



Turbina de fluctuación del campo cuántico

La invención se refiere a un dispositivo para accionar un eje, que comprende un láser para emitir luz comprimida en forma de rayos láser, un eje y un espejo unido al eje, en el que los rayos láser se reflejan en el espejo.

Los motores de turbina de gas o los motores a reacción de parafina son conocidos en el estado de la técnica. Dichas turbinas constan de un ventilador y un núcleo, que están en conexión de flujo entre sí. El núcleo comprende una sección de compresión, una sección de combustión, una sección de turbina y una sección de escape, que están dispuestas en serie. Durante el funcionamiento, al menos una parte del aire se introduce en la entrada del núcleo a través del ventilador. Esta parte del aire es comprimida gradualmente por los compresores hasta que llega a la sección de combustión.

El combustible se mezcla con aire comprimido y se quema en la sección de combustión para producir gases de combustión. Desde la sección de combustión, los gases de combustión se canalizan a través de la turbina. A continuación, los gases de combustión se expulsan a la atmósfera a través de una sección de escape. Sin embargo, las turbinas de este tipo no son lo bastante sensibles para detectar las fluctuaciones cuánticas de las partículas cuánticas individuales y, por tanto, son incapaces de convertir la energía.

Las fluctuaciones cuánticas son la creación y desaparición aleatorias por pares de partículas cuánticas en el marco del principio de incertidumbre de Heisenberg. Por ejemplo, un par partícula-antipartícula con una determinada energía puede emerger del vacío y volver a desaparecer al cabo de cierto tiempo.

La incertidumbre energética y la incertidumbre temporal deben satisfacer el principio de incertidumbre de Heisenberg. Esto puede dar lugar tanto a pares partícula-antipartícula fermiónicos como a pares partícula-antipartícula bosónicos. La luz comprimida es un estado mecánico cuántico de la luz en el que la incertidumbre de la fase o amplitud de la luz se exprime, es decir, se reduce, mientras que la otra incertidumbre aumenta. La luz comprimida se utiliza, por ejemplo, en el Observatorio de Ondas Gravitacionales por Interferómetro Láser (LIGO) para minimizar la influencia de las fluctuaciones cuánticas en los espejos utilizados. La luz se comprime en fase, es decir, se reduce al máximo el desenfoque de fase y se aumenta el de amplitud. Esto también se basa en el principio de incertidumbre de Heisenberg, ya que el producto del desenfoque de fase y el desenfoque de amplitud no debe caer por debajo de un determinado valor mínimo. Si se toma

Si se acepta un aumento del desenfoque de uno de los dos parámetros, puede reducirse el desenfoque del otro parámetro. De este modo, se puede aumentar la sensibilidad de los espejos a las ondas gravitacionales. El desenfoque de fase se nota en el tiempo de propagación de la luz entre el láser y el espejo, mientras que el desenfoque de amplitud conduce a una intensidad ligeramente mayor de la luz. Se ha demostrado que una compresión adecuada de la luz utilizada puede provocar una desviación del espejo de 40 kg de unos 10^{-20} metros.

Es objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo que proporcione suficiente sensibilidad a las fluctuaciones cuánticas, en particular a las fluctuaciones cuánticas de los fotones en la luz comprimida.

Esta tarea se resuelve mediante un dispositivo según la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes y en la descripción.

El dispositivo reivindicado en la reivindicación 1 tiene un espejo que se pone en movimiento por la presión de radiación de los rayos láser y por las fluctuaciones cuánticas de los rayos láser, provocando así la rotación del eje. La energía mecánica de rotación puede utilizarse posteriormente como mecanismo de accionamiento, por ejemplo para accionar una turbina. Una ventaja con respecto a la técnica anterior es que el dispositivo según la invención también puede utilizarse para detectar efectos cuánticos, en particular fluctuaciones cuánticas, sustituyendo los álabes de la turbina por espejos. En particular, se utiliza luz exprimida en fase para que las fluctuaciones de amplitud puedan transferir colisiones a la superficie del espejo. Preferiblemente, el láser utilizado tiene una potencia de 200 kW o más. La presión de radiación es la presión ejercida sobre una superficie por la radiación electromagnética absorbida, emitida o reflejada. En el caso de la absorción y la emisión, la presión de radiación es igual a la intensidad de la onda dividida por la velocidad de la luz,

$$p_{St} = I / c,$$

y se mide en unidades de Pascal. En el modelo de partículas de la luz, la presión de radiación de un fotón puede relacionarse con su energía, según la cual la energía viene dada por

$$E = h \nu$$

. En el modelo ondulatorio de la luz, la presión de radiación puede compararse con la Tensor de tensiones de Maxwell:

$$p_{St} n_j = T_{ij} n_i,$$

donde n_i es un vector normal a la superficie sobre la que se ejerce la presión de radiación.

