

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 611**

51 Int. Cl.:

H04K 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2015 PCT/FR2015/052671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16051119**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2015 E 15788148 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3202064**

54 Título: **Procedimiento y sistema de interferencia de control de móvil aéreo**

30 Prioridad:

03.10.2014 FR 1402262

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

03.02.2020

73 Titular/es:

**AVANTIX (100.0%)
655 Avenue Galilée, Bâtiment Horizon
13794 Aix-en-Provence, FR**

72 Inventor/es:

SABATIER, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 739 611 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

Procedimiento y sistema de interferencia de control de móvil aéreo

Ámbito técnico de la invención

5 La presente invención concierne a un procedimiento y a un sistema de interferencia de control de móvil aéreo. La misma se aplica especialmente a la interferencia de móvil aéreo que no comprenda piloto a bordo.

Estado de la técnica

Los móviles aéreos que no incorporan piloto a bordo pueden ser reagrupados en dos categorías. Una primera categoría cubre los móviles aéreos utilizados con fines de ocio para la realización de fotografías y/o de videos aéreos, y después una segunda categoría cubre los móviles aéreos con fines científicos.

10 Los móviles aéreos sin persona a bordo pueden ser controlados:

- a la vista, dicho de otro modo el piloto conserva una visión directa sobre su móvil aéreo,
- por medio de un sistema de video, o también
- por medio de un control automático, en este caso pueden ser registrados parámetros de navegación antes del despegue del móvil aéreo de modo que este último pueda evolucionar según los parámetros registrados apoyándose en un sistema de posicionamiento por satélite, tal como los sistemas denominados GPS, GLONASS o también GALILEO

15 Los móviles aéreos destinados inicialmente para el ocio o con fines científicos pueden ser desviados hacia una utilización malintencionada, incluso terrorista. Más concretamente, los móviles aéreos cuya utilización inicial haya sido desviada pueden ser utilizados para espiar, realizar atentados incorporando por ejemplo una granada, o incluso para realizar señuelos incorporando material de simulación y/o de emisión a fin de generar falsas pistas o alarmas y así provocar la confusión de un servicio. En este contexto, es deseable facilitar procedimientos y sistemas de interferencia de control de móvil aéreo que permita proteger zonas sensibles de los móviles aéreos utilizados con fines malintencionados. Este tipo de interferencia está divulgado por ejemplo en las solicitudes de patente US2009081943 y US2008103649.

25 Exposición de la invención

En este contexto, la invención tiene por objetivo mejorar los procedimientos y sistemas de interferencia de móvil aéreo, conocidos.

Con este fin, la invención está definida por las reivindicaciones que se adjuntan.

30 Las zonas de interferencia electromagnética creadas permiten perturbar el control de cualquier móvil aéreo que las atraviese, influyendo sobre:

- el control de video de modo que el piloto en el suelo ya no pueda dirigir el móvil aéreo cuando el mismo esté fuera de su visión,
- las señales de radio de control transmitas por medio de un dispositivo de tipo control-mando de modo que el piloto en el suelo ya no tenga la capacidad de actuar sobre el control del móvil aéreo,
- 35 - las señales de control transmitidas por medio de un sistema de posicionamiento por satélite de modo que el móvil aéreo ya no pueda seguir una trayectoria pre-registrada y que el piloto en el suelo ya no tenga la posibilidad de dirigir el móvil aéreo por medio del sistema de posicionamiento por satélite.

De esta manera, el piloto en el suelo que controle el móvil aéreo que atraviese la zona de interferencia ya no tiene ningún control sobre este último, la amenaza terrorista queda por tanto descartada.

40 Breve descripción de las figuras

Las figuras solo están representadas a modo indicativo y en modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- En la figura 1, un sinóptico de un ejemplo de procedimiento de interferencia de control de móvil aéreo del estado de la técnica.
- 45 - En la figura 2, un ejemplo de sistema de interferencia de control de móvil aéreo construido y dispuesto para poner en práctica el procedimiento de interferencia ilustrado en la figura 1.

