

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 287 020**

21 Número de solicitud: 202100276

51 Int. Cl.:

F03B 13/12 (2006.01)

F03B 13/14 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

14.06.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.02.2022

71 Solicitantes:

MUÑOZ SAIZ, Manuel (100.0%)

Los Picos nº 5, 3, 6

04004 Almería (Almería) ES

72 Inventor/es:

MUÑOZ SAIZ, Manuel

54 Título: **Mejoras en los sistemas captadores de energía de las corrientes marítimas, fluviales y eólicas**

ES 1 287 020 U

DESCRIPCIÓN

Mejoras en los sistemas captadores de energía de las corrientes marítimas, fluviales y eólicas

5 **Campo de la invención**

En captadores de energía de corrientes marítimas, fluviales y eólicas, que generan electricidad para viviendas, agricultura, desalación del agua del mar, elevación del agua, realimentación de la corriente a la red eléctrica, obtención de hidrógeno por electrolisis del agua, etc.

10

Estado de la técnica

Las presas actuales necesitan lugares especiales, grandes estructuras y altos costos para conseguir altos rendimientos. Las corrientes de agua se aprovechan con turbinas de álabes, las cuales no son útiles por dañar la fauna, adherirse a las mismas todos los elementos vegetales, algas, basura, redes, plásticos, etc., existentes en las mismas. Por otra parte, las de tipo helicoidal, o tornillo sinfín, se utilizan parcialmente y solo encerradas en el interior de conductos por lo cual no son eficientes. La invención utiliza unas turbinas sencillas, útiles y económicas, axiales y helicoidales, protegidas según las patentes P201600696, P201700136 y el modelo de utilidad U202100176, que permiten aprovechar la energía de las corrientes eólicas, marítimas y de la que disponen los ríos y riachuelos desde su zona más elevada hasta su llegada al mar, lago u otro río. Aprovechando generalmente en estos, corrientes horizontales o con poco desnivel.

15

20

25 **Descripción de la invención**

Objetivo de la invención y ventajas

Obtener energía principalmente de las corrientes marítimas y fluviales, las cuales a diferencia de la energía solar y la eólica pueden o suelen ser constantes y no tener grandes periodos de calma. El agua es unas 832 veces más densa que el aire. Siendo esta proporción mayor cuando se trata de lugares altos en donde el aire está más enrarecido.

30

35

Poder usar turbinas sencillas, de bajo coste, de gran potencia, gran rendimiento, mínimo coste del kW/h, mínimo número de piezas, monopieza, sin eje, sin cojinetes, ni sus soportes o apoyos, ancladas al suelo no necesitan mástiles, enclavado, anclado o lastrado puede ser suficiente, son limpias (no les afecta ni acumulan la suciedad), no necesitan cubierta o carcasa, admiten grandes y pequeñas dimensiones, gran longitud o varias en serie, pueden ser flexibles, inflables y extensibles, funcionan alineadas con la corriente o inclinadas respecto a la misma, no matan los peces ni las aves, protegen la capa de ozono y el medioambiente, se autodireccionan con la corriente sin el uso de mecanismos eléctricos y al utilizar corrientes constantes eliminan la necesidad de tener que almacenar la energía. Las más útiles y simples son las que no tienen eje, vigas o tabloncillos metálicos o de plástico torsionados y las helicoidales de cuarto o media caña sin eje. En todos los casos interesa que tengan forma exterior cónica o troncocónica con el extremo inferior hacia el punto de procedencia de la corriente.

40

45

Aportar distintos sistemas de sujeción entre las turbinas y los generadores, y haciendo los mástiles más aerodinámicos.

50

En 2020, la producción en España se distribuyó como sigue: nuclear (22,2%), eólica (21,9%), ciclo combinado (17,5%), hidráulica (12,2%), cogeneración (10,7%), solar (7,9%) y otras

(7,8%). Con estas mejoras se pretende potenciar principalmente las hidráulicas, fluviales o marítimas.

Problema a resolver

- 5 La energía renovable aún no es lo suficientemente productiva para usarla en grandes cantidades, no es constante, produce contaminación visual, y por su discontinuidad necesita almacenarse. Por otra parte, las turbinas usadas en corrientes de agua utilizan palas o, cuando son helicoidales, solo aprovechan la mitad lateral de la turbina ya que siempre se utilizan encerradas en el interior de un conducto cilíndrico o semicilíndrico. Con el presente sistema se obtiene mucha y constante energía, no siendo necesario su almacenamiento, pudiendo colocarse donde no perjudica ni contamina tanto eléctrica, audible como visualmente y en la mayoría de los ríos cuyas corrientes están infrautilizadas.
- 10
- 15 Las mejoras en los sistemas captadores de energía de las corrientes marítimas, fluviales y eólicas, utilizando turbinas sencillas y eficientes y una disposición de los postes y de los generadores o su cubierta más aerodinámicos, en los ríos, en el mar y en los sistemas eólicos, se caracterizan porque las turbinas son de forma helicoidal y las espiras o hilos tienen una inclinación próxima a los 45°, de un cuarto de caña o sección de cuarto de círculo y se colocan unidas a los ejes de los generadores que están cubiertos por una carcasa o góndola aerodinámica delante o al otro lado del mástil de sujeción. La zona superior del mástil puede girar con el generador y tener un perfil aerodinámico. Pueden instalarse sujetas de un extremo mediante un cable entre las dos orillas de un río, o en un estrechamiento del mismo, o pueden estar sujetas a unos elementos o medios de sujeción consistentes en un poste, árbol, o con una cadena, fijados al suelo al fondo del mar o río. Las turbinas accionan un generador y se añaden cables de conducción eléctrica y una instalación de seguridad y avisos. El generador se coloca entre el eje o extremo de la turbina y el elemento o medio de sujeción, o detrás del poste, al lado opuesto de la turbina. En este caso porta una rótula en el extremo superior del poste.
- 20
- 25
- 30 La turbina helicoidal de tipo de espira o hilo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, tiene la arista más externa direccionada hacia la corriente, encauzando esta y saliendo por la arista opuesta en la dirección perpendicular hacia el interior de la turbina.
- 35 Las turbinas se sujetan al mástil con una rótula, anilla o un collarín sobre o alrededor del mástil y su unión al eje del generador eléctrico puede ser con una unión universal o cardan.
- Las turbinas pueden carecer de eje, consistiendo solo en una o dos aletas o espiras helicoidales. El eje puede actuar de flotador.
- 40 Las turbinas adoptan forma exterior cilíndrica, y preferentemente cónica o troncocónica.
- En las orillas de los ríos se realizan estrechamientos artificiales con rocas o bloques de hormigón y unos postes en forma de bolardos de enganche como elementos de sujeción.
- 45 Cuando se utiliza un cable o cadena de sujeción el extremo superior del cable o cadena porta una boya o globo y el otro se fija al suelo o fondo del mar o lago mediante un lastre o bloque de hormigón.
- 50 Se pueden colocar dos o más turbinas sujetas a la cadena o cable.

