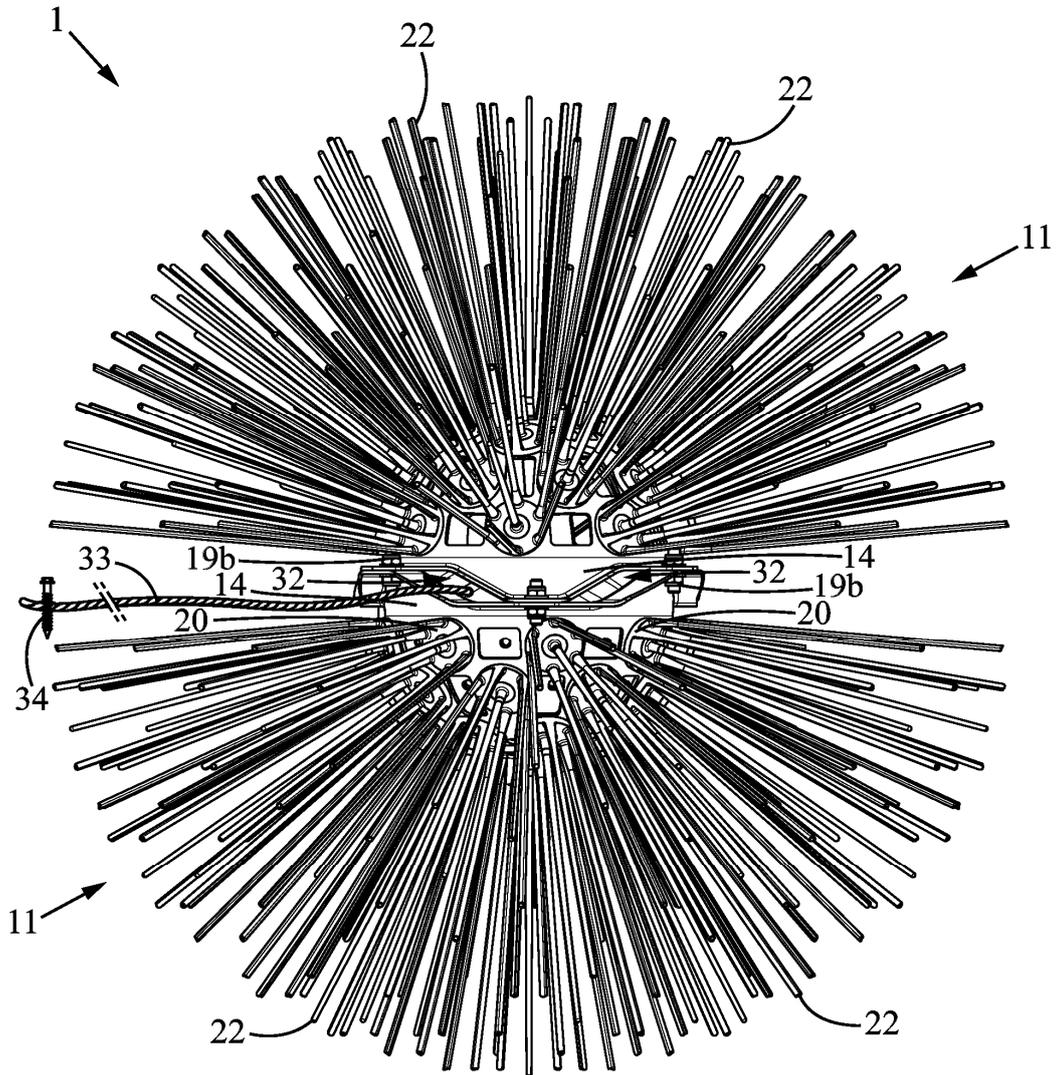


FIG. 8