

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 662**

21 Número de solicitud: 201990025

51 Int. Cl.:

**H01Q 3/20** (2006.01)

**H01Q 19/19** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**31.08.2017**

30 Prioridad:

**19.09.2016 CN 201610828474**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**06.05.2019**

71 Solicitantes:

**SINOTRUST MARINE (ZS) SATELLITE  
COMMUNICATION CO., LTD. (50.0%)  
Floor 5, Building A2, No.777 Haijing Road, Marine  
Science City Lincheng Street, Dinghai District  
Zhoushan,  
316000 Zhejiang CN y  
QI, Changsong (50.0%)**

72 Inventor/es:

**QI, Changsong;  
PAN, Hongjun;  
ZHUO, Weiguo y  
YU, Haihua**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E  
INVENCIONES, SLP**

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA EL RASTREO DE TRAMA FALTANTE DURANTE GIRO DE ANTENA POR SATÉLITE DE REFLECTOR DUAL**

57 Resumen:

Sistema y método para el rastreo de trama faltante durante giro de antena por satélite de reflector dual.

La presente invención divulga un sistema y método para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual, que se usa para eliminar los defectos del sistema de rastreo automático de antena por satélite existente, comprendiendo un reflector primario, un reflector secundario y una fuente de alimentación, en el que el reflector primario está provisto de una servo unidad de rastreo y una unidad de control principal; el reflector primario y el reflector secundario se disponen coaxialmente con la fuente de alimentación, uno del reflector primario y el reflector secundario pueden girar alrededor del eje y está provisto de un mecanismo de giro, y un área en la que las señales fallan parcialmente se dispone excéntricamente en el reflector primario giratorio o reflector secundario. En comparación con rastreo por pasos, el método tiene las ventajas de precisión alta y respuesta rápida; en comparación con rastreo por exploración cónica, el reflector primario y el reflector secundario se disponen coaxialmente, por lo tanto se reducen los lóbulos laterales, se alivia la interferencia de satélite y se mejora la aplicabilidad; en comparación con rastreo por monoimpulsos, pueden obtenerse señales sinusoidales con fluctuación periódica de intensidad utilizando un área giratoria y excéntrica en la que las señales fallan parcialmente, simple en estructura y baja en costes.

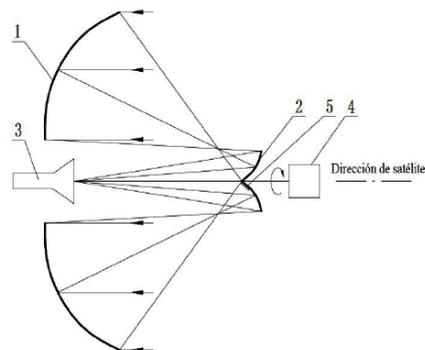


FIG. 1

ES 2 711 662 A2

## DESCRIPCIÓN

### **SISTEMA Y MÉTODO PARA EL RASTREO DE TRAMA FALTANTE DURANTE GIRO DE ANTENA POR SATÉLITE DE REFLECTOR DUAL**

#### **Campo técnico**

- 5 La presente invención se refiere al campo de comunicación por satélite, en particular a un sistema y método para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual.

#### **Antecedentes de la técnica**

- 10 “Satcom en movimiento” es una expresión abreviada de “sistema de comunicación de estación terrestre de satélite en movimiento”, que se usa para la comunicación entre una portadora móvil y un satélite. Debido a la debilidad y fuerte direccionalidad de señales de satélite, se requiere que el desvío entre una antena y un satélite debería detectarse en tiempo real, y la posición de la antena debería ajustarse en el momento, en concreto, para garantizar una alineación en tiempo real entre la antena y el satélite, para convertir una
- 15 señal estable recibida por una portadora móvil (tal como un barco, un tren y similares) para comunicación. Por lo tanto, como una de las tecnologías principales para antenas por satélite, la tecnología de rastreo de antena automático es esencial para una comunicación estable entre una portadora móvil y un satélite. En la actualidad, las tecnologías de rastreo de antena automático usadas comúnmente incluyen rastreo por pasos, rastreo por
- 20 exploración cónica y rastreo por monoimpulsos.

- Rastreo por pasos, también conocido como rastreo de extremo, es un método para determinar si una antena se alinea con un satélite de acuerdo con el valor máximo de una señal de baliza por satélite: un plano de acimut o un plano de inclinación de una antena gira ligeramente dentro de un periodo de tiempo, y la antena se ajusta aumentando o
- 25 disminuyendo un nivel de señal, de modo que la antena se alinea gradualmente con un satélite. Mientras el rastreo por pasos tiene desventajas de que el haz de antena puede no permanecer en la dirección perfectamente alineada con, sino que se tambalea alrededor de, el satélite, conduciendo a una precisión de rastreo baja, respuesta lenta e interferencias de satélite intensas.

- 30 Rastreo por exploración cónica, por medio del giro continuo del haz alrededor de un eje de antena, obtiene la señal de error de posición angular de la marca de satélite que se desvía

del eje de antena, y la señal de error acciona un servo sistema para girar la antena en la dirección en la que puede reducirse el error para rastrear el satélite. El método de rastreo por exploración cónica tiene las desventajas de que una fuente de alimentación se desvía del punto focal de un reflector, o existe un ángulo incluido entre un árbol principal de la antena y la dirección de un eje de señal por satélite, con un problema que nunca cesa de lóbulos laterales cada vez más grandes e interferencias de satélite intensas, que limita la aplicación de rastreo por exploración cónica en comunicación masiva.