Las turbinas pueden tener densidad igual o próxima a la del agua, o pueden tener distintas densidades, con lo cual pueden adoptar cierta inclinación respecto a la corriente fluidica.

5 Las turbinas, sus ejes, aletas o espiras además de ser huecas y llenas de aire, pueden ser de espuma de polimeros plásticos como el PVC, poliuretano, polietileno, etc., con una cubierta resistente y protectora, y pueden actuar como veletas. Las huecas pueden ser metálicas, de goma o plástico, infiables y flexibles. En general, por estar en contacto con el agua y con elementos que pueden resultar abrasivos, se deben utilizar materiales resistentes y de baja densidad, polimeros, fibras de carbono o vidrio con resinas. Y en caso de utilizar materiales
10 metálicos, como el acero, deberán tener una capa protectora de cinc. El plástico puede reforzarse con grafeno y fibras sintéticas muy resistentes, de kevlar, vidrio, carbono, etc.

15 La turbina se puede fijar al collarín, unión cardan, rótula, etc., giratorios, y el generador se puede colocar delante o detrás del árbol de sujeción. En este caso el eje del generador o dispositivo mecánico se conecta al extremo giratorio de la turbina directamente o mediante un multiplicador de rpm.

20 Las turbinas, aletas, vigas o tablones helicoidales tienen un rendimiento proporcional a su sección transversal o frontal, al ángulo que forma con el eje de giro en cada punto y a su longitud. Se pueden utilizar ángulos entre 25° y 55°. A diferencia de las turbinas de este género que se mueven en el interior de un conducto estas pueden incrementar mucho su potencia aumentando su longitud. Las aletas pueden presentar dos tipos de inclinación: a) Inclinación de un tramo de la aleta respecto al eje de giro y b) Inclinación de un tramo de la aleta respecto a un plano perpendicular al eje de giro. Los rendimientos máximos se producen
25 aproximadamente con ángulos próximos a los 42° de inclinación.

30 Las turbinas, cuando no tienen eje, consisten exclusivamente en unas aletas o espiras helicoidales, en unos muelles helicoidales de hilo o espira preferentemente de cuarto o media caña o plano, o en unas vigas o tablones metálicos o de plástico torzonadas helicoidalmente. En la aleta o espira helicoidal de sección de cuarto de caña o de cuarto de circulo, el aire o el agua al incidir sobre la misma es lanzado centrípetamente, generando una reacción con máximo aprovechamiento, por lo cual la eficiencia es mucho mayor.

35 Puede utilizar unas turbinas formadas por superficies velicas las cuales portan unas hendiduras por donde sale el aire de forma lateral e inclinada.

Pueden utilizarse turbinas en serie.

40 Los generadores eléctricos pueden ser síncronos y totalmente de imanes permanentes, en especial de tierras raras de samario-cobalto o de neodimio-hierro-boro.

Como elementos mecánicos se usan motobombas para elevar agua o accionar generadores eléctricos.

45 Las turbinas deben ser preferentemente axiales, recibiendo el flujo de agua paralelo a sus ejes y direccionándose automáticamente a modo de veletas, pero pueden tener una inclinación respecto a la horizontal, que depende de la diferencia entre el peso de las turbinas, incluyendo la instalación contigua, generador, y el peso del agua que desaloja. Cuando ambos factores son iguales se mantienen horizontales en la corriente fluidica. Puede utilizarse cualquier tipo de
50 turbina, con o sin eje, en especial las que están prolongadas longitudinalmente y con las palas o alabes inclinados, torsionados o dispuestos helicoidalmente. Para incrementar la estabilidad de las mismas se hace que sus perfiles sean aerodinámicos tengan las dimensiones de las

turbinas, sus ejes y/o sus aletas sean divergentes o de mayores dimensiones hacia el extremo libre.

5 Con las turbinas inclinadas respecto a la corriente del fluido el rendimiento puede ser incluso mayor ya que la sección de la superficie afectada es mucho mayor que con la corriente frontal. No obstante, las turbinas cuando reciben la corriente paralela al eje, al no estar carenadas por un tubo el rendimiento es muy alto, la potencia se multiplica con la longitud de la misma. Ya que aguas abajo la turbina absorbe o capta lateralmente la energía de la corriente.

10 Las turbinas pueden tener el extremo libre unido a una boya o a un flotador.

15 Las turbinas pueden actuar parcialmente como flotadores. En todos los casos las turbinas, cables, cadenas, generadores o barras de sujeción pueden tener una densidad igual o similar a la del agua. Pueden tener una densidad entre el 70% y el 130% de la del agua, aunque no es limitativo.

Las turbinas se pueden colocar de forma ordenada, en hileras y columnas, de forma que puedan utilizar instalaciones eléctricas o de agua comunes y una gran superficie.

20 Las aletas, álabes o turbinas pueden ser rígidos o flexibles. Incliniéndose las aletas flexibles y reduciendo su superficie de impacto con el aumento de la velocidad del agua.

25 Las turbinas de pequeñas dimensiones suelen ir mas revolucionadas y no necesitan multiplicadores de revoluciones.

El generador se sujeta a un punto de soporte mediante una barra y una articulación y un collarín que le permite inclinarse ligeramente vertical y horizontalmente pero no girar alrededor de su eje. Esto se consigue igualmente con una pareja de eslabones o una unión cardan. El generador también se puede colocar al otro lado del poste respecto a la turbina.

30 Unas aletas radiales ayudan a evitar oscilaciones debidas a turbulencias.

Un sistema de control, aviso y seguridad informa del estado de cada uno de los dispositivos.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra una vista esquematizada, parcial y lateral de una turbina de tipo de cuarto de caña, o de sección de cuarto de círculo, helicoidal, sin eje, de forma troncocónica, un generador y un modo de sujeción mediante un mástil, del sistema de la invención.

40 Las figuras 2 y 3 muestran vistas en planta de dos tipos de aletas de turbinas de la figura 1.

45 La figura 4 muestra una vista esquematizada y seccionadas longitudinalmente de la turbina helicoidal de la figura 1.

Las figuras 5 a la 9 muestran vistas esquematizadas y laterales de variantes de turbinas helicoidales.