- En la figura 3, un sinóptico de las etapas de un modo de puesta en práctica de un procedimiento de interferencia de control de móvil aéreo de acuerdo con la invención.
- En la figura 4, una realización de un sistema de interferencia de control de móvil aéreo construido y dispuesto para poner en práctica el procedimiento de interferencia de control ilustrado en la figura 3, y
- 5 - En la figura 5, un modo de puesta en práctica de un procedimiento de interferencia de control de móvil aéreo según la invención.

Los mismos elementos representados en diferentes figuras están designados por referencias idénticas.

Descripción detallada de al menos un modo de realización de la invención

10 La figura 1 representa un procedimiento 100 de interferencia de control de un móvil aéreo según el estado de la técnica, y la figura 2 ilustra un ejemplo de puesta en práctica de un sistema de interferencia de control de un móvil aéreo del procedimiento 100 representado en la figura 1.

15 El procedimiento 100 de interferencia de control de móvil aéreo ilustrado en la figura 1 comprende una etapa de generación 102 de al menos una zona de interferencia electromagnética Z1. Esta zona de interferencia electromagnética Z1 es generada por la emisión de una onda electromagnética emitida por medio de una antena directiva 1 apuntada hacia el cielo.

20 De esta manera, cuando un móvil aéreo 2, tal como un dron, atraviese esta zona de interferencia electromagnética Z1 el control de este dron 2 ya no es entonces posible. En efecto, la zona de interferencia electromagnética Z1 puede interferir no solamente el video incorporado sino igualmente las ondas de radio transmitidas por medio de un dispositivo de control-mando 3 y/o por medio de un sistema de posicionamiento por satélite 4 hacia el móvil aéreo 2. En otras palabras, esta zona de interferencia electromagnética Z1 forma una barrera virtual de protección.

Más concretamente, la onda electromagnética que genera la zona de interferencia Z1 presenta una frecuencia adaptada para interferir señales:

- de video de modo que el piloto en el suelo ya no pueda dirigir el móvil aéreo cuando el mismo esté fuera de su visión, y/o
- 25 - de control emitidas por un sistema de posicionamiento por satélite de modo que el móvil aéreo ya no pueda seguir una trayectoria pre-registrada y que el piloto en el suelo ya no tenga la posibilidad de dirigir el móvil aéreo por medio del sistema de posicionamiento por satélite y/o
- de control emitidas por un dispositivo de control-mando de modo que el piloto en el suelo ya no tenga la posibilidad de actuar sobre el control del móvil aéreo.

30 Conviene observar que la altura H de la zona de interferencia Z1 comprendida entre la parte superior de la antena directiva 1 y la parte superior de la zona de interferencia electromagnética Z1 puede ser modificada. Para hacer esto, es necesario hacer variar la potencia de emisión de la onda electromagnética por medio de un amplificador de potencia 5 conectado a la antena directiva 1. Así, el tamaño de la zona de interferencia electromagnética Z1 puede ser adaptado en función del tipo de móvil aéreo o incluso de su altura de vuelo

35 Por ejemplo, para interferir señales de control emitidas por un sistema de posicionamiento por satélite, la antena directiva 1 emite ondas electromagnéticas en la banda de frecuencia siguiente: 1 GHz a 2,5 GHz. Esta zona de interferencia electromagnética puede ser generada de modo permanente.

40 A modo de comparación, para interferir señales de control emitidas por un dispositivo de control-mando, la antena directiva 1 emite ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia siguientes: 2,4 GHz a 2,5 GHz o incluso entre 5 GHz y 6 GHz. Esta zona de interferencia electromagnética puede ser generada solamente cuando un móvil se aproxima a una zona sensible. Tal puesta en práctica está ilustrada en las figuras 3 y 4.

45 La figura 3 representa un modo de realización del procedimiento 100 de interferencia de control de un móvil aéreo de acuerdo con la invención, y la figura 4 ilustra la puesta en práctica, por medio de un modo de realización de un sistema de interferencia de control de un móvil aéreo de acuerdo con la invención, del procedimiento 100 representado en la figura 3.