Rastreo por monoimpulsos es un método de rastreo avanzado, que puede obtener los errores de acimut e inclinación completos de un haz de antena que se desvía de un satélite dentro de un intervalo de un impulso, y puede accionar un servo sistema para habilitar que la antena se alinee al satélite rápidamente. Rastreo por monoimpulsos tiene las características de alta sensibilidad e interferencias de satélite leve, pero siendo grande y complejo en un sistema de fuente de alimentación para el mismo, con altos requisitos técnicos y equipo caro, limitado en campos de alto nivel y militares, improbable que se popularice.

## **Sumario de la invención**

### **Soluciones técnicas**

Para eliminar los defectos del sistema de rastreo automático de antena por satélite existente, la invención proporciona un sistema y método para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual, con precisión alta, interferencias de satélite leves y costes bajos.

La solución técnica adoptada por la invención es como se indica a continuación: un sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual, que comprende un reflector primario, un reflector secundario y una fuente de alimentación, en el que el reflector primario está provisto de una servo unidad de rastreo y una unidad de control principal; el reflector primario y el reflector secundario se disponen coaxialmente con la fuente de alimentación, uno del reflector primario y el reflector secundario pueden girar alrededor del eje y está provisto de un mecanismo de giro, y un área en la que las señales fallan parcialmente se dispone excéntricamente en el reflector primario giratorio o el reflector secundario.

El mecanismo de giro gira a una velocidad constante.

El área en la que las señales fallan parcialmente se dispone en el reflector secundario.

El área en la que las señales fallan parcialmente se dispone en una posición de la densidad de campo máxima en el reflector secundario.

El área en la que las señales fallan parcialmente se dispone en el reflector primario.

5 El área en la que las señales fallan parcialmente se dispone en un borde en el reflector primario.

Un método de rastreo automático usado por el sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual, que comprende las etapas como se indica a continuación: a) cuando el eje de un reflector primario se desvía de un satélite, el reflector primario agrupa señales de microondas de satélite a un reflector secundario y  
10 refleja las señales de microondas de satélite a una fuente de alimentación, y se generan señales con fluctuación de intensidad periódica debido al giro de un área en la que las señales fallan parcialmente; b) la unidad de control principal recibe y procesa las señales, calcula la dirección de desvío del reflector primario del satélite de acuerdo con la distribución de intensidad de las señales, y calcula el grado de desvío del reflector primario del satélite  
15 de acuerdo con el desvío de valor extremo de la intensidad de señal; c) la unidad de control principal acciona la servo unidad de rastreo para habilitar que el reflector primario se mueve hacia el satélite; y d) cuando el eje del reflector primario se alinea con el satélite, la intensidad de señal obtenida por la fuente de alimentación mantiene la misma cuando el área en la que las señales fallan parcialmente gira, y la unidad de control principal mantiene  
20 el estado de la servo unidad de rastreo sin cambios.

### **Efectos ventajosos**

En comparación con rastreo por pasos, la invención tiene las ventajas de precisión alta y rápida respuesta; en comparación con rastreo por exploración cónica, el reflector primario y el reflector secundario se disponen coaxialmente, por lo tanto se reducen los lóbulos  
25 laterales, se alivia la interferencia de satélite y se mejora la aplicabilidad; y en comparación con rastreo por monoimpulsos, pueden obtenerse señales sinusoidales con fluctuación periódica de intensidad utilizando un área giratoria y excéntrica en la que las señales fallan parcialmente, simple en estructura y baja en costes.

### **Breve descripción de los dibujos**

30 La Figura 1 es un diagrama esquemático de la primera realización de la presente invención cuando se dirige hacia un satélite.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un área en la que las señales fallan parcialmente de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

5 La Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra la densidad de campo de un reflector secundario cuando se dirige hacia un satélite de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un reflector secundario en una primera posición cuando se desvía de un satélite de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

10 La Figura 5 es un diagrama esquemático que muestra la densidad de campo de un reflector secundario en una primera posición de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra un reflector secundario en una segunda posición cuando se desvía de un satélite de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

15 La Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra la densidad de campo del reflector secundario en la segunda posición de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Figura 8 es una curva de señales recibidas por una fuente de alimentación de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

20 La Figura 9 es un diagrama de bloques esquemático del principio de la primera realización de la presente invención.

La Figura 10 es un diagrama esquemático de la segunda realización de la presente invención cuando se dirige hacia un satélite.

25 La Figura 11 es un diagrama esquemático de un área en la que las señales fallan parcialmente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

reflector primario 1, reflector secundario 2, fuente de alimentación 3, mecanismo de giro 4 y área en la que las señales fallan parcialmente 5.

### **Descripción detallada de la invención**

La invención se describirá adicionalmente ahora, tomando una antena de foco de anillo como un ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos.

En la primera realización, como se muestra en las Figuras 1 y 2, un sistema de rastreo automático para una antena de foco de anillo comprende un reflector primario 1, un reflector secundario 2 y una fuente de alimentación 3, en el que el reflector primario 1 está provisto de una servo unidad de rastreo y una unidad de control principal; el reflector primario 1, el reflector secundario 2 y la fuente de alimentación 3 se disponen coaxialmente, el reflector secundario 2 pueden girar alrededor del eje y está provisto de un mecanismo de giro 4, y un área en la que las señales fallan parcialmente 5 se dispone excéntricamente en una posición de la densidad de campo máxima en el reflector secundario 2.