50 La figura 10 muestra una vista esquematizada y en planta de la turbina de la figura 9.

La figura 11 muestra una vista esquematizada de una turbina de tipo viga o tablón metálico o de plástico torsionado.

5 Las figuras 12 y 13 muestran vistas esquematizadas y en planta de variantes de turbinas colocadas mediante cables entre las dos orillas de un río.

La figura 14 muestra una vista esquematizada y lateral de una hilera de turbinas formadas por superficies vélicas.

10 La figura 15 muestra una vista esquematizada de una vela del captador de la figura 14.

Descripción más detallada de una forma de realización de la invención

15 La figura 1 muestra una forma de realización de una turbina (1) helicoidal, de tipo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, sin eje, de forma troncocónica, con su extremo inferior (6) unida al eje (5) del generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y esta a su vez formando parte del elemento de soporte aerodinámico (2) giratorio sobre el mástil (4) mediante el vástago (3). Permitiendo el giro de la turbina y el eje del generador y la orientación e inclinación de la turbina y el generador. El eje del generador se sujeta al elemento de soporte (2) mediante uno o dos cojinetes. El mástil se fija al suelo fondo del río o del mar.

La figura 2 muestra una turbina (1) de tipo helicoidal, sin eje, de forma troncocónica.

25 La figura 3 muestra una turbina similar a la de la figura 2 pero con distintas dimensiones.

La figura 4 muestra la turbina (1) helicoidal de tipo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, donde se muestran con las flechas pequeñas la deflexión del agua o aire de forma centripeta, generando una reacción y giro de la turbina.

30 La figura 5 muestra la turbina (1) helicoidal, de tipo de cuarto de caña o de círculo, sin eje, de forma troncocónica, el generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) sujetos mediante la cadena (9) la cual está sujeta al fondo del mar o río mediante el bloque de hormigón (10).

35 La figura 6 muestra la turbina (1) helicoidal, de tipo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, sin eje, de forma troncocónica, el generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) sujetos mediante la cadena (9) la cual está sujeta al fondo del mar o río mediante el bloque de hormigón (10). Puede estar anclada al suelo o fondo.

40 La figura 7 muestra la turbina (1) helicoidal, con eje (6), de tipo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, con eje (6), de forma troncocónica, el generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y el mástil (4).

La figura 8 muestra la turbina (1) helicoidal de viga o tablero metálico o de plástico torsionado, de forma troncocónica, el generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y el mástil (4).

45 La figura 9 muestra una variante de turbina (1) con el eje (6) y con la articulación cardan (15) unida al eje del generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y esta a su vez formando parte del elemento de soporte (2) giratorio sobre el mástil (4) mediante el vástago (3). Permite el giro de la turbina y el eje del generador y la orientación e inclinación de la turbina y el generador. El eje del generador (5) se sujeta al elemento de soporte (2) con uno o dos

cojinetes. Añade las placas deflectoras (18) y la (18a), esta última unida al collarín (19), que incrementan el flujo del fluido hacia la turbina. El mástil se fija al suelo, fondo del río o del mar.

5 La figura 10 muestra una variante de turbina (1) con eje (6) unida al eje del generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y esta a su vez formando parte del elemento de soporte (2) giratorio sobre el mástil (4). El eje del generador se sujeta al elemento de soporte (2) mediante uno o dos cojinetes. Añade las placas deflectoras (18) que incrementan el flujo del fluido hacia la turbina. El mástil se fija al suelo, fondo del río o del mar.

10 La figura 11 muestra una variante de turbina (1), sin eje, del tipo de viga o tablón metálico o de plástico torsionado, cuyo extremo está unido con la articulación cardan (15) al eje del generador eléctrico (7) y su cubierta o góndola (8) y esta a su vez formando parte del elemento de soporte (2) giratorio sobre el mástil (4) mediante el vástago (3). Permitiendo el giro de la turbina y el eje del generador y la orientación e inclinación de la turbina y el generador. El eje del generador se sujeta al elemento de soporte (2) mediante uno o dos cojinetes. El mástil se fija al suelo, fondo del río o del mar. Muestra la prolongación (2a) opcional del soporte (2), con una luz de aviso.

20 La figura 12 muestra una turbina (1) de tipo helicoidal, sujeta de su extremo a la cubierta o góndola del generador (7) y esta a su vez al cable o cadena (11) sujeto de sus extremos de los postes en forma de bolardos (12) en las orillas de un río.

25 La figura 13 muestra dos cables (11) sujetos a ambos lados de un río, cada uno de ellos sujetando hileras de generadores y sus turbinas (1). Sujetos entre los postes (12).

30 La figura 14 muestra una hilera de elementos o superficies vélicas (21) de forma ovalada que actúan de turbinas (1) en serie, atravesadas con el cable (20) las cuales están sujetas de su periferia mediante los cordones o cables (22). Estando el extremo del cable unido al eje del generador (7) y este cubierto con la carcasa (8) sujeta al elemento de soporte los cuales son giratorios respecto al eje vertical del mástil (4).