50 En comparación con el ejemplo de procedimiento anteriormente descrito con el apoyo de la figura 1, el procedimiento 100 según este modo de realización genera 102 dos zonas de interferencia electromagnética Z1 y Z2 de modo que se interfiera el control de un móvil aéreo 2 que atraviese al menos una de las dos zonas de interferencia electromagnética Z1 o Z2. Las zonas de interferencia electromagnética Z1 y Z2 son generadas por la emisión de dos ondas electromagnéticas emitidas por medio de una antena directiva 1.

Una primera zona de interferencia electromagnética Z1 es generada 102 por medio de una primera onda electromagnética cuya frecuencia está comprendida en la gama de frecuencias de 1 GHz a 2,5 GHz. Esta primera

zona de interferencia electromagnética Z1 es generada de modo permanente y permite interferir las señales de control, emitidas por medio de un sistema de posicionamiento por satélite 4.

Una segunda zona Z2 es generada 102 por medio de una segunda onda electromagnética cuya frecuencia está comprendida en la gama 2,4 GHz a 2,5 GHz o de 5 GHz a 6 GHz. Esta segunda zona de interferencia electromagnética Z2 es generada de modo temporal durante la detección de un dispositivo de control-mando 3. En este caso, el procedimiento 100 comprende una etapa previa de detección 101 de señales de control-mando emitidas por medios de control-mando 3 de un móvil aéreo 2. Esta etapa de detección 101 puede ser realizada por una antena omnidireccional 6 que escuche una banda de frecuencia determinada. En el caso en que la antena omnidireccional 6 detecte señales de radio de control-mando cuya frecuencia de emisión esté comprendida en esta banda de frecuencia determinada escuchada, entonces el procedimiento 100 según la invención puede activar la etapa de generación 102 de al menos una zona de interferencia electromagnética Z2 con miras a interferir el control del móvil aéreo 2. De esta manera, la antena directiva 1 genera dos zonas de interferencia electromagnética, una primera zona de interferencia electromagnética Z1 adaptada para interferir las señales transmitidas por medio de un sistema de posicionamiento por satélite y una segunda zona de interferencia electromagnética Z2 adaptada para interferir las señales transmitidas por medio de un dispositivo de control-mando así como las señales de video. En una realización diferente no ilustrada, una primera antena genera una primera zona de interferencia electromagnética adaptada para interferir las señales transmitidas por medio de un sistema de posicionamiento por satélite y una segunda antena genera una segunda zona de interferencia electromagnética adaptada para interferir las señales transmitidas por medio de un dispositivo de control-mando así como las señales de video.

La figura 5 ilustra un modo de puesta en práctica del procedimiento 100 según la invención. Más concretamente, esta figura 5 representa una vista desde arriba de tres zona de interferencia electromagnética. En efecto, de acuerdo con este modo de puesta en práctica, varias (3 en el ejemplo ilustrado) zonas de interferencia electromagnética Z1, Z2, Z3 son generadas de manera que creen un recinto 8 de interferencia. Cada una de las zonas de interferencia Z1, Z2, Z3 es generada por medio de una antena directiva distinta 7, 9, 10.

La primera zona de interferencia electromagnética Z1 es generada por medio de una primera antena directiva 7, la segunda zona de interferencia electromagnética Z2 es generada por medio de una segunda antena directiva 9, y la tercera zona de interferencia electromagnética Z3 es generada por medio de una tercera antena directiva 10. Una ventaja de este tipo de puesta en práctica es el de poder rodear totalmente una zona que haya que proteger, por ejemplo un monumento 11 implantado en el centro de una ciudad. De este modo, ningún móvil aéreo puede llegar a la proximidad del monumento 11, el cual queda protegido por las tres zonas de interferencia electromagnética Z1, Z2 y Z3.

La figura 4 ilustra un modo de realización de un sistema 20 de interferencia de control de móvil aéreo 2 de acuerdo con la invención. El sistema 20 de interferencia de control comprende especialmente una antena directiva 1 construida y dispuesta para emitir al menos una onda electromagnética que forme al menos una zona de interferencia electromagnética (dos en el ejemplo, la zona Z1 y la zona Z2) de modo que se interfiera el control de un móvil aéreo 2 que atraviese al menos una de las dos zonas Z1, Z2 de interferencia electromagnética generadas.