En la primera realización, el área en la que las señales fallan parcialmente 5 pueden implementarse por defecto local, revestimiento absorbente de señales, etc.

En la primera realización, como se muestra en la Figura 1, cuando el eje del reflector primario 1 se alinea con el satélite, el reflector primario 1 agrupa señales de microondas al reflector secundario 2 en el que la distribución de intensidad de campo no es uniforme, siendo la intensidad de campo de microondas agrupada más cerca del borde del reflector primario 1 más densa, es decir, la intensidad de campo más cercana al centro del reflector secundario 2 es más densa, como se muestra en la Figura 3. En este momento, el reflector secundario 2 gira una vuelta, la energía de señal de microondas perdida en el área en la que las señales fallan parcialmente 5 mantiene la misma a lo largo de la circunferencia de giro, es decir, la fuente de alimentación 3 recibe señales estables.

En la primera realización, como se muestra en las Figuras 4 y 6, cuando el eje del reflector primario 1 se desvía del satélite y el reflector secundario 2 está en la primera y segunda posiciones respectivamente, la distribución de densidad de campo en el reflector secundario 2 se muestra en las Figuras 5 y 7 respectivamente. En este momento, el reflector secundario 2 gira una vuelta, la energía de señal de microondas perdida en el área en la que las señales fallan parcialmente 5 cambia a lo largo de la circunferencia de giro, la fuente de alimentación 3 puede recibir realmente señal con fluctuación periódica de intensidad, y la forma de onda de señal se refiere a la posición, forma y velocidad de giro del área en la que las señales fallan parcialmente 5. Cuando los parámetros técnicos se ajustan apropiadamente, la intensidad de señal aparecerá como una onda sinusoidal como se muestra en la Figura 8.

El método de rastreo automático usado por el sistema de rastreo automático de la antena de

foco de anillo en la primera realización comprende las etapas como se indica a continuación:

a) cuando el eje de un reflector primario 1 se desvía de un satélite, el reflector primario 1 agrupa señales de microondas de satélite a un reflector secundario 1 y refleja las señales de microondas de satélite a una fuente de alimentación 3, y se generan señales con fluctuación de intensidad periódica debido al giro de un área en la que las señales fallan parcialmente 5;

b) la unidad de control principal recibe y procesa las señales, calcula la dirección de desvío del reflector primario 1 del satélite de acuerdo con la distribución de intensidad de las señales, y calcula el grado de desvío del reflector primario 1 del satélite de acuerdo con el desvío de valor extremo de la intensidad de señal; c) la unidad de control principal acciona la servo unidad de rastreo para habilitar que el reflector primario 1 se mueva hacia el satélite; y

d) cuando el eje del reflector primario 1 se alinea con el satélite, la intensidad de señal obtenida por la fuente de alimentación 3 mantiene la misma cuando el área en la que las señales fallan parcialmente 5 gira, y la unidad de control principal mantiene el estado de la servo unidad de rastreo sin cambios. En comparación con rastreo por pasos, la invención tiene las ventajas de precisión alta y rápida respuesta; en comparación con rastreo por exploración cónica, el reflector primario 1 y el reflector secundario 2 se disponen coaxialmente, por lo tanto se reducen los lóbulos laterales, se alivia la interferencia de satélite y se mejora la aplicabilidad; y en comparación con rastreo por monoimpulsos, pueden obtenerse señales sinusoidales con fluctuación periódica de intensidad utilizando un área giratoria y excéntrica en la que las señales fallan parcialmente 5, simple en estructura y baja en costes.

En la primera realización, como se muestra en las Figuras 1 y 2, se proporciona un área en la que las señales fallan parcialmente 5 cerca a una posición de la máxima densidad de intensidad de campo en el reflector secundario 2. El reflector secundario 2 tiene un tamaño pequeño y un buen diseño que puede garantizar un giro rápido y estable, en concreto, se realizan una velocidad de rastreo más rápida y una precisión de rastreo mayor, y cuando la velocidad de giro es lo suficientemente rápida, la primera realización puede parecerse o incluso superar en el rendimiento técnico en comparación con rastreo por monoimpulsos; el área en la que las señales fallan parcialmente 5 está provista de un área con mayor densidad de campo, de modo que la velocidad de rastreo y la precisión de rastreo pueden mejorarse adicionalmente.

En la segunda realización, como se muestra en las Figuras 10 y 11, el reflector primario 1 gira, y el área en la que las señales fallan parcialmente 5 se dispone en el borde del reflector primario 1, con un principio similar detrás, en ambos casos, para utilizar el giro de un reflector con un área en la que las señales fallan parcialmente 5 excéntrica para obtener

señales con fluctuación periódica de intensidad, habilitando un rastreo automático de la antena por satélite sobre tal base.

Debe apreciarse que las realizaciones anteriormente descritas de la presente invención son meramente ilustrativas y no pretenden limitar las realizaciones de la presente invención.

- 5 Será evidente para expertos en la materia que pueden hacerse diversos otros cambios y modificaciones sobre la base de la anterior descripción. Todas las realizaciones no necesitan ser o no pueden ser exclusivas. Y tales variaciones y modificaciones obvias que pertenecen al verdadero espíritu de la invención permanecen dentro del alcance de la invención.