35 La figura 15 muestra el elemento vélico (21), de forma ovalada con unos escotes (23) en dos laterales de sus extremos, sus cordones de sujeción (22) al cable central (20), el cual transmite la energía captada al generador eléctrico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mejoras en los sistemas captadores de energía de las corrientes marítimas, fluviales y eólicas, del tipo que utiliza turbinas helicoidales, caracterizado porque las turbinas son de forma helicoidal y las espiras o hilos tienen una inclinación próxima a los 45°, y se sujetan de un extremo mediante un cable entre las dos orillas de un río, o en un estrechamiento del mismo, o se sujetan a un poste, árbol o a una cadena, fijados al suelo o al fondo del mar, unidas a los ejes de los generadores que están cubiertos por una carcasa o góndola aerodinámica delante o al otro lado del mástil de sujeción, las turbinas accionan un generador y se añaden cables de
10 conducción eléctrica y una instalación de seguridad y avisos, el generador se coloca entre el eje o extremo de la turbina y el elemento o medio de sujeción, o detrás del poste, al lado opuesto de la turbina.
- 15 2. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque en el extremo superior del mástil porta un elemento de soporte del generador, que tiene perfil aerodinámico y gira respecto al mástil mediante un vástago que se introduce en dicho mástil.
- 20 3. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas se sujetan con una rótula, anilla o collarín alrededor del mástil y su unión al eje del generador eléctrico se efectúa con una unión universal o cardan.
- 25 4. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas carecen de eje, consistiendo solo en una o dos aletas o espiras helicoidales.
5. Mejoras según reivindicación 4, caracterizado porque las turbinas helicoidales de tipo de
30 espira o hilo de cuarto de caña, o de cuarto de círculo, tienen la arista más externa direccionada hacia la corriente, encauzando ésta el fluido hacia la arista opuesta en la dirección perpendicular, hacia el interior de la turbina.
6. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas adoptan forma exterior
35 cilíndrica, cónica o troncocónica.
7. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque en las orillas de los ríos se realizan estrechamientos artificiales con rocas o bloques de hormigón y unos postes en forma de
40 bolardos de enganche como elementos de sujeción.
8. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque cuando se utiliza un cable o cadena de sujeción el extremo superior del cable o cadena porta una boya o globo y el otro se fija al suelo o fondo del mar o río mediante un anclaje lastre o bloque de hormigón.
- 45 9. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas tienen densidad igual o distinta pero próxima a la del agua o del aire.
10. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas, sus ejes, aletas o
50 espiras además de ser huecas, están llenas de aire o de espuma de polímeros plásticos como el PVC, poliuretano y polietileno, con una cubierta resistente y protectora.
11. Mejoras según reivindicación 10, caracterizado porque las turbinas además de ser huecas son metálicas, de goma o plástico, infiables o flexible y se utilizan materiales resistentes y de
55 baja densidad, polímeros, fibras de carbono o vidrio con resinas, y cuando son de acero tienen una capa protectora de cinc y el plástico se refuerza con grafeno y fibras sintéticas resistentes, de kevlar, vidrio o carbono.

12. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas se fijan al collarín, unión cardan o rótula, giratorios y el generador se coloca delante o detrás del mástil de sujeción, en cuyo caso el eje del generador o dispositivo mecánico se conecta al extremo giratorio de la turbina directamente o mediante un multiplicador de rpm.
- 5
13. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas cuando no tienen eje, consisten exclusivamente en unas aletas o espiras helicoidales, en unos muelles helicoidales de hilo o espira preferentemente de cuarto o media caña o plano, o en unas vigas o tablonos metálicos o de plástico torzonadas helicoidalmente.
- 10
14. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas están formadas por superficies vélicas las cuales portan unos escotes por donde sale el aire de forma lateral e inclinada.
- 15
15. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque se utilizan turbinas en serie.
16. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque Los generadores eléctricos son síncronos, y totalmente de imanes permanentes, de samario-cobalto o de neodimio-hierroboro.
- 20
17. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas tienen el extremo libre unido a una boya, flotador o globo.
- 25
18. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas, cables, cadenas, generadores o barras de sujeción tienen una densidad igual o similar a la del agua o del aire, de entre el 70% y el 130% de la del agua o del aire.
- 30
19. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las aletas, álabes o turbinas son flexible, inclinándose las aletas flexibles y reduciendo su superficie de impacto con el aumento de la velocidad del agua.
- 35
20. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque las turbinas utilizan un multiplicador de revoluciones entre estas y el generador.
21. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque un sistema de control, aviso y seguridad informa del estado de cada uno de los dispositivos.
22. Mejoras según reivindicación 1, caracterizado porque el mástil porta unas placas deflectoras que direccionan e incrementan el flujo d agua o aire hacia la turbina.