La antena directiva 1 está construida y dispuesta para emitir ondas electromagnéticas cuya frecuencia esté comprendida entre 1 GHz y 2,5 GHz y/o entre 5 GHz y 6 GHz.

El sistema 20 de interferencia de control de móvil aéreo 2 representado en la figura 4 comprende igualmente una antena omnidireccional 6 construida y dispuesta para detectar señales de control-mando emitidas por medios de control-mando 3 del móvil aéreo 2. Los medios de control-mando 3 pueden estar formados por un mando por radio. Así, si la antena omnidireccional 6 detecta una frecuencia de radio susceptible de corresponder a frecuencias de radio emitidas por un medio de control-mando 3, entonces puede ser creada una zona de interferencia electromagnética Z2 por la antena directiva 1 con el fin de bloquear el control del móvil aéreo 2 controlado por medio de medios de control-mando 3.

El sistema 20 de interferencia de control comprende además un amplificador de potencia 5 construido y dispuesto para hacer variar la potencia de emisión de las ondas electromagnéticas emitidas por la antena directiva 1 de modo que:

- la altura H1 de la zona de interferencia electromagnética Z1 comprendida entre la parte superior de la antena directiva 1 y la parte superior de la zona de interferencia Z1 pueda modificarse, y que
- la altura H2 de la zona de interferencia electromagnética Z2 comprendida entre la parte superior de la antena 1 y la parte superior de la zona de interferencia Z2 pueda modificarse.

El procedimiento y el sistema de interferencia de control de móvil aéreo han sido descritos a modo de ejemplo. Se entiende que es posible proponer diversas variantes sin por ello salirse del marco de la invención, por ejemplo dejando variar las frecuencias de las ondas electromagnéticas en gamas de frecuencia no descritas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (100) de interferencia de control de móvil aéreo (2), comprendiendo el citado procedimiento (100) de interferencia de control una etapa de generación (102) de al menos una primera y una segunda zonas de interferencia electromagnética (Z1, Z2) de modo que se interfiera el control de un móvil aéreo (2) que atraviese al menos una de las dos zona de interferencia electromagnética (Z1),
- 5
- siendo generada la primera zona de interferencia electromagnética (Z1) de modo permanente por la emisión de una primera onda electromagnética emitida por medio de una primera antena directiva (1; 7) y que presenta una frecuencia comprendida entre 1 GHz y 2,5 GHz,
 - siendo generada la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) de modo temporal por la emisión de una
- 10 segunda onda electromagnética emitida por medio de la primera (1) o de una segunda (9) antena directiva y que presenta una frecuencia comprendida entre 5 GHz y 6 GHz.
2. Procedimiento (100) de interferencia de control según la reivindicación precedente, según el cual la primera onda electromagnética que genera la primera zona de interferencia electromagnética (Z1) presenta una frecuencia adaptada para interferir señales de control emitidas por un sistema de posicionamiento por satélite
- 15
3. Procedimiento (100) de interferencia de control según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la segunda onda electromagnética que genera la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) presenta una frecuencia adaptada para interferir señales de video y/o de control emitidas por un dispositivo de control-mando.
4. Procedimiento (100) de interferencia de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende una etapa de detección (101), por medio de una antena omnidireccional (6), de señales de control-mando emitidas por un dispositivo de control-mando (3) de un móvil aéreo (2), siendo activada entonces la generación (102) de la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) solamente si se detectan señales de control-mando por la citada antena omnidireccional (6).
- 20
5. Procedimiento (100) de interferencia de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes según el cual la altura (H1) de la primera zona de interferencia electromagnética (Z1) comprendida entre la parte superior de la primera antena directiva (1) y la parte superior de la primera zona de interferencia electromagnética (Z1) puede modificarse y la altura (H2) de la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) comprendida entre la parte superior de la primera antena directiva (1) y la parte superior de la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) puede modificarse, siendo modificadas las citadas alturas (H1, H2) haciendo variar la potencia de emisión de las primeras y segundas ondas electromagnéticas.
- 25
6. Procedimiento (100) de interferencia de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según el cual se genera al menos una tercera zona de interferencia electromagnética (Z3) de manera que se cree, con las primera y segunda zonas de interferencia, un recinto (8) de interferencia, siendo generada cada una de las citadas zonas de interferencia electromagnética (Z1, Z2, Z3) por medio de una antena directiva distinta (7, 9, 10).
- 30
7. Sistema (20) de interferencia de control de móvil aéreo, comprendiendo el citado sistema (20) de interferencia de control al menos una primera antena directiva (1; 7, 9), estando construida y dispuesta la primera antena directiva (1; 7) para emitir al menos:
- 35
- de modo permanente, una primera onda electromagnética cuya frecuencia esté comprendida entre 1 GHz y 2,5 GHz y que forme una primera zona de interferencia electromagnética (Z1),
- y estando construida y dispuesta la primera o una segunda antena directiva (1; 9) para emitir al menos:
- 40
- de modo temporal, una segunda onda electromagnética cuya frecuencia esté comprendida entre 5 GHz y 6 GHz y que forme una segunda zona de interferencia electromagnética (Z2),
- de modo que se interfiera el control de un móvil aéreo (2) que atraviese al menos una de las dos zonas de interferencia electromagnética (Z1, Z2).
- 45
8. Sistema (20) de interferencia de control según la reivindicación 7 que comprende una antena omnidireccional (6) construida y dispuesta para detectar señales de control-mando emitidas por medios de control-mando (3) de un móvil aéreo (2).
9. Sistema (20) de interferencia de control según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8 que comprende además un amplificador de potencia (5) construido y dispuesto para hacer variar la potencia de emisión de las primera y segunda ondas electromagnéticas emitidas por la primera antena directiva (1) de modo que pueda modificarse la altura (H1) de la primera zona de interferencia electromagnética (Z1) comprendida entre la parte superior de la primera antena directiva (1) y la parte superior de la primera zona de interferencia (Z1) y que pueda modificarse la altura (H2) de la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2) comprendida entre la parte superior de la primera antena directiva (1) y la parte superior de la segunda zona de interferencia electromagnética (Z2).
- 50

