



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 785**

51 Int. Cl.:
F03D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06014634 .7**

96 Fecha de presentación : **14.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1878916**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2008**

54 Título: **Generador eléctrico accionado por el viento.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.05.2011

73 Titular/es:
NTS Energie- und Transportsysteme GmbH
Engeldamm 64
10179 Berlin, DE

72 Inventor/es: **Uwe Ahrens**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 359 785 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).

ES 2 359 785 T3

DESCRIPCIÓN

Generador eléctrico accionado por el viento.

5 La invención se refiere a un procedimiento así como a un sistema para la conversión de una energía cinética contenida en corrientes horizontales que surgen en fluidos naturales acumulados sobre un suelo, en una energía mecánica útil.

10 Casi en todas partes de la tierra existen corrientes horizontales naturales que surgen en los fluidos esenciales (el aire contenido en la atmósfera por encima de la superficie de la tierra, el agua dulce o salada acumulada en las aguas). Bajo corrientes horizontales en el sentido de esta invención se entienden aquellas corrientes que poseen en todo caso una parte horizontal. Ejemplos para corrientes de este tipo son vientos en las diferentes capas atmosféricas o corrientes marinas u otras corrientes en aguas. Fundamentalmente, estas corrientes son acumuladores de grandes cantidades de energía, cuyo aprovechamiento es deseado en aumento y se realiza ya en las más diversas conversiones. Ejemplos
15 de aprovechamientos técnicamente ya realizados de tales corrientes son centrales mareomotrices que aprovechan la corriente de las masas de agua entrantes con la marea alta o que se retiran con la marea baja, para generar electricidad mediante turbinas y generadores dispuestos sobre estas, o instalaciones de energía eólica, cuyos rotores accionados por el viento que está soplando sobre el terreno transforman en un principio la energía eólica en energía mecánica y mediante generadores conectados a estos rotores la transforman en energía eléctrica.

20 El aprovechamiento de la energía existente en corrientes de este tipo tiene la ventaja, en lo que concierne la producción de energía a partir de combustibles de fósiles o el aprovechamiento de procesos nucleares, de que esta es esencialmente ecológica.

25 Posibilidades del aprovechamiento de energía de la corriente en vientos a unas grandes alturas o en corrientes de aire o de agua están indicadas en los documentos US 5,435,259 o US 2002/0033019 A1, que se consideran un estado de la técnica más próximo.

30 En el documento anteriormente citado se divulga una solución con una cometa dirigitible o una disposición de dichas cometas, en la cual se puede aprovechar la carga del viento que pesa sobre la cometa o las cometas para el accionamiento de medios de transporte. Se ha mencionado también la producción de energía eléctrica p. ej. por hélices en la cometa.

35 En el principio divulgado en la patente US 2002/0033019 A1, un cuerpo de resistencia o varios cuerpos de resistencia en una corriente se hacen salir y entrar de nuevo periódicamente en un cable de amarre. Por variación de la sección transversal, de grande, al salir (bajo absorción de energía de la corriente), y pequeña, al entrar (contra la fuerza de la corriente bajo gasto de energía), se logra mediante el sistema un rendimiento energético neto que puede ser transformado p. ej. en energía eléctrica.

40 Con la invención se indica por lo tanto un procedimiento reciente para el aprovechamiento de energías contenidas en fluidos corrientes. Además se indicará un sistema, con el cual se puede implementar un tal procedimiento.

45 La solución del aspecto técnico del procedimiento de esta tarea se ofrece según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 alternativamente mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 3, los sistemas que resuelven el aspecto del problema del sistema están indicados alternativamente en las reivindicaciones 6 y 8. Perfeccionamientos ventajosos del procedimiento se citan en las reivindicaciones 2, 4 y 5 dependientes, aquellos de los sistemas están indicados en las reivindicaciones 7, 9 y 10. En las reivindicaciones 11 y 12 están indicadas finalmente las utilidades de los sistemas recientes según la invención.

50 El reconocimiento fundamental, sobre el cual están basados el procedimiento y el sistema, consiste en que las corrientes horizontales que se producen sobre un suelo a causa del rozamiento con respecto al suelo no movido fluyen en proximidad del fondo con una velocidad contra cero, aumentan con el aumento de la distancia del fondo en la velocidad de la corriente. Este principio rige tanto para corrientes de aire como p. ej. los vientos continentales que están soplando sobre áreas extensas de la superficie terrestre en una dirección esencialmente constante como también
55 para corrientes en el agua, por ejemplo corrientes marinas.

60 Este principio básico se aprovecha con la invención en un primer aspecto de manera que los cuerpos de flotación que se mueven en la corriente, que están fijados mediante cables o cadenas de tracción sobre un elemento circulatorio, son ajustados en diferentes alturas con respecto al fondo.