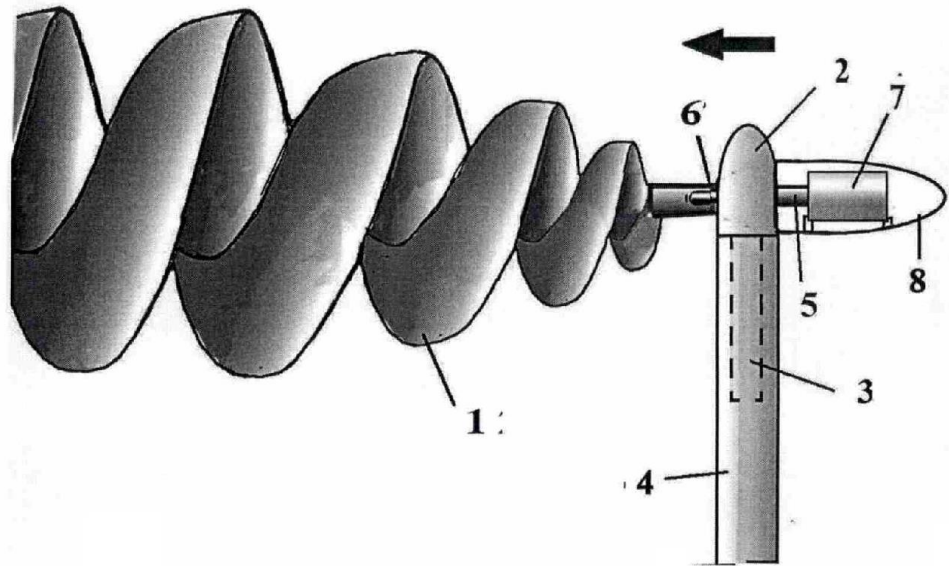


FIG. 1

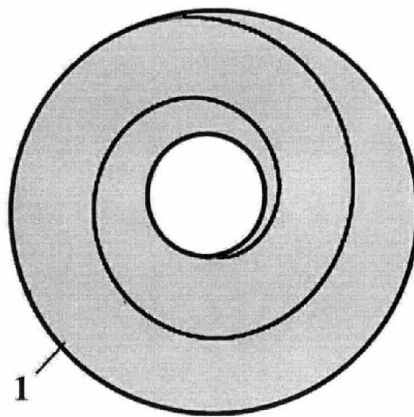


FIG. 2

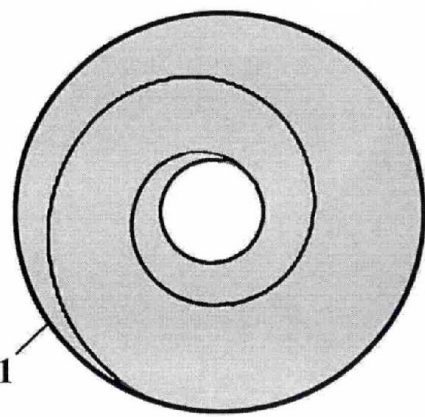


FIG. 3

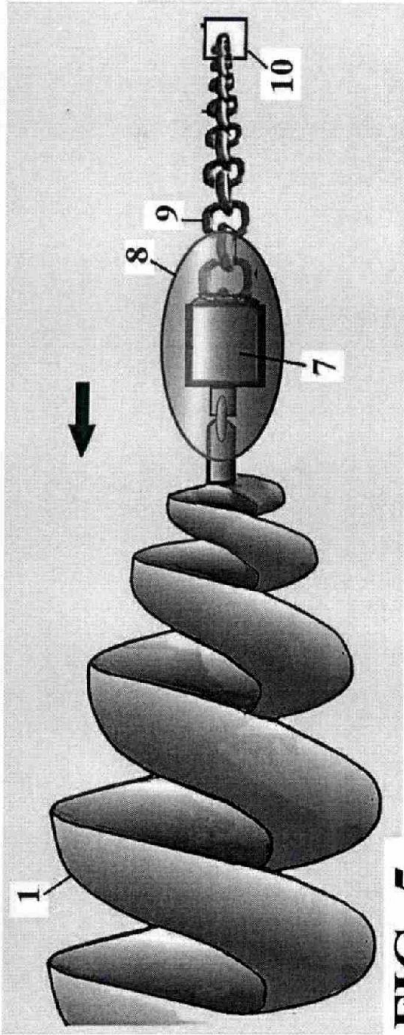


FIG. 5

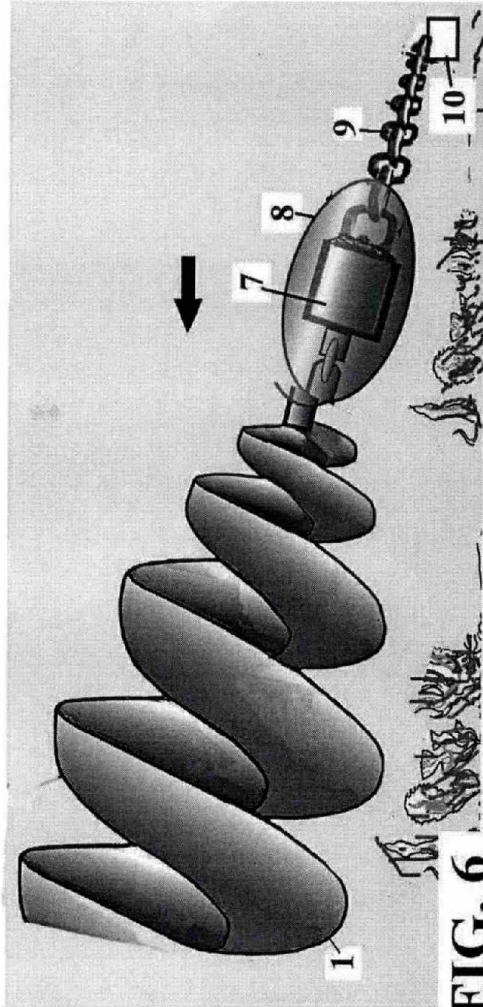


FIG. 6

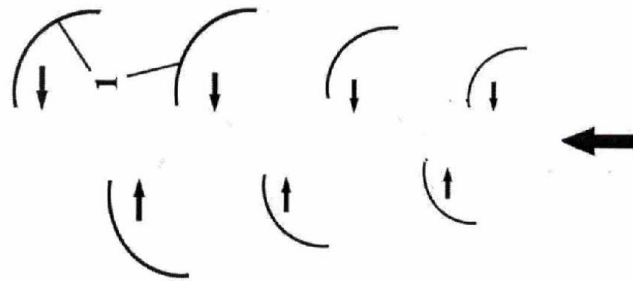


FIG. 4

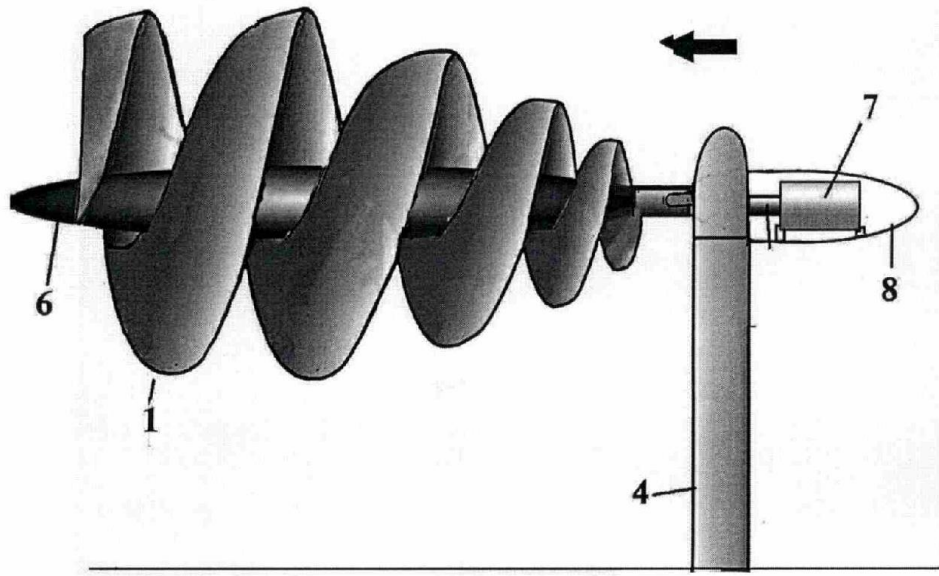


FIG. 7

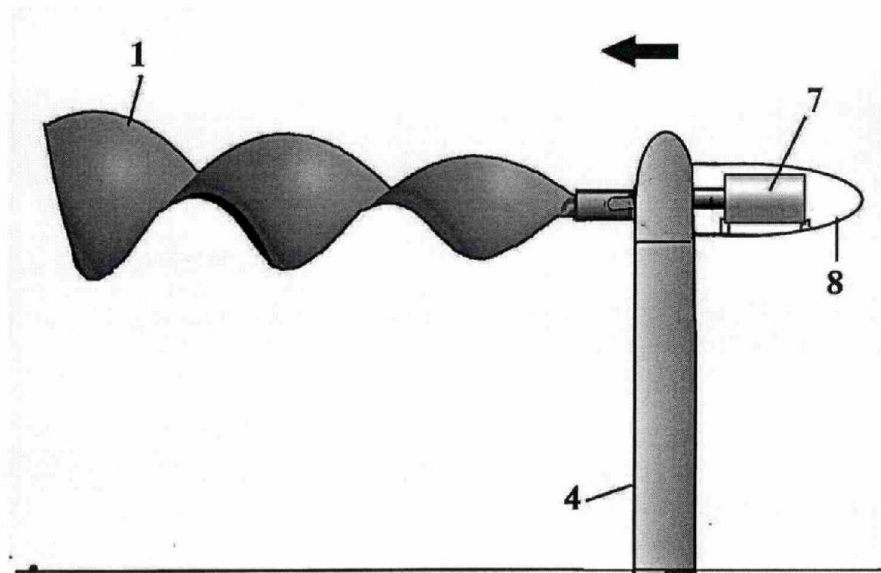


FIG. 8

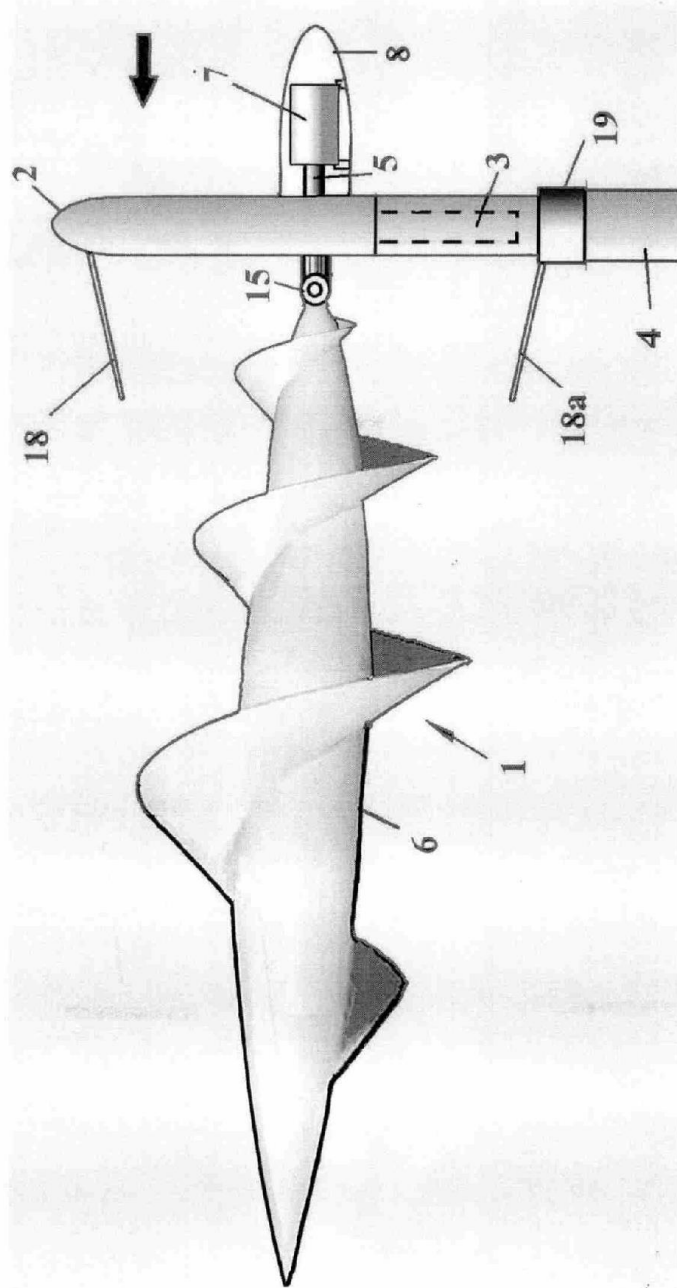


FIG. 9

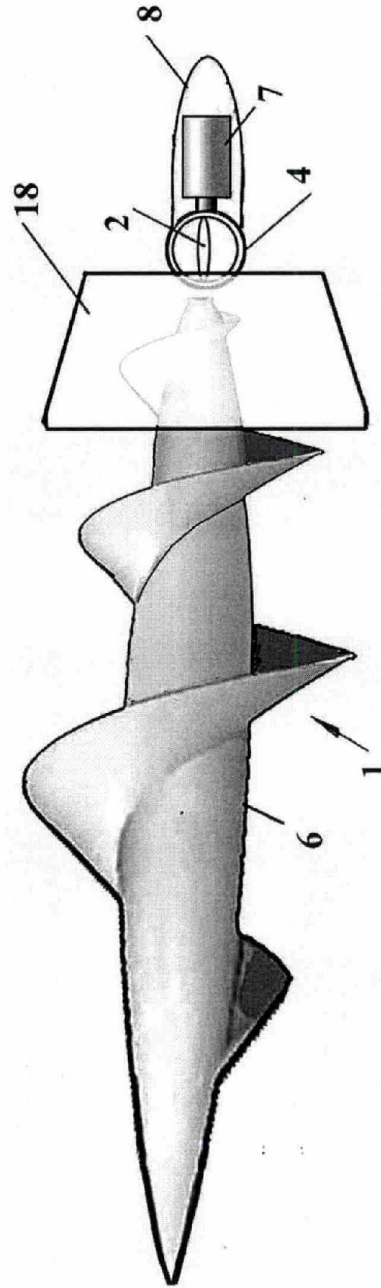


FIG. 10

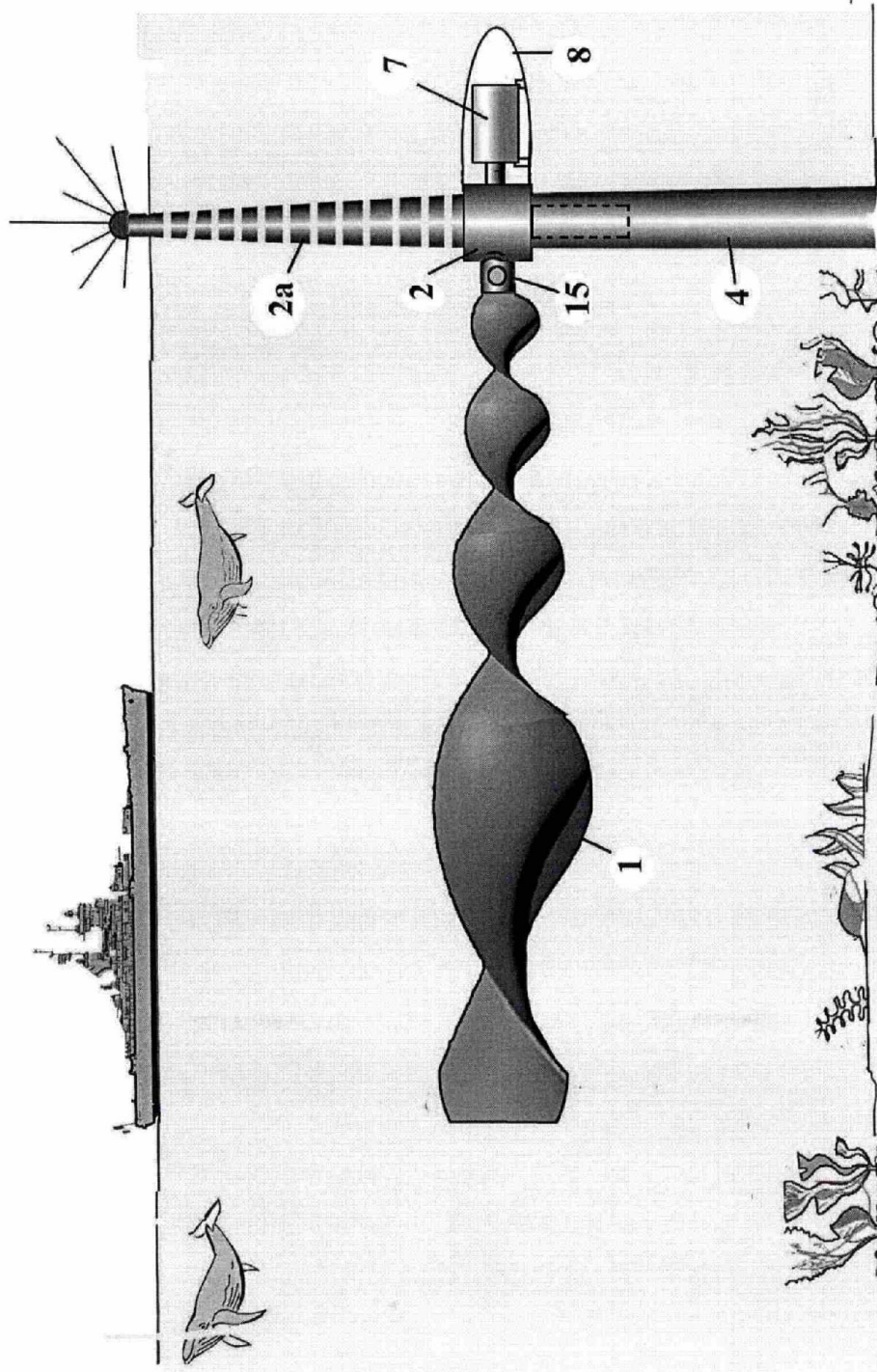


FIG. 11

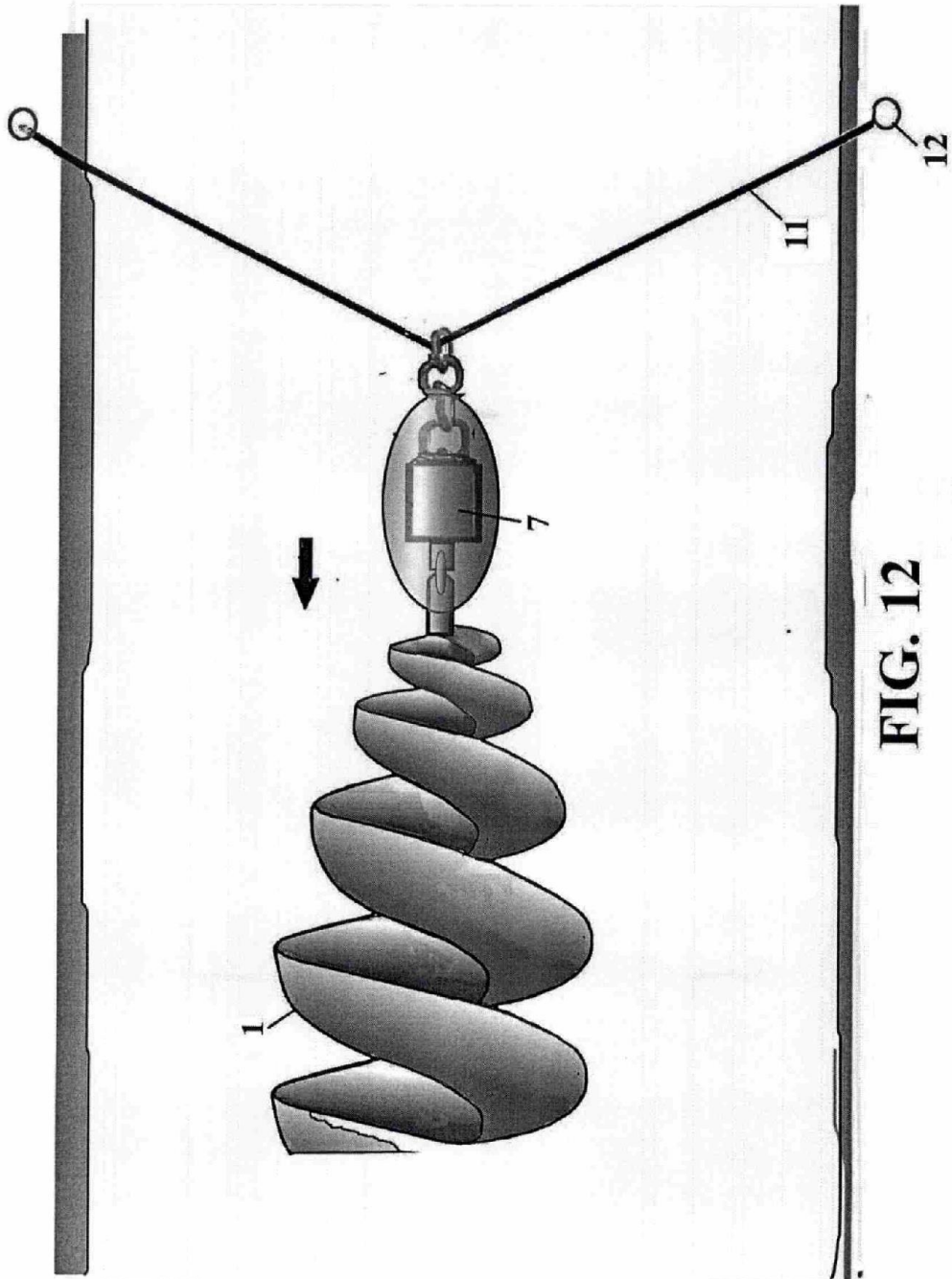


FIG. 12

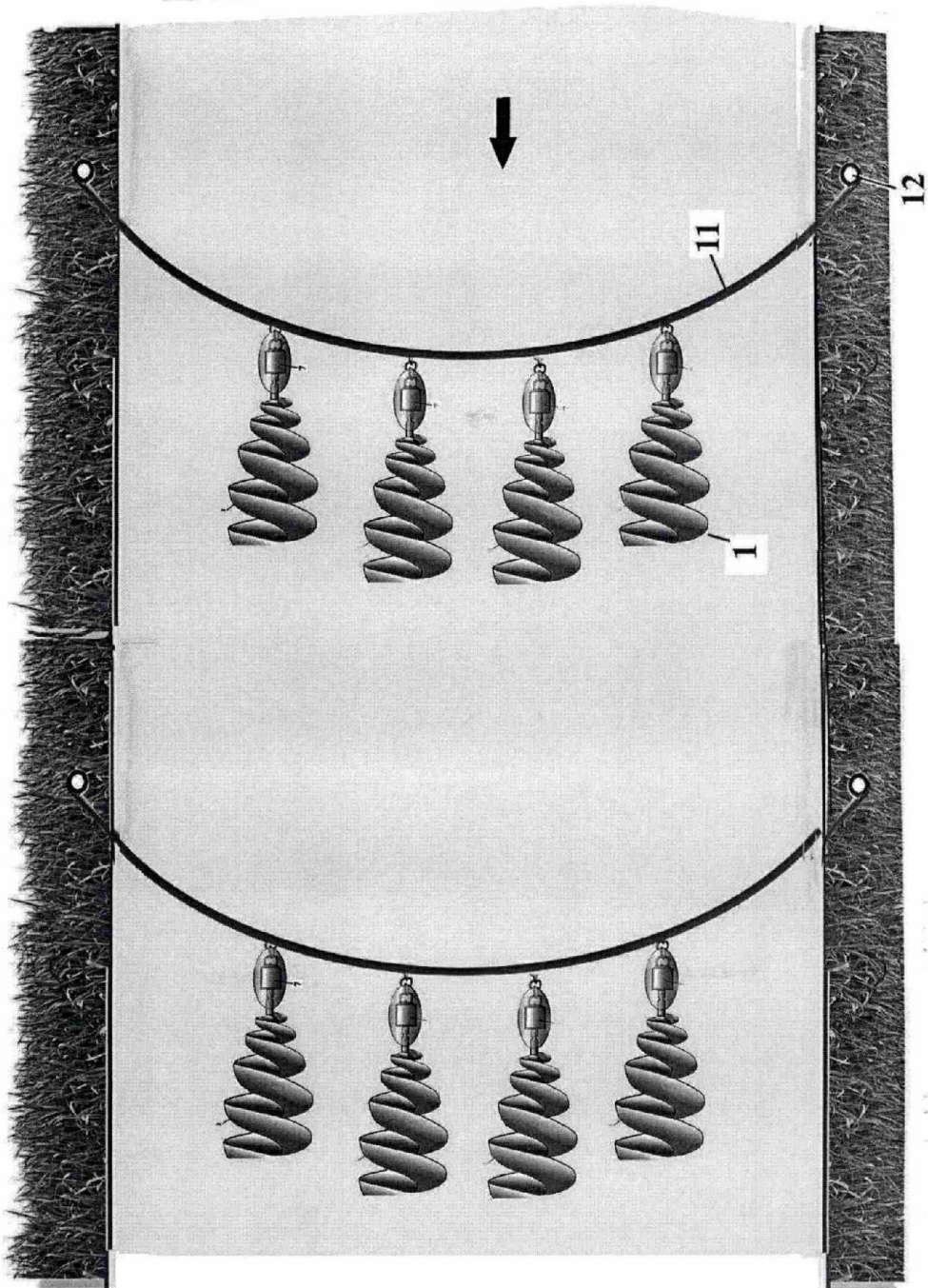


FIG. 13

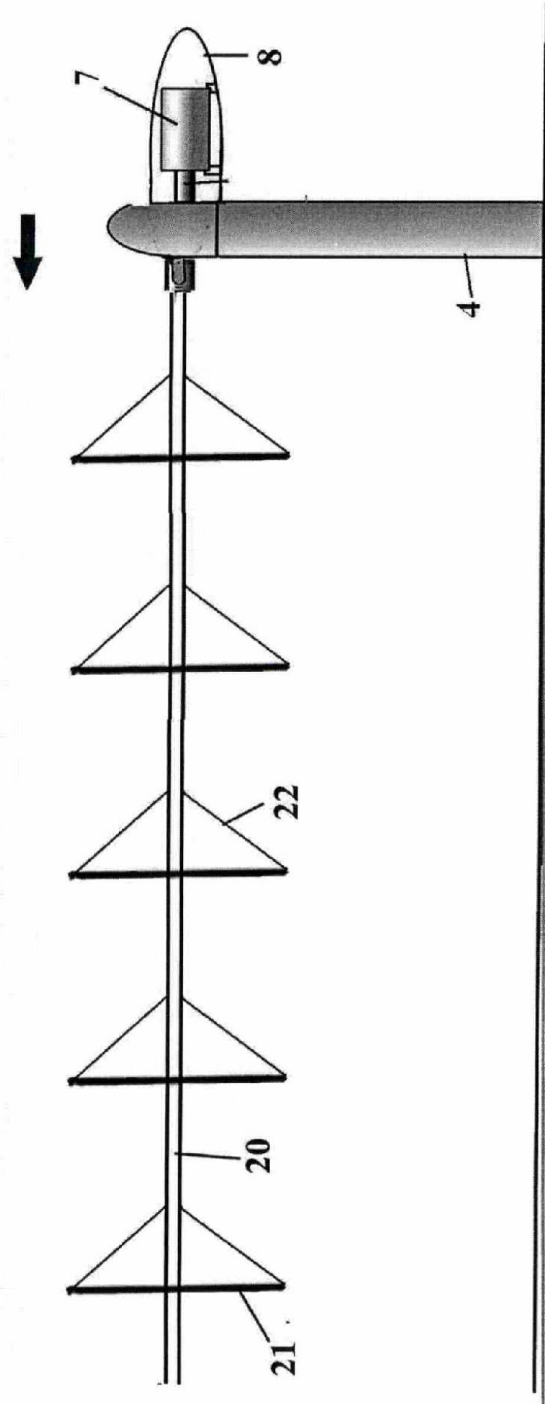


FIG. 14

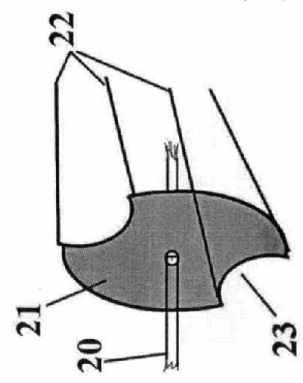


FIG. 15