10. Sistema (20) de interferencia de control según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8 en el cual la segunda onda electromagnética es emitida por medio de la segunda antena directiva (9), sistema que comprende al menos una antena directiva suplementaria (10), estando construida y dispuesta cada una de las citadas al menos una antena directiva suplementaria (10) para generar al menos una onda electromagnética suplementaria que forme una zona de interferencia electromagnética suplementaria (Z3).

5



FIGURA 1

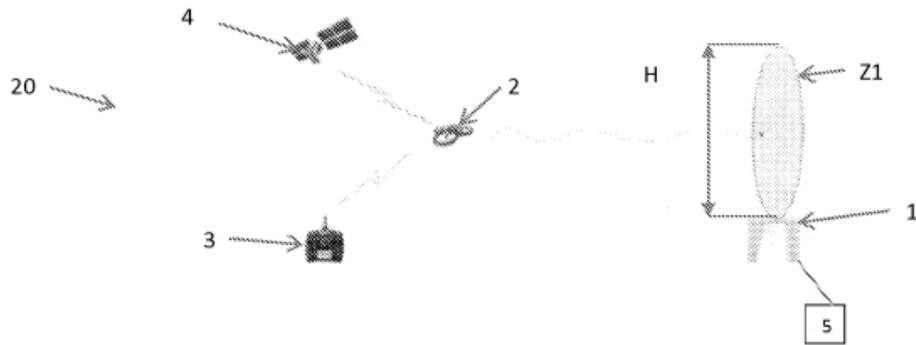


FIGURA 2

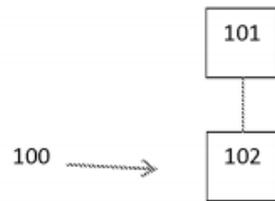


FIGURA 3