65 En aquel punto, donde el cuerpo de flotación se debe mover con la corriente, se ajusta la longitud del cable de tracción o de la cadena de tracción correspondiente, para que el cuerpo de flotación quede paralizado en una zona de corriente alta sobre el fondo, en la cual la velocidad de la corriente es superior a las áreas próximas al fondo. En la contra-acción, un cuerpo de flotación que debe ser movido en el sistema contra la corriente (que debe ser tirado por al menos un otro cuerpo de flotación), es aproximado al fondo por un cable de tracción correspondientemente más corto o una tal cadena de tracción, donde la velocidad de la corriente del fluido es inferior a causa de la diferencia de las velocidades de corriente que impactan sobre los cuerpos de flotación resulta una velocidad de corriente, que activa el sistema consistente en el cuerpo de flotación y el elemento circulatorio en un sentido circulatorio y conduce por

ES 2 359 785 T3

consiguiente la energía mecánica útil a este sistema. Una condición esencial para ello es que los cables de tracción o cadenas de tracción presentan una sección de impacto evidentemente más reducida que los cuerpos de flotación dispuestos a uno de sus extremos libres.

5 Cuando ahora los cuerpos de flotación hayan alcanzado los puntos de inversión del elemento circulatorio (estos son aquellos puntos, en los cuales “cambia la dirección” en el sistema, e.d. el elemento circulatorio discurre transversalmente a esta dirección de la corriente, para entonces extenderse de nuevo paralelamente a la corriente en dirección contraria), la longitud de los cables o cadenas de tracción debe ser adaptada entonces correspondientemente, para que el cuerpo de flotación que antes iba contra la corriente y ahora es arrastrado en dirección de la corriente quede despedido a una altura más distanciada del fondo que el cuerpo de flotación que iba antes en dirección de la corriente y desde ahora es tirado en dirección contraria.

15 Otra mejora del rendimiento del procedimiento según la invención o del sistema resulta, cuando los cuerpos de flotación hayan de ser provistos de secciones de impacto variables. Por ejemplo los cuerpos de flotación pueden presentar superficies adicionales a modo de “velas” o “pantallas de tracción”, que se utilizan, cuando el cuerpo de flotación se mueve con la corriente horizontal, o los cuerpos de flotación pueden estar estructurados de manera variable en total en su sección transversal.

20 En un aspecto alternativo se puede aprovechar fundamentalmente también sólo una variación como la arriba descrita de la sección de impacto, para poner el elemento circulatorio en movimiento circulatorio, con los cuerpos de flotación dispuestos sobre el mismo, sobre cables de tracción o cadenas de tracción, con longitudes preferiblemente idénticas que permanecen en todo caso iguales, y para transformar así la energía de la corriente horizontal.

25 El mejor rendimiento se logra sin embargo con una combinación de ambas medidas arriba descritas, el ajuste de las longitudes de los cables (cadenas) de sujeción y el ajuste de la sección de impacto.

30 Para que la energía contenida en una sección a ser posible larga del elemento circulatorio en la corriente pueda ser transformada en energía mecánica útil, es ventajoso, cuando el elemento circulatorio está dimensionado tal y como está descrito en las reivindicaciones 2 o 5. De esta manera, en las secciones más largas que discurren esencialmente en paralelo a la dirección de la corriente horizontal puede ser transformada energía, las secciones que discurren a lo largo del punto de inversión, y en las cuales debe ser gastada energía para invertir el sistema, son correspondientemente cortas.

35 Como cuerpos de flotación entran en consideración todos los cuerpos que tienen un impulso ascensional positivo en el fluido corriente. En el caso de aire pueden ser por ejemplo dirigibles, balones gasométricos o similares. Para una utilización en agua corriente entran en consideración balones llenos de gas o de aire o boyas.

40 Un procedimiento según la invención o un sistema según la invención, precisamente la energía mecánica hecha útil con estos procedimientos o estos sistemas puede ser usada de diversas maneras. Por ejemplo es posible emplear un sistema según la invención para el transporte de mercancías y/o personas. Esto se ofrece especialmente, cuando los vientos dominantes en la atmósfera se aprovechan como corriente horizontal. En este caso pueden ser utilizados entonces p. ej. unos dirigibles como cuerpos de flotación que son suficientemente grandes y adecuados para recibir cargas, que si pueden admitir contenedores con mercancías o barquillas con persona. Este tipo de uso de un sistema según la invención permite en todo caso un transporte de mercancías y/o personas en una dirección que está alineada esencialmente con o contrariamente a la dirección principal del viento predominante en la región del transporte. En el ejemplo del Norte de Europa sería posible un transporte en una dirección de transporte dirigida hacia el este-oeste a causa de los vientos del oeste en su mayoría predominantes.

50 Para un transporte a distancias más largas puede ser ventajoso que un tal sistema de transporte no se realice por un único sistema grande según la invención, sino por una multitud de sistemas conexiónados entre sí a modo de una cadena según la invención. Al mismo tiempo se puede recurrir a la configuración técnica concreta, p. ej. a la técnica de funiculares conocida, en la cual se han realizado ya soluciones para entregar barquillas de funicular de un circuito de cable a otro. De una manera similar pueden entregarse entonces p. ej. cables o cadenas de tracción con cuerpos de flotación, fijados a estos últimos, de un elemento circulatorio a otro, desengatillándolos, como en los sistemas de funiculares conocidos, de un sistema y engatillándolos en el siguiente.

60 Otra posibilidad de aplicación de un sistema según la invención o un tal procedimiento consiste en obtener energía eléctrica. A este fin, la energía mecánica condicionada por la circulación continua del elemento circulatorio simplemente debe ser tomada p. ej. por medio de conexiones de rueda dentada correspondientes, para accionar generadores de una manera conocida con esta energía y transformar la energía mecánica en energía eléctrica. En este caso se ofrece fundamentalmente transformar la energía mecánica obtenida por la circulación del elemento circulatorio en energía eléctrica solamente cuando se ha pedido esta. En tiempos de escasas peticiones de energía eléctrica (p. ej. por la noche) desde el punto de vista del balance energético es ventajoso convertir la energía mecánica en otro tipo de energía mecánica, puesto que en este sentido surgen menos pérdidas. Por ejemplo, la energía mecánica obtenida por la circulación del elemento circulatorio puede ser aprovechada para bombear agua u otro líquido a depósitos situados a un nivel alto, por lo cual entonces la energía potencial obtenida en tiempos de una elevada necesidad en energía eléctrica puede ser transformada de nuevo en energía eléctrica de una manera conocida dejando escurrir el agua bombeado a un nivel alto por medio de turbinas y accionando los generadores correspondientes.

ES 2 359 785 T3

Otras ventajas y características de la invención resultan de la sucesiva descripción de un ejemplo de realización con ayuda de las figuras anexas. En esta se muestran:

5 Fig. 1 un diagrama esquemático, que muestra la relación de la velocidad del viento en función de la altura sobre un fondo;

Fig. 2 en una representación esquemática un sistema según la invención;

10 Fig. 3 en una representación esquemática un sistema según la invención en uso para el transporte de mercancías;

Fig. 4 en una representación esquemática una ampliación posible de un cuerpo de flotación en una vela propulsora que aumenta la sección transversal; y

15 Fig. 5 esquemáticamente otra posibilidad para la variación dinámica de la sección de impacto de un cuerpo de flotación.

En las figuras está esbozado esquemáticamente un ejemplo de realización posible del procedimiento según la invención o del sistema según la invención con subvariantes individuales.

20 En la figura 1 en un principio está representado esquemáticamente sobre la base del viento, como aumenta la velocidad del viento con la distancia del suelo (fondo) de este modo con la altura. Como cuerpos de flotación ejemplares se han registrado aquí unos dirigibles a diferentes escalones de altura, a fin de ilustrar que estos experimentan diferentes velocidades del viento.

25 El principio resultante de la representación en la figura 1 utiliza la invención para la conversión de energía cinética contenida en el viento (corriente de aire) en una energía mecánica útil. Un sistema según la invención para esta conversión de energía está representado esquemáticamente en la figura 2. El sistema contiene, como componente esencial, un elemento circulatorio 1 guiado a lo largo de un circuito cerrado. Este elemento circulatorio puede ser p. ej. un cable circulatorio cerrado o una tal cadena. El elemento circulatorio 1 se extiende, como está representado
30 en la figura, con las secciones 2 y 3 esencialmente más largas, en paralelo o contrariamente a la dirección del viento señalada en la figura con una flecha. Las secciones 4 y 5 esencialmente más cortas del elemento circulatorio 1 discurren transversalmente a esta dirección del viento y forman los puntos de inversión.

35 En posiciones esencialmente opuestas entre sí están fijados al elemento circulatorio 1 los cables de tracción 6 y 7, a cuyos extremos libres está fijado respectivamente un cuerpo de flotación en forma de un dirigible 8. Las longitudes de los cables de tracción 6, 7 son ajustables, y por consiguiente la distancia de los dirigibles 8 al elemento circulatorio 1. El elemento circulatorio 1 está fijado de preferencia directamente al fondo, es decir a tierra, de modo que la longitud de los cables de tracción 6 o 7 determina la distancia de los dirigibles 8 con respecto al suelo.

40 Los cables de tracción 6, 7 están unidos a dispositivos, dispuestos sobre el elemento circulatorio 4, que permiten una variación de las longitudes de los cables de tracción 6, 7. Dispositivos de este tipo pueden ser por ejemplo tornos de cable o similares.

45 Como es visible en la figura, un dirigible 8 volando en dirección del viento está fijado al cable de tracción 7, que está ajustado con una longitud más larga que el cable de tracción 6 que lleva el dirigible 8 volando en dirección contraria al viento. Una comparación con la Fig. 1 permite reconocer que, mediante este ajuste, el dirigible 8 fijado al cable de tracción 7 está expuesto a una velocidad del viento superior al dirigible 8 fijado al cable de retención 6. En este aspecto se ejerce una fuerza más grande sobre el dirigible 8 que está fijado al cable de tracción más largo 7 que al dirigible 8 fijado al cable de tracción más corto 6. Por ello, todo el sistema, incluido el elemento circulatorio 1, se pone
50 en movimiento en una dirección de giro en el sentido de las agujas del reloj y así la energía mecánica se transforma a partir de la energía de la corriente del viento.

55 Si ahora los dirigibles 8 alcanzan los puntos de inversión 4 y 5 del elemento circulatorio 1, entonces se alarga el cable de tracción 6 en el punto de inversión 4 y en el punto de inversión 5 se acorta el cable de tracción 7. Mediante la energía cinética acumulada en el elemento circulatorio 1 por su movimiento se tiran los dirigibles 8 más allá del punto de inversión 4 o 5, y pueden proporcionar de la manera arriba descrita de nuevo el avance del elemento circulatorio 1.

60 En la figura 3 está representada esquemáticamente una variante del sistema según la invención, en la cual el dirigible 8 volando con el viento a una altura más grande, utiliza en el cable de tracción más largo 7 adicionalmente una pantalla de tracción 9, para aumentar la sección de impacto necesaria para el viento y por ello conseguir un aprovechamiento aumentado de la energía presente en la corriente de viento. La pantalla de tracción 9 se recoge en el punto de inversión 5 y se utiliza de nuevo en el punto de inversión 4 en el dirigible 8 que ha alcanzado este último. También en esta figura se señala otra vez con flechas el sentido de circulación del elemento circulatorio 1. Igualmente
65 en esta figura se señala un uso posible del sistema según la invención, es decir el uso para el transporte de cargas útiles. Estas cargas útiles pueden ser p. ej. contenedores con mercancías, pero también barquillas con personas o una mezcla de mercancías y medios de transporte de personas.

ES 2 359 785 T3

En las figuras 4 y 5 están esbozadas otras posibilidades para la variación de la sección de impacto en los cuerpos de flotación p. ej. en forma de los dirigibles 8. Una posibilidad está representada en la figura 4 y se refiere al uso de una vela aérea 11 dispuesta en forma de caperuza en la punta delantera del dirigible 8 en dirección de marcha. Esta con ventaja está formada de tal manera que se instala por el viento en una situación de viento por atrás y ofrece entonces por la geometría en forma de embudo o de hongo al viento una sección de impacto evidentemente agrandada. En caso de contraviento, se aplica la vela aérea entonces automáticamente, de modo que el dirigible ofrece al viento en total una sección ataque inferior.

Otra posibilidad de la variación de la sección de impacto está esbozada en la figura 5. Por una variación de la expansión longitudinal del dirigible 8 se puede lograr simultáneamente un cambio de la sección transversal en caso de una construcción apropiada. Si el dirigible 8 es estirado en la longitud, se reduce la sección transversal y por lo tanto también la sección de impacto, y si se comprime aquel en su dirección longitudinal, se instala la sección ataque en forma de balón, de modo que aquel puede ser cogido mejor por una corriente de aire entrante.

El sistema según invención esbozado aquí o la energía mecánica transformada con ello a partir de una corriente (en el presente caso una corriente de aire) puede, como está representado p. ej. en la figura 3, ser utilizado para el transporte de mercancías, igualmente es sin embargo también imaginable y un aspecto de la invención de seguir transformando esta energía en energía eléctrica operando p. ej. generadores o similares con la energía mecánica obtenida. Por ejemplo pueden construirse de esta manera instalaciones de energía eólica que, contrariamente a los rotores de viento conocidos montados siempre en proximidad de la tierra no presentan ninguna dependencia de la velocidad del viento dominante en proximidad de la tierra. Alturas de servicio típicas para un sistema según la invención en el aire atmosférico pueden ser alturas de hasta en el rango de 2.000 a 3.000 metros, de modo que por ejemplo un dirigible fijado a un cable de tracción 7 más largo u otro cuerpo de flotación flota a esta altura, y un cuerpo de flotación fijado a un cable de tracción 6 acortado volando contra el viento a una altura de unos cientos metros. A tales alturas reina casi siempre una velocidad útil del viento, de modo tales centrales eléctricas pueden funcionar de manera fiable casi permanentemente.

Lista de referencias

- 1 Elemento circulatorio.
- 2 Sección.
- 3 Sección.
- 4 Punto de inversión.
- 5 Punto de inversión.
- 6 Cable de tracción.
- 7 Cable de tracción.
- 8 Dirigible.
- 9 Pantalla de tracción.
- 10 Carga útil.
- 11 Velas aéreas.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la conversión de una energía cinética contenida en las corrientes horizontales de fluidos naturales acumulados sobre un suelo, en una energía mecánica útil, **caracterizado** por el hecho de que al menos un elemento circulatorio (1) está dispuesto esencialmente en horizontal sobre el suelo y en un circuito cerrado, y sobre dicho elemento están fijados al menos dos cables de tracción (6, 7) y/o cadenas de tracción de longitud ajustable en posiciones esencialmente opuestas, con cuerpos de flotación (8) dispuestos en sus extremos libres, y que presentan respectivamente una sección transversal de impacto para la corriente, en el cual

10 a) un cable de tracción (7) fijado a una sección (2) del elemento circulatorio orientado en un sentido de circulación del elemento circulatorio (1) visto en dirección de la corriente horizontal y/o una tal cadena de tracción se ajusta con una longitud superior a un tal cable de tracción (6) y/o una tal cadena de tracción, el cual o la cual está fijado a una sección (3), del elemento circulatorio (1), orientada en el sentido de circulación del elemento circulatorio (1) visto en la dirección contraria a la corriente horizontal, y por lo cual

15 b) las longitudes de los cables de tracción (6, 7) en el área de los puntos de inversión (4, 5) del elemento circulatorio (1), en los cuales, visto en el sentido de circulación del elemento circulatorio (4) se invierte el curso del elemento circulatorio (4) con respecto a esta corriente horizontal, se adaptan de tal manera que cumplan de nuevo la condición mostrada bajo a).

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la respectiva sección de impacto del cuerpo de flotación (8) se modifica de tal manera que la sección de impacto de un cuerpo de flotación (8) que se mueve en dirección de la corriente horizontal es superior a la sección de impacto de un cuerpo de flotación (8) que se mueve en dirección contraria.

30 3. Procedimiento para la conversión de una energía cinética, contenida en corrientes horizontales que surgen en fluidos naturales acumulados sobre un fondo, en energía mecánica útil, **caracterizado** por el hecho de que al menos un elemento circulatorio (1) dispuesto esencialmente en horizontal sobre el fondo y en un circuito cerrado, al que están fijados al menos dos cables de tracción (6, 7) y/o cadenas de tracción en posiciones esencialmente opuestas entre sí, con cuerpos de flotación (8) dispuestos en sus extremos libres, y que presentan respectivamente una sección de impacto para la corriente, modificándose la respectiva sección de impacto del cuerpo de flotación (8) de tal manera que la sección de impacto de un cuerpo de flotación (8) que se mueve en dirección de la corriente horizontal es superior a la sección de impacto de un cuerpo de flotación (8) que se mueve en dirección contraria.

35 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que los cables de tracción (6, 7) y/o cadenas de tracción son ajustables en la longitud y que

40 a) un cable de tracción (7) fijado a una sección (2) del elemento circulatorio orientado, visto en sentido de circulación del elemento circulatorio (1), en dirección de la corriente horizontal y/o una tal cadena de tracción se ajusta con una longitud superior a un tal cable de tracción (6) y/o una tal cadena de tracción, el cual o la cual está fijado a una sección (3) del elemento circulatorio (1) orientada, visto en el sentido de circulación del elemento circulatorio (1), en la dirección contraria a la corriente horizontal, y en el cual

45 b) las longitudes de los cables de tracción (6, 7) en el área de los puntos de inversión (4, 5) del elemento circulatorio (1), en los cuales, visto en el sentido de circulación del elemento circulatorio (4), se invierte el curso del elemento circulatorio (4) con respecto a la corriente horizontal, se adaptan de tal manera que cumplan de nuevo la condición mostrada bajo a).

50 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el elemento circulatorio (1) se dimensiona de tal manera que sus secciones (2, 3) que discurren en dirección de la corriente horizontal o en la dirección contraria a la misma son esencialmente más largas que las secciones orientadas transversalmente a la corriente horizontal.

55 6. Sistema para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2 con al menos un elemento circulatorio (1) dispuesto esencialmente en horizontal sobre el fondo y en un circuito cerrado, con al menos dos cables de tracción (6, 7) y/o cadenas de tracción de longitud variable, dispuestas sobre el elemento circulatorio (1) en posiciones esencialmente opuestas, en cuyos extremos libres esta dispuesto respectivamente un cuerpo de flotación (8) con una sección de impacto para la corriente horizontal, y con dispositivos para el ajuste de la longitud de los cables de tracción (6, 7) y/o de las cadenas de tracción.

65 7. Sistema según una reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que los cuerpos de flotación (8) están formados de manera variable en sus secciones de impacto.

ES 2 359 785 T3

8. Sistema para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 3 o 4 con al menos un elemento circulatorio (1) dispuesto esencialmente en horizontal sobre el fondo y en un circuito cerrado, con al menos dos cables de tracción (6, 7) y/o cadenas de tracción dispuestas sobre el elemento circulatorio (1) en posiciones esencialmente opuestas, en cuyos extremos libres está dispuesto respectivamente un cuerpo de flotación (8) con una sección de impacto para la corriente horizontal, por lo cual los cuerpos de flotación (8) están formados de manera variable en sus secciones de impacto.

9. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizado** por el hecho de que los cables de tracción (6, 7) o cadenas de tracción son ajustables en la longitud y por que el sistema presenta dispositivos para el ajuste de la longitud de los cables de retención (6, 7) y/o cadenas de tracción.

10. Sistema según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado** por el hecho de que el elemento circulatorio (1) se extiende longitudinalmente, en el cual las secciones (2, 3) más largas del elemento circulatorio son esencialmente paralelas a la dirección de flujo de la corriente horizontal, mientras que las secciones situadas en puntos de inversión (4, 5) que discurren transversalmente a la dirección de la corriente horizontal se mantienen cortas.

11. Utilización de un sistema según una de las reivindicaciones 6 a 10 para el transporte de mercancías y/o personas.

12. Utilización de un sistema según una de las reivindicaciones 6 a 10 para la conversión de la energía mecánica obtenida por el movimiento del elemento circulatorio en energía eléctrica.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

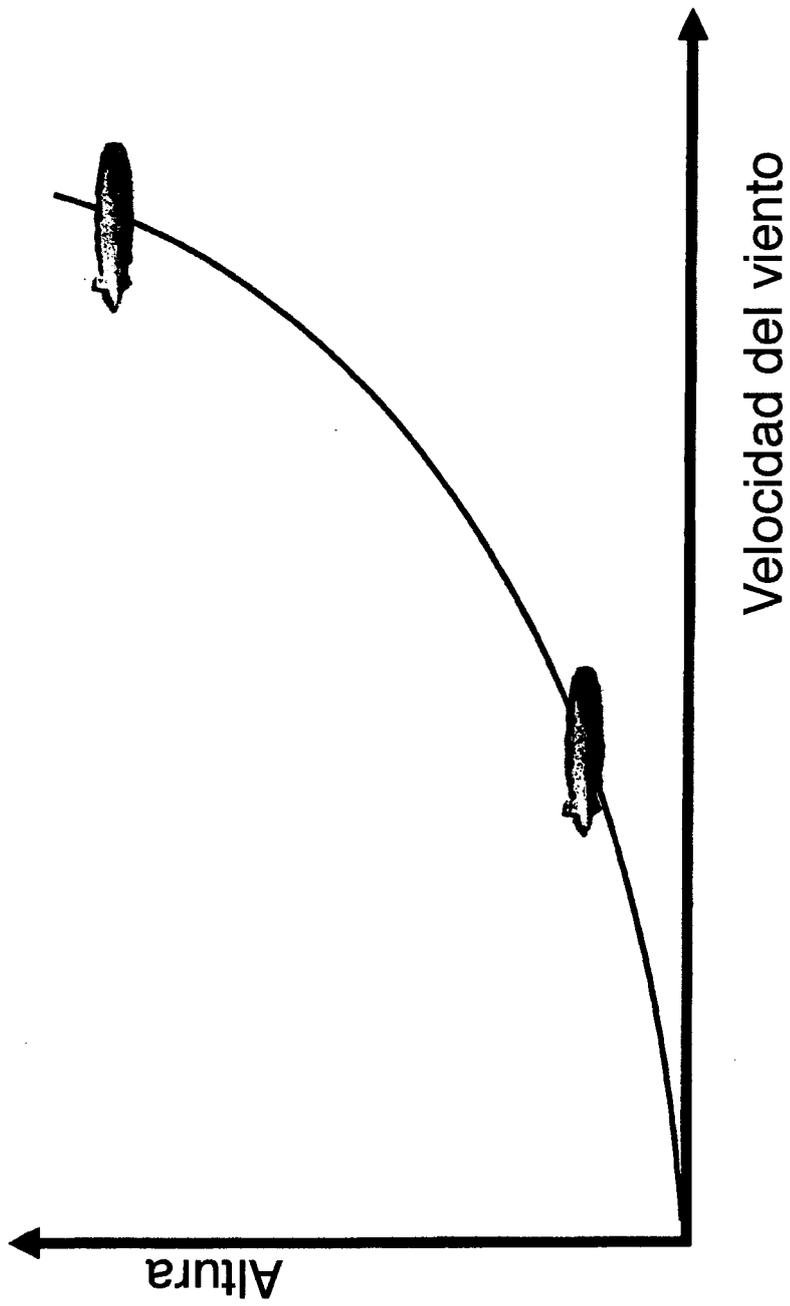


Fig. 1

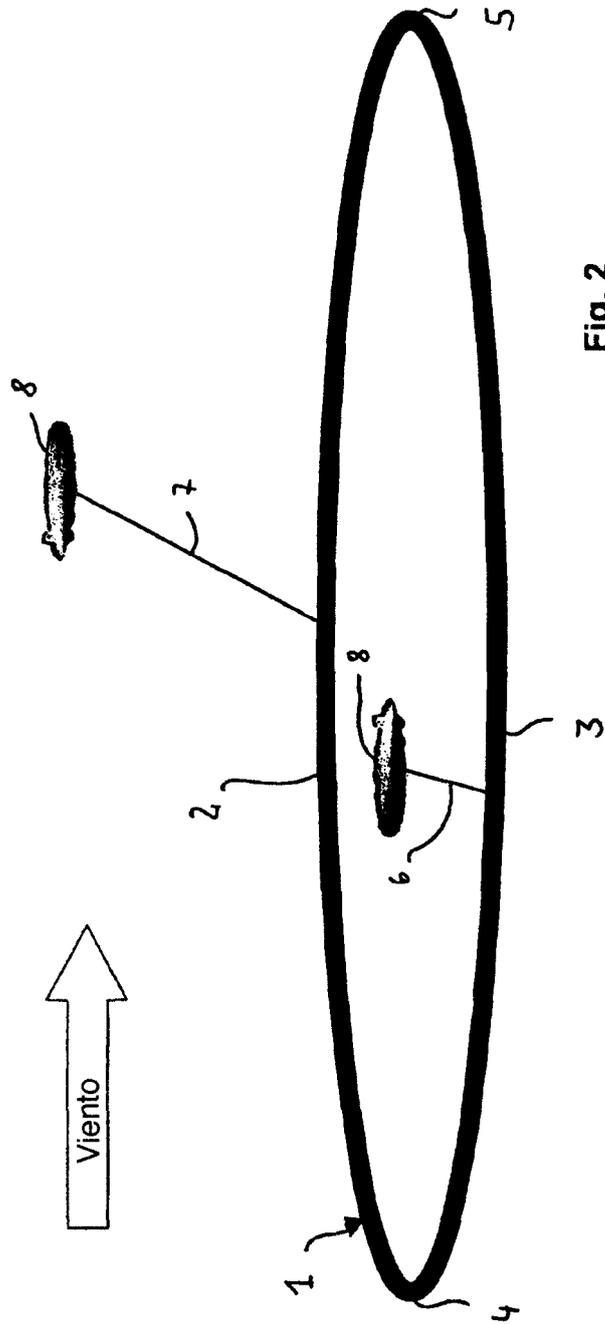


Fig. 2

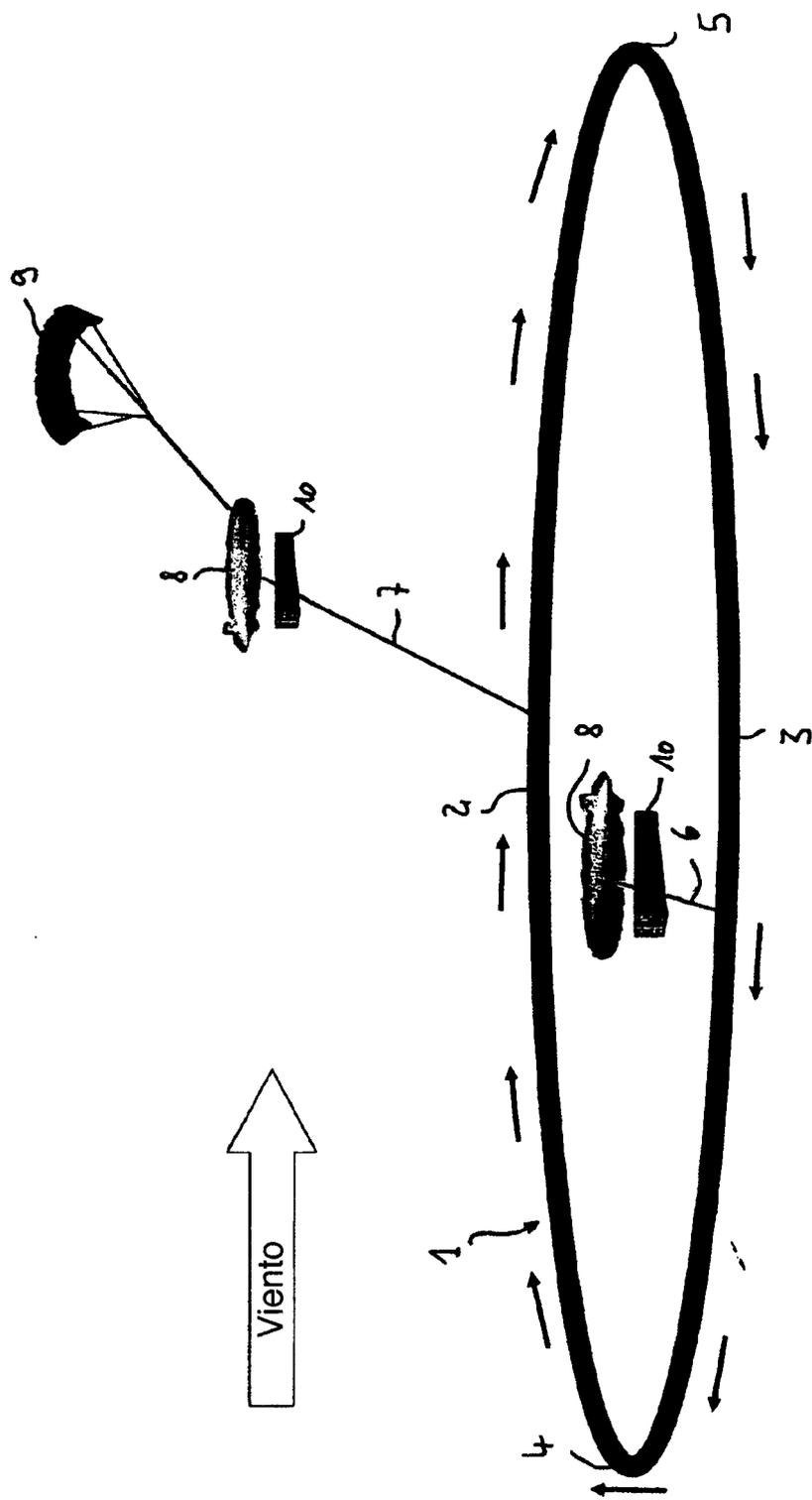


Fig. 3

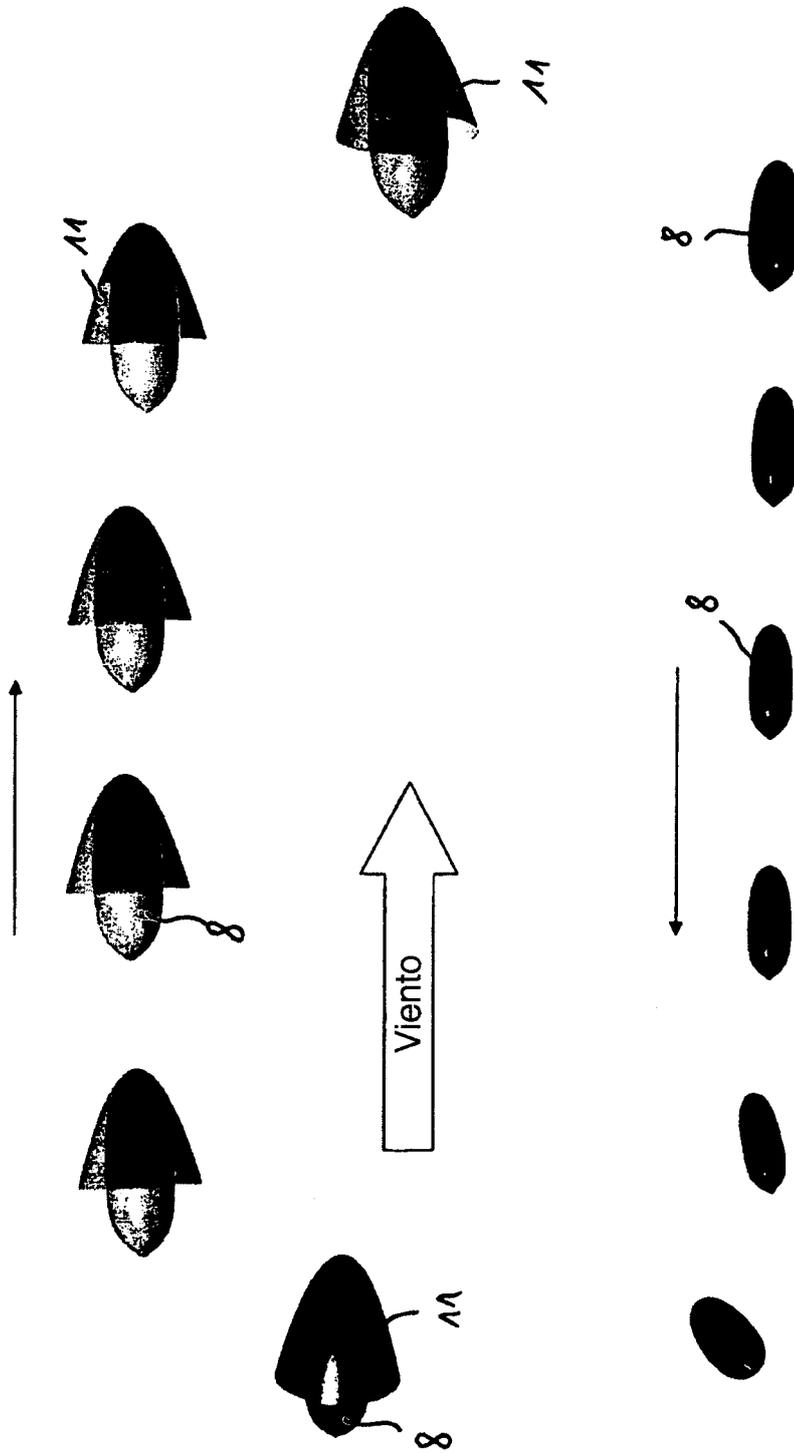


Fig. 4

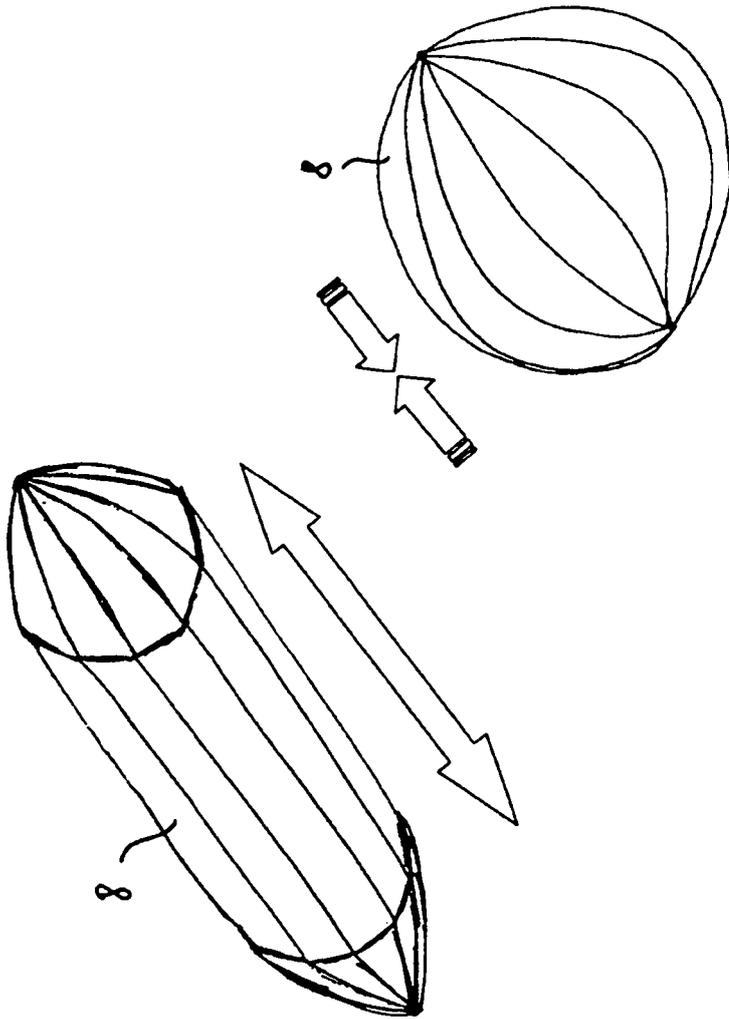


Fig. 5