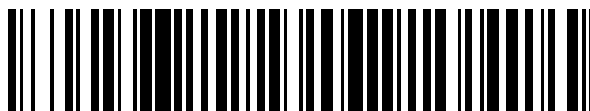


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 128**

51 Int. Cl.:

F03D 5/00 (2006.01)

F03D 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2017 E 17170190 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3246560**

54 Título: **Un sistema y un método para la conversión de energía eólica que incluye el movimiento oscilatorio de un ala aerodinámica**

30 Prioridad:

16.05.2016 IT UA20163466

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

30.03.2020

73 Titular/es:

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA (100.0%)
Via Balbi, 5
16126 Genova, IT**

72 Inventor/es:

**BORAGNO, CORRADO y
BOCCALERO, GREGORIO**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 751 128 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

Un sistema y un método para la conversión de energía eólica que incluye el movimiento oscilatorio de un ala aerodinámica

Campo de la invención

- 5 El objeto de la presente invención son métodos y sistemas para generar energía eléctrica, así como unidades de sensores que los utilizan.

Estado de la técnica

Sistemas para obtener energía eléctrica del viento son bien conocidos.

- 10 Estos sistemas son muy voluminosos ya que su objetivo es generar una gran cantidad de energía eléctrica, por ejemplo, desde un mínimo de unos pocos KWatt hasta un máximo de unos pocos MWatt.

Tales sistemas son muy complicados.

- 15 La patente US No. 3995972 divulga un sistema para obtener energía eléctrica del viento en el que un ala se mueve alternativamente hacia arriba y hacia abajo debido al viento y oscila alrededor de un eje horizontal; el ala mantiene una posición angular constante mientras asciende y mientras desciende, y gira alrededor del eje solo cuando alcanza las posiciones verticales inferior y superior máximas debido a una colisión contra un elemento fijo, que es ligeramente elástico para evitar que la colisión dañe el ala.

Resumen

- 20 El propósito general de la presente invención es proporcionar una solución que sea simple, que sea aplicable a la generación de un poco de energía eléctrica, en particular para consumos máximos de 100 mW y para consumos promedios muy inferiores a 100 mW (a menudo el consumo es del orden de 10 mW o 1 mW), y eso puede usarse no solo con flujos de aire, sino también con flujos de otros fluidos.

- 25 Un propósito más específico es el de mejorar las soluciones conocidas. Por ejemplo, la solución de acuerdo con la patente US No. 3995972 tiene diversas características que reducen la eficiencia de la conversión del movimiento del ala en energía eléctrica: colisiones del ala contra elementos fijos, deslizamiento de carros a lo largo de árboles verticales, etc.

Tales propósitos se logran mediante el método y el sistema que tiene las características técnicas establecidas en las reivindicaciones adjuntas.

Las reivindicaciones adjuntas son una parte integral de la presente descripción, pero no se reproducen a continuación en aras de la brevedad.

- 30 También forman el objeto de la presente invención las aplicaciones del método y del sistema en el campo de los sensores, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Lista de figuras

La presente invención será más clara a partir de la siguiente descripción detallada que se considerará junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 35 La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una realización de un sistema de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista frontal esquemática de la realización de la figura 1,

La figura 3 muestra, en particular, un componente del sistema de la figura 1 y de la figura 2 en tres posiciones de ejemplo diferentes durante el funcionamiento del sistema, y

- 40 La figura 4 muestra un diagrama de bloques eléctricos de una circuitería en parte integrada y en parte conectada al sistema de la figura 1 y de la figura 2.

Como se puede entender fácilmente, hay varias formas de implementar prácticamente la presente invención que se define en sus principales aspectos ventajosos en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada

- 45 La figura 1 y la figura 2 muestran un sistema 1 para generar energía eléctrica a partir de un flujo F de un fluido, típicamente un flujo de un gas (por ejemplo, aire).

ES 2 751 128 T3

- 5 El sistema 1 comprende un ala 200 (véase también la figura 3) y un marco 300 (véase también la figura 3). El ala 200 comprende una superficie 210 de ala, así como un primer pivote 220 y un segundo pivote 230 que tienen un mismo eje R y que se proyectan desde la superficie 210 de ala en sus lados opuestos. En las figuras, la superficie 210 de ala es curva; sin embargo, de acuerdo con formas de realización más simples, la superficie del ala podría ser simplemente una placa plana.
- 10 El marco 300 comprende un bloque 310 de base, un árbol 321 delantero izquierdo (fijado verticalmente en el bloque 310 de base), un árbol 322 posterior izquierdo (fijado verticalmente en el bloque 310 de base), un árbol 331 delantero derecho (fijado verticalmente en el bloque 310 de base), un árbol 332 posterior derecho (fijado verticalmente en el bloque 310 de base), elemento 340 invertido en forma de U (fijado en el bloque 310 de base); el bloque 310 de base y el elemento 340 definen lateralmente un conducto en el que fluye el fluido del flujo F.
- El ala 200 está adaptada para moverse durante el funcionamiento del sistema 1, mientras que el marco está adaptado para permanecer fijo durante el funcionamiento del sistema 1.
- 15 El pivote 220 está limitado permanentemente al árbol 321 delantero izquierdo a través de un primer elemento 323 delantero extensible elásticamente (por ejemplo, una banda elástica o un resorte) y permanentemente al árbol 322 posterior izquierdo a través de un primer elemento 324 posterior extensible elásticamente (por ejemplo una banda elástica o un resorte).
- 20 El pivote 230 está limitado permanentemente al árbol 331 delantero derecho a través de un segundo elemento 333 delantero extensible elásticamente (por ejemplo, una banda elástica o un resorte) y permanentemente al árbol 332 posterior derecho a través de un segundo elemento 334 posterior extensible elásticamente (por ejemplo una banda elástica o un resorte).
- 25 Por lo tanto, cuando el ala 200 se ve afectada por el flujo F de fluido, la superficie 210 del ala gira (libremente o sin limitaciones) de forma alternativa alrededor del eje R, el pivote 220 se mueve de manera alternativa a lo largo de una primera trayectoria 420 (que está sustancialmente predeterminado con base en la estructura y en sus componentes y parámetros) y el pivote 230 se mueve de manera alternativa a lo largo de una segunda trayectoria 430 (que está sustancialmente predeterminado con base en la estructura y en sus componentes y parámetros).
- Dichos movimientos están esquematizados por las flechas en la figura 1.
- 30 En la figura 3, es posible ver el ala 200 en una posición A en la que los pivotes están en una posición superior y el ala está inclinada con el vértice más bajo con respecto a una dirección horizontal H, en una posición B en el que los pivotes están en una posición intermedia y el ala es horizontal, en una posición C en la que los pivotes están en una posición más baja y el ala está inclinada con el vértice elevado con respecto a una dirección horizontal H.
- En general, el método para generar energía eléctrica proporciona:
- 35 A) generar corrientes eléctricas inducidas como resultado del movimiento alternativo de al menos un imán y al menos una bobina, en donde el imán o la bobina están fijos y, respectivamente, la bobina o el imán se mueven a lo largo de una trayectoria sustancialmente predeterminada, y
- B) llevar a cabo un movimiento de un ala móvil que tiene una superficie de ala y un eje de rotación (en particular sustancialmente horizontal), y se ve afectada por un flujo de fluido impulsor.
- Si el eje está limitado permanentemente a una estructura fija a través de al menos un elemento elásticamente extensible, cuando la superficie del ala se ve afectada por el fluido, el ala gira, realizando por lo tanto oscilaciones alrededor del eje y el eje se traslada, realizando por lo tanto oscilaciones a lo largo la trayectoria.
- 40 Una limitación de este tipo es permanente en el sentido de que actúa sobre el ala, en particular sobre su eje, sea cual sea la posición vertical del eje (ver, por ejemplo, las tres posiciones de la figura 3). La fuerza ejercida sobre el ala por el elemento elásticamente extensible depende de la posición vertical del eje; por ejemplo, cuando el ala está en la parte superior, la fuerza (posición A) es fuerte y tira del ala hacia abajo, y cuando el ala está en la parte inferior, la fuerza (posición C) es fuerte y tira del ala hacia arriba. Cabe señalar que en el ejemplo de la figura 1, los elementos 323, 324, 333, 334 ejercen sobre las fuerzas de ala de resistencia y dirección variables, con componentes horizontales de resistencia variable y con componentes verticales de fuerza resistencia.
- 45 El imán puede estar asociado a la estructura fija y al ala móvil y la bobina puede estar asociada al ala móvil o a la estructura fija.
- 50 En el ejemplo de la figura 1 y la figura 2, hay un imán integrado en cada uno de los dos pivotes 220 y 230; por lo tanto, los imanes son móviles como los pivotes.
- En el ejemplo de la figura 1 y la figura 2, hay cinco bobinas 521, 522, 523, 524, 525 fijadas al elemento 340 a la izquierda del ala 200 y cinco bobinas 531, 532, 533, 534, 535 fijado al elemento 340 a la derecha del ala 200; por lo tanto, las bobinas son fijas.

Una primera realización de un sistema de acuerdo con la presente invención se muestra en la figura 1 y la figura 2, y comprende el ala 200 y el marco 300;

el ala 200 está adaptada para moverse y comprende esencialmente:

- la superficie 210 de ala, y
- 5 • el pivote 220 y el pivote 230 que tienen el mismo eje R y que se proyectan desde la superficie 210 de ala en sus lados opuestos;

el marco 300 está adaptado para permanecer fijo y comprende esencialmente:

- una estructura, en particular el bloque 310 de base y los árboles 321, 322, 331 y 332. El pivote 220 está asociado a un primer imán y está limitado a la estructura a través del elemento 323 frontal y opcionalmente a través del elemento 324 posterior.
- 10

El pivote 230 está asociado a un segundo imán y está limitado a la estructura a través del elemento 333 frontal y opcionalmente a través del elemento 334 posterior.

La trayectoria 420 del pivote 220 está asociada a al menos una primera bobina (por ejemplo, la bobina 523), preferiblemente una primera pluralidad de bobinas 521, 522, 523, 524, 525.

- 15 La trayectoria 430 del pivote 230 está asociada a al menos una segunda bobina (por ejemplo, la bobina 523), preferiblemente una segunda pluralidad de bobinas 531, 532, 533, 534, 535.

El movimiento del ala 200 cuando se ve afectado por el flujo F de fluido impulsor provoca corrientes eléctricas inducidas en las bobinas.

Los elementos 324 y 334 permiten un mejor control de la posición y del movimiento del ala 200.

- 20 Una segunda realización de un sistema de acuerdo con la presente invención no se muestra en las figuras y difiere de la primera esencialmente en que:

- el pivote 220 está asociado a una primera bobina,
 - el pivote 230 está asociado a una segunda bobina,
 - la trayectoria 420 del pivote 220 está asociada a al menos un primer imán, preferiblemente una primera pluralidad de imanes,
 - la trayectoria 430 del pivote 230 está asociada a al menos un segundo imán, preferiblemente una segunda pluralidad de imanes.
- 25

En ambos ejemplos descritos anteriormente, se inducen corrientes eléctricas en las bobinas, en esto consiste la generación de energía eléctrica.

- 30 El fenómeno físico que forma la base de los movimientos del ala 200 es la aeroelasticidad.

Las características técnicas expuestas a continuación son válidas para ambos ejemplos, pero se describen con referencia al primer ejemplo y, por lo tanto, a la figura 1 y la figura 2.

Las trayectorias 420 y 430 son sustancialmente rectilíneas y verticales.

- 35 Los elementos 323, 324, 333, 334 tienen un primer extremo fijo a los pivotes 220 y 230 y un segundo extremo fijo en los puntos inferiores de la estructura, en particular los árboles 321, 322, 331, 332. De esta manera, el flujo F tiende a levantar el ala 200 mientras que los elementos 323, 324, 333, 334 tienden a bajar el ala 200.

El ala 200 se coloca y se mueve dentro del conducto 340. De esta manera, el flujo se guía adecuadamente en la dirección del ala 200 y los movimientos del ala no corren el riesgo de verse influenciados por diferentes flujos de los previstos en la etapa de diseño.

- 40 En los ejemplos descritos anteriormente, los pivotes del ala están limitados a la estructura fija del marco solo a través de los elementos elásticos.

- 45 También es posible proporcionar una primera guía para guiar el movimiento del primer pivote, y una segunda guía para guiar el movimiento del segundo pivote. Particularmente en este caso, un solo elemento elástico puede ser suficiente para cada pivote; el elemento elástico podría fijarse, por ejemplo, directamente al bloque de base del marco debajo del pivote.

Las corrientes eléctricas inducidas en las bobinas deben llevarse a una circuitería para poder usar la energía eléctrica asociada.

Por lo tanto, hay una serie de conductores eléctricos conectados a las bobinas incluso si no se muestran en la figura 1 y la figura 2.

- 5 La energía eléctrica asociada a las corrientes eléctricas inducidas se almacena ventajosamente en un "supercondensador". Por ejemplo, la figura 3 muestra las bobinas 522, 523, 524, 532, 533, 534 y el "supercondensador" 1004.

10 En la circuitería de la figura 3, hay un rectificador 1002 activo conectado eléctricamente corriente arriba del "supercondensador" 1004 y un regulador 1006 de voltaje conectado eléctricamente corriente abajo del "supercondensador" 1004. Por supuesto, el rectificador 1002 activo está conectado a las bobinas 522, 523, 524, 532, 533, 534.

A través del condensador 1004 hay un voltaje que puede considerarse directo, mientras que en la salida del regulador 1006 hay un voltaje directo regulado.

15 El voltaje del condensador 1004 se usa para alimentar una circuitería 1014 para llevar a cabo mediciones y, posiblemente, almacenar las mediciones dentro de esta.

El voltaje del regulador 1006 se usa para alimentar un procesador 1008 y un transmisor 1010.

20 La circuitería 1014 está conectada a uno o más sensores, en particular a cuatro sensores 1021, 1022, 1023 y 1024. La circuitería 1014 también puede ser capaz de medir el voltaje a través del condensador 1004. La circuitería 1014 puede, además, realizar la conversión de analógico a digital de las mediciones realizadas para luego enviarlas al procesador 1008.

El transmisor 1010 está adaptado para transmitir información, en particular las mediciones recibidas por el procesador 1008, y está conectado a una antena 1012 para difundir de forma inalámbrica las señales eléctricas generadas en su salida.

25 El procesador 1008 puede, además, controlar la generación y el consumo de energía eléctrica en la circuitería de la figura 4.

Debe entenderse que la potencia máxima absorbida por la circuitería de la figura 4 es baja, mucho menor que 100 mW (por ejemplo, 10 mW o 1 mW), si el transmisor debe cubrir distancias cortas, por ejemplo, unos pocos metros.

Una unidad de sensor de acuerdo con la presente invención comprende al menos un sistema para generar energía eléctrica basado en un ala móvil.

30 Además, una unidad de sensor de acuerdo con la presente invención comprende al menos un sensor y al menos un transmisor.

El transmisor está conectado eléctricamente (directa o indirectamente) al sensor y está adaptado para transmitir mediciones realizadas por el sensor.

35 El sensor (más específicamente la circuitería asociada al sensor) y el transmisor son alimentados por el sistema de generación de energía eléctrica.

El transmisor se puede adaptar para transmitir mediciones a una unidad electrónica de recopilación de datos que se puede disponer preferiblemente en las proximidades de la unidad de sensor, por ejemplo a unos pocos metros o algunas decenas de metros de distancia.

40 La unidad de sensor de acuerdo con la presente invención comprende preferiblemente un dispositivo para almacenar energía eléctrica.

El transmisor se puede adaptar para transmitir mediciones solo si dicho dispositivo contiene al menos una primera cantidad predeterminada de energía eléctrica. Por ejemplo, el procesador 1008 puede recibir el valor de voltaje a través del condensador 1004 de la circuitería 1014, derivar de dicho valor si la energía almacenada es suficiente para una transmisión de información y, en el caso positivo, activar el transmisor 1010.

45 El sensor (más precisamente la circuitería asociada al sensor) puede adaptarse para realizar mediciones solo si dicho dispositivo contiene al menos una segunda cantidad predeterminada de energía eléctrica; típicamente, la segunda cantidad es menor que la primera cantidad. Por ejemplo, el procesador 1008 puede recibir el valor de voltaje a través del condensador 1004 desde la circuitería 1014, derivar de tal valor si la energía almacenada es suficiente para un funcionamiento correcto de la circuitería 1014 en combinación con los sensores 1021, 1022, 1023 y 1024 y, en el caso positivo, activar la circuitería 1014.

50

Un sistema para generar energía eléctrica basado en un ala móvil tiene varias aplicaciones.

5 Por ejemplo, puede usarse en una unidad de sensor adaptada para ser fijada a un edificio, en particular una fachada de un edificio, o una construcción civil, en particular una estructura de puente; en este caso, el sistema está adaptado para generar energía eléctrica debido al viento, y un sensor de la unidad de sensor detecta tensiones o esfuerzos o deformaciones o desplazamientos en/de dicha construcción.

Por ejemplo, puede usarse en una unidad de sensor adaptada para ser fijada dentro de una tubería de suministro de gas; en este caso, el sistema está adaptado para generar energía eléctrica debido al flujo de gas en la tubería, y un sensor de la unidad de sensor detecta el flujo de gas.

10 Por ejemplo, puede ser como un suministro de potencia para sensores y actuadores y, en general, nodos de red inalámbrica en la infraestructura llamada Internet de las cosas.

REIVINDICACIONES

1. Método para generar energía eléctrica que proporciona:

5 A) generar corrientes eléctricas inducidas que resultan del movimiento alternativo de un imán integrado en un pivote (220, 230) y una bobina (523, 533), en donde el imán (220, 230) o bobina (523, 533) es fija y respectivamente, la bobina (523, 533) o el imán (220, 230) se mueve a lo largo de una trayectoria (420, 430), y

B) realizar un movimiento de un ala (200) móvil que tiene una superficie (210) de ala y un eje (R) de rotación, y se ve afectada por un flujo (F) de fluido;

en donde el eje (R) está limitado permanentemente a una estructura (310, 321, 322, 331, 332) fija a través de al menos un elemento (323, 333) elásticamente extensible;

10 de modo que cuando la superficie (210) del ala se ve afectada por el flujo (F) de fluido, el ala gira, realizando oscilaciones alrededor del eje (R), y el eje (R) se traslada, realizando oscilaciones a lo largo de la trayectoria (420) 430);

en donde el imán está asociado a la estructura (310, 321, 322, 331, 332) fija y la bobina está asociada al ala (200) móvil,

15 o

en donde la bobina (523, 533) está asociada a la estructura (310, 321, 322, 331, 332) fija y el imán (220, 230) está asociado al ala (200) móvil.

2. Sistema (1) para generar energía eléctrica, que comprende un ala (200) y un marco (300);

20 en donde el ala (200) está adaptada para ser impactada por un flujo (F) de fluido y por lo tanto para moverse, y comprende:

- una superficie (210) de ala, y

- un primer pivote (220) y un segundo pivote (230) que tiene el mismo eje (R) y que sobresale de dicha superficie (210) de ala en lados opuestos;

en donde el marco (300) está adaptado para permanecer fijo y comprende:

25 - una estructura (310, 321, 322, 331, 332);

en donde el primer pivote (220) está limitado permanentemente a dicha estructura (310, 321, 322, 331, 332) a través de un primer elemento (323) frontal extensible elásticamente y opcionalmente un primer elemento (324) posterior extensible elásticamente, por lo que el primer pivote (220) está adaptado para moverse alternativamente a lo largo de una primera trayectoria (420) predeterminada cuando dicha ala (200) se ve afectada por el flujo (F) de fluido;

30 en donde el segundo pivote (230) está limitado permanentemente a dicha estructura (310, 321, 322, 331, 332) a través de un segundo elemento (333) delantero extensible elásticamente y opcionalmente un segundo elemento (334) posterior extensible elásticamente, por lo que el segundo pivote (230) está adaptado para moverse alternativamente a lo largo de una segunda trayectoria (430) predeterminada cuando dicha ala (200) se ve afectada por el flujo (F) de fluido;

35 en donde la superficie (210) del ala está adaptada para girar libremente alrededor de dicho mismo eje (R) cuando dicha ala (200) se ve afectada por el flujo (F) de fluido;

en donde el primer pivote (220) está asociado a un primer imán;

en donde el segundo pivote (230) está asociado a un segundo imán;

40 en donde la primera trayectoria (420) está asociada a al menos una primera bobina (523), preferiblemente una primera pluralidad de bobinas (521, 522, 523, 524, 525);

en donde la segunda trayectoria (430) está asociada a al menos una segunda bobina (533), preferiblemente una segunda pluralidad de bobinas (531, 532, 533, 534, 535);

45 por lo que el movimiento de dicha ala (200) cuando se ve afectada por el flujo (F) de fluido provoca corrientes eléctricas inducidas en la primera bobina (523), o en la primera pluralidad de bobinas (521, 522, 523, 524, 525), y en la segunda bobina (533), o en la segunda pluralidad de bobinas (531, 532, 533, 534, 535).

3. Sistema para generar energía eléctrica, que comprende un ala y un marco;

en donde el ala está adaptada para verse afectada por un flujo de fluido y, por lo tanto, para moverse, y comprende:

- una superficie del ala, y

- un primer pivote y un segundo pivote que tienen el mismo eje y que sobresalen de dicha superficie de ala en lados opuestos;

5 en donde el marco está adaptado para permanecer fijo y comprende:

- una estructura;

en donde el primer pivote está limitado permanentemente a dicha estructura a través de un primer elemento frontal extensible elásticamente y opcionalmente un primer elemento posterior extensible elásticamente, por lo que el primer pivote está adaptado para moverse alternativamente a lo largo de una primera trayectoria predeterminada cuando dicha ala está afectada por el flujo de fluido;

10 en donde el segundo pivote está limitado permanentemente a dicha estructura a través de un segundo elemento frontal extensible elásticamente y opcionalmente un segundo elemento posterior extensible elásticamente, por lo que el segundo pivote está adaptado para moverse alternativamente a lo largo de una segunda trayectoria predeterminada cuando dicha ala se ve afectada por el flujo de fluido;

15 en donde la superficie del ala está adaptada para girar libremente alrededor de dicho mismo eje cuando dicha ala se ve afectada por el flujo de fluido;

en donde el primer pivote está asociado a una primera bobina;

en donde el segundo pivote está asociado a una segunda bobina;

20 en donde la primera trayectoria está asociada a al menos un primer imán, preferiblemente una primera pluralidad de imanes;

en donde la segunda trayectoria está asociada a al menos un segundo imán, preferiblemente una segunda pluralidad de imanes;

por lo que el movimiento de dicha ala cuando es afectado por el flujo de fluido provoca corrientes eléctricas inducidas en la primera bobina y en la segunda bobina.

25 4. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde dichas primera y segunda trayectorias (420, 430) son rectilíneas y verticales.

5. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 2 o 3 o 4,

en donde cada uno de dichos primer y segundo elementos (323, 333) frontales tienen un extremo fijado a un punto (321, 331) frontal inferior de dicha estructura, y/o

30 en donde cada uno de dichos primer y segundo elementos (324, 334) posteriores tienen un extremo fijado a un punto (322, 332) posterior inferior de dicha estructura.

6. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende un conducto (340) en el que dicha ala (200) se coloca y se mueve.

35 7. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que comprende una primera guía para guiar el movimiento de dicho primer pivote,

que comprende una segunda guía para guiar el movimiento de dicho segundo pivote.

8. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, que comprende un supercondensador (1004) para almacenar energía eléctrica asociada con dichas corrientes eléctricas inducidas.

40 9. Sistema para generar energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende un rectificador (1002) activo conectado eléctricamente corriente arriba de dicho supercondensador (1004), un regulador (1006) de voltaje conectado eléctricamente corriente abajo de dicho supercondensador (1004) y un procesador (1008) para controlar la generación y el consumo de energía eléctrica.

45 10. Unidad de sensor que comprende un sensor (1021, 1022, 1023, 1024), un transmisor (1010) y un sistema generador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde el transmisor (1010) está conectado eléctricamente a dicho sensor (1021, 1022, 1023, 1024) y está adaptado para transmitir mediciones, dichas mediciones son realizadas por dicho sensor (1021, 1022, 1023, 1024), en donde dicho sensor (1021, 1022, 1023, 1024) y dicho transmisor (1010) están alimentados por dicho sistema (1002, 1004, 1006) generador.

11. Unidad de sensor de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicho transmisor (1010) está adaptado para transmitir mediciones a una unidad electrónica de recopilación de datos.
- 5 12. Unidad de sensor de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, que comprende un dispositivo (1004) de almacenamiento de energía eléctrica, en donde dicho transmisor (1010) está adaptado para transmitir mediciones solo si dicho dispositivo (1004) contiene al menos una primera cantidad predeterminada de energía eléctrica.
13. Unidad de sensor de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicho sensor (1021, 1022, 1023, 1024) está adaptado para realizar mediciones solo si dicho dispositivo (1004) contiene al menos una segunda cantidad predeterminada de energía eléctrica, siendo dicha segunda cantidad menor que dicha primera cantidad.
- 10 14. Unidad de sensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, adaptada para ser fijada a un edificio, en particular a la fachada de un edificio, o a una construcción civil, en particular a una estructura de puente, y para generar energía eléctrica debido al viento, en donde dicho sensor detecta tensiones o esfuerzos o deformaciones o desplazamientos en/de dicha construcción.
- 15 15. Unidad de sensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, adaptada para ser fijada dentro de una tubería de suministro de gas y para generar energía eléctrica debido al flujo de gas en la tubería, en donde dicho sensor detecta el flujo de gas.

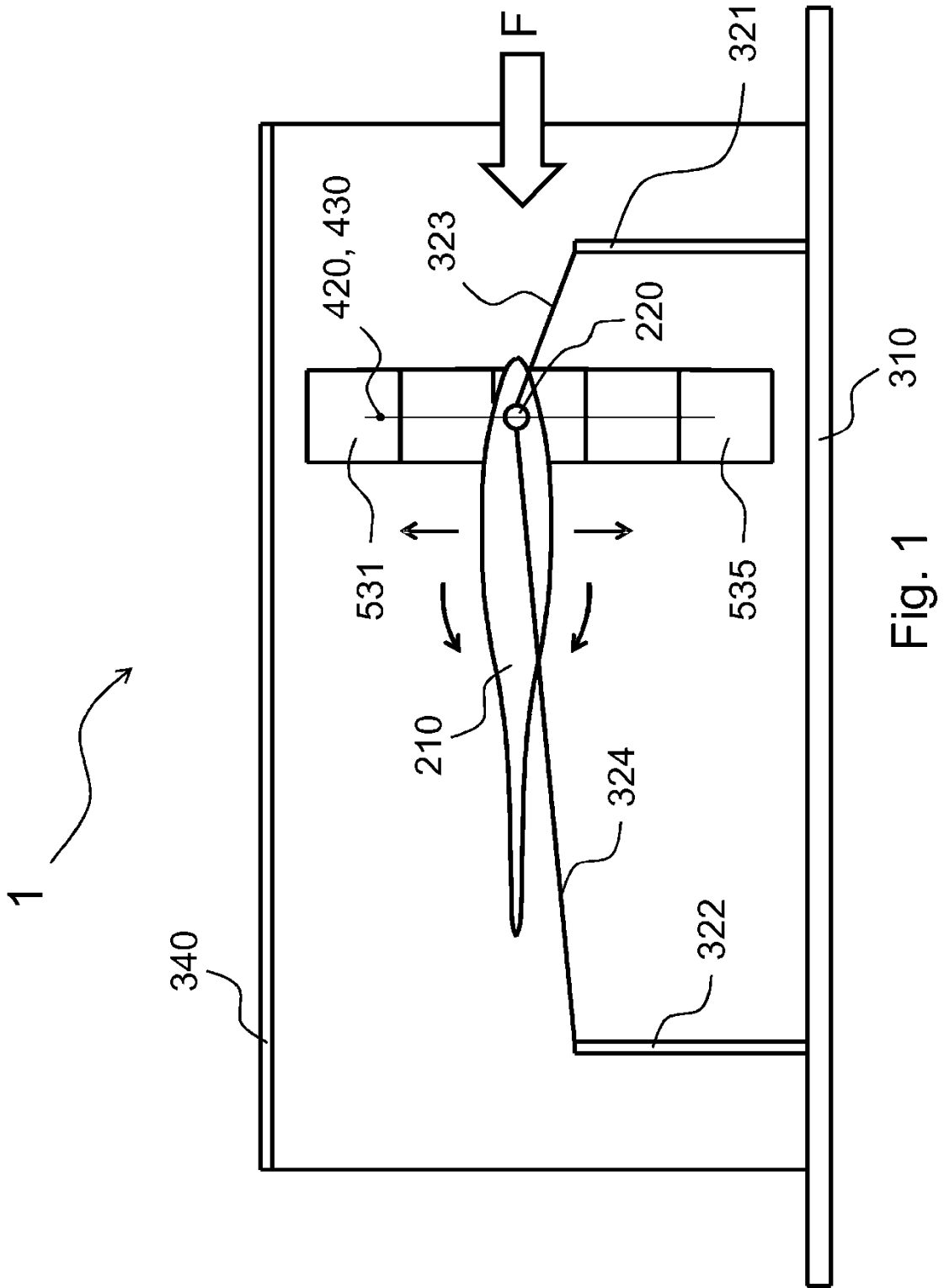


Fig. 1 310

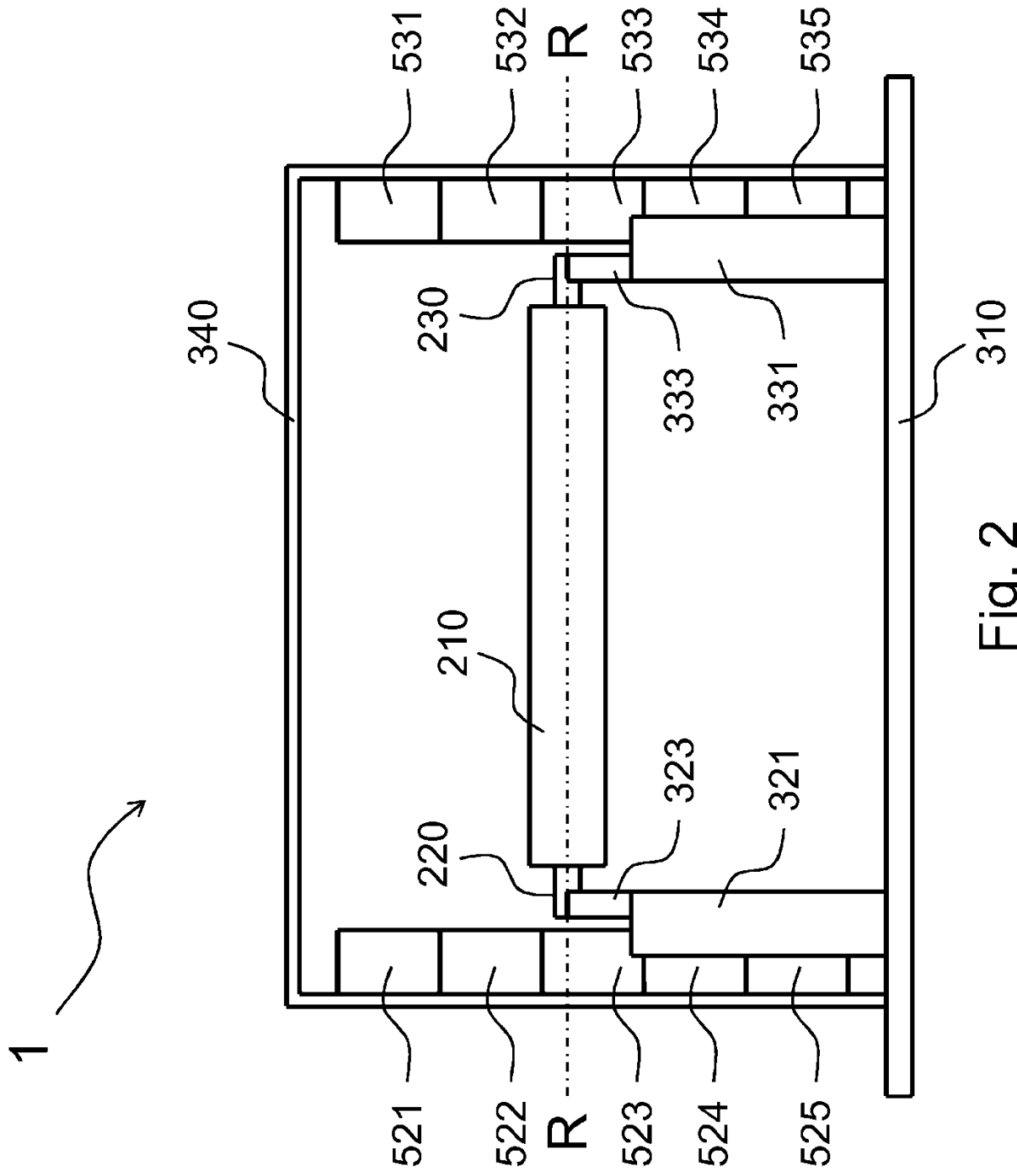


Fig. 2

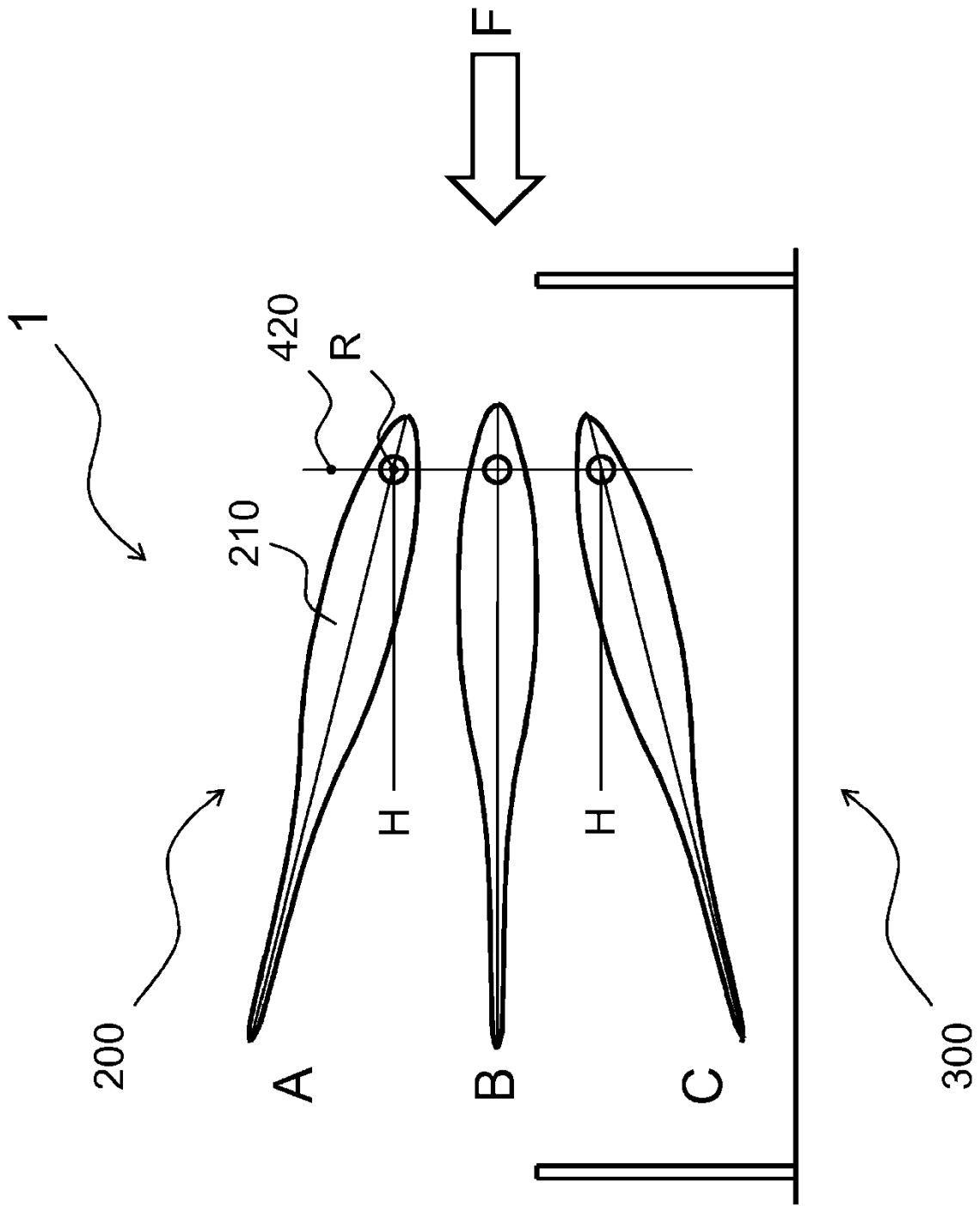


Fig. 3

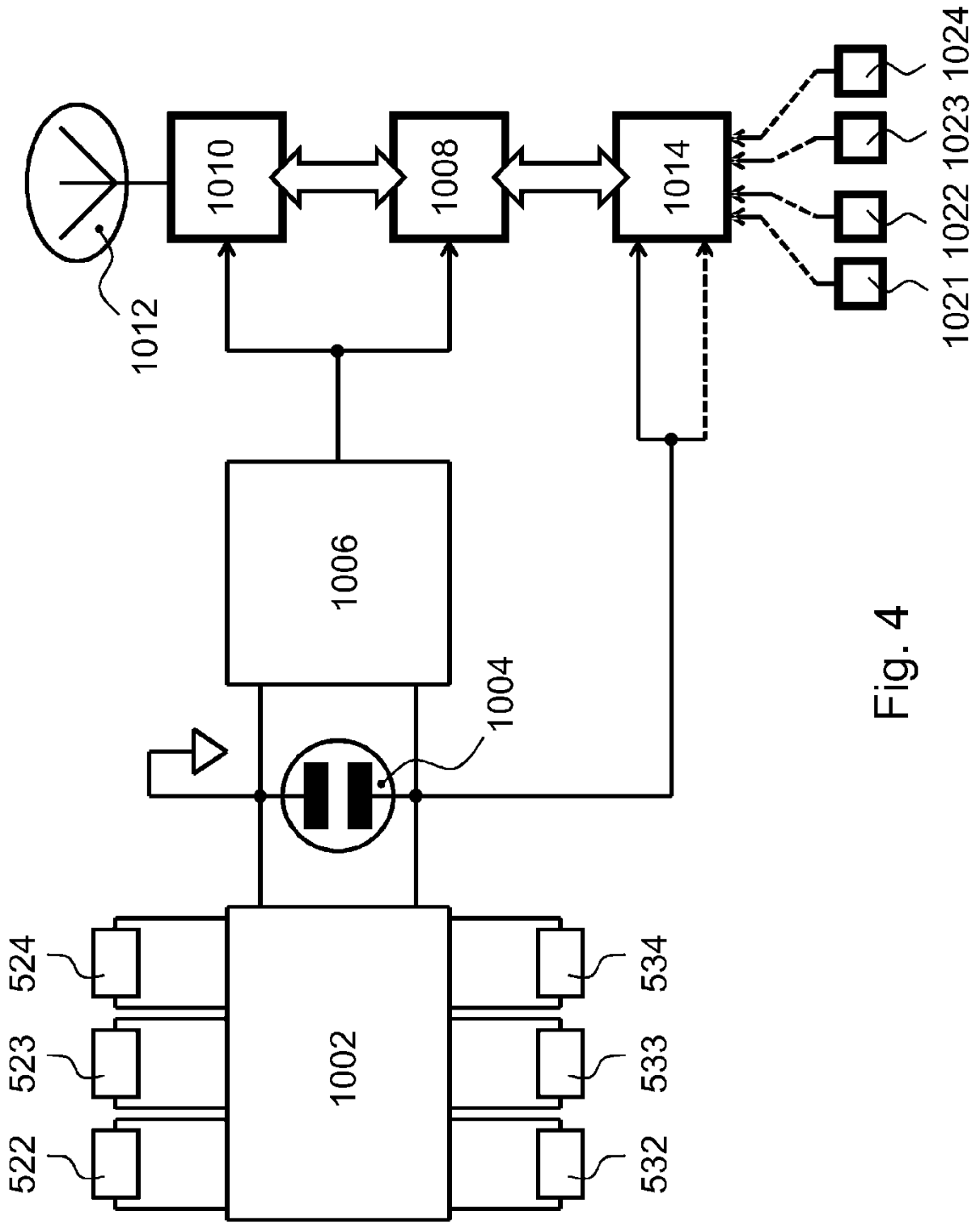


Fig. 4