En una realización preferida, el espejo tiene una reflectividad superior al 80%, preferiblemente superior al 90%, particularmente preferible superior al 99%. El grado de reflectividad tiene un efecto directo sobre la presión de radiación. Por ejemplo, con una reflectividad completa, la presión de radiación es dos veces mayor que con una absorción completa. El fotón entrante transfiere un cierto momento al espejo y se lleva consigo un momento igualmente grande pero dirigido en sentido opuesto, de modo que la transferencia total de momento es el doble del momento entrante.

En otra realización preferida, varios espejos están dispuestos en forma de anillo alrededor del eje. Esto da lugar a una mayor densidad de espejos y significa que se puede convertir más energía en energía de rotación del eje, lo que corresponde a un mayor grado de eficiencia.

En otra realización preferida, se utilizan dos o más láseres cuyos haces láser emitidos no son paralelos entre sí. Esto tiene la ventaja de que los rayos láser detectan el espejo en ángulos diferentes. Si el eje gira en el curso de la irradiación por un primer láser, un segundo láser puede orientarse de tal manera que sus rayos láser sigan detectando el espejo girado con un ángulo de incidencia de 90° . Si se utilizan varios espejos, los dos o más láseres pueden alinearse de manera que irradian simultáneamente espejos diferentes con un ángulo de incidencia de 90° .

En otra realización preferida, el espejo es cóncavo. Si se utilizan varios espejos de este tipo, la disposición de los espejos junto con el eje es geoméricamente similar a la de una turbina Pelton.

En otra realización preferida, se fija un detector al eje, preferiblemente al eje en lugar de al espejo. Esto tiene la ventaja de que el láser no sólo acciona el eje, sino que también analiza las propiedades del espejo.

rayo láser, por ejemplo la intensidad, el ángulo de incidencia o la posición en el detector.

La invención se explica con más detalle a continuación haciendo referencia a las realizaciones que se muestran en los dibujos.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente la estructura de un interferómetro de Michelson del estado de la técnica.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente la estructura de una realización preferida.

La Fig. 3 muestra una realización preferida en la que se utilizan varios espejos y varios láseres.

La fig. 4 muestra una realización preferida en la que los espejos no son paralelos al eje del árbol.

La Fig. 1 muestra una estructura esquemática de un interferómetro de Michelson conocido en el estado de la técnica. Un láser 2 emite rayos láser que son divididos por un divisor de rayos 3b. Los rayos láser divididos son reflejados por los espejos 3a y llegan juntos al detector 5. Allí se mide el patrón de interferencia. Allí se analiza el patrón de interferencia medido, lo que permite extraer conclusiones sobre el camino recorrido por la luz.

La Fig. 2 muestra una realización preferida del dispositivo 1 según la invención. Un láser 2 genera unos primeros rayos láser 2a, que son reflejados por un espejo 3 montado en un eje 4. Los segundos rayos láser reflejados 2b son detectados por un detector 5. Los segundos rayos láser reflejados 2b son detectados por un detector 5. Al transferir su energía al espejo 3, los fotones del rayo láser 2a, 2b hacen girar el eje 4, lo que se indica mediante una flecha curva en la Fig. 2. La energía mecánica de la rotación puede entonces ser absorbida por el espejo 3. La energía mecánica de la rotación puede convertirse entonces en otra forma de energía, por ejemplo para accionar una turbina.

La Fig. 3 muestra una realización preferida del dispositivo 1 según la invención, en la que varios espejos 3 están fijados al eje 4 y varios láseres 2 están provistos para emitir rayos láser 2a. El mayor número de láseres 2 y espejos 3 tiene la ventaja de que varios rayos láser 2a pueden emitir simultáneamente su energía a los espejos 3 y, por tanto, al eje 4, excitando así el eje 4 para que gire. En el ejemplo de diseño mostrado, los espejos están curvados de forma similar a una turbina Pelton.

La Fig. 4 muestra una realización preferida del eje 4 en la que los espejos 3 no son paralelos al eje del eje 4. Con esta disposición se pueden utilizar varios láseres (no mostrados en la Fig. 4) para poner el eje en movimiento de rotación. With this arrangement, several lasers can be used (not shown in Fig. 4) to set the shaft into a rotational movement.

Lista de fuentes:

<https://news.mit.edu/2020/quantum-fluctuations-jiggle-objects-0701>

https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_fluctuation

<https://ncatlab.org/nlab/show/quantum+fluctuación>

https://itp.tugraz.at/LV/evertz/QM_Skript/qm_2023.pdf

<https://itp.tugraz.at/LV/evertz/QM-2/qm2.pdf>

<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2420-8>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Strahlungsdruck>

<https://www.datacenter-insider.de/was-ist-das-quantenrauschen-a-63e14230d4374094beb5fe650e1ab6ee/>

Lista de signos de referencia

- 1 Dispositivo
- 2 Láser
- 2primeros rayos
- láser 2segundos rayos
- láser
- 3 Espejo
- 3a Espejo
- 3b Divisor de haz
- 4 Eje
- 5 Detector

Reivindicaciones de patentes

1. Dispositivo (1) para accionar un árbol (4), que comprende un láser (2) para emitir luz comprimida en forma de rayos láser (2a, 2b), un árbol (4) y un espejo (3) que está unido al eje (4), reflejándose los rayos láser (2a, 2b) en el espejo (3), caracterizado porque el espejo (3) se pone en movimiento por la presión de radiación de los rayos láser (2a, 2b) y por las fluctuaciones cuánticas de los rayos láser (2a, 2b) y provoca así la rotación del eje (4).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el espejo (3) tiene una reflectividad superior al 80%, preferiblemente superior al 90%, particularmente preferible superior al 99%.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque una pluralidad de espejos (3) están dispuestos en anillo alrededor del eje (4).
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se utilizan dos o más láseres (2) cuyos haces láser emitidos (2a) no son paralelos entre sí.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el espejo (3) es un espejo cóncavo.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un detector (5) está unido al eje, estando el detector (5) preferiblemente unido al eje en lugar del espejo (3).

Resumen

Dispositivo (1) para accionar un eje (4), que comprende un láser (2) para emitir luz comprimida en forma de rayos láser (2a, 2b), un eje (4) y un espejo (3) fijado al eje (4), en el que los rayos láser (2a, 2b) se reflejan en el espejo (3), siendo el espejo (3) puesto en movimiento por la presión de radiación de los haces láser (2a, 2b) y por las fluctuaciones cuánticas de los haces láser (2a, 2b) y provocando así una rotación de la onda (4).

(Fig. 3)

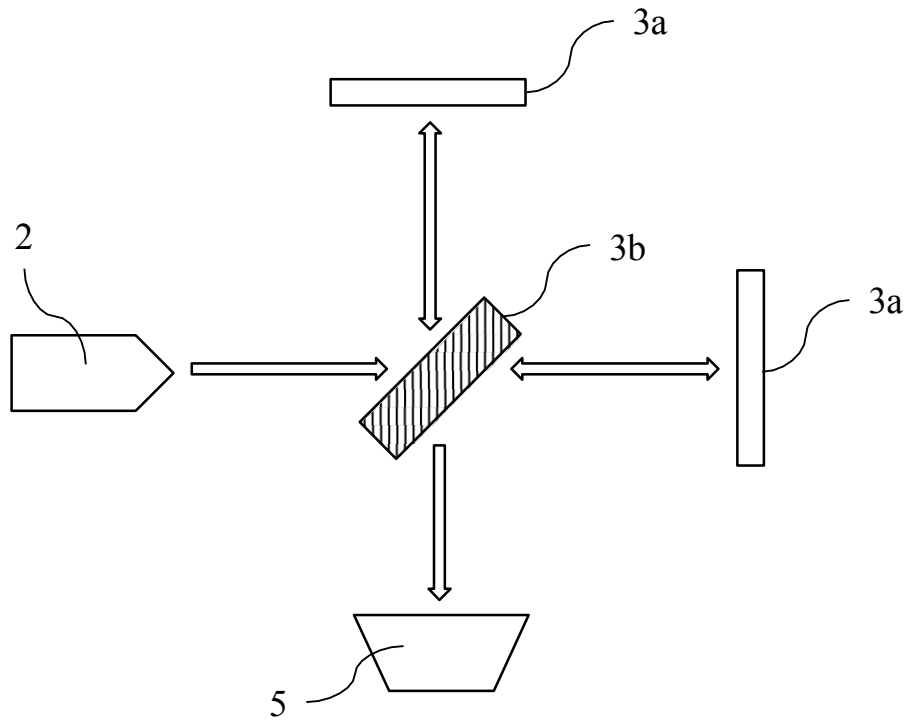


Fig. 1

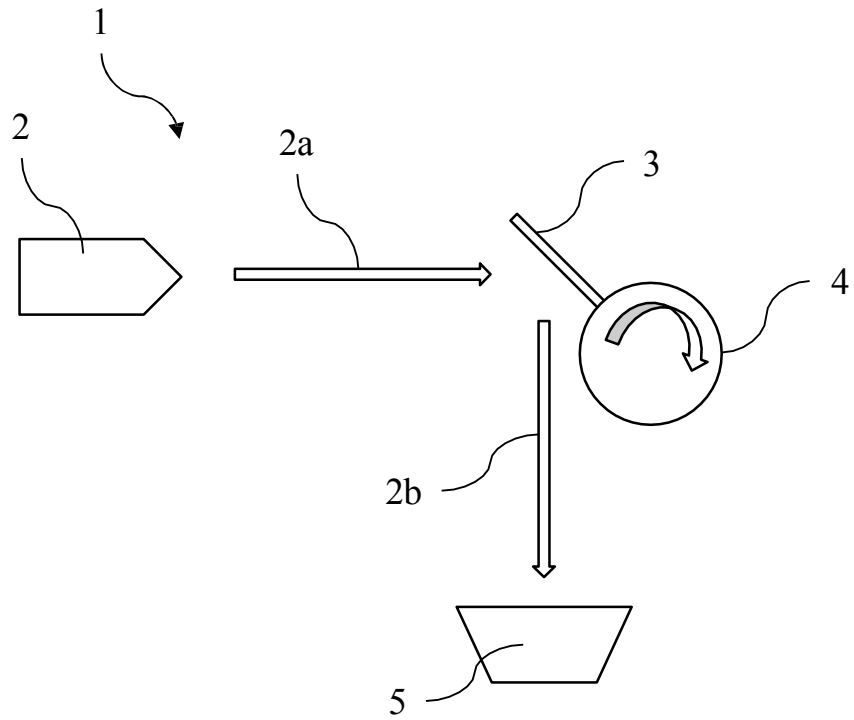


Fig. 2

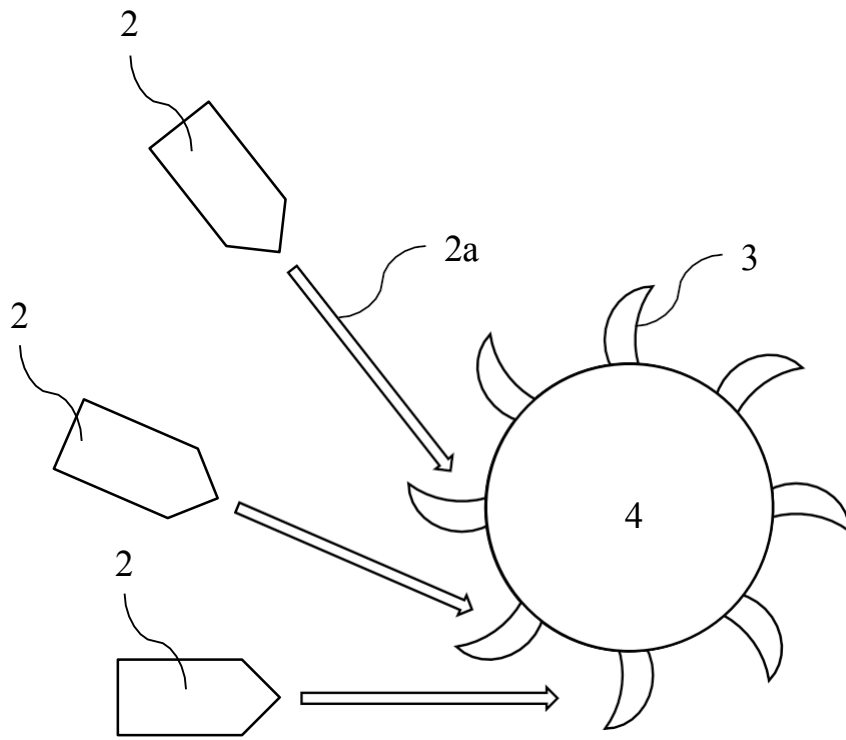


Fig. 3

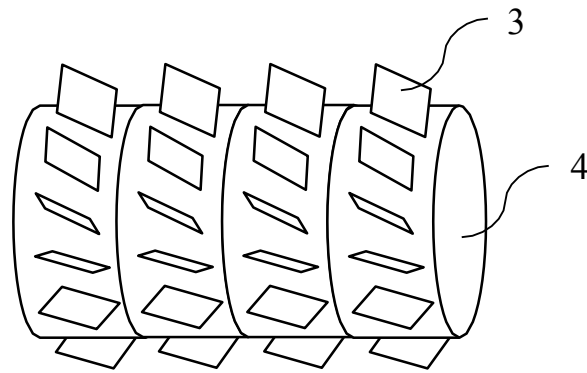


Fig. 4