10

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual, que comprende un reflector primario (1), un reflector secundario (2) y una fuente de alimentación (3), proporcionándose el reflector primario (1) con una servo unidad de rastreo y una unidad de control principal, en el que el reflector primario (1) y el reflector secundario (2) se disponen coaxialmente con la fuente de alimentación (3), uno del reflector primario (1) y el reflector secundario (2) pueden girar alrededor del eje y está provisto de un mecanismo de giro (4), y un área en la que las señales fallan parcialmente (5) se dispone excéntricamente en el reflector primario giratorio (1) o reflector secundario (2).  
5
- 10 2. El sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo de giro (4) gira a una velocidad constante.
3. El sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el área en la que las señales fallan parcialmente (5) se proporciona en el reflector secundario (2).  
15
4. El sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el área en la que las señales fallan parcialmente (5) se proporciona en una posición de una densidad de campo máxima en el reflector secundario (2).
- 20 5. El sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el área en la que las señales fallan parcialmente (5) se proporciona en el reflector primario (1).
6. El sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el área en la que las señales fallan parcialmente (5) se proporciona en un borde en el reflector primario (1).  
25
7. Un método de rastreo automático usado por el sistema para rastrear tramas faltantes durante el giro de una antena por satélite de reflector dual de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende las etapas como se indica a continuación:
  - a) cuando un eje de un reflector primario (1) se desvía de un satélite, el reflector primario (1) agrupa señales de microondas de satélite a un reflector secundario (2) y refleja  
30

las señales de microondas de satélite a una fuente de alimentación (3), y se generan señales con fluctuación de intensidad periódica debido al giro de un área en la que las señales fallan parcialmente (5);

5           b) una unidad de control principal recibe y procesa las señales, calcula la dirección de desvío del reflector primario (1) del satélite de acuerdo con distribución de intensidad de las señales, y calcula un grado de desvío del reflector primario (1) del satélite de acuerdo con desvío de valor extremo de la intensidad de señal;

          c) la unidad de control principal acciona una servo unidad de rastreo para mover el reflector primario (1) hacia el satélite; y

10           d) cuando el eje del reflector primario (1) se alinea con el satélite, la intensidad de señal obtenida por la fuente de alimentación (3) mantiene la misma cuando el área en la que las señales fallan parcialmente (5) gira, y la unidad de control principal mantiene un estado de la servo unidad de rastreo sin cambios.

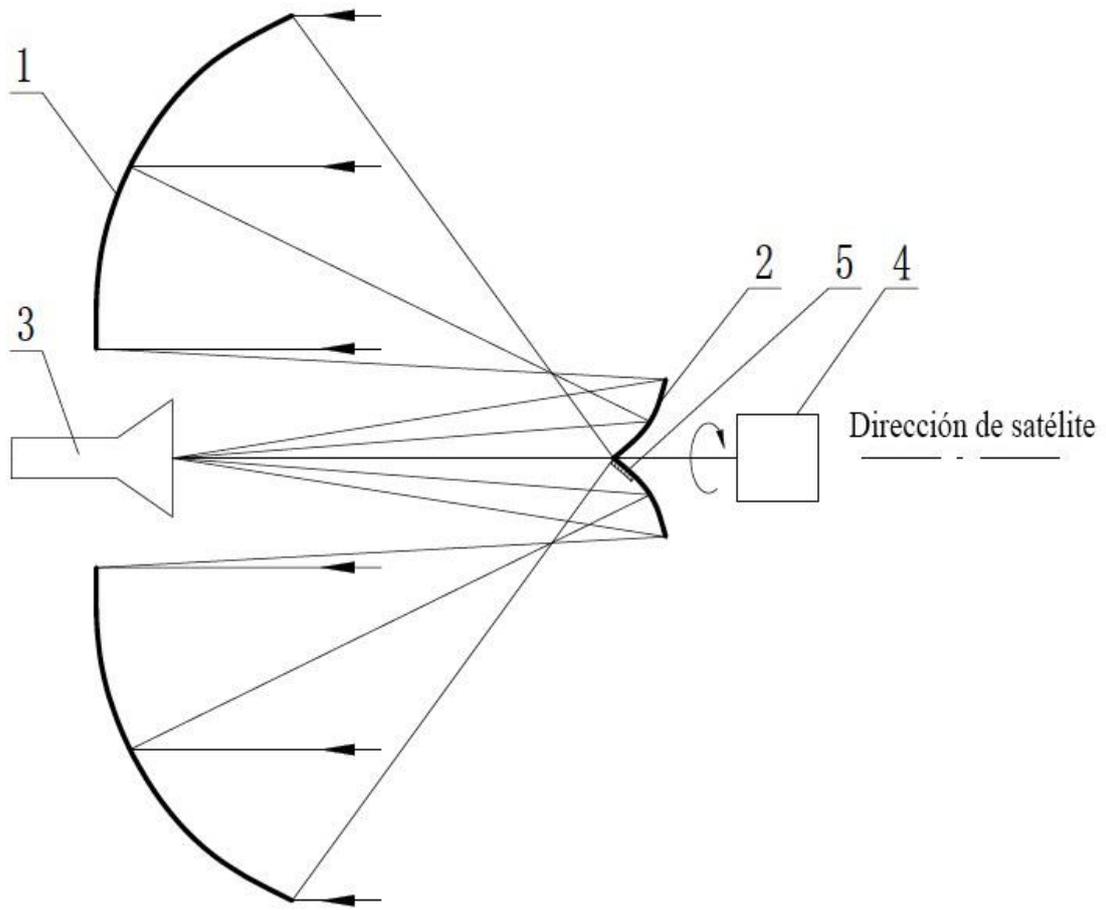


FIG. 1

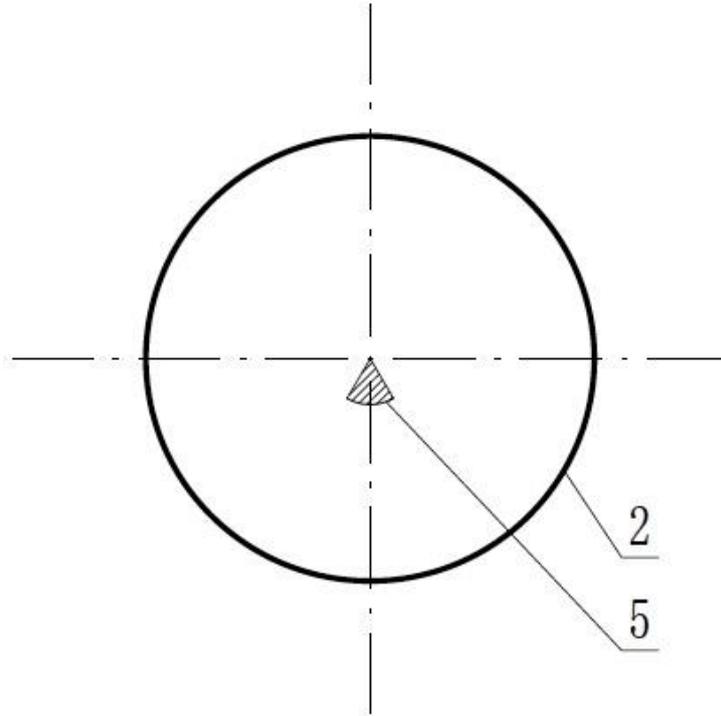


FIG. 2

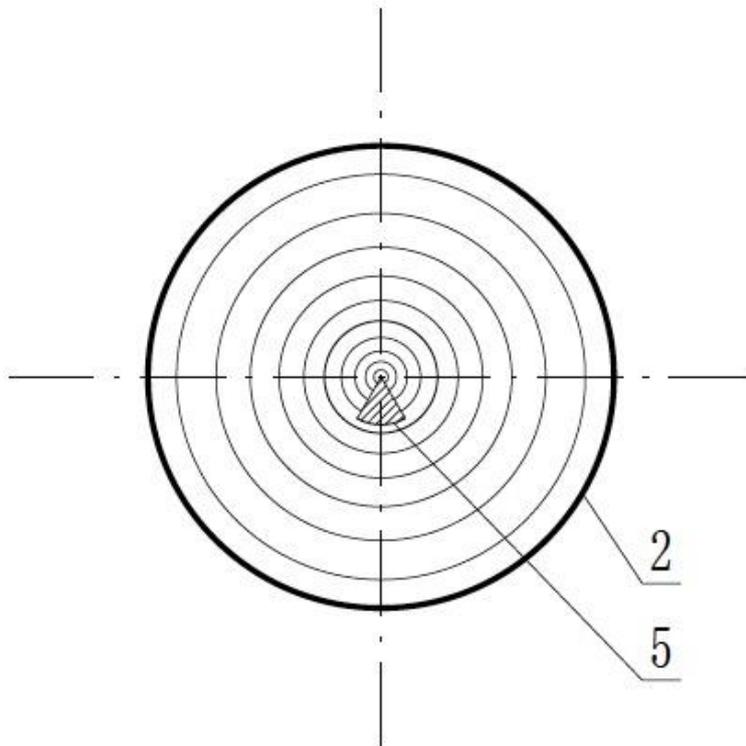


FIG. 3

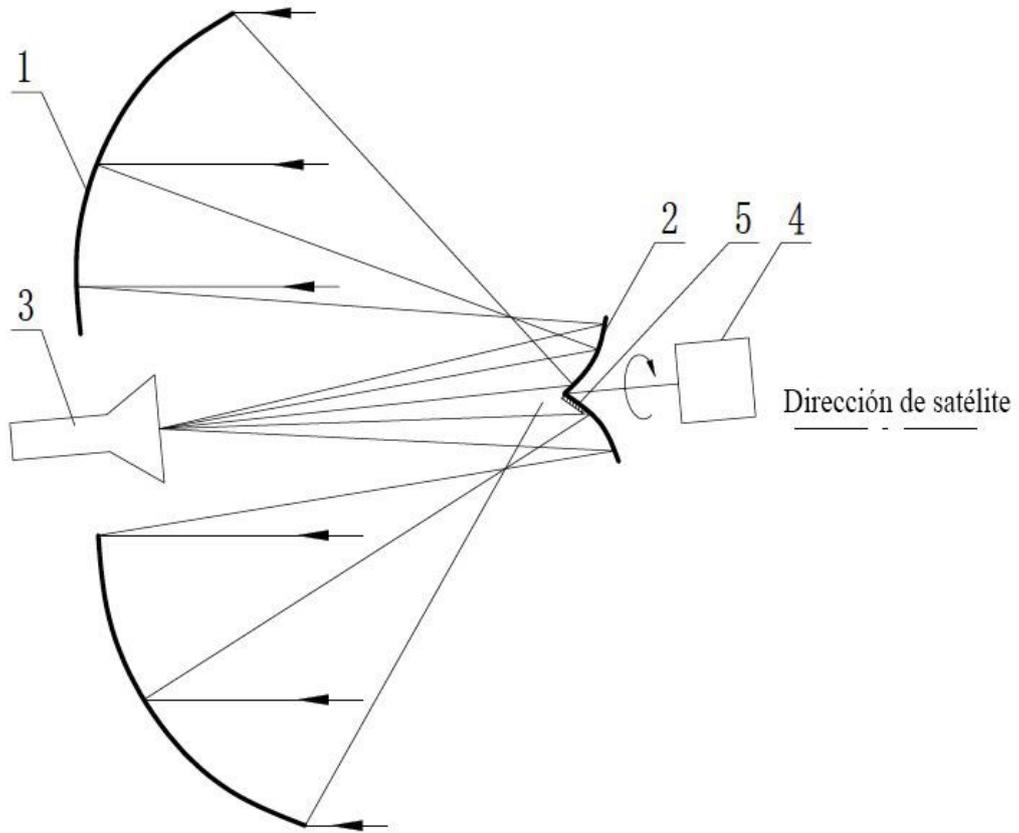


FIG. 4

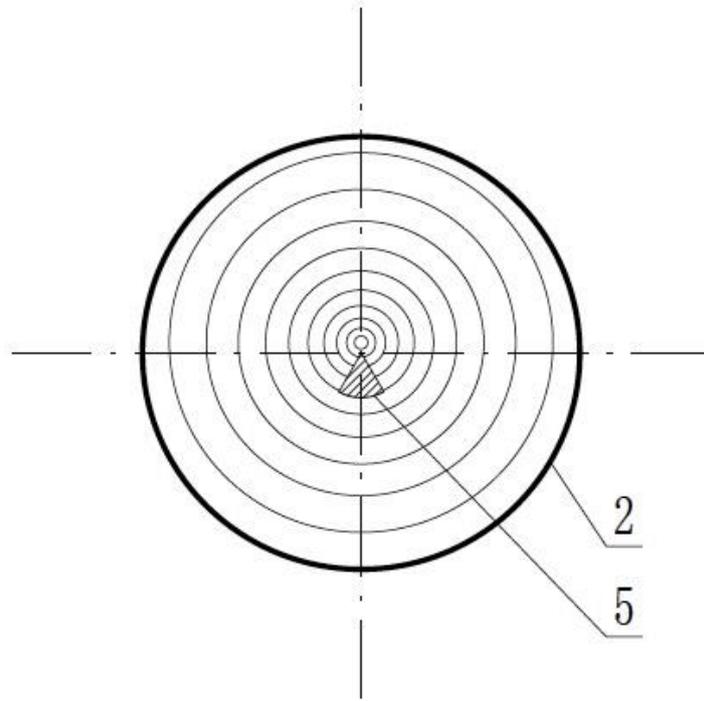


FIG. 5

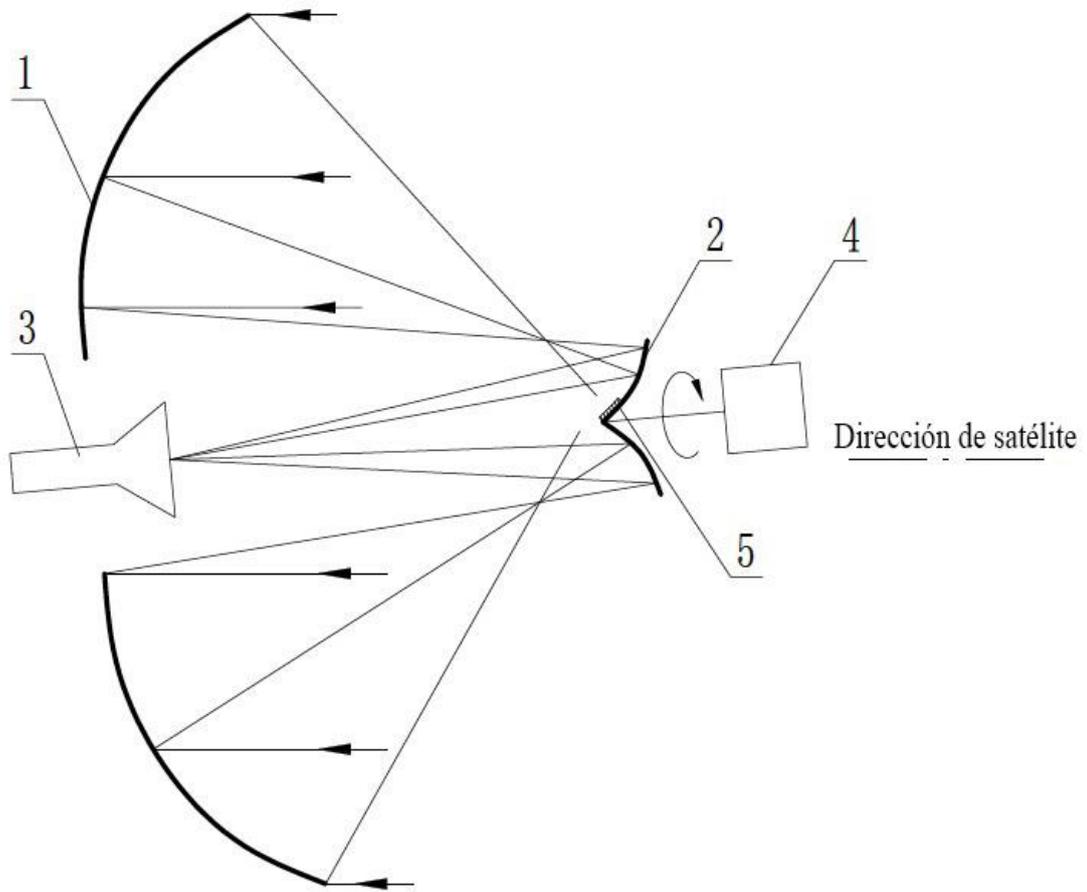


FIG. 6

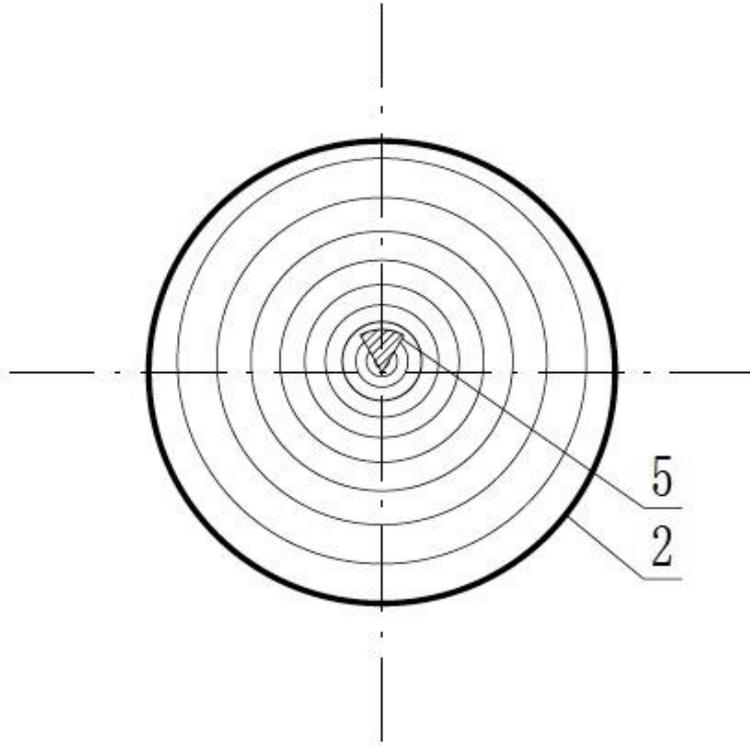


FIG. 7

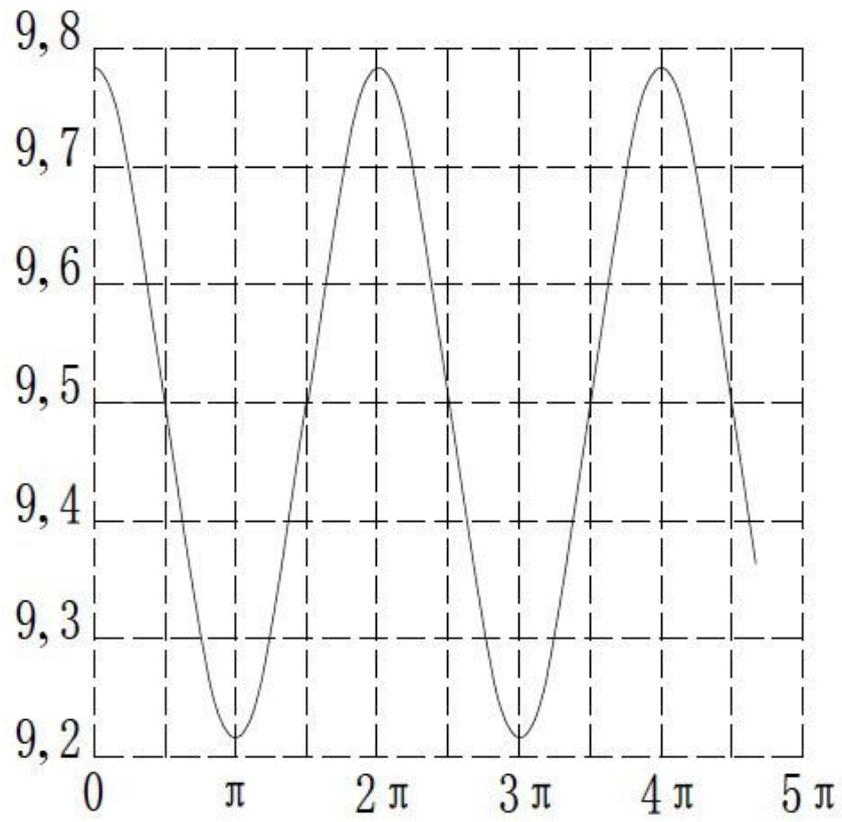


FIG. 8

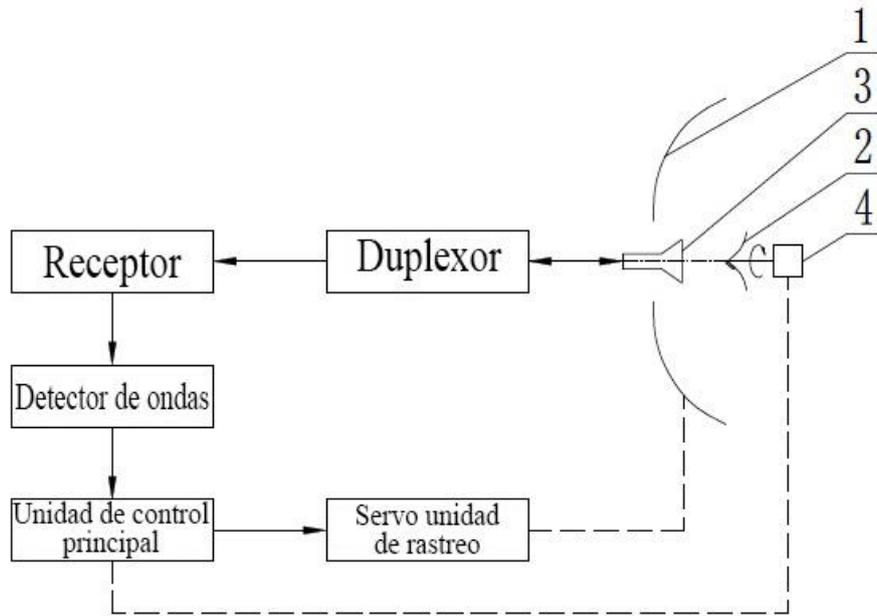


FIG. 9

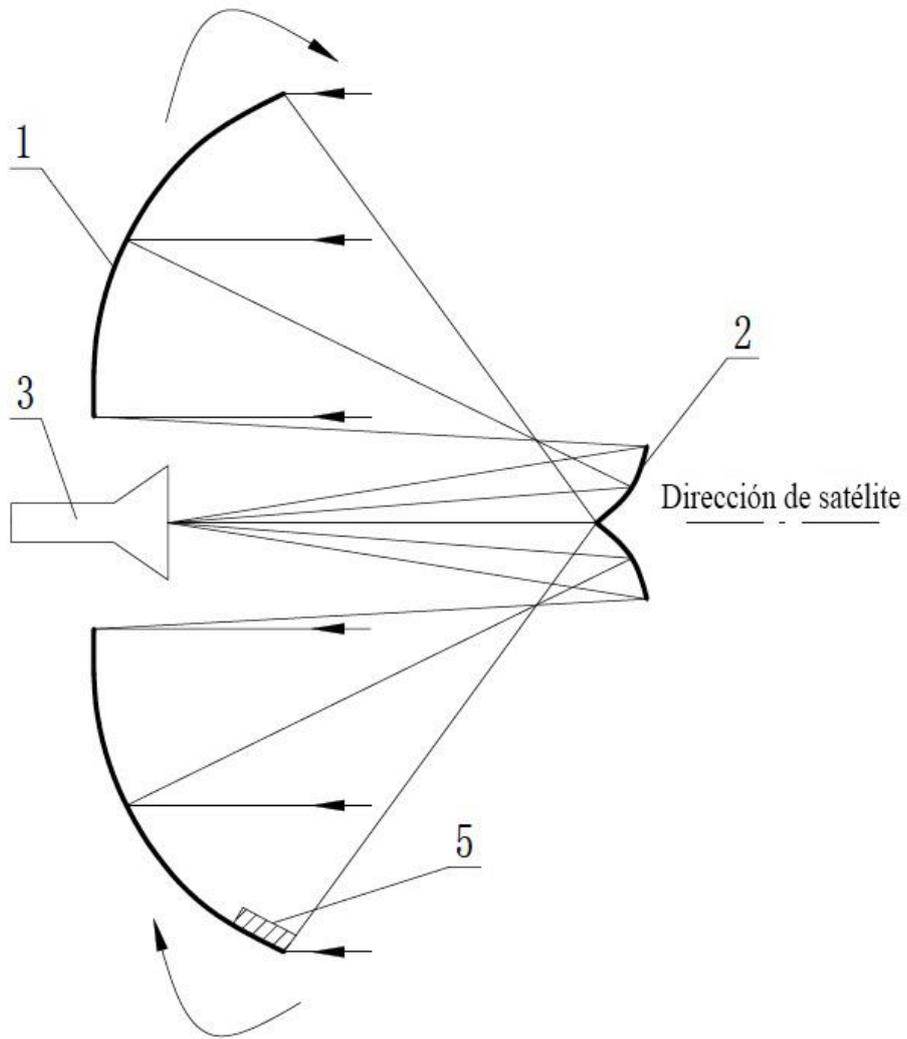


FIG. 10

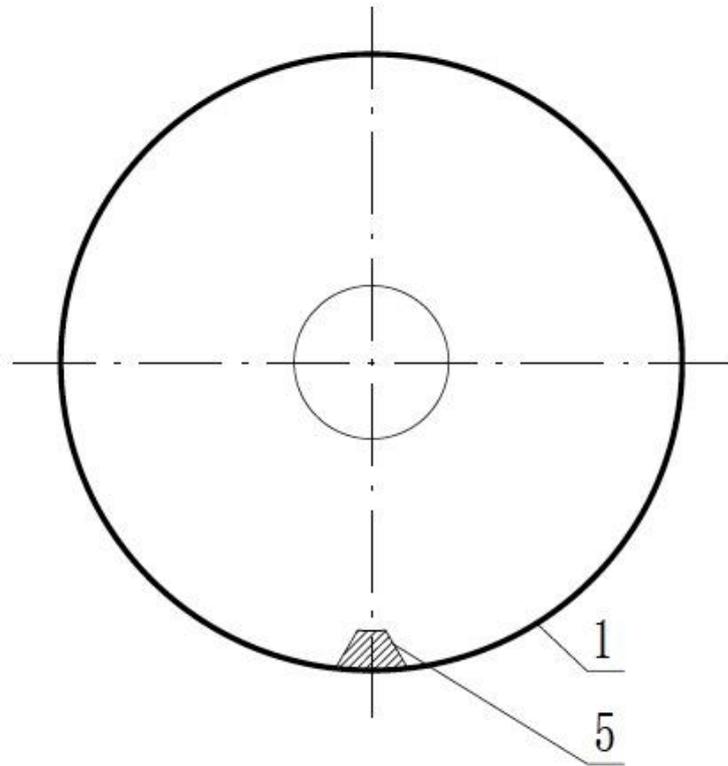


FIG